



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

*FACULTAD DE INGENIERIA*

DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y  
ELABORACION DE UN MODELO DE SEGURIDAD E  
HIGIENE INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA  
FABRICANTE DE LLANTAS.

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL

PRESENTAN:  
DANIEL SANCHEZ NARIO  
CARLOS RODRIGO MANZANARES GALVAN

DIRECTOR DE TESIS:  
LIC. YOLANDA ESTRADA GARCIA



MEXICO, D.F.

2000

279129



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## *HOY TE DAMOS GRACIAS SEÑOR:*

- POR LOS PADRES QUE NOS DISTE, TAMBIÉN POR NUESTROS HERMANOS Y DE LO QUE NOSOTROS HICISTE.
- POR TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA MANERA NOS APOYARON PARA REALIZAR UNA DE NUESTRAS MÁS GRANDES METAS, LA CUAL CONSTITUYE LA HERENCIA MÁS VALIOSA QUE PUDIERAMOS RECIBIR...
- POR NUESTROS SUEÑOS LOGRADOS, POR LOS QUE MUCHO NOS AMAN, POR LOS QUE NADA NOS QUIEREN; POR TODA NUESTRA ALEGRÍA, POR LOS QUE A VECES NOS HIEREN.
- POR TODOS LOS EXCELENTES PROFESORES QUE NOS HAN PERMITIDO DESARROLLARNOS, POR LOS SINODALES QUE NOS ACOMPAÑAN, Y EN ESPECIAL A LA LIC. YOLANDA ESTRADA GARCÍA POR ACEPTAR DIRIGIR Y COMPARTIR ESTE TRABAJO; SIN OLVIDAR A LA DRA. CLAUDIA JUÁREZ RUÍZ. ING. RODOLFO ARIAS DÍAZ Y EL DR. LEOPOLDO MÁRQUEZ ORTEGA.
- POR ESTA GRAN UNIVERSIDAD QUE AÚN EN TIEMPOS DIFÍCILES SALDRA ADELANTE. PREPARANDO COMO SIEMPRE MEJORES PROFESIONISTAS.
- POR TODOS NUESTROS COMPAÑEROS Y AMIGOS; POR LA DICHA, POR LA PAZ, POR LA UNIDAD Y EL AMOR. POR TODO LO QUE NOS DAS. HOY TE DAMOS GRACIAS SEÑOR.

# ÍNDICE.

ÍNDICE	1
INTRODUCCIÓN	5

## CAPÍTULO 1

### *CONCEPTOS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL*

A. - HIGIENE EN EL TRABAJO	7
B. - SEGURIDAD EN EL TRABAJO	9
Conceptos básicos de prevención y seguridad	10
Disposiciones generales para la prevención de accidentes	10
Conceptos de seguridad en el trabajo	11
Investigación de accidentes	12
Causas de los accidentes	13
C. -CONDICIONES E HIGIENE INDUSTRIAL	15
Ruido y vibraciones	15
Control de derrames de líquidos peligrosos	17
I. Clasificación de los líquidos peligrosos	17
II. Identificación de los líquidos peligrosos	18
III. Medidas generales de seguridad y control en situaciones de derrame	19
IV. Procedimiento para descarga, almacenamiento y manejo de líquidos inflamables	22
V. Uso de las hojas de seguridad	23
Condiciones térmicas del medio ambiente de trabajo	24
Iluminación	26
Ventilación	29
Equipo de protección personal	30
Ergonomía	32
Orden y limpieza	34
D. - CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.	36
Importancia de los colores en seguridad	36
Clasificación de los colores para la señalización	37
Uso de los colores en la identificación de riesgos	38
E. - EL FUEGO Y LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	41
Aspectos básicos de los incendios	42
Causas de los incendios	43
Aspectos básicos de las explosiones	44

Prevencción de incendios y explosiones	45
Combate de incendios	46
Clasificación de incendios	48
Equipos para el combate de incendios	49
Simulacros, brigadas, cuerpo de bomberos y cuadrillas contra incendios	51
<b>F.- TRABAJOS PELIGROSOS</b>	<b>52</b>
Trabajos potencialmente peligrosos	52
Espacios confinados	52
Permisos para entrar a espacios confinados	53
Peligros eléctricos	54
<b>G.- MANEJO DE EMERGENCIAS</b>	<b>55</b>
Comportamiento frente a las emergencias químicas	56
Organización de la prevención y control de emergencias	57
Elementos que integran un plan de respuesta a emergencias	58

## CAPÍTULO 2

### *DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL*

<b>A.- REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<b>61</b>
Disposiciones generales y obligaciones de los patrones y trabajadores	62
Condiciones de seguridad	64
Condiciones de higiene	68
Organización de la seguridad e higiene en el trabajo	69
Vigilancia, inspección y sanciones administrativas	71
<b>B.- LEY FEDERAL DEL TRABAJO</b>	<b>72</b>
Capacitación y adiestramiento de los trabajadores	72
Riesgos de trabajo	74
<b>C.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS</b>	<b>75</b>
<b>D.- NUEVA LEY DEL SEGURO SOCIAL</b>	<b>83</b>

## CAPÍTULO 3

### *DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS*

<b>A.- INDUSTRIA HULERA</b>	<b>85</b>
-----------------------------	-----------

B.- CASUÍSTICA DE RIESGOS DE TRABAJO EN LA FABRICACIÓN Y REGENERACIÓN DE PRODUCTOS DE HULE	87
C.- INDUSTRIA LLANTERA EN MÉXICO	92
D.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS	93
E.- DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS (GENERALES)	102
Técnica Magnitud del riesgo (MR) y aplicación	102
F.- DIAGNÓSTICO SITUACIONAL (POR ÁREA)	109

## CAPÍTULO 4

### *MODELOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL*

A.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE MODELO	140
B.- MODELOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	142
Prevención de accidentes industriales	143
Control total de pérdidas	145
Evaluación internacional de seguridad	149
Modelo LEST	151
Programa internacional para el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo	155
Sistema de seguridad industrial integral	158
Modelo obrero	167

## CAPÍTULO 5

### *MODELO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PROPUESTO A UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS*

A.- COMPROMISO DE LA ADMINISTRACIÓN	178
B.- CAPACITACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN	182
C.- INSPECCIONES PLANEADAS	184
D.- ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS	188

---

E.- INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	191
F.- OBSERVACIÓN DE TAREAS	194
G.- PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	196
H.- CONDICIONES DE LA ORGANIZACIÓN	201
I.- ANÁLISIS DE ACCIDENTES	205
J.- CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES	207
K.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	210
L.- CONTROL DE SALUD	212
M.- EVALUACIÓN DEL MODELO	215
N.- CONTROLES DE INGENIERÍA	221
Ñ.- COMUNICACIONES PERSONALES	223
O.- COMUNICACIONES CON GRUPOS	224
P.- PROMOCIÓN GENERAL	225
Q.- CONTRATACIÓN Y COLOCACIÓN	227
R.- CONTROL DE COMPRAS	228
S.- SEGURIDAD FUERA DEL TRABAJO	230
CONCLUSIONES	232
BIBLIOGRAFÍA	236

## INTRODUCCIÓN.

“Cada 3 minutos, en algún lugar del mundo, muere una persona por accidente laboral o enfermedad profesional.”

“Cada segundo, al menos 4 personas resultan lesionadas en su lugar de trabajo”<sup>1</sup>

Estas cifras son alarmantes y se necesita hacer conciencia de que los accidentes de trabajo deben prevenirse.

“La prevención activa de los accidentes es una estrategia que incluye toda una serie de medidas, que apuntan al objetivo de lograr que tanto los asalariados como los patrones acaten las normas de seguridad cuando organicen y ejecuten un trabajo.”<sup>2</sup>

Por otro lado podemos apreciar, que no solo en México existen problemas de seguridad en el trabajo, y a manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Accidentes de trabajo en 14 países de América Latina.

PAÍS	AÑO	ACCIDENTES	DIAS	MUERTES
Bolivia	1995	1,650	1,611	39
Brasil	1994	338,304	385,170	3,129
Colombia	1993	127,074	-----	402
Costa Rica	1995	149,049	139,991	58
Ecuador	1994	5,021	4,836	185
El Salvador	1995	19,251	-----	127
Guatemala	1992	184,386	188,688	285
Honduras	1992	4,655	4,654	1
México	1994	456,780	-----	1,374
Nicaragua	1992	3,430	-----	34
Panamá	1995	16,528	16,444	84
Estados Unidos*	1992	2,953,400	2,953,400	2,800
Uruguay	1990	33,280	33,214	66
Venezuela	1994	8,013	-----	-----
<b>TOTAL</b>		<b>1,393,991</b>	<b>774,608</b>	<b>5,750</b>

Fuente : Anuario de estadísticas del Trabajo OIT. Ginebra 1996

\* No se incluyó en el total.

Se puede apreciar en la tabla anterior que los países tienen problemas en cuanto a accidentes de trabajo en mayor o menor grado pero hay que aclarar que no todos los accidentes se reportan debido a la ignorancia de los trabajadores y la ventaja de los patrones; esto no permite tener estadísticas confiables.

El objetivo de elaborar un modelo de seguridad e higiene industrial en una empresa fabricante de llantas en México es proporcionar los elementos mínimos necesarios para prevenir accidentes, para ello es necesario hacer un diagnóstico de las condiciones de trabajo de dicha fábrica.

<sup>1</sup> Fuente: Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS) 1995

<sup>2</sup> Revista Internacional de Seguridad Social. Vol. 50,3/97. AISS, Ginebra Maximilian Fuchs (Universidad Católica de Eichstätt, Alemania).

Los CONCEPTOS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, nos permiten conocer la seguridad e higiene industrial, las necesidades que se requieren para analizar y estudiar las condiciones y medio ambiente de trabajo, relativas a la prevención de riesgos. Así mismo la necesidad del trabajo seguro, influye en la calidad de los productos, proceso y costos, cuyos efectos son necesarios y deseables en nuestro país. Todos los conceptos que se presentan en seguridad e higiene: Código de colores, control de derrames de líquidos peligrosos, manejo de emergencias, el fuego y sistemas contra incendios, trabajos peligrosos, ruido y vibraciones, iluminación y ventilación; entre otros, requieren la participación activa de los trabajadores y los patrones.

En las DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL; se habla del marco jurídico que aplica a una empresa fabricante de llantas; se muestra la obligación y compromiso que tiene la misma en reforzar la protección y salud de los trabajadores así como de la comunidad. Al violar estos reglamentos la empresa se expone a que las autoridades competentes apliquen sanciones, evitándose estos costos si este compromiso se realiza por convicción más que por obligación. Se inscriben los principales artículos del RFSHMAT<sup>3</sup>; LFT<sup>4</sup> y las NOM<sup>5</sup> que aplican directamente a esta industria.

Las leyes, reglamentos y normas son indispensables para proteger a los trabajadores que son parte importante en el accionar de la industria, y no se deben utilizar para cumplir con estatutos sino por el contrario, se deben emplear por convicción para el beneficio de los trabajadores, patrones y de la comunidad. El DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS precisa ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿Dónde? se tienen problemas de seguridad e higiene y es el diagnóstico situacional realizado primeramente en forma general y después por áreas, el cual nos permite elaborar un modelo de seguridad industrial, sustentado y congruente con la normatividad, factible y viable de aplicar. En la industria hulera existen casos particulares de riesgos de trabajo en la fabricación y regeneración de productos de hule en México, por lo cual se ve la necesidad de particularizar en una empresa fabricante de llantas y mostrar los datos que nos permitirán conocer a la misma.

En los MODELOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, se presentan algunos modelos elaborados en diferentes países dándonos una metodología de lo que es aconsejable realizar para prevenir accidentes, aunque recordemos que el accidente no se elimina pero si disminuye el riesgo. Es importante mencionar que en México no se hace investigación sobre este tema, las normas que se tienen, se toman de otros países y se aplican de acuerdo a criterios establecidos. En México la prevención de riesgos de trabajo es considerada de poca importancia, alto costo, responsabilidad legal compleja, por lo tanto se tiene poca o nula participación.

El diagnóstico de las condiciones de trabajo en una empresa fabricante de llantas y los modelos para la administración de seguridad e higiene en el trabajo son indispensables en la elaboración del MODELO PROPUESTO A UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS, debido a que nos permiten conocer lo que requiere en particular la empresa y lo que aplica directamente a ésta. Para la realización del modelo, se fundamenta en modelos: estáticos, determinísticos, hechos a la medida y cualitativos. El modelo esta dirigido a todo el personal de la planta, aclarando que todos estos factores que se han venido manejando a lo largo de esta tesis necesitan forzosamente el apoyo total de los altos directivos.

<sup>3</sup> Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

<sup>4</sup> Ley Federal del Trabajo.

<sup>5</sup> Norma Oficial Mexicana.

## CAPÍTULO 1

## CONCEPTOS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

La realización de estudios de las condiciones y medio ambiente de trabajo, han tenido como principal objetivo que los patrones y las organizaciones empresariales reciban sugerencias de técnicas prácticas, relativas a la prevención de riesgos de trabajo.

El trabajo seguro, ha mejorado la eficiencia de las empresas incrementando la productividad y la calidad de los productos, cuyos efectos son necesarios y deseables para el desarrollo de un país.

Es prioritario que conforme a estos nuevos requerimientos se consoliden programas de aplicación inmediata, en los que la participación activa de los sectores obrero-patronal, puedan influir en los riesgos de trabajo.

Lo anterior permitirá dar un apoyo para mejorar las condiciones de Seguridad e Higiene en una empresa fabricante de llantas: tema fundamental del presente estudio.

### A.- HIGIENE EN EL TRABAJO.

En el medio laboral y ambiental existen factores que propician el desarrollo humano, pero también hay factores nocivos que pueden dañarlo sobre todo sino se implantan medidas para evitarlo.

Higiene:

- Parte de la medicina que tiene por objeto la salud y los medios de prevenir las enfermedades en consecuencia, para aplicar la higiene en el trabajo se deberá observar, establecer y vigilar las condiciones que permitan conservar y mantener un medio de trabajo lo suficientemente sano, y de esta manera evitar al máximo enfermedades que puedan transformarse en cuadros epidémicos o endémicos
- Disciplina que estudia y determina las medidas para conservar y mejorar la salud de los trabajadores, en relación con la labor que realizan

El principal factor de la higiene es la limpieza, que involucra el vestido, el aseo personal, el orden, el método, los sistemas, etc.

#### Campo de la higiene en el trabajo

La higiene en el trabajo comprende el análisis de los siguientes factores

- ⇒ El ambiente laboral, que son las condiciones del lugar donde se trabaja
- ⇒ El trabajador, la relación de éste con el medio, así como los hábitos personales

Ramas de la higiene.

Se dividen en tres ramas:

- Individual: Enseña al trabajador las normas para conservar su salud: incluye el aseo personal, la alimentación, iluminación, ventilación, etc.
- Pública: Estudia las condiciones comunes que afectan a la salud, tales como; agua potable, habitación, contaminación ambiental.
- Social: Estudia las causas indirectas susceptibles de alterar la salud pública como; temperaturas extremas en el lugar de trabajo, ruido excesivo, hacinamiento, etc.

Agentes causantes de enfermedades.

Los agentes causantes de enfermedades, son objetos, sustancias o energía que se encuentran más relacionados con los accidentes. Es muy importante detectar su presencia en el medio donde el trabajador desarrolla su actividad laboral ya que podrían existir factores y condiciones capaces de alterar la salud.

Los agentes se clasifican en:

- Agentes físicos: Puede ser el ruido excesivo que provoca sordera profesional; temperaturas extremas bajo cero que causan reumatismo.
- Agentes químicos: Por ejemplo gases que se dispersan en el ambiente, humos y otros componentes que pueden causar intoxicación.
- Agentes biológicos: Por ejemplo gérmenes que provocan infección en los ojos.

Puertas de entrada de enfermedades en el trabajo.

Las vías más comunes por las que entran las enfermedades son cuatro:

- a) La boca que da entrada al aparato digestivo.
- b) La nariz que permite la entrada al aparato respiratorio.
- c) La piel que por su porosidad o escoriaciones permite la entrada de bacterias.
- d) Membranas mucosas de ojos, nariz, garganta, oídos, etc.

La boca.- Las enfermedades que entran por esta vía se debe en ocasiones a la falta de hábitos higiénicos. Otra forma es el ingerir alimentos en un área contaminada del trabajo provocando diarrea, infección, anemia, etc.

La nariz.- A esta corresponde la mayoría de las enfermedades causadas por agentes químicos y biológicos. Al respirar mucho tiempo polvos, provoca que entren en los pulmones, endureciéndolos.

La piel.- Se producen enfermedades al entrar la piel en contacto con agentes biológicos o químicos. Un ejemplo claro: cortarse con un metal oxidado puede provocar tétanos.

Membranas mucosas.- Es otra puerta de entrada que utilizan los microbios, pueden ser por ojos, boca, nariz, oídos y genitales. Un ejemplo es la conjuntivitis, enfermedad que entra por los ojos, que se pueda adquirir al laborar en un medio contaminado sin protección.

Medidas higiénicas en el trabajo.

Hay una serie de indicaciones para prevenir y controlar las enfermedades de trabajo:

- ⇒ Identificando y controlando sustancias contaminantes en el trabajo.
- ⇒ Limitar la exposición del trabajador a la sustancia contaminante, o en su defecto, proveerlo del equipo de protección.

- ⇒ Si se trabaja donde hay ruido intenso, utilizar equipo de protección auditivo para evitar sorderas.
- ⇒ Cuando se utilice equipo para soldar, utilizar siempre careta y todo el equipo correspondiente para evitar perder la vista.
- ⇒ Al levantar objetos pesados se debe tomar en cuenta los pesos porque de no hacerlo, se puede tener daños a la columna.
- ⇒ Realizar periódicamente exámenes médicos.
- ⇒ Evitar temperaturas extremas.
- ⇒ Información adecuada para prevenir enfermedades y divulgación de hábitos higiénicos.

## B.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Los riesgos de trabajo han sido diferentes según la época en que nos ubiquemos. Para el hombre prehistórico poner en peligro su vida, era por lo general un riesgo calculado y necesario para su bienestar personal y el de la tribu. Con la aparición de las máquinas surgen nuevos riesgos; inicialmente las máquinas se proyectaban sin tomar en cuenta la seguridad ni la comodidad de los operarios, estas desfavorables condiciones para el trabajador; crearon la necesidad de buscar su seguridad.

Higiene industrial:

- ❑ Ciencia y arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o estresores ambientales, que surgen o se encuentran en el lugar de trabajo y pueden provocar enfermedad, alteraciones a la salud, pérdida significativa en el confort y en la eficiencia de los trabajadores o miembros de la comunidad.<sup>6</sup>
- ❑ Actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, así como la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo.<sup>7</sup>

Seguridad:

- ❑ Conjunto de acciones que permiten no sólo conocer los riesgos de trabajo, sino establecer medidas para prevenir los accidentes.
- ❑ Conjunto de conocimientos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los individuos en el ejercicio de su actividad.
- ❑ La seguridad aplicada a los centros de trabajo busca proteger la vida, preservar la salud y la integridad física como individuo.

<sup>6</sup> Definición de la American Industrial Hygiene Association (AIHA).

<sup>7</sup> 2ª Reunión de Centros Colaboradores de la Organización Mundial de la Salud (OMS) Beijing, 1994.

## CONCEPTOS BÁSICOS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD.

Los accidentes originan no solamente daños físicos a los trabajadores que los sufren, sino también importantes pérdidas en tiempo y dinero, elevando los costos de operación y producción. Estos accidentes pueden evitarse en gran medida aplicando acciones de prevención y aspectos de seguridad del trabajo en los diferentes niveles de actividades de la empresa.

La seguridad y la prevención son elementos fundamentales para evitar riesgos que se originan por las actividades realizadas por los trabajadores así como por el uso de instrumentos, equipos, instalaciones, etc., que pueden provocar daños físicos, económicos y sociales.

De acuerdo con lo que se establece en el título noveno, artículo 473 de la Ley Federal del Trabajo, riesgos de trabajo: son los accidentes y enfermedades que pueden sufrir los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo. Como podemos apreciar la definición anterior señala las consecuencias, no así las prevenciones, sin embargo, esta deficiencia se ve subsanada al consultar lo contemplado por el Reglamento Federal de Seguridad; Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; nuestro principal interés es definir y analizar todos los conceptos que puedan ayudar a anticipar y/o prever que ocurran accidentes.

**Riesgo de trabajo:**

Debe entenderse como aquella posibilidad de que por ciertas características propias del riesgo, se pueda presentar como un accidente, ya sea el riesgo de caerse, quemarse, entrar en contacto con una máquina, u otros.

**Seguridad en el Trabajo:**

Conjunto de técnicas y acciones que permiten localizar, evaluar y controlar los riesgos y establecer las medidas preventivas para evitar los accidentes. Su campo de análisis y aplicación es la prevención.

**Prevención:**

Disposición que se toma para evitar algún peligro; así como prepararse para actuar con anticipación.

**Promoción:**

Conjunto de acciones que se realizan al mismo tiempo para lograr un fin.

**Acto inseguro:**

Es la violación de un procedimiento de seguridad que permite se produzca un accidente. Heinrich, ingeniero norteamericano, agrupó cuatro razones de tipo personal por las que el trabajador podía incurrir en actos peligrosos, éstas son: Actitud impropia, falta de conocimientos, deficiencias físicas, prácticas difíciles de realizar.

**Condición insegura:**

Es una condición o circunstancia física y peligrosa que puede permitir directamente que se produzca un accidente.

## DISPOSICIONES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

La salud e integridad física de los trabajadores repercute en diferentes ordenes, tanto para el trabajador como para la productividad de la empresa.

La frecuencia de los accidentes conlleva sufrimientos físicos y morales no sólo para el trabajador que ha sido objeto del accidente, sino también afecta a quienes económicamente dependen de él, a tal grado que esto puede llegar a cambiar la situación social de toda una familia.

La legislación mexicana establece de una manera clara y precisa la responsabilidad empresarial de garantizar la integridad física y salud de los trabajadores mediante las acciones de prevención. Para lograr una prevención efectiva se debe partir de un diagnóstico de los problemas originados en los lugares de trabajo; con el fin de determinar la mejor manera de prevenirlos. Los accidentes de trabajo son originados por causas inmediatas, básicas y deficiencias en su control administrativo. Por lo anterior, es preciso que las acciones y estrategias de prevención se establezcan con base a la situación económica y condiciones de trabajo a fin de que la aplicación de la prevención vaya de acuerdo al análisis del diagnóstico realizado previamente.

## CONCEPTOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El desarrollo que ha tenido la seguridad en el trabajo ha sido progresiva en sus aspectos técnicos, sin embargo, en su aplicación no se ha logrado revertir el problema de los accidentes en los lugares de trabajo. La participación de los técnicos dedicados a este campo ya no debe ser improvisada, en la práctica se deben verificar criterios que permitan emitir medidas preventivas aplicables, así como las bases conceptuales para una adecuada prevención de accidentes en las actividades de una empresa.

La seguridad en el trabajo:

- Se refiere al estado de protección de los trabajadores y materiales que se utilicen en el centro de trabajo, es decir, la búsqueda real y el control del factor humano y técnico.
- Conjunto de técnicas que al buscar su integración tienen como objetivo conseguir la protección a través de las medidas preventivas.
- Debe buscar la participación de todos, encaminados a la disminución de probabilidades de que un accidente se presente, de tal manera que la seguridad se convierta en una herramienta que nos permita el análisis de las causas que originan los accidentes.

La seguridad en el trabajo abarca diversas disciplinas orientadas a la previsión y prevención de los accidentes de trabajo.

Accidente:

Es un acontecimiento no deseado que da por resultado daño físico a las personas o a la propiedad.

Accidente de trabajo:

Es todo suceso repentino, que ocurre en forma súbita y no planeada, ya sea ejecutando una actividad propia del oficio, o cuando se están haciendo otras actividades diferentes a las habituales pero debidamente autorizadas, aún fuera del lugar y horas de trabajo, y pueden ocasionar al trabajador una lesión orgánica, una invalidez o la muerte

Las causas básicas de los accidentes se clasifica en:

Factores personales.

1. Falta de conocimiento o capacidad
2. Falta de motivación
3. Problemas físicos o mentales.

Factores de trabajo.

1. Inadecuados sistemas de trabajo.
2. Deficiente mantenimiento de equipos.
3. Uso anormal de los equipos.

Al ocurrir el accidente, es necesario que el supervisor lleve al lesionado a que se le proporcione atención médica, hacer el reporte y posteriormente investigar las causas para eliminarlas y prevenir un nuevo accidente.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

Las causas básicas de los accidentes dan oportunidad a que existan las condiciones peligrosas y los actos inseguros.

A principios del siglo XX se inició un estudio sistematizado y formal de los accidentes laborales. En su primera fase, toda la atención en la prevención de accidentes se centraba en aquellos factores físicos o mecánicos que se conocen como condiciones inseguras. Posteriormente se pensó en tener una participación más activa de los trabajadores, a través de la instrucción y supervisión. Con la capacitación, se le dan a conocer al trabajador los riesgos inherentes a su actividad, con la supervisión, se asegura el cumplimiento de las normas de seguridad.

Un accidente que causa una lesión grave, la muerte o daño a la propiedad deberá ser investigado. Cada investigación deberá realizarse después de ocurrido el accidente. Una dilación puede permitir que se destruya o retire una evidencia importante, ya sea intencional o no.

La investigación del accidente es de tal importancia, que debe mantener su integridad como elemento para la prevención de accidentes.

Los propósitos principales de una investigación de accidente son:

- 1) Conocer cuales son las causas del accidente, a fin de que pueda prevenirse otro.
- 2) Dar publicidad al riesgo particular, para dirigir la atención a la prevención de accidentes en general.
- 3) Determinar los hechos.

Además de los datos generales del individuo lesionado y lugar donde ocurrió, deberán enunciarse en el reporte de investigación los datos que a continuación se listan:

### I. Naturaleza de la lesión:

Identifica la lesión en términos de sus principales características físicas.

### II. Parte del cuerpo afectada:

Identifica la parte del cuerpo directamente afectada por la lesión.

### III. Fuente de la lesión:

Identifica el objeto o sustancia, explosión o movimiento del cuerpo que directamente produjo la lesión.

### IV. Tipo de accidente:

Identifica el evento que directamente resultó de la lesión (forma en que la persona entra en contacto con la fuente de la lesión).

### V. Condición insegura:

La condición física o circunstancia existente que permite y ocasiona la ocurrencia del tipo de accidente.

**VI. Agente del accidente:**

Identifica el objeto, substancia o parte de las instalaciones en donde existía la condición o circunstancia peligrosa.

**VII. Acto inseguro:**

Identifica la violación a un procedimiento que permite u ocasiona que el accidente ocurra.

Los datos anteriores, permitirán:

1. Identificar y localizar las principales fuentes de accidentes, determinando los materiales, máquinas, herramientas y aquellos trabajos que presenten una tendencia a producir lesiones frecuentemente.
2. Descubrir la naturaleza y magnitud del problema en los departamentos.
3. Realizar una revisión técnica de los equipos y materiales, así como las condiciones inseguras que se encuentran entre ellos.
4. Necesidades de capacitación y adiestramiento del personal para evitar que se repitan acciones inseguras.
5. Proporcionar a los supervisores información acerca de los principales riesgos y prácticas inseguras en sus departamentos, de tal manera que puedan utilizar con eficiencia el tiempo dedicado a la prevención de accidentes.
6. Evaluar el progreso del programa de seguridad mediante el análisis de los medios y medidas de seguridad, técnicas y otros, adoptados para evitar accidentes o lesiones.

**CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

El análisis en la identificación de las causas de los accidentes es de vital importancia para lograr su prevención. En la actividad de la industria existen una serie de factores que la hacen peligrosa por naturaleza, sin embargo, es importante que los supervisores dispongan de los elementos sustantivos para analizar los accidentes y de ahí identificar las causas que los generan.

Los accidentes de trabajo tienen su origen en causas básicas e inmediatas que determinan la interacción del hombre y los elementos de trabajo con los diversos factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. Las causas básicas corresponden a factores personales tales como problemas físicos o mentales, motivación inadecuada, falta de conocimiento y capacidad de los trabajadores, así como factores de trabajo entre los que pueden citarse, el uso y desgaste normal de los elementos de trabajo, diseño o mantenimiento inadecuado, hábitos de trabajo incorrectos, compras inapropiadas de maquinaria y equipo, así como métodos de trabajos incorrectos.

Las causas inmediatas son las que directamente originan los accidentes y se refieren a las condiciones peligrosas o inseguras y al acto inseguro.

Las condiciones peligrosas o inseguras se refieren a los factores de trabajo y señala el grado de peligrosidad de instalaciones, equipos, herramientas, materia prima y proceso. ejemplos:

**Condiciones Peligrosas.**

- Salidas bloqueadas.
- Hacinamiento en las áreas.
- Pisos resbaladizos.
- Estructuras o instalaciones del edificio inapropiadamente construidas, colocadas o deterioradas.
- Sitios de trabajo mal iluminados.
- Sitios de trabajo mal ventilados.
- Instalaciones de maquinaria o equipo inapropiadamente diseñadas, construidas, armadas o en mal estado de mantenimiento

- Protección inadecuada, deficiente o inexistente en la maquinaria, en el equipo o en las instalaciones eléctricas.
- Maquinaria o herramienta defectuosa o inadecuada.
- Fuentes de ignición y calentamiento cerca de materiales inflamables.
- Fugas de lubricantes, agua, sustancias químicas, etc.
- Objetos mal colocados o estibados.
- Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Aglomeración de maquinaria, de equipos o de trabajadores.
- Equipo de protección personal defectuoso, inadecuado o inexistente.
- Avisos y señales de peligro defectuosas o inexistentes.

#### Acto Inseguro.

Son las acciones que se derivan de los factores personales inseguros, por lo que es directamente imputable al trabajador y se refiere a la violación de normas o procedimientos aprobados como seguros, ejemplos:

- Malas prácticas de trabajo.
- Acciones precipitadas.
- Desobedecer ordenes o señales.
- Ejecutar labores sin autorización.
- Arruinar dispositivos de seguridad.
- Adoptar posiciones inseguras.
- Realizar operaciones sin previo adiestramiento.
- Operar equipo sin autorización.
- Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada.
- Bloquear o quitar los dispositivos de seguridad.
- Limpiar, engrasar o reparar maquinaria en movimiento.
- Trabajar en maquinaria parada, sin que haya aviso de que se encuentra energizada.
- Trabajar en líneas o equipo eléctrico energizado.
- Viajar sin autorización en vehículos o mecanismos.
- Transitar por áreas peligrosas.
- Sobrecargar plataformas, carros, etc.
- Usar herramientas inadecuadas o defectuosas.
- Trabajar en lugares peligrosos sin protección.
- No usar el equipo de protección indicado.
- Hacer bromas en el sitio de trabajo.

El control de las condiciones peligrosas y actos inseguros puede aplicarse a tres niveles diferentes y contempla las siguientes opciones:

#### Control en la fuente generadora:

- Eliminación de la condición peligrosa.
- Modificación de la actividad.

#### Control en el medio ambiente:

- Control general o local de las condiciones peligrosas.
- Programas de mantenimiento de instalaciones y equipos.

#### Control en el trabajador:

- Proporcionar equipo de protección personal.
- Capacitación y adiestramiento permanente.

## C.- CONDICIONES E HIGIENE INDUSTRIAL.

### RUIDO Y VIBRACIONES.

#### RUIDO.

Las operaciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las máquinas, la densidad de la maquinaria en el lugar de trabajo ocasionan molestias y riesgos debidos al ruido.

El ruido origina diversos problemas, obstaculiza la transmisión de las señales acústicas:

- Por el efecto de encubrimiento que cada sonido ejerce sobre los de igual frecuencia o inmediatamente superior y que reduce la inteligibilidad de las palabras emitidas con una voz que no supere en 10 dB el ruido ambiental.
- Porque eleva temporalmente el umbral auditivo cuando el ruido al que se ha estado expuesto superaba los 78 u 80 dB.

El ruido es todo sonido no deseado y se clasifica de dos maneras:

- Ruido significativo: es información que distrae y tendrá influencia en la eficiencia del trabajador.
- Ruido confuso: puede causar sordera en un largo plazo, afecta a la eficiencia del trabajador y no permite una buena comunicación.

El ruido puede acarrear trastornos sensorimotores, neurovegetativos y metabólicos; de ahí que se lo cite entre las causas de fatiga industrial, irritabilidad, disminución de la productividad y accidentes de trabajo. La exposición prolongada a un ruido que supere determinados niveles estropea en forma permanente el oído y provoca sordera profesional.

Se considera que la exposición a niveles de ruido continuo de 90 dB(A) o superiores es peligrosa para el oído, pero el nivel de 85 dB(A) ya es un nivel de alarma que no debería superarse. Es preciso tener cuidado con los ruidos impulsivos, es decir, los de muy breve duración, con una intensidad superior, como mínimo, en 3 dB a la del ruido de fondo y separados entre sí por intervalos de un segundo, pues muchas veces no se detectan si los instrumentos de medición son rudimentarios. No todas las frecuencias acústicas ejercen los mismos efectos sobre el oído; las más peligrosas se sitúan alrededor de 4,000 Hz (y más arriba en el caso de los ruidos impulsivos). Cada vez que el nivel sonoro aumenta en 6 dB, la presión sonora se duplica y la energía acústica se cuadruplica; por lo tanto, se considera que por cada aumento de 3 a 5 dB del nivel sonoro es preciso reducir a la mitad la duración de la exposición para mantener inalterado el efecto biológico. No se debe exponer a niveles superiores a 90 dB sin un medio de protección del oído.

La reducción del ruido ambiental conduce a una disminución de los errores y a un mejoramiento apreciable de la producción.

El control del nivel de ruido en el oído se puede lograr en tres maneras:

1. Reduciendo el nivel de ruido en su origen. Sustituyendo equipos o maquinaria por otros de operación más silenciosa.
2. Investigar la posibilidad de aislar acústicamente el equipo responsable.
3. Emplear la absorción acústica con ventaja: Es la instalación de materiales acústicos en paredes, techos, interiores y pisos, reduciendo la reverberación.

Los medios de protección personal, que en su forma más sencilla consisten en tapones de fibra de vidrio o de plástico alveolar para los oídos, permiten reducir la exposición a frecuencias peligrosas por lo menos en 15 ó 20 dB.

Se deberá informar a los trabajadores sobre la naturaleza de los riesgos inherentes a la exposición al ruido y sobre los medios de protección adecuados, entre los cuales; métodos de trabajo que reduzcan el ruido y la limitación de los trabajos ruidosos a un número determinado de horas.

Dada la naturaleza particularmente insidiosa de la sordera profesional (que puede pasar inadvertida durante mucho tiempo porque no se siente con las frecuencias de la voz humana hasta que alcanza una fase muy avanzada), esas informaciones deberían repetirse periódicamente. Los trabajadores sistemáticamente expuestos a ruidos que superen el nivel de peligro deberán someterse a exámenes audiométricos periódicos.

## VIBRACIÓN.

Vibración se refiere a los movimientos oscilatorios de las estructuras, de los sistemas mecánicos o de los componentes.

Causas de las vibraciones:

- Por fuerzas no continuas que pueden ser oscilatorias en magnitud, dirección o que se aplican y se liberan ocasionalmente.
- Por fuerzas magnéticas, electromagnéticas, aerodinámicas o relacionadas con los fluidos.
- Por desbalance en las máquinas giratorias como: extractores, ventiladores y bombas, esto ocurre generalmente por la frecuencia de paso de las aspas, también por flujos turbulentos de agua o de aire dentro de un ducto.
- Por impactos simples como: La operación de una prensa punzonadora que genera pulsos de fuerza que producen vibraciones transitorias amortiguadas.

### Efectos de las vibraciones.

Las vibraciones excesivas pueden tener efectos adversos en el personal, el equipo y las estructuras. Pueden incomodar a la gente, interferir con su habilidad para hacer algo, concentrarse en tareas mentales, hacer difícil los movimientos precisos, que se realicen lecturas incorrectas de los instrumentos o los equipos de precisión no puedan ser utilizados adecuadamente. La vibración de una máquina reduce la vida de sus componentes sobre todo aquellos con cargas muy grandes, ya que pueden haber fallas debido a la fatiga estructural o defectuosos acabados.

### Diagnóstico de problemas de vibración.

Generalmente es conveniente considerar cualquier problema de vibración en términos de:

1. La fuente de las vibraciones indeseables.
2. El receptor.
3. La trayectoria a lo largo de la cual llegan las vibraciones desde la fuente hasta el receptor.

Una forma práctica de encontrar la causa de las vibraciones es desconectar todas las fuentes posibles, y después conectarlas una por una mientras se observan los efectos resultantes en el receptor.

Al tratar un problema de vibración se debe tomar en cuenta el fenómeno llamado resonancia. Cualquier sistema o estructura mecánica tiene un número de frecuencia a la cual puede comenzar a vibrar por lo que se le denomina frecuencia natural. La resonancia sucede si el sistema esta sujeto a una fuerza vibratoria, a un movimiento o a cualquiera de sus frecuencias naturales.

Las frecuencias naturales de un sistema se pueden determinar fácilmente; si el sistema es flexionado, liberado o golpeado vibran una o más de sus frecuencias naturales.

#### Control de vibraciones.

Generalmente es mejor controlar la vibración en su fuente, porque evita problemas en todos los receptores potenciales, también se puede controlar en el receptor. El medio más barato para el control de la vibración es el aislamiento. Esto se realiza con la inserción de elementos suaves y flexibles en las trayectorias de propagación, para reducir las fuerzas y los movimientos transmitidos.

En general, la transmisión de la vibración puede reducirse de dos maneras:

1. Utilizando elementos elásticos más suaves.
2. Incrementando la masa soportada.

Aplicando lo anterior se produce un trabajo de amortiguación; que se refiere a la capacidad de la estructura de un resorte para disipar la energía oscilatoria.

### CONTROL DE DERRAMES DE LÍQUIDOS PELIGROSOS.

El uso industrial de sustancias químicas entre las cuales se encuentran los líquidos peligrosos, cada vez es más frecuente, ya sean empleados como materia prima, elementos de limpieza, productos de combustión y de otras muchas formas; cuando se hace un mal manejo o bien por derrames, se pueden originar situaciones de riesgo para los trabajadores, la empresa y la comunidad en general.

#### Líquidos peligrosos:

Son aquellos materiales que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar vapores irritantes, inflamables, corrosivos, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa en cantidades que tengan probabilidad de lesionar la salud de los trabajadores que estén en contacto con ellos o que causan daño material a la propiedad.

El número de líquidos peligrosos actualmente en uso es muy alto y se incrementa constantemente. Las empresas que utilizan líquidos peligrosos deben tomar en cuenta las medidas de prevención para su manejo seguro y ante todo conocer las acciones de control y respuesta rápida que los trabajadores dedicados a estas actividades deben conocer, para que sean parte de la solución y no originen un problema mayor.

#### I.- Clasificación de los líquidos peligrosos.

Las sustancias químicas se presentan en los diferentes estados de la materia, los líquidos desde el punto de vista físico, son aquellos que adoptan la forma del recipiente que los contiene, integran un grupo importante que tiene diferentes características químicas, físicas y toxicológicas. Un líquido peligroso, es aquel que por sus propiedades es capaz de representar un riesgo para los trabajadores.

Los líquidos peligrosos según sus propiedades se clasifican en: inflamables, comburentes, peróxidos orgánicos, venenosos, radiactivos y corrosivos.

#### Líquidos inflamables.

Comprenden líquidos o mezclas líquidas que contienen materias sólidas en solución o suspensión, por ejemplo; pinturas, barnices, lacas, thinner, etc. Se agrupan según su punto de inflamación, que es la temperatura a la cual emiten vapores al ambiente y se combinan con el aire, haciendo una atmósfera rica en solventes y con una alta posibilidad de que se presente fuego y explosión. Los líquidos cuyo punto de inflamación es superior a los 61 °C no se consideran peligrosos por inflamabilidad.

#### Líquidos comburentes.

Son sustancias que, sin ser combustibles en si mismas, pueden liberar oxígeno e incrementar el riesgo de incendio de otras materias con las que entran en contacto.

#### Líquidos peróxidos orgánicos.

Son derivados del peróxido de hidrógeno, en donde los hidrógenos son sustituidos por radicales orgánicos, por lo tanto estas sustancias tienen las siguientes características:

- Ser susceptibles de experimentar descomposición.
- Explosiva.
- Arder rápidamente.
- Ser sensibles al impacto o al frotamiento.
- Reaccionar peligrosamente con otras sustancias.
- Producir lesiones en los ojos.

#### Líquidos venenosos.

Son aquellos que pueden causar la muerte, lesiones graves o producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o si entran en contacto con la piel.

#### Líquidos radiactivos.

Son aquellos que emiten radiaciones invisibles que pueden causar lesiones en los tejidos orgánicos, tienen propiedades como emitir calor. Todo material radiactivo es peligroso debido a que emite radiaciones invisibles que pueden causar lesiones en los tejidos orgánicos. Los materiales radiactivos liberan partículas en diferentes formas: alfa, beta y gama.

#### Líquidos corrosivos.

Tienen la propiedad de causar lesiones graves en los tejidos vivos, los casos típicos de estos materiales son los ácidos y los álcalis. Algunos pueden desprender gases tóxicos a altas temperaturas. Además de su acción destructiva algunos son tóxicos, su ingestión o inhalación pueden dar como resultado un envenenamiento.

## II.- Identificación de los líquidos peligrosos.

El etiquetado y marcado por medio de símbolos o frases de aviso de cualquier tipo de contenedor de líquidos peligrosos, son precauciones básicas de seguridad. La etiqueta o aviso de peligro es un requisito esencial en la protección de los trabajadores, pero se debe considerar que por si misma suministre una protección completa o que sea necesario reforzar las medidas de seguridad a través de la capacitación sobre los riesgos de los líquidos peligrosos.

Los sistemas de identificación se basan generalmente en algún esquema de clasificación y tienen por objeto facilitar a los trabajadores y al público en general información explícita sobre los riesgos de los líquidos peligrosos. A través de las etiquetas de precaución que están diseñadas para informar si un químico es peligroso y sus

características. Es probable que no provean información en cuanto a cómo controlar estos peligros y la protección personal que se debe emplear al manejarlos.

El sistema de etiquetas se requiere en:

- \* Todo envase que contenga líquidos peligrosos presente en el área de trabajo.
- \* Todo envase que contenga líquidos peligrosos y que se transporte de un lugar a otro.

Las etiquetas están diseñadas para usar símbolos, colores, números y letras de acuerdo con el material de que se trate, adicionalmente vienen acompañadas del nombre químico del producto, principales peligros físicos, riesgos para la salud y el número de las naciones unidas que sirve para buscar información complementaria al usar las guías de respuesta a emergencias. También es común que la etiqueta proporcione el nombre, dirección y teléfono de una fuente de información responsable por el químico.

Las etiquetas para identificar los líquidos peligrosos son:

⇒ Líquidos Inflamables:

Rombo de color rojo, con un símbolo de flama en blanco en el vértice superior, la palabra "inflamable" en blanco en la parte media y en el vértice inferior el número 3.

⇒ Peróxidos Orgánicos y Oxidantes:

Rombo de color amarillo, con un símbolo de aro con flama en negro en el vértice superior, la palabra "peróxido orgánico" u "oxidante" en negro en la parte media y los números 5.1 si se trata de un oxidante ó 5.2 si es un peróxido orgánico en la parte inferior.

⇒ Venenosos:

Rombo en color blanco, con una calavera con dos tibias cruzadas en la parte superior, la palabra "venenoso" en la mitad y el número 6 en el vértice inferior.

⇒ Líquidos Corrosivos:

Rombo dividido a la mitad en color blanco en la parte superior y negro en la inferior, en el fondo blanco dos tubos de ensayo vertiendo un líquido a una pieza de metal y una mano, la palabra "corrosivo" en blanco sobre la parte media en negro y el número 8 en el vértice inferior.

### III.- Medidas generales de seguridad y control en situaciones de derrame.

Cuando se manipulan líquidos peligrosos en los lugares de trabajo es indispensable conocer sus características más importantes y las medidas de seguridad y control para su manejo seguro; considerando que estos materiales son de uso frecuente o estén presentes en las instalaciones, el responsable de la seguridad industrial debe comprender que el manejo cuidadoso de estos líquidos evita no sólo daños a los trabajadores, sino también riesgos mayores a las instalaciones.

**Líquidos Inflamables:**

Se subdividen en inflamables, altamente inflamables y espontáneamente inflamables, su grado de peligrosidad es proporcional a su punto de ignición o inflamabilidad, entre más bajo es el punto de ignición, mayor es el peligro. El punto de ignición de un líquido es la temperatura a la cual el líquido produce vapor suficiente para formar una mezcla altamente combustible con el aire, ya sea cerca de la superficie del líquido o dentro del recipiente utilizado.

**Peróxidos Orgánicos y Oxidantes:**

Estos líquidos son sustancias ricas en oxígeno, que actúan como sustento de la combustión intensificando un incendio, algunas de ellas pueden hacer arder materias orgánicas.

**Líquidos Venenosos:**

Se dividen en sustancias nocivas al ser ingeridas y con efectos tóxicos para la piel o bien en aquellas que desprenden gases venenosos cuando están en contacto con el agua, ácido u otros líquidos.

**Líquidos Corrosivos:**

Estos incluyen ácidos fuertes y álcalis y sustancias que pueden causar quemaduras o irritar la piel, los ojos o el aparato respiratorio, o que pueden causar daño a los materiales o a los seres vivos.

**Líquidos inflamables y peligros potenciales:****Incendios o explosión:**

- Material inflamable – combustible; puede encenderse por calor, chispa o flama.
- Los vapores pueden viajar a una fuente de encendido y regresar en flama.
- El contenedor puede explotar violentamente con el calor del fuego.
- Hay peligro de explosión y envenenamiento por el vapor dentro y fuera de un edificio o en las alcantarillas.
- El escurrimiento a las alcantarillas puede originar peligro de fuego o explosión.

**Peligros a la Salud:**

- Puede ser venenoso si se inhala o se absorbe por la piel.
- Los vapores pueden causar mareo o sofocación.
- El contacto puede quemar o irritar la piel y los ojos.
- El fuego puede producir gases irritantes o venenosos.
- Los escurrimientos resultantes del control de fuego o el agua con el material diluido pueden ocasionar contaminación.

**Acciones de Emergencia:**

- Mantener alejadas a las personas; aislar el área de peligro y prohibir la entrada.
- Si existe viento colocar a las personas a favor del mismo y mantenerse alejado de las áreas bajas.
- Para llevar a cabo actividades de respuesta se requiere de equipo de aire autónomo de presión positiva y traje para bomberos.
- Si existe contaminación de agua por este tipo de materiales notifique a la autoridad inmediata.

**Incendios:**

- Incendios pequeños: Emplear polvo químico seco, rocío de agua o espuma regular.
- Incendios grandes: Usar rocío de agua, niebla o espuma regular, alejar si es posible el recipiente fuera del área de riesgo.
- Si existe calentamiento circundante aplicar agua fría a las superficies que contengan materiales similares o que puedan aumentar el incendio.
- Si el incendio es masivo y no es posible aplicar ninguna medida, retirarse del área y dejar que arda.

**Derrame o Fuga:**

- Eliminar todas las fuentes de ignición.
- Detener la fuga si se puede hacer sin riesgo.
- El rocío de agua reduce los vapores pero pudiera no prevenir el incendio en espacios cerrados.
- En derrames pequeños absorber con arena u otro material no combustible y colocar en contenedores para su desecho posterior.
- Si el derrame es mayor abrir un canal de desagüe más adelante del derrame del líquido para desecharse después.

**Primeros Auxilios:**

- Trasladar a la víctima expuesta a donde respire aire fresco y llamar a los servicios médicos de emergencia; aplicar respiración artificial si la víctima no respira, administrar oxígeno si respira con dificultad.
- En caso de contacto con el material enjuagar inmediatamente los ojos con agua corriente por lo menos quince minutos; lavar la piel con agua y jabón.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.

**Líquidos corrosivos y peligros potenciales:****Incendio o Explosión:**

- Algunos de estos materiales pueden arder, pero ninguno de ellos enciende fácilmente.
- Alguno de estos materiales tiene la capacidad de encender materiales combustibles.

**Peligros a la Salud:**

- Venenoso si se inhala, se ingiere o al contacto con la piel.
- El contacto puede causar quemaduras a la piel y a los ojos.
- El fuego puede causar gases irritantes o venenosos.
- Los derrames resultantes del control de fuego o el agua con material diluido pueden ocasionar contaminación.

**Acciones de Emergencia:**

- Mantener alejadas a las personas; aislar el área de peligro y prohibir la entrada.
- Use la dirección del viento para evitar las emisiones.
- Se requiere de equipo de aire autónomo con presión positiva y traje de protección especial contra productos químicos para responder a la emergencia; el traje normal que emplean los bomberos no es eficaz para responder a derrames con estos materiales.

**Incendios:**

- Algunos de estos materiales pueden reaccionar violentamente con agua.
- Incendios Pequeños: Polvo químico seco, rocío de agua o espuma regular.
- Incendios Grandes: Rocío de agua, niebla o espuma regular.
- Alejar el recipiente que contiene el líquido del área de fuego, en caso de hacerlo sin riesgo alguno.
- Aplicar agua fría a los lados de las paredes que están expuestas a las flamas durante un buen tiempo, aún después de que el fuego haya sido extinguido.

**Derrame o Fuga:**

- No tocar ni caminar sobre el material derramado; detener la fuga si puede hacerlo sin riesgo alguno.
- La ropa de protección contra el vapor cerrada herméticamente, debe usarse en derrames de fugas sin fuego.
- Usar rocío de agua para reducir los vapores.
- Derrames pequeños absorber con arena u otro material absorbente no combustible y colocar en los contenedores para su depósito posterior.
- En derrames grandes hacer un dique de contención adelante del derrame para su depósito posterior.

**Primeros Auxilios:**

- Trasladar a la víctima a donde se respire aire fresco y llamar a los servicios médicos de emergencia; aplicar respiración artificial si la víctima no respira, administrar oxígeno si respira con dificultad.
- En caso de contacto con el material, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua corriente por lo menos durante quince minutos.
- Cualquier contacto con fluoruro de hidrógeno o solución de ácido hidrofúorhídrico requiere atención médica inmediata y especializada.

- La remoción de material de la piel requiere de asistencia médica.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos pueden tener acción retardada; mantener a la víctima bajo observación.

#### IV.- Procedimiento para descarga, almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.

El manejo de líquidos inflamables representa un riesgo con alto potencial de incendio, explosión y daños al personal que los manipula, normalmente estos materiales se reciben en tambores de 200 litros, para su manejo dentro de las instalaciones se trasvasan a recipientes de menor capacidad que van desde 1 a 20 litros, siendo los de uso más común los bidones.

##### Procedimiento de descarga:

- Es obligatorio el uso del equipo de protección personal.
- Sólo personal debidamente entrenado está autorizado para la operación de descarga.
- Al entrar y permanecer en el almacén se deben mantener abiertas las puertas.
- En el manejo de tambores con líquidos inflamables sólo se utilizará herramienta antiestática.

##### Procedimiento de almacenamiento:

- Almacenar los tambores que no estén en uso en posición vertical; y cuando se utilicen depositarlos sobre racks o una cuna en posición horizontal.
- Los tambores deben estar debidamente identificados usando las etiquetas correctas del contenido.
- Colocar en lugar visible la etiqueta de inflamable.
- Cada tambor debe estar debidamente aterrizado y verificar que el contacto de la tierra no sea sobre pintura, grasa u óxido.
- Todos los tambores que estén en servicio deben contar con arrestado de flama.

##### Procedimiento para el manejo y llenado de bidones:

- La descarga de los tambores deberá hacerse por gravedad únicamente.
- En el manejo de tambores, bidones, herramientas antiestáticas, el uso de guantes de cuero es obligatorio.
- El uso de guantes de neopreno es recomendable para evitar el contacto de la piel con el líquido.
- Identificar debidamente el contenido de los bidones.
- Los bidones deben contar con arrestado de flama.

##### ♦ Uso de solventes en la limpieza de partes o equipos.

Para la limpieza de partes o equipos se requiere un solvente adecuado para remover grasas o residuos sólidos, que no deje depósitos aceitosos. El solvente debe ser el adecuado para usarse sin peligro de incendio, explosión y con el mínimo de riesgo de toxicidad.

##### Procedimiento:

- \* Los solventes deben tener una constante dieléctrica alta.
- \* No usar líquidos inflamables.
- \* No debe emplearse gasolina, xilol, diesel y otros derivados del petróleo como solventes para limpiar partes o equipos.
- \* Es indispensable en el lavado de objetos con solventes el uso de guantes de hule de nitrilo.
- \* En lugares donde se realice el lavado de objetos con solventes, si no cuenta con sistema de ventilación se debe utilizar protección respiratoria.
- \* Para la limpieza con brocha, estopa, cepillo, trapo, etc. las piezas deberán colocarse en un lugar bien ventilado, sobre una charola o recipiente abierto donde se colecte el solvente. Los desechos del solvente

no deben tirarse al drenaje, se depositarán en un recipiente identificado para este propósito.

- \* Siempre que se haga limpieza por medio de "sopleteo", se deberá usar equipo de protección respiratoria.
- \* No debe usarse el solvente para limpieza de manos, cara u otra parte del cuerpo.

Este procedimiento establece reglas para la selección y uso de solventes, que pueden aplicarse en todas las áreas, donde se realicen trabajos de limpieza con solventes a partes o equipos mecánicos o eléctricos. Incluye también eliminar los riesgos de intoxicación por inhalación excesiva de vapores, daños a manos u otras partes del cuerpo por exposición prolongada y peligros de incendio.

#### V.- Uso de las hojas de seguridad.

La hoja de datos de seguridad de los materiales, conocida en inglés por sus siglas MSDS (material safety data sheets) es uno de los pocos elementos prácticos empleados en el lugar de trabajo, que puede salvar la vida.

El objetivo de las hojas de datos de seguridad, consiste en informar al trabajador en forma concisa los peligros que conllevan el manejo de los materiales. Inicialmente fueron diseñadas y escritas para profesionales de la salud y seguridad, así como para trabajadores de la industria química.

La información era excesivamente técnica y los formatos variaban de proveedor a proveedor, actualmente las hojas de datos de seguridad contienen información en un lenguaje sencillo que permiten ser utilizadas por todos los trabajadores.

Las hojas de datos de seguridad contienen un resumen de información que si se estudia y consulta se estará en posibilidad de controlar el manejo de los materiales y responder de manera segura en caso de emergencia.

La información que proporcionan estas hojas es la siguiente:

- Las propiedades físicas de los líquidos peligrosos u otros materiales y las rápidas influencias que pueden ejercer sobre la salud que hacen que su manipulación sea peligrosa.
- El nivel de protección personal que se debe utilizar.
- El tratamiento de primeros auxilios que debe proporcionarse cuando se está expuesto al peligro.
- Los preparativos preliminares necesarios para manipular de forma segura los derrames, incendios y las operaciones diarias.
- Como responder en caso de accidentes.

Estas hojas deberán estar disponibles en áreas donde se utilicen líquidos peligrosos, la información que contienen es:

- Nombre común y químico del material, a menos que sea un secreto industrial.
- Nombre, dirección y número telefónico del fabricante.
- Números de emergencia para obtener información inmediata acerca de peligros de químicos específicos.
- La fecha en que la hoja fue escrita y revisada por última vez.
- Cualquier ingrediente peligroso presente en el químico.
- Información física que le ayude a identificar el químico y su comportamiento.
- Información sobre inflamabilidad y volatilidad:
  - El punto de ignición del material y el límite superior e inferior de inflamabilidad.
  - Materiales que pueden utilizarse para extinguir el fuego ocasionado por el químico.
  - Técnicas especiales para la extinción de fuegos y equipos.
  - Cualquier peligro de explosión y fuego fuera de lo común.
- Peligros de reacciones químicas con éste material.
  - Si el químico es estable o no.
  - Condiciones y otros materiales que pueden causar reacciones con este químico.

- Sustancias peligrosas que pueden ser producidas al darse una reacción.
- Medidas para controlar los peligros presentados por el químico.
  - Controles de Ingeniería.
  - Equipos de protección personal.
  - Almacenamiento seguro del químico.
  - Métodos de manejo seguro.
- Información sobre peligros para la salud.
  - Niveles permisibles de exposición.
  - Síntomas de exposición crónicos y agudos.
  - Las rutas de entrada del químico al organismo.
  - Condiciones médicas que pueden empeorar con la exposición.
  - Si el químico puede producir cáncer.
  - Tratamientos de emergencia y primeros auxilios.
- Cómo controlar los derrames y escapes.
  - Técnicas de limpieza.
  - Equipo de protección personal necesario durante la limpieza.
  - Cómo desechar los desperdicios.

## CONDICIONES TÉRMICAS DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

Dada la complejidad de los factores físicos que intervienen en la sensación que experimenta el trabajador, y dado el papel que desempeñan el consumo de energía y factores personales tales como alimentación, costumbres individuales, edad, sexo y vestimenta, sería vano tratar de crear condiciones térmicas óptimas para todos los trabajadores (es decir, en las que nunca necesiten que el aire esté más frío ni más caliente). Las personas que trabajan en una misma área de trabajo, algunas preferirían más ventilación y otras menos, unas sienten más bien frío y otras están a gusto. A menudo, estas diferencias en una misma área pueden atribuirse a la sencilla razón objetiva de que los trabajos realizados por los respectivos obreros exigen esfuerzos físicos muy distintos.

La temperatura corporal del trabajador medida en la cavidad oral, no debe exceder del valor de 38°C. Cuando esto suceda, el trabajador debe ser retirado de su puesto de trabajo y con propósitos preventivos, puesto en observación para determinar si los síntomas son resultantes de la condición térmica o se debe a patología intercurrente. Cuando se trate de condiciones térmicas ambientales abatidas, la temperatura corporal del trabajador no debe ser menor a 36 °C, cuando esto suceda, no debe ser expuesto el trabajador a la condición térmica que produce este efecto.

### Condición térmica elevada:

Es la situación ambiental capaz de transmitir calor hacia el cuerpo humano o restringir este hacia el medio en tal magnitud que pueda romper el equilibrio térmico del trabajador, tendiendo a incrementar su temperatura corporal central.

### Condición térmica abatida:

Es la situación ambiental que es capaz de producir pérdida de calor en el cuerpo humano, debido al frío, rompiendo el equilibrio térmico del trabajador, tendiendo a disminuir su temperatura corporal central.

### Índice de fatiga por calor:

Es el cociente que resulta de dividir la carga térmica (suma de factores del ambiente del trabajo físico) a que se sujeta un trabajador en un ambiente dado, entre la capacidad máxima que este tiene para liberar calor en el mismo ambiente.

Temperatura de Globo Bulbo Húmedo ( $T_{gbh}$ ).

Es el índice para medir la transferencia de calor del medio al hombre. Su abreviatura corresponde a las siglas ( $T_{gbh}$ ) y se expresa en un valor determinado en grados centígrados ( $^{\circ}\text{C}$ ).

A continuación se indican algunas temperaturas del aire recomendadas para diferentes tipos de trabajo:

	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$
Trabajo sedentario	20 – 22	68 – 72
Trabajo físico ligero en posición sentada	19 – 20	66 – 68
Trabajo ligero de pie (por ejemplo, con máquinas – herramientas)	17 – 18	63 – 65
Trabajo mediano de pie (por ejemplo; montaje)	16 – 17	61 – 63
Trabajo pesado de pie (por ejemplo, taladrado)	14 – 16	57 – 61

Los locales y puestos de trabajo deben combinarse de modo que el desgaste de energía de las personas que trabajan en ellos sea lo más uniforme posible, con el fin de que la mayoría de los trabajadores se sientan en condiciones climáticas óptimas.

#### *Reconocimiento:*

Para llevar a cabo el reconocimiento, se deben:

- A) Identificar las fuentes que generen estas condiciones y su radio de acción.
- B) Determinar el número de trabajadores expuestos.
- C) Seleccionar la instrumentación y el método para evaluar las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.
- D) En caso de condición térmica elevada determinar además el tipo de trabajo que se realiza de acuerdo al gasto metabólico.

#### Condiciones térmicas elevadas:

- a) Deben evaluarse con el índice de Temperatura de Globo Bulbo Húmedo ( $T_{gbh}$ ).
- b) Los métodos y los instrumentos para determinar las mediciones de Índice de  $T_{gbh}$ : Temperatura de globo, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de bulbo seco y velocidad del aire, en los lugares de trabajo, serán los que señalen las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-15) correspondientes y vigentes.
- c) El índice  $T_{gbh}$  para evaluar las condiciones térmicas elevadas estará de acuerdo a la NOM-15.
- d) Cuando el  $T_{gbh}$  medido supere los niveles indicados en la NOM-15 que correspondan a la condición valorada, debe efectuarse el reconocimiento y la evaluación del Índice de fatiga por calor para determinar que factores térmicos del ambiente de trabajo, influyen en el intercambio de calor entre el trabajador y sus alrededores y poder establecer los controles requeridos.

#### Condiciones térmicas abatidas:

- I. Deben evaluarse de acuerdo con el índice de viento frío.
- II. El método y los instrumentos para determinar las mediciones de índice de viento frío; temperatura de bulbo seco y velocidad del aire, en los lugares de trabajo, serán los que señalen las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-15) correspondientes y vigentes.
- III. Las actividades para evaluar las condiciones térmicas abatidas, deben realizarse a través de la velocidad y temperatura del aire para obtener el índice de viento frío.

#### *Control.*

Cuando el resultado de la evaluación indique que la exposición de los trabajadores, a condiciones térmicas ambientales elevadas o abatidas, excede los límites establecidos, se deben delinear medidas de control convenientes, a fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores. Las medidas de control establecidas,

deben ser verificadas mediante una evaluación posterior, conforme a los métodos e instrumentos, que hayan sido señalados por la NOM vigente.

Se deben identificar las zonas de exposición con avisos y/o señales de seguridad, éstos deben ajustarse a lo que establece la NOM correspondiente en vigor.

Condiciones térmicas elevadas:

En los centros de trabajo, cuando el  $T_{g_{bh}}$  sobrepase los niveles de temperatura señalados en tanto se establezcan las medidas de control, se deben adoptar medidas preventivas, tomando en cuenta la naturaleza del trabajo y en su caso lo siguiente:

- A) Características fisiológicas de los trabajadores expuestos.
- B) Naturaleza, tiempo y la frecuencia de la exposición.
- C) Características de los lugares donde se realiza el trabajo.
- D) Características del proceso de producción.
- E) Características de las fuentes que generan éstas condiciones.
- F) Condiciones climatológicas del lugar. "La clasificación del negocio en cuanto a su tamaño, número de personal y potencial económico".

Vigilar que los trabajadores, que por primera vez van a ser expuestos a condiciones térmicas ambientales elevadas, el período de aclimatación debe ser por lo menos de 6 días, iniciando con el 50% de la exposición total durante el primer día, siguiendo con incrementos del 10% diariamente hasta llegar al 100% de la exposición total el sexto día. Trabajadores aclimatados que regresen de nueve días consecutivos de ausencia, deberán someterse a un período de aclimatación de por lo menos cuatro días. El período de aclimatación debe iniciar con el 50% de la exposición total el primer día, siguiendo con incrementos del 20% diariamente hasta llegar al 100% de exposición total el cuarto día.

Condiciones térmicas abatidas.

En los lugares o locales de trabajo donde existan condiciones térmicas ambientales abatidas, se debe realizar un análisis a fin de determinar el tipo de protección que requieren los trabajadores que estén expuestos a estas condiciones, esto con el fin de seleccionar y proporcionar la ropa específica para la condición térmica considerada, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

## ILUMINACIÓN.

Para la realización eficiente de toda labor o tarea, ya sea de tipo industrial oficina, negocios, servicios, depende de tener cierto grado de visibilidad. Un alumbrado eficaz es importante para cualquier actividad.

Los criterios aplicables para el ambiente visual son la cantidad de luz, iluminación, contraste entre los alrededores inmediatos y la tarea a ejecutar.

Se deberán seleccionar las fuentes apropiadas de luz artificial, dos parámetros importantes en la iluminación artificial son la eficiencia y el rendimiento de color. La eficiencia se relaciona con el costo ya que las fuentes de luz reducen el consumo de energía.

La buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro, así como prevenir la fatiga visual y las cefaleas de los trabajadores. Cabe añadir que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes.

La visibilidad depende de varios factores:

- Tamaño del objeto que se trabaja.
- Distancia que se tiene del objeto a los ojos.
- Persistencia de la imagen.
- Intensidad de la luz.
- Color de la pieza.
- Contraste cromático y luminoso con el fondo.

La iluminación representa con frecuencia el factor de mayor importancia y el más fácil de corregir.

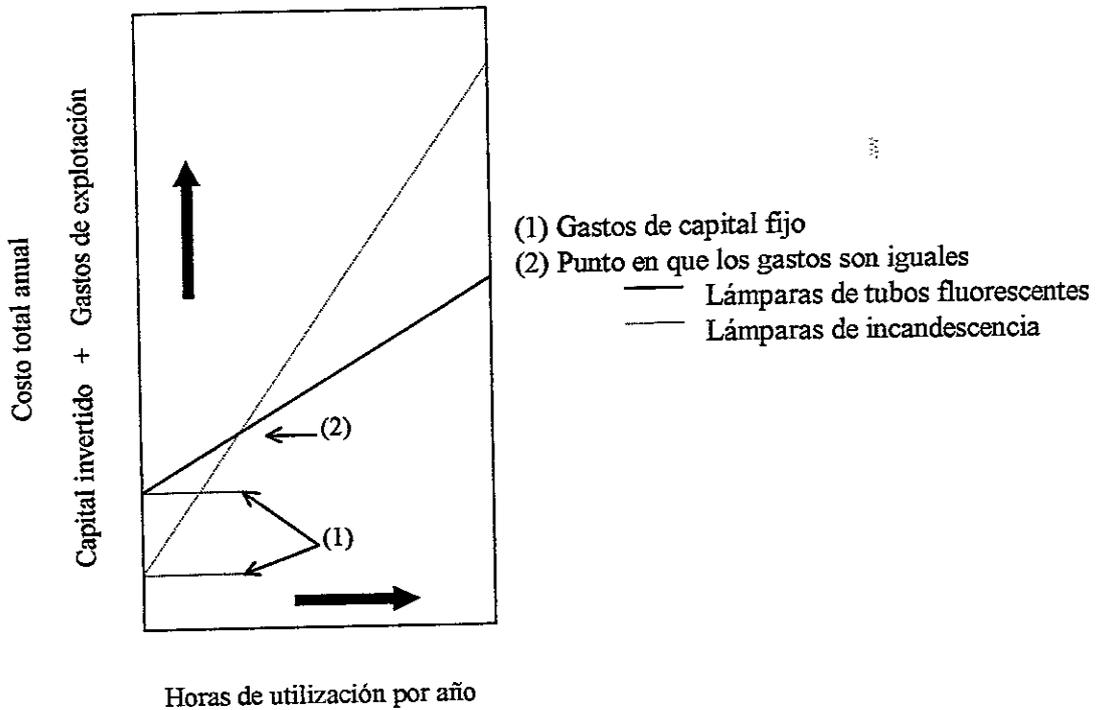
La iluminación deberá adaptarse a la naturaleza del trabajo, aumentando su nivel no solo en relación con el grado de precisión o miniaturización del producto, si no también en función de la edad de los trabajadores, puesto que las personas de edad necesitan una luz mucho más intensa que los jóvenes para distinguir los detalles y conservar una reacción visual suficientemente rápida. No basta prever un nivel de iluminación óptimo cuando se diseñan los planos del lugar de trabajo, ya que después de efectuada la instalación la intensidad de la luz disminuye rápidamente: en un 10 a 25 por ciento al principio, y con mayor lentitud después, hasta alcanzar el 50 por ciento o menos del valor inicial, a medida que se acumula el polvo y se desgastan las bombillas u otras fuentes de luz. Por consiguiente, habrá que verificar periódicamente la intensidad de la luz en el plano de trabajo y mantener limpias todas las superficies de donde proviene la iluminación.

La distribución de la luz deberá ser uniforme, las sombras tenues ayudan a distinguir mejor los objetos y deberán evitarse las que sean demasiado pronunciadas. Es preciso evitar los contrastes luminosos excesivos entre el objeto trabajado y el espacio circundante. Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, por ventanas con una superficie total que corresponda como mínimo al sexto de la superficie del piso.

Como la intensidad de la luz natural varía mucho y disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia desde las ventanas, y como el reflejo del sol probablemente cause molestias, hay que proveer luz artificial para disponer de una visibilidad adecuada en cualquier estación del año, hora del día o situación meteorológica.

La luz fluorescente ofrece grandes posibilidades de utilización racional, a condición de que se eviten reflejos molestos; en efecto, permite ver los colores con particular fidelidad y, en comparación con la luz incandescente, su costo anual (incluyendo la amortización y los gastos de instalación) disminuye a medida que aumenta el número de horas de utilización. Por consiguiente, el número previsto de horas de utilización de la instalación deberá influir en la elección del tipo de iluminación.

*Costo relativo de las lámparas de incandescencia y los tubos fluorescentes.*



Empleo de colores

Una combinación de colores acertada en el interior de los locales contribuye en gran medida a una buena iluminación. Además, los colores del lugar de trabajo tienen efectos psicológicos que no deben descuidarse, y cuando haga falta pintar de nuevo áreas de trabajo, conviene recordar que cuesta lo mismo, o poco más, elegir colores alegres en lugar de apagados.

COLOR O ACABADO	% PROMEDIO DE LUZ REFLEJADA	% DE LUZ REFLEJADA
Blanco	85	75 - 100
Crema claro	75	50 - 75
Gris claro	75	50 - 75
Amarillo claro	75	50 - 75
Ante claro	70	50 - 75
Verde claro	65	50 - 75
Azul claro	55	50 - 75
Amarillo medio	65	20 - 50
Ante medio	63	20 - 50
Gris medio	55	20 - 50
Verde medio	52	20 - 50
Azul medio	35	20 - 50
Gris oscuro	30	0 - 18
Rojo oscuro	13	0 - 18
Café oscuro	10	0 - 18

Azul oscuro	8	0 - 18
Verde oscuro	7	0 - 18
Arce o maple	42	0 - 18
Madera satinada	34	0 - 18
Nogal	16	0 - 18
Caoba	12	0 - 18

## VENTILACIÓN.

Los metros cúbicos del aire de un local de trabajo nunca deben prescindir de ventilación, por que es el factor dinámico que complementa el concepto de espacio; para un número constante de trabajadores, la intensidad de la ventilación debe ser inversamente proporcional al tamaño del local.

No debe confundirse ventilación con circulación del aire; la primera substituye el aire viciado por aire fresco, mientras que la segunda mueve el aire, pero sin renovarlo. Cuando la temperatura y la humedad son elevadas, la pura circulación del aire no sólo resulta ineficaz, sino que, más allá de ciertos límites, aumenta la absorción de calor por convección; no obstante, todavía existen locales de trabajo calurosos con ventiladores que se limitan a mover el aire sin renovarlo.

La ventilación de los locales tiene por objeto:

- Dispersar el calor producido por las máquinas y los trabajadores (el rendimiento mecánico del trabajo suele representar el 20% de la energía empleada, mientras que el 80% restante se transforma en calor); por consiguiente, habría que intensificar la ventilación en los locales en que exista una alta concentración de máquinas y trabajadores.
- Disminuir la contaminación atmosférica; resulta fácil calcular la intensidad de la ventilación necesaria en función de la cantidad de substancias que se dispersan en el aire y de los límites de concentración que se deben respetar.
- Mantener la sensación de frescura del aire.

En resumen, una ventilación adecuada debe considerarse uno de los factores importantes para la salud y la productividad de los trabajadores. Todos los locales tienen un mínimo de ventilación, si no son lugares confinados; sin embargo, para que la circulación del aire sea suficiente (nunca inferior a 50 metros cúbicos por hora y por trabajador), se calcula generalmente que el aire debe cambiar de cuatro a ocho veces por hora en las oficinas o los lugares donde se realicen trabajos sedentarios, y de ocho a doce veces por hora en los talleres; el caudal necesario puede llegar a ser de quince a treinta veces por hora o más en las oficinas públicas y en ciertos lugares donde la contaminación del aire o la humedad es elevada.

La velocidad de circulación del aire en los locales de trabajo debe corresponder a la temperatura del aire y al consumo de energía; para los trabajos sedentarios no deberá pasar 0.2 metros por segundo. Pero en los ambientes calurosos la velocidad óptima se sitúa entre 0.5 y 1 metro por segundo. Para los trabajos pesados debe ser superior.

Algunos trabajos en lugares calurosos se vuelven insoportables cuando se proyecta aire frío sobre los trabajadores. Una ventilación correcta constituye uno de los medios técnicos más importantes para hacer tolerables ciertas condiciones de trabajo, tales como las que existen en minas profundas o en países tropicales, es decir, en lugares donde se combinan una temperatura atmosférica y una humedad relativa elevada.

La ventilación natural que se obtiene abriendo ventanas u otros orificios en paredes o techos, pueden hacer correr caudales de aire importante, pero sólo puede utilizarse en los climas relativamente cálidos. Además,

su eficacia depende en gran parte de las condiciones externas, generalmente sujetas a grandes variaciones; a menudo se observa que cuando más se necesita menos eficaz suele ser, o es difícil de regular.

La ventilación natural para que sea eficaz es necesario que los orificios de evacuación estén ubicados y tengan un tamaño suficiente, sobre todo en los países de clima cálido, donde las bocas de ventilación de las empresas con excesiva frecuencia son demasiado pequeñas.

Cuando la ventilación natural no es adecuada hay que recurrir a la artificial. En tal caso se puede optar por los siguientes sistemas:

- Insuflación de aire puro.
- Evacuación del aire viciado.
- Combinación de ambos.

El sistema de insuflación de aire puro o la combinación con la evacuación de aire viciado son los que permiten regular mejor el movimiento del aire. La mayor parte de los sistemas de insuflación sirven al mismo tiempo para ventilar y para caldear la atmósfera, y en los ambientes muy calurosos, para enfriarla. No obstante, a largo plazo el aire insuflado va depositando polvo en el lugar de trabajo, hasta formar en las superficies libres y las bombillas de luz una capa que, en presencia de vapores inflamables o explosivos, constituye un peligro. Por lo tanto, en los locales que se producen emanaciones de gas, vapor, neblina, humo o polvo conviene más instalar un sistema de ventilación por evacuación que favorece la convección del aire caliente y evita la dispersión de los contaminantes en los locales cercanos.

Cuando la ventilación general no es suficiente hay que recurrir a métodos de evacuación local, empleando campanas u otros dispositivos de extracción especialmente proyectados para las exigencias del caso. Se debe determinar el peso específico del contaminante en relación con el peso del aire, para decidir si conviene más aspirarlo en las capas altas o en capas bajas de la atmósfera.

Como la sustancia que se extrae nunca está pura, sino mezclada con aire, en proporciones variables, el peso específico que se debe averiguar es el de dicha mezcla. La importancia de la operación estriba en la necesidad de evitar que el aire evacuado pase por la zona de respiración del trabajador. Las instalaciones de ventilación por evacuación deben construirse con materiales resistentes a la corrosión y al fuego, ya que cuenta del poder corrosivo de ciertos contaminantes y del riesgo de incendio, explosión que presentan diferentes polvos orgánicos o metálicos, así como los vapores de los solventes y otras sustancias volátiles; el costo adicional de la instalación será siempre inferior al de eventuales accidentes y al de reposición frecuente de las tuberías.

## EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

El trabajo es la base de la vida en sociedad, ya que a través de él, el hombre puede alimentarse, vestirse y obtener otros bienes. En algunas actividades el hombre está expuesto a sufrir lesiones, inclusive la muerte, que limitan su actividad para trabajar. Por lo anterior, el uso del equipo de protección personal se vuelve imprescindible.

### Protección personal:

Es el conjunto de medidas y prácticas encaminadas a prevenir los riesgos a la salud y vida de los trabajadores, con ello se evita exponerlos a riesgos innecesarios.

Para ciertos riesgos profesionales graves, ni la prevención técnica ni las disposiciones administrativas pueden ofrecer un grado suficiente de protección; en tal caso es necesario aplicar un tercer tipo de defensa, es decir, el equipo de protección personal. Este tipo de equipo se justifica en casos de emergencia (accidentes

graves, fugas de sustancias tóxicas, incendios) o en circunstancias excepcionales, como el trabajo en un lugar confinado. En los demás casos, el suministro y mantenimiento de tal equipo puede resultar costoso, y algunos trabajadores quizá se nieguen a utilizarlo. Es prudente, que los representantes de la dirección y de los trabajadores examinen antes el problema conjuntamente y consulten a los representantes de la comisión mixta de seguridad e higiene.

Cuando no existan otros medios eficaces de protección, la empresa debe proporcionar equipo adecuado de protección personal en cantidades suficientes, enseñar a los trabajadores su empleo correcto y controlar su efectiva utilización. El equipo debe seleccionarse con la asistencia de especialistas, puesto que es necesario conocer su eficacia como sus propiedades ergonómicas, es decir, su adaptación a las características físicas y funcionales del trabajador.

El equipo de protección personal es un conjunto de aparatos y accesorios fabricados especialmente para el trabajador, con el fin de impedir lesiones y enfermedades. Ejemplo; los cascos de seguridad, tapones para oídos, caretas, anteojos, guantes, etc.

#### Protección de pies.

Para proteger los pies se han diseñado diferentes tipos de zapatos de acuerdo a las necesidades:

- a) Los zapatos con punteras de acero, se requieren al manejar objetos pesados, protegen de golpes, por caídas de objetos y de machucones al mover piezas en un mismo nivel.
- b) Zapatos no conductores, tienen por finalidad reducir los peligros resultantes de contacto con corriente eléctrica. Para su fabricación no se usan metales, los deben utilizar los eléctricos cuando trabajan con líneas energizadas.

#### Protección del tronco y abdomen.

Para esta parte del cuerpo se emplean cinturones de seguridad con dos usos:

- Normal, para tensiones relativamente leves, que raramente exceden el peso total estático de quien los usa.
- Uso de emergencia, se utiliza para detener con seguridad a un hombre que trabaje en lugares elevados.

#### Protección al sistema respiratorio.

El equipo de seguridad se diseña de acuerdo a la clase de contaminantes aéreos que existan.

Es necesario que la persona que utiliza este equipo goce de buena salud.

Existen mascarillas individuales de diversos tipos y equipos de protección respiratoria con abastecimiento propio de oxígeno. Se utilizan en zonas donde hay agentes contaminantes, y que además tardan en disiparse.

#### Protección de oídos.

Cuando los recursos de Ingeniería no puedan controlar el ruido, son aceptables dispositivos para el control del ruido. Los protectores de oídos son de dos tipos:

- a) Tapones o dispositivos de inserción que pueden ser aural (se insertan en el canal auditivo) y super aural (sella los bordes externos del canal auditivo).
- b) Orejeras, su atenuación al ruido varía de acuerdo al tamaño, material sellador, armazón o clase de suspensión. Se utilizan en partes donde el ruido es muy excesivo.

### Protección de ojos.

Los ojos deben protegerse de partículas suspendidas, agentes químicos o radiaciones. Los dispositivos de seguridad tendrán que ser probados y usados cuidadosamente. Se utilizan generalmente tres tipos de dispositivos para seguridad:

1. Anteojos con lentes resistentes a los impactos.
2. Gafas flexibles o con accesorios acolchonados.
3. Gafas para picar.

Al decidir entre lentes de plástico y de vidrio hay una serie de factores que deben considerarse:

- a) Ambos pueden pasar la prueba del impacto.
- b) El vidrio ofrece menos resistencia que el plástico a quebrarse con objetos fluidos.
- c) Los plásticos son resistentes a materiales calientes.
- d) El metal caliente invariablemente rompe el vidrio, aun que no el plástico.

### Protección de manos.

Los guantes ayudan a proteger las manos, el tipo de éstos depende de la actividad que se realice:

- ⇒ Para la mayoría de trabajos livianos, es suficiente un par de guantes de lana.
- ⇒ Para el manejo de materiales abrasivos son necesarios los guantes de cuero, y si es necesario reforzados con inserciones metálicas.

## ERGONOMÍA.

Para analizar acertadamente los efectos de la higiene y seguridad sobre la productividad no se puede hacer abstracción del concepto de ergonomía.

Se puede definir como medidas ergonómicas las que van más allá de la simple protección de la integridad física del trabajador y tiene por objeto darle bienestar, instaurando para ello condiciones óptimas de trabajo y utilizando lo mejor posible sus características físicas y sus capacidades fisiológicas y psíquicas.

Ergonomía:

- Es el estudio científico del trabajo humano y de las herramientas o maquinaria que utiliza para llevarla a cabo.
- Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.
- Disciplina que se concibe como un desarrollo tecnológico, pluridisciplinario que estudia y persigue la adaptación recíproca, constante y sistemática del trabajo, de las condiciones técnicas y organizacionales al hombre, así como la relación armónica de éste con el medio ambiente socio técnico, considerando al mismo tiempo las dimensiones cuantitativas y cualitativas implícita en la elevación de los índices de productividad.

La productividad no es el objetivo principal de la ergonomía, sino, generalmente, uno de sus resultados finales. Su función consiste en crear las condiciones más adecuadas para los trabajadores en lo que se refiere a iluminación, clima y ruido, reducir la carga física de trabajo (sobre todo en ambientes calurosos), mejorar la postura de trabajo y reducir el esfuerzo de ciertos movimientos, aliviar las funciones psicosenoriales en la lectura de los dispositivos de señalización, facilitar la manipulación de palancas y mandos de las máquinas, aprovechar mejor los reflejos espontáneos y los estereotipados, evitar los esfuerzos de memoria innecesarios, etc.

Es erróneo pensar que la ergonomía no es más que una colección de medidas complejas utilizadas únicamente con la tecnología más moderna; muchas veces pueden introducirse también mejoras en las simples operaciones manuales.

Disciplinas integrantes de la ergonomía:

- \* Ingeniería Industrial.
- \* Fisiología.
- \* Psicología.
- \* Antropometría.
- \* Biomecánica.
- \* Economía.
- \* Diseño industrial.
- \* Sociología, entre otras.

Ergonomía.

Objetivos:

- Adecuación del trabajo al trabajador.
- Adecuación del producto al usuario.

Obtención:

- Incremento de seguridad, eficiencia y comodidad.
- Reducción de fatiga, daños, lesiones y accidentes.

Propiedades ergonómicas:

- Facilidad de uso:
  - Menor esfuerzo.
  - Menor número de movimientos.
  - Menor distancia de alcances.
  - Postura normal.
  - Secuencia lógica.
- Facilidad de mantenimiento:
  - Evitar acumulación de suciedad.
  - Facilitar limpieza.
  - Reducción de partes con fricción.
  - Holguras para ajustes, cambios, etc.
  - Facilidad de lubricación.
- Facilidad de asimilación:
  - Reducción de habilidades previas.
  - Menor esfuerzo.
  - Menor número de movimientos.
  - Menor distancia de alcances.
  - Postura normal.
  - Secuencia lógica.
  - Facilidad de mantenimiento.
- Habitabilidad:
  - Eliminación de daños directos inmediatos.
  - Eliminación – reducción de factores de riesgo.
  - Condiciones de confort.

**Principios ergonómicos:****Anatómicos:**

- ~ Las formas de la interfase del objeto deben evitar fricciones lacerantes y presiones mecánicas sobre el cuerpo del usuario.

**Antropométricos:**

- ~ Adaptar alcance para el usuario del 5 perc.\*
- ~ Adaptar holguras para el usuario del 95 perc.

**Biomecánicos:**

- ~ Para esfuerzos repetitivos utilizar solamente 20 – 30% de la capacidad máxima.
- ~ Conservar la configuración esquelética óptima.

**Fisiológicos:**

- ~ Evitar isquemia por compresión y por gravedad.
- ~ Utilizar materiales que transmitan el calor y absorban el sudor.

**Psicológicos:**

- ~ El color del envase debe corresponder al contenido.
- ~ Utilizar un máximo de siete unidades de información en los mensajes visuales.

**Psicosociales:**

- ~ Respetar estereotipos culturales.

**Desarrollo de la ergonomía:**

- Ergonomía tradicional: Centrada en la aplicación de modelos biomecánicos y antropométricos.
- Ergonomía cognitiva (tradicional): Centrada en los problemas de la comunicación hombre – sistemas automatizados.
- Ergonomía cognitiva: Con un criterio de máxima generalidad.

**Etapas de la ergonomía:**

- Ergonomía tradicional: Ingeniería humana estudios de tiempos y movimientos, modelos antropométricos y biomecánicos.
- Ergonomía cognitiva: Hombre – sistemas automatizados.
- Ergonomía con un criterio de máxima generalidad: Comunicación.

**Aplicaciones concretas de la ergonomía en salud ocupacional:**

- Evaluación de efectos negativos del trabajo.
- Diseño de condiciones de trabajo.
- Prevención de accidentes.
- Aumento de la productividad y mejora del clima social.

**Procedimientos empíricos de la ergonomía:**

- Observación.
- Diagnóstico.
- Análisis de procesos y resultados de la actividad.
- Simulación (objetal, matemática, cibernética).

**ORDEN Y LIMPIEZA.**

El orden es un término general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación, no sólo contribuye a prevenir los accidentes, sino que constituye un factor de productividad. Si en los pasadizos y corredores se apilan materiales y otros estorbos, los trabajadores perderán tiempo apartándolos para poder

---

\* Percentil, son los cortes que están indicados por debajo y arriba de la media.

transportar las materias primas o los productos acabados; pueden perder tiempo para encontrar un lote de productos semiacabados extraviados en el desorden general.

Al terminar las labores del día o del turno, los trabajadores deberán limpiar su área de trabajo. Retirarán las herramientas utilizadas, se limpiarán y colocaran en el lugar que les corresponda; asearán la máquina que hayan empleado, y retirarán todas las rebabas, aceites, estopas, para dejarlas en condiciones de trabajo para el turno posterior; así mismo limpiarán el piso correspondiente en cada área de trabajo, cuidando de no dejar manchas de aceite u otros materiales resbalosos o inflamables.

Las pilas de materia primas, productos semiacabados, así como las herramientas y equipos abandonados desde hace tiempo, representan capitales inmovilizados y ocupan espacio que podría aprovecharse para fines productivos. Las herramientas, plantillas, dispositivos de fijación y demás equipos no deberán dejarse tirados, sino restituirse al almacén o colocarse en depósitos dispuestos en el taller. Los pasadizos deberán marcarse con rayas de 5 cm de ancho, como mínimo, pintadas de blanco o amarillo, y no permitirse poner nada que sobrepase esos límites. Deberán marcarse depósitos, lugares de almacenamiento, productos y revisar que se apilen cuidadosamente.

La limpieza es tan importante como el orden, sobre todo cuando se trata de proteger a los trabajadores contra infecciones, infestaciones, accidentes y enfermedades profesionales. Si procede, deberán adoptarse medidas para la exterminación de roedores, insectos y otros parásitos que puedan ser factores de epidemias. De hecho convendrá incluso prevenir este tipo de problemas mediante una limpieza cotidiana y cuidados de talleres, pasadizos, escaleras, lugares donde los desperdicios o residuos puedan atraer animales. Los cubos de basura deberán ser estancos, fáciles de limpiar y deben mantenerse limpios.

La limpieza de la ropa de trabajo es esencial para reducir el riesgo de absorción cutánea de ciertas sustancias tóxicas y evitar la sensibilización y la irritación aguda o crónica de la piel. El contacto prolongado de la piel con ciertas sustancias puede provocar dermatitis crónica y a veces, un cáncer. Los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas deberán disponer en los vestuarios de armarios con compartimento separado para la ropa de trabajo y de calle, de modo que la familia no corra el riesgo de exposición a la sustancia industrial tóxica. Asimismo, sería conveniente que las fabricas que utilizan sustancias particularmente tóxicas tuvieran un servicio centralizado de lavandería para la ropa de trabajo.

Los residuos de sustancias que puedan provocar emanaciones peligrosas de vapor, gases o polvo (tales como líquidos tóxicos, materiales refractarios, asbesto y óxido de plomo) deberán recogerse de manera adecuada: el polvo deberá eliminarse con aspiradores o por métodos húmedos y los productos químicos deberán neutralizarse o diluirse. Para identificar con mayor facilidad los depósitos de determinadas sustancias tóxicas, se pintará el piso, las paredes y, en caso necesario los bancos de trabajo de un color que contraste con el de la sustancia de que se trate.

El personal asignado a trabajos sucios, expuestos a sustancias peligrosas o tóxicas, deben disponer de cuartos de aseo dotados de un grifo por cada tres o cuatro trabajadores y de una ducha por cada tres trabajadores.

## D.- CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Gran parte de la actividad diaria que desarrolla toda persona en la sociedad, esta basada o regida a través de algún medio de señalización. Para evaluar responsablemente la importancia de la señalización, basta considerar su influencia decisiva en un mundo tan complejo y peligroso como puede ser el tráfico de una ciudad como París, México o Nueva York, en lo que todo se indica, informa y obliga por medio de señales. En el mundo laboral, aún con sus debidas distancias, la señalización puede cumplir una misión similar. Puede facilitar una información muy importante para una población, a un costo reducido; solo se requiere que sea correctamente proyectada.

Durante muchos años se han desarrollado diferentes códigos y sistemas de señales de seguridad. Sin embargo, se tiene la necesidad de normalizar el uso de los colores debido al aumento del intercambio industrial y comercial con otros países.

El uso de los colores y las señales de seguridad tienen por objeto reducir al mínimo el empleo de palabras y textos escritos, su utilización bien enfocada coadyuva de manera importante en la reducción de los accidentes laborales.

### IMPORTANCIA DE LOS COLORES EN SEGURIDAD.

Es importante hacer notar que en la mayoría de los países las señales y colores de seguridad tienen como objetivo reducir al mínimo la posibilidad de uso de otro tipo de lenguaje. Su empleo no sustituye en forma alguna la aplicación de las medidas de seguridad y la realización de las actividades tomando en cuenta todas las acciones de tipo preventivas.

La educación y la capacitación son parte esencial para que la utilización de estos códigos cumplan con su objetivo de proporcionar un aviso visual sobre la peligrosidad de ciertos elementos.

Una señal de seguridad es la combinación de colores y formas geométricas que por la adición de un símbolo gráfico o texto proporciona un mensaje determinado de seguridad.

Un color de seguridad es aquel que por sus propiedades específicas, se le atribuye un significado de seguridad. El propósito de los colores empleados en seguridad, es atraer rápidamente la atención hacia los objetos o situaciones que afecten la seguridad y la salud.

Se entiende por señalización las indicaciones que en conjunto y mediante una serie de estímulos, condicionan la actuación del individuo que las recibe, frente a unas circunstancias que se pretende resaltar como son los riesgos en el ambiente laboral.

Para que la señalización sea efectiva y cumpla su finalidad en la prevención de accidentes, debe:

- a) Atraer la atención de quien la recibe.
- b) Dar a conocer el mensaje con bastante anticipación.
- c) Ser clara y de interpretación única.
- d) Posibilidad real en la práctica de cumplir con lo indicado.

La señalización a través de colores como técnica preventiva debe conducir a una interpretación única y clara, su empleo indiscriminado puede convertirse en factor negativo, al neutralizar o eliminar su eficacia. Por ello la señalización a través de los colores conviene ser empleada cuando:

- I. No sea posible eliminar el riesgo y se tiene que informar sobre su presencia.

## II. Como complemento de información a la protección ofrecida.

La correcta señalización por colores resulta eficaz como técnica de seguridad, no hay duda, pero no debe olvidarse que, por si misma, nunca elimina el riesgo.

La vista como elemento esencial de la señalización por colores, no puede considerarse una capacidad innata del trabajador, sino que requiere de un aprendizaje; ya que existe una variación de la agudeza visual con la edad.

El ojo humano no responde de igual manera a todas las radiaciones luminosas, ya que es más sensible a ciertas longitudes de onda del espectro visible, habiendo una variación también según el tipo de visión, sea ésta diurna, crepuscular o nocturna.

La señalización por colores esta fundamentada además de la capacidad visual del individuo, por su tono, saturación y luminosidad.

La necesidad de representar un color, en un sistema que coordine el tono, con su saturación y luminosidad, está fundamentado en el diagrama cromático, el cual se toma como base de las normas actuales, dividiéndose en 24 tonos base y en 16 grados de saturación.

## CLASIFICACIÓN DE LOS COLORES PARA LA SEÑALIZACIÓN.

De la diferente gama de colores primarios y secundarios se han considerado algunos para ser empleados en los aspectos de seguridad en los centros laborales.

Cuando se emplean estos colores se piensa en prevenir, es decir anticiparse a actuar, pensar en todos los detalles sin omitir ninguno, para evitar sorpresas. Reflexionar en las consecuencias desagradables que pudieran presentarse, para anticiparse a ellas.

Toda empresa debe ser respetuosa de la vida y salud de los trabajadores, dar importancia vital a la seguridad y a la prevención de los accidentes, para lo cual debe sistematizar todas las acciones y una de éstas es la clasificación del Código de Colores, basado en la Norma Oficial Mexicana, NOM-026- STPS-1994 "Seguridad – Colores y su Aplicación".

Clasificación de los colores empleados en seguridad.

Según la Norma Mexicana, los colores de seguridad, son aquellos de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligros o bien una obligación a cumplir. Para resaltar los colores de seguridad se emplea el contraste que es la combinación de colores para resaltar el color básico de seguridad.

Clasificación de los colores:

### a) De seguridad:

- Rojo
- Verde
- Azul
- Amarillo
- Magenta
- Negro

b) De contraste:

Cuando se requiere resaltar un color básico de seguridad, los colores contraste que deben utilizarse son los siguientes:

<b>Color de Seguridad:</b>	<b>Contraste:</b>
Rojo	Blanco
Verde	Blanco
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Magenta	Amarillo
Negro	Blanco

Colores de seguridad:

Significado y aplicación rápida

<u>Color:</u>	<u>Significado:</u>	<u>Aplicación:</u>
Rojo	Parada, prohibición	Señales de parada. Color utilizado para designar los equipos de lucha contra incendios.
Verde	Situación de seguridad	Señalización de pasillos, salidas, puestos de primeros auxilios.
Azul	Señales de obligación	Tableros y subestaciones unitarias. Cajas de conexión y tapas de registros superficiales. Identificar aire y agua potable. Identificar riesgos a la salud en avisos y señales.
Amarillo	Atención zona de riesgo	Señalización de obstáculos, umbrales, pasillos peligrosos, etc.
Magenta	Exposición a radiaciones	
Negro	Áreas de tránsito	

## USO DE LOS COLORES EN LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Existen diferentes riesgos implícitos por las características que tienen los materiales y materias primas que se emplean en los procesos de trabajo, también por el uso de equipos, instalaciones y las operaciones que se realizan en las actividades industriales, diseño de las estructuras, edificios, etc.; por esta razón el uso de los colores de seguridad para la identificación de los riesgos es de vital importancia para que los trabajadores puedan identificar los riesgos y tomar en cuenta las medidas de seguridad que se deben de implementar.

Uso de los colores en la identificación de riesgos:

- Rojo, color básico de seguridad para la identificación de:
  - a) Equipo, aparatos y tuberías contra incendio.
  - b) Paro.
  - c) Prohibición.
  - d) De riesgos por inflamabilidad y explosividad.

**Aplicación del rojo:**

- Equipo, aparatos y tuberías contra incendio.
- Cajas de resguardo para material y equipo contra incendio.
- Extintores contra incendio.
- Localización de mangueras contra incendio (debe utilizarse el color en los gabinetes, carretes, soportes o casetas).
- Sistemas de extinción a base de agua o de cualquier otra sustancia.
- Bombas y redes de tubería contra incendio, vehículos contra incendio de todo tipo.
- Identificación de riesgos por inflamabilidad y explosividad de sustancias en avisos y señales.

**Paro**

- Barras de paro de emergencia en máquinas peligrosas.
  - Botones de paro empleados para detener la maquinaria en casos de emergencia.
- Verde, color básico de seguridad para denotar una condición segura.

**Aplicación del verde:**

- Rutas de evacuación, lugares de reunión, atención de primeros auxilios y emergencias.
- Azul, color básico de seguridad para identificar riesgos por equipo eléctrico, a la salud, identificación de aire y agua potable.

**Aplicación del azul:**

- Tableros y subestaciones unitarias.
  - Cajas de conexión y tapas de registros superficiales.
  - Identificar aire y agua potable.
  - Identificar riesgos a la salud en avisos y señales.
- Amarillo, color básico de seguridad para delimitar áreas.

**Aplicación del amarillo:**

- Identificar áreas de tránsito peatonal y vehicular.
- Identificar riesgos por reactividad en avisos y señales.
- Identificación del color con su contraste.

**Amarillo en contraste con negro:**

Debe ser la combinación básica para designar precaución y para indicar riesgos físicos tales como; golpe contra, tropiezo, caída y atrapado entre. Se utilizará amarillo y franjas negras, cuadros amarillos y cuadros negros a manera de tablero de ajedrez o cualquier otro diseño a base de amarillo y negro.

**Aplicación del amarillo en contraste con negro:**

- Equipo de construcción y zonas donde se este trabajando (conformadoras, tractores, vagonetas, etc.).
- Indicadores de esquinas, estibas de almacenamiento, cubiertas o resguardos para contra vientos.
- Aristas, salientes y partes sin resguardo de plataformas, fosas y paredes.
- Equipo y accesorios suspendidos que se extienden dentro de las zonas normales de operación (lámparas, grúas, controles, etc.).
- Barandales, pasamanos y escalones superiores o inferiores de escaleras en donde se requiera precaución.
- Indicaciones en salientes, claros de puerta, transportadores móviles, vigas y tubos de baja altura, estructuras y puertas del elevador.

- Equipo de manejo de materiales y zonas donde se este trabajando (tractores industriales, carros, remolques, montacargas, transportadores, etc.).
- Columnas, pilares o postes que puedan ser golpeados.
- Franjas laterales en placas o rampas de carga de furgones.
- En las orillas verticales del par de puertas de deslizamiento horizontal.
- Los depósitos para desperdicio de materiales explosivos o combustibles deben tener una franja amarilla alrededor del tercer medio del depósito, el resto debe pintarse de negro. Sobre la franja amarilla debe escribirse con letras grandes el nombre del producto que contenga el depósito o su característica tal como: Explosivo, combustible, etc.

**Verde en contraste con blanco:**

Debe ser la combinación básica para designar la localización del equipo de primeros auxilios.

**Aplicación del verde en contraste con blanco:**

- Tableros para boletines de seguridad.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Salidas de seguridad.
- Localización de equipo para protección respiratoria, camillas, lavaojos, regaderas, tinas de inmersión, ubicación de dispensarios de primeros auxilios, etc.

**Magenta en contraste con amarillo:**

Debe ser la combinación básica para designar riesgos por radiaciones ionizantes.

**Aplicación del magenta en contraste con amarillo:**

- Salones y áreas (fuera y dentro donde se almacenen o manejen materiales radiactivos).
- En los terrenos donde se entierren o almacenen, materiales y equipos contaminados.
- En los recipientes de materiales radiactivos.
- En los lugares donde operen las máquinas o materiales productores de radiación.

**Negro en contraste con blanco:**

Debe ser la combinación básica para señalar y delimitar áreas de tránsito de trabajadores en zonas peligrosas y para depósitos de basura, se utilizará mediante franjas, cuadros o en la forma que se considere más adecuada.

**Aplicación del negro en contraste con blanco:**

- 1) Tránsito de peatones en áreas peligrosas:
  - Extremos muertos de pasillos o corredores.
  - Localización y ancho de pasillos.
  - Escaleras (contrahuellas, dirección y límite de orillas).
  - Señales direccionales.
- 2) Orden y limpieza:
  - Colocación de botes para desperdicios.
  - Esquinas blancas para salones y corredores.
  - Colocación de bebederos y suministros de comida.

## E.- EL FUEGO Y LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

El control y aprovechamiento del fuego son característicos del ser humano, comparables a su capacidad de razonar y andar erecto. El fuego siempre ha acompañado y servido al hombre, sin embargo su dominio y comprensión sobre él son imperfectos y limitados, por ello no ha dejado de cobrar tributo a la sociedad, medido en dolor, sufrimiento y muerte; así como destrucción de bienes y materiales.

La aplicación de la tecnología de la protección contra incendios para salvaguardar vidas y bienes, exige gastos. Es necesario invertir en seguridad. A menudo parece atractivo aceptar un riesgo calculado, que emplear fondos en instalaciones de protección, sobre todo cuando las consecuencias parecen mitigarse a través de un seguro.

Las pérdidas materiales causadas por el fuego y las explosiones aún siendo enormes, son valiables. Las pérdidas humanas no se pueden calcular. Las reacciones de la familia por el temor de la vida en peligro de alguien que sufre quemaduras graves, no pueden medirse en dinero, por más grave que sea el daño que debe pagarse en términos de costo social.

Una actitud humanitaria exige poner fin a la existencia de circunstancias innecesarias y evitables que propician la aparición del fuego y las explosiones destructivas; así como intensificar la capacitación e instrucción para la defensa contra estos riesgos. Debe apoyarse en una tecnología orientada a estimular las motivaciones psicológicas y su objetivo tendrá que ser: Proporcionar información técnica fundamental para poder estructurar programas educativos.

### *Clasificación de materiales peligrosos.*

A los materiales se les clasifican a grandes rasgos en:

#### Materiales estables:

Son aquellos que normalmente pueden resistir algunos cambios en sí y en su composición tomando en cuenta su exposición a: aire, agua, calor, fricción, sustancias, tensiones, presiones.

- ❑ **Materiales combustibles:** Son aquellos susceptibles de reducirse a cenizas por la acción directa del fuego, pues desprenden vapores que favorecen la combustión por arriba de 93°C.
- ❑ **Materiales incombustibles:** Son todos aquellos que bajo la acción directa del fuego no se reducen a cenizas, pueden sobre calentarse, llegar a tener temperaturas elevadas, sufrir procesos de transformación, pulverizarse, malearse, o cambiar.
- ❑ **Materiales inflamables:** Son los que aparte de sufrir ignición a temperaturas inferiores a 93°C producen llamas y ondas de calor que a su vez pueden incendiar a otras sustancias inflamables o materiales combustibles, generalmente son gases que se desprenden y saturan un área.

#### Materiales inestables:

Son aquellos que tienen como característica que se pueden descomponer fácilmente por medio de condensación, volatilización, fusión y transformación química.

- ❑ **Materiales peligrosos:** Se consideran todas las sustancias, materiales líquidos, sólidos o gaseosos que con independencia o mediante mezcla entre alguno o varios de ellos, sean capaces de provocar explosión, combustión, ser transmisores de llamas del punto de ignición, además los que producen mediante mezcla o por sí solos gases peligrosos y radiaciones de calor.
  - **Sustancias explosivas:** Son todas aquellas que aparte de ser combustibles y inflamables, sufren una combustión rápida, súbita y acelerada, generando una fuerza capaz de destruir todos los elementos que la rodean a una velocidad instantánea superior a los 600m/s.

- ❑ Materiales reactivos: Son las sustancias inestables que en contacto con otras sufren transformaciones o efectos similares.

## ASPECTOS BÁSICOS DE LOS INCENDIOS.

### ◆ Riesgo de incendio.

El incendio es el resultado de una reacción química de oxidación, fuertemente exotérmica que se llama combustión. La materia combustible: Sólido, líquido o gas, en presencia de un agente oxidante contenido en el aire "el oxígeno", origina el proceso de combustión.

Reacción exotérmica significa que se produce desprendimiento de calor, éste es uno de los productos de la reacción.

El fuego se define como la oxidación rápida de los materiales combustibles con fuerte desprendimiento de luz y calor. Existen materiales que reaccionan según este concepto, pero sin necesidad de que el oxígeno esté presente.

El incendio se define como un fuego fuera de control. Es decir, se considera fuego simplemente cuando la flama se produce dentro de límites que permiten controlar su intensidad, alcance y aplicación. A diferencia del incendio en el que estos aspectos ya no pueden ser controlados.

Para que ocurra el proceso de combustión es necesaria la presencia de cuatro condiciones básicas:

1. Que exista un combustible (sólido, líquido o gas), en condiciones de quemarse.
2. Que el combustible se encuentre en una atmósfera que permita la oxidación, es decir la presencia de oxígeno llamado comburente.
3. Que exista una fuente que transmita la energía, llamada fuente de ignición (calor).
4. Que la reacción libere la suficiente cantidad de energía (reacción exotérmica), para mantener activo el proceso de combustión, llamada reacción en cadena.

Si el combustible, oxígeno y calor se presentan simultáneamente en el tiempo y en el espacio, se inicia la combustión por lo tanto hay desprendimiento de calor, una parte de éste es absorbido por el combustible y otra parte se difunde en el medio ambiente.

Si el calor absorbido por el material es suficiente para mantener la reacción, la combustión progresará hasta que se consuma todo el combustible. Si el calor absorbido no es suficiente, el combustible se enfriará y el fuego se extinguirá. Según estas características, en las áreas de trabajo pueden presentarse incendios en tres niveles de riesgo: ligero, ordinario y alto. Esta clasificación se ha establecido para proporcionar una medida que determine la magnitud probable de un incendio.

- ❑ Riesgo ligero de incendio: Corresponden a esta clase aquellas áreas en las que existen pequeñas cantidades de materiales inflamables; oficinas, salones de conferencias, talleres pequeños, centros comerciales y otros lugares similares.
- ❑ Riesgo ordinario de incendio: Este rubro se aplica a los lugares de trabajo en los que se encuentran moderadas cantidades de materiales combustibles y líquidos inflamables: almacenes, salas de ventas, establecimientos comerciales, zonas de estacionamiento de vehículos, talleres medianos y otros similares.
- ❑ Riesgo alto de incendio: Se aplica a aquellos lugares donde manejan, almacenan y manipulan cantidades considerables de materiales combustibles, líquidos y gases inflamables: áreas de pintura, talleres

aeronáuticos, talleres grandes, procesos de inmersión, plantas procesadoras de petróleo, gasolineras, carros tanque, depósitos grandes, etc.

## CAUSAS DE LOS INCENDIOS.

De acuerdo con las estadísticas, las causas más comunes que originan la mayoría de los incendios son:

- a) Falta de orden y limpieza.
  - b) Mal uso de cigarrillos y cerillos.
  - c) Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.
  - d) Flamas abiertas provenientes de sopletes para cortar y soldar sin control.
  - e) Generadores de calor, equipos e instalaciones eléctricas en mal estado.
  - f) Mal manejo de disolventes y combustibles.
- 
- a) Falta de orden y limpieza:
    - \* Acumulación de basura, residuos y desperdicios combustibles, tales como: estopas y trapos impregnados con aceite, grasa, gasolina o disolventes.
    - \* Derrames de aceite o líquidos inflamables en el piso.
    - \* Estibas o apilamientos desordenados de materiales combustibles que pueden caerse y dificultan la circulación.
    - \* Pastos, ramas, madera o vegetación seca en las cercanías de edificios o instalaciones.
    - \* Mal control de polvos combustibles en almacenamientos.
  - b) Cigarros y cerillos:
    - \* La causa directa es el descuido que existe entre un gran número de fumadores, al no asegurarse que los cigarros y cerillos estén apagados antes de tirarlos.
    - \* Falta de colocación de carteles que indiquen la prohibición de fumar en áreas donde resulte peligroso hacerlo.
  - c) Líquidos inflamables:
    - \* Almacenamiento de líquidos inflamables en recipientes improvisados y lugares inadecuados.
    - \* Tambores, recipientes vacíos o semivacíos que hayan almacenado productos inflamables, mal tapados, mal almacenados, no identificados y cerca de fuentes de calor.
    - \* Ventilación insuficiente en las áreas de trabajo con presencia de materiales o vapores que provoca la formación de mezclas inflamables.
    - \* Uso de gasolina o disolventes para la limpieza de pisos y equipos.
    - \* Manejo inadecuado de disolventes, gasolina y líquidos inflamables.
  - d) Equipos para soldar y cortar con soplete:
    - \* Existencia en el área de trabajo de desperdicios de materiales combustibles o mezclas inflamables en el ambiente.
    - \* Pisos y superficies para soldar contaminadas por grasa, aceite, pintura u otro material combustible.
    - \* Falta de espacio alrededor del sitio donde se aplicará el soplete, no utilizar cortinas o mamparas de protección.
    - \* Presencia de fugas en las válvulas, conexiones y mangueras de los equipos.
    - \* Caída de chispas producto del corte y soldadura sobre material combustible.
  - e) Generadores de calor, equipo e instalaciones eléctricas:
    - \* El estado defectuoso, la instalación y ejecución de trabajos peligrosos cerca de calderas, calentadores, estufas y equipo eléctrico.

- \* Tambores vacíos parcial o totalmente de material combustible y líquidos inflamables en la cercanía de instalaciones y conexiones defectuosas.
- \* Instalaciones eléctricas provisionales y líneas sobrecargadas o con protección deficiente, por el sobrecalentamiento que producen.
- \* No tomar en cuenta las características de polvos, gases y vapores existentes en las áreas de trabajo, al seleccionar la instalación y equipo eléctrico.

## ASPECTOS BÁSICOS DE LAS EXPLOSIONES.

### ◆ Riesgo de explosión.

Una explosión es el efecto producido por una expansión violenta y rápida de un gas o un vapor.

Las explosiones pueden originarse por:

- a) Cambios químicos: Detonación de un explosivo o combustión de una mezcla de aire y gas inflamable.
- b) Cambios físicos o mecánicos: Ruptura de una caldera o recipiente sujeto a presión.
- c) Cambios atómicos: Detonación nuclear por fisión o fusión.

El esfuerzo mecánico realizado durante la explosión se debe a la rápida expansión de los gases, ya sea que existan previamente o que se formen durante el proceso explosivo.

#### *Explosiones por deflagración de gases:*

Si un recipiente contiene una mezcla de aire, vapores o gases inflamables y se produce su ignición con el consiguiente aumento de presión, se obtiene como resultado la ruptura del contenedor, se puede afirmar que hubo explosión. Si el recipiente no se rompiera debido a su alta resistencia y contuviera la detonación, no habría explosión porque el criterio de esfuerzo mecánico no se cumplió.

Las mezclas de vapor y aire tienen límites de inflamabilidad y detonabilidad, dentro de los cuales pueden quemarse o detonar. Las presiones producidas por detonaciones de gas, son más bajas que las de explosivos líquidos o sólidos, pero son muy destructivas.

#### *Explosiones por deflagración de polvos:*

La explosión de polvos combustibles suspendidos en el aire, es similar a la mezcla de aire y gas inflamable, sólo que no detona. En ciertos casos se producen detonaciones de nubes de polvo, como ocurre en las minas de carbón, debido a que está confinado en túneles.

#### *Explosiones de materiales nebulizados:*

La explosión de nieblas o nubes de gases combustibles, es la deflagración de pequeñas gotas pulverizadas de líquidos inflamables suspendidas en el aire. Se forman generalmente por la condensación de vapores, su ignición da por resultado explosiones violentas.

#### *Explosiones por liberación de presión:*

Las calderas, tanques de gas y otros recipientes sujetos a presión, están diseñados para soportar presiones calculadas, tienen un factor de seguridad razonable para impedir su ruptura y están provistos de dispositivos de seguridad o válvulas de relevo.

La ruptura de estos recipientes puede deberse a:

- Operación inapropiada.
- Ausencia o deficiencia de dispositivos para eliminar la sobre presión.
- Deficiente funcionamiento de éstos dispositivos.

- Defecto o falla mecánica del recipiente.
- Falla imprevista del sistema de combustión que genera reacción incontrolable.

#### *Explosiones por descomposición:*

Algunos compuestos reaccionan instantáneamente con el aire como las explosiones por acetileno e hidrógeno. Muchas sustancias químicas no clasificadas como explosivos pueden sufrir descomposiciones detonantes.

Las mezclas que contienen sustancias oxidantes y combustibles pueden sufrir reacciones de carácter explosivo, en las que el oxígeno y el combustible no tienen que ser parte de un mismo compuesto, como la nitroglicerina o la pólvora negra que es una mezcla de carbono, azufre y nitrato. Estas descomposiciones explosivas generalmente se acompañan de grandes cantidades de gases calientes.

Hay materiales considerados como no explosivos, pueden detonar si se encuentran en grandes cantidades o si están contaminados, como el nitrito de amonio en concentración "tipo fertilizante" puede detonar por un impacto fuerte liberando la mitad de la energía que liberaría una cantidad igual de trinitrotolueno (TNT).

## PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES.

La prevención comprende medidas para evitar que los incendios y explosiones ocurran, mediante la eliminación de uno o más de los factores que intervienen en su producción, como son: Combustible, comburente y la fuente de calor o foco de ignición.

Otras acciones que deben adoptarse en la prevención de incendios y explosiones son: La protección estructural, el diseño y la organización del trabajo. Empiezan en el momento de proyectar un centro de trabajo, que consiste en efectuar un diseño eficaz y elegir los elementos de construcción adecuados para que en su conjunto representen una barrera contra la propagación del incendio o la explosión en caso de que se produzcan; así como organizar los procesos de trabajo en forma apropiada.

### ♦ El combustible.

Las acciones de prevención del combustible tienen un campo amplio de posibilidades, las principales son:

- Eliminación del combustible, orden y limpieza, controlar todas las fuentes de ignición, utilización de recipientes herméticos o de seguridad y aislamiento para líquidos combustibles.
- Sustitución del disolvente por otros productos de punto de inflamación inferior o menos combustibles.
- Ventilación adecuada, extracción localizada o general para eliminar la concentración de vapores en el aire o reducirlos por debajo del límite de inflamabilidad.
- Refrigeración, disminuir la temperatura por debajo del punto de inflamabilidad para disminuir la concentración, consecuentemente.
- Inhibición, acción o mezcla de productos inhibidores al combustible, para evitar y reducir el riesgo de incendio o de la reacción.
- Dilución de líquidos inflamables o disolventes para reducir la evaporación.
- Recubrimiento, aislamiento o ignifugación de materiales combustibles (protegerlos de la combustión).
- Controlar todas las fuentes de ignición.

### ♦ El comburente.

Las medidas de prevención del comburente (el oxígeno), están encaminadas a su eliminación, lo que generalmente resulta difícil de aplicar en la práctica, excepto en aquellos casos en los que se presentan atmósferas inertes en reacciones.

◆ La fuente de calor o foco de ignición.

Las medidas preventivas consisten en eliminar la energía de activación de la combustión, suprimiendo y/o controlando focos de ignición o fuentes de calor existentes.

◆ Protección estructural, diseño y organización del trabajo.

La distribución inadecuada de un centro de trabajo difícilmente puede protegerse, por eso es básico ordenar correctamente los procesos de trabajo, los almacenes de materia prima, productos semielaborados y productos terminados.

El manejo seguro de gases comprimidos implica la aplicación de los principios de seguridad, adicionalmente deben tomarse las siguientes precauciones:

- Usar los cilindros de gas sólo para el propósito para el que están diseñados, mantenerlos fijos y asegurados.
- Almacenar y manejar los cilindros tomando en cuenta su resistencia mecánica en sitios especificados.
- Alejar los cilindros del fuego o del calor.
- Tener en áreas de trabajo o edificios ocupados, el número necesario de cilindros.
- Almacenar por separado los cilindros llenos y vacíos en lugares ventilados, lejos de la lluvia y de cualquier combustible en posición vertical.
- Identificar el gas contenido en el recipiente antes de utilizarlo.
- Mantener las conexiones limpias y en buen estado de funcionamiento.
- Señalar cualquier cilindro que haya sido expuesto a fuego y que resulte frágil por pérdida de su resistencia.
- Usar herramientas adecuadas y en buenas condiciones.
- Cerrar las válvulas cuando los cilindros no son utilizados y colocar sus capuchones.
- Retirar los cilindros que no se estén utilizando.
- Protegerlos contra la contaminación de equipos presurizados.
- Regresarlos para su recarga con las válvulas cerradas y las capuchas puestas, dejando presión residual para evitar contaminación por aire y humedad.
- Proporcionar el equipo de protección personal cuando se utilice equipo para soldar.
- Nunca rodar los cilindros y amarrarlos.
- Transportarlos manualmente con equipo adecuado (carretillas).

## COMBATE DE INCENDIOS.

◆ Teoría de la extinción.

Los resultados de un incendio dependen de su detección y localización oportunas, así como de la calidad de las acciones y la rapidez con que se lleven a cabo las primeras intervenciones.

El comienzo de un incendio, comúnmente llamado "conato", no requiere grandes acciones para su extinción, sin embargo, no debe dejarse a la improvisación.

El conocimiento del tipo de incendio y la elección del equipo adecuado para combatirlo, pueden minimizar las consecuencias o por lo contrario, permitir que adquiera dimensiones que impidan su control.

Dependiendo de las circunstancias y características de las instalaciones de los centros de trabajo, se debe prever que un incendio pueda pasar de sus etapas iniciales y requiera para su combate de medios con mayor capacidad de extinción que los equipos portátiles, cuya aplicación está restringida al "conato de incendio".

Las instalaciones fijas, prevén la posibilidad de que un incendio no sea detectado y controlado en sus fases iniciales.

Existen dos aspectos a considerar en el combate de incendios: La protección estructural y la evacuación. La primera analiza las características de diseño y construcción de los locales de trabajo, en relación con la propagación de incendios y humos. La segunda permite la salida segura y rápida de la zona de peligro de cualquier trabajador, ante la situación de emergencia.

Un aspecto importante en el combate de incendios es la organización y funcionamiento de brigadas o personal con equipo e instalaciones para extinción, que garanticen el control de las medidas aplicables, el desarrollo de los planes de formación, adiestramiento e instrucción en caso de incendio, explosión o cualquier otra emergencia.

Las reacciones del fuego constituyen la base para conocer las formas de extinción:

- El calor puede ser reducido por enfriamiento.
- El oxígeno, se puede eliminar o reducir.
- El combustible puede ser cortado o controlado.
- La reacción química puede ser detenida por inhibición de la oxidación del combustible.

Con base en lo anterior, la teoría de la extinción tiene cuatro conceptos básicos:

- a) Enfriamiento.
- b) Separación del combustible.
- c) Eliminación del comburente.
- d) Interrupción de la reacción.

a) Enfriamiento.

Para extinguir un fuego por este método, es necesario absorber el calor total desarrollado por el fuego. El agente extintor más común y práctico es el agua, aplicada en forma de chorro, niebla, rocío o incorporada en espuma.

b) Eliminación del combustible.

La eliminación del combustible es difícil y peligrosa. Los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables, pueden ser instalados de forma que su contenido pueda ser bombeado a un tanque vacío en caso de fuego.

Cuando se desprende un gas inflamable que fluye en una tubería, el fuego puede ser extinguido si es posible cortar el suministro de combustible, cerrando válvulas y aislando el punto de fuga.

En cualquier mezcla de gases o vapores combustibles, la adición de otro gas no combustible en cantidad suficiente tiene el efecto de dilución de la concentración del combustible, por debajo del límite necesario para que se produzca la reacción.

Una corriente súbita puede extinguir un fuego. Si la mezcla vapor/aire es diluida por debajo del límite inferior de inflamabilidad la reacción se controla.

c) Eliminación del comburente.

La extinción por disminución de oxígeno en el fuego puede ser lograda por sofocación cubriendo el área en ignición con una manta húmeda, esparciendo cenizas o arena, cubriendo con espuma química o mecánica y con gases incombustibles como el  $\text{CO}_2$  ó suprimiendo la energía eléctrica, cuando este sea el caso.

La extinción por dilución de las sustancias que reaccionan (oxígeno y vapores combustibles), por debajo de la concentración necesaria para sostener la combustión, es lograda cubriendo el área de fuego con bióxido de carbono o líquidos volátiles no combustibles. El fuego permanecerá extinguido sin reproducirse, si este

aislamiento es prolongado lo suficiente para enfriar el material combustible por debajo de su temperatura de ignición.

El anhídrido carbónico y los líquidos inflamables son de valor limitado para fuegos de madera, trapos o papel, pues la capa aislante no puede ser mantenida el tiempo suficiente para que todas las fuentes de ignición latentes sean extinguidas. Además la sofocación es deficiente en materiales que contienen oxígeno de composición, como el nitrato de amonio o nitrocelulosa.

d) Interrupción de la reacción.

Las moléculas del combustible se combinan con el oxígeno del aire a través de etapas sucesivas intermedias, denominadas "reacciones en cadena" para llegar a los productos finales de combustión, estas etapas son las que conducen a la formación de las flamas. Un incendio se extingue si se impiden las reacciones en cadena, usando extintores a base de polvo químico seco o líquidos no combustible.

## CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS.

Frecuentemente se usa un extintor en cualquier fuego, sin importar cuales sustancias estén ardiendo. Existen varios tipos de extintores para apagar diferentes clases de fuego. Por lo tanto es importante seleccionar el extintor adecuado para el fuego que se produzca y conocer el modo de operarlo.

El fuego se clasifica de acuerdo con los materiales combustibles que lo alimentan, en cuatro tipos que se designan con las letras: "A", "B", "C" y "D".

Incendios clase "A":

Son los que ocurren en materiales sólidos combustibles tales como: trapos, viruta, papel, madera y basura, principalmente.

Al quemarse estos materiales sólidos se agrietan produciendo cenizas y brasas. El enfriamiento con agua o soluciones que contienen alto contenido de ella como la espuma, son los más adecuados para la extinción de estos fuegos.

El polvo químico seco (fosfato monoamónico) llamado ABC, puede ser utilizado con buenos resultados para abatir las flamas rápidamente.

Incendios clase "B":

Son aquellos que se producen en la mezcla de un gas combustible (butano, propano y otros) o en los vapores que se desprenden de la superficie de líquidos inflamables como la gasolina, aceites, grasas, disolventes, etc. En estos casos la reducción del comburente (oxígeno), es fundamental para apagar los fuegos de esta clase.

El agua en forma de chorro directo desparrama el líquido y extiende el fuego, por ello éste método es peligroso. En forma de neblina, el agua puede ser efectiva. Para el combate de estos incendios, se emplea polvo químico seco, bióxido de carbono, espumas químicas o mecánicas y líquidos inflamables.

Incendios clase "C":

Son los que ocurren en equipo eléctrico energizado "vivo" o cerca de él. Deben usarse agentes extintores no conductores, como polvos químicos secos, bióxido de carbono. No deben usarse espumas o chorros de agua ya que son buenos conductores de la electricidad y exponen a los operadores a descargas eléctricas.

Incendios clase "D":

Son los que se presentan en metales o polvos metálicos combustibles como el magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio o zinc. Para el control de estos incendios se han desarrollado técnicas especiales y equipos de extinción a base de cloruro de sodio con fosfato tricálcico, compuestos de grafito o coque. No deben usarse los extintores comunes, ya que existe el peligro de aumentar el fuego debido a reacción química con el metal ardiendo.

## EQUIPOS PARA EL COMBATE DE INCENDIOS.

### ◆ Extintores.

Son equipos portátiles autónomos que contienen un agente extintor para combatir el incendio en su inicio, están provistos de etiquetas de identificación que indica el tipo de fuego para el que deben emplearse.

Para rápida identificación se ha establecido una simbología con letras y figuras geométricas de diferente color.

En los extintores tipos "A" y "B" se emplean números, esta numeración se llama "unidad de riesgo" e indica la capacidad extinguidora del agente contenido en el aparato, por ejemplo:

- Extintor para incendio tipo 4A, el número indica la dimensión del fuego que el aparato es capaz de combatir con éxito.
- En los extintores para incendios tipo 10B, el número indica la máxima superficie en metros cuadrados de líquido inflamable contra el que resulta ser eficaz el equipo.

Para los extintores tipo "C" no se emplea numeración, puesto que el equipo eléctrico puede contener materiales tipo "A" y "B" en su construcción. El extintor que se escoja debe basarse en las características del equipo eléctrico, así como en la naturaleza y cantidad de los materiales que se encuentren a su alrededor.

Los extintores tipo "D" no usan numeración, su eficacia se detalla en las placas de identificación de cada equipo.

### Localización.

Los extintores estarán visiblemente en lugares donde se tenga fácil acceso, en el paso normal de personas, próximos a puertas y áreas libres de obstáculos a su alrededor. Deben estar en disposición de uso inmediato, colocados a distancias no mayores de 15 metros entre uno y otro.

### Señalización.

En locales grandes donde la falta de visibilidad no puede ser completamente evitada, se colocarán señales que indiquen la localización de los extintores.

### Altura.

Los extintores portátiles se deben instalar a una altura máxima de 1.50 metros medida del piso a la parte más alta del extintor.

### Mantenimiento.

Se deben realizar:

- a) Inspecciones periódicas para verificar el estado de carga y reponer el material descargado.
- b) Una inspección anual que revise daños por corrosión y remueva la carga del agente extintor cuando este deteriorado por el tiempo.
- c) Ensayo hidrostático cada 5 años, obligatoriamente.

Selección.

Deberá hacerse con base a los siguientes puntos:

- a) Naturaleza de los combustibles o clase de fuego.
- b) Grado de riesgo existente (tamaño, intensidad y velocidad de propagación del posible incendio).
- c) Poder de extinción o efectividad del equipo.
- d) Condiciones ambientales.
- e) Toxicidad del agente extintor.

Distribución.

Se pueden tener indistintamente aparatos portátiles, fijos o sobre ruedas, sin embargo la mitad de la superficie protegida deberá contar con aparatos portátiles.

Para determinar la superficie que se debe proteger, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Cada grupo de salas, áreas de trabajo o edificios que se comuniquen entre sí, se considerarán un solo riesgo.
- Los sótanos, pisos bajos, galerías y entresijos, tendrán el carácter de pisos.
- No se tendrán en consideración los pisos vacíos y sin uso, ni los destinados para habitación.
- La determinación del número de extintores necesarios, se hará por piso, en función de la superficie. Se aplicará la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS.

◆ Instalaciones fijas.

Están formadas por una red de tuberías y elementos terminales (monitores, mangueras, boquillas y otros), que cubre permanentemente las zonas donde se haya localizado algún riesgo.

Normalmente incluyen tanques de almacenamiento del agente extintor y equipos propulsores del mismo.

Es necesaria la existencia de redes o equipos fijos de protección con respuesta rápida de los agentes extinguidores, en locales con riesgo de incendio muy acentuado, en centros de trabajo con diversidad de condiciones peligrosas derivadas de las características de los productos utilizados, así como de los procesos de producción.

Los equipos fijos se clasifican según el sistema de accionamiento y clase de sustancia extinguidora:

- I. Según el sistema de accionamiento:
  - \* Sistema de accionamiento manual (por palancas, pulsadores, etc.).
  - \* Sistemas de accionamiento automático:
    - \* Actuación directa del elemento terminal (rociadores).  
Mediante señales transmitidas desde un cuarto de control y alarma.
- II. Según la sustancia extinguidora:
  - \* Sistemas de agua.
  - \* Sistemas de espuma.
  - \* Sistemas de bióxido de carbono.
  - \* Sistemas de polvo seco.

El sistema de agua es el más utilizado dadas sus características físico-químicas y su relativa abundancia. Exceptuando algunos tipos de incendio en los que resulta inoperante.

Las instalaciones en las que se utiliza agua son diversas, existen los tipos siguientes:

- \* Instalación de columna seca y equipo de manguera.
- \* Hidrante y equipo complementario, en red exterior.
- \* Instalación automática tipo "rociador".

## SIMULACROS, BRIGADAS, CUERPO DE BOMBEROS Y CUADRILLAS CONTRA INCENDIOS.

Para la debida atención del servicio contra incendio en una empresa fabricante de llantas la industria debe establecer una *Comisión Permanente de Seguridad e Higiene*, que tendrá facultades autónomas para vigilar y resolver las medidas de seguridad que han de adoptarse, haciéndose asesorar por el médico de la negociación o el comisionado del Instituto Mexicano del Seguro Social, conforme a lo dispuesto en el Artículo 87 y 88 del Título X del contrato ley vigente en la industria de la transformación del hule en productos manufacturados.

La comisión permanente de seguridad e higiene estará integrada por miembros del sindicato y representantes de la empresa.

Las obligaciones de la comisión permanente son:

- a) Formular un reglamento local para los servicios contra incendio del centro de trabajo.
- b) Estudiar y adoptar, de acuerdo con la experiencia y los adelantos de esta rama, todas las medidas que sean necesarias para una adecuada protección contra incendio.
- c) Conocer todas las instalaciones del área, así como sus procedimientos de trabajo con objeto de establecer las medidas necesarias para prevenir la ocurrencia de incendios y en especial, para evitar la repetición de los mismos.
- d) Revisar los informes que mensualmente debe rendir el jefe local del servicio contra incendio, atendiendo cualquier proposición que se haga tendiente a mejorar el servicio y la prevención de incendios.
- e) Vigilar que todo el personal del servicio contra incendios, reciba el adiestramiento adecuado y cumpla eficientemente sus obligaciones, así como supervisar que el equipo sea conservado en buenas condiciones.
- f) Los comités directivos deben reunirse por lo menos cada tres meses o con más frecuencia si se juzga necesario, con objeto de que estudien, discutan y resuelvan todos los asuntos de su competencia.
- g) Programar el adiestramiento de todo el personal para el combate de incendios.

En los centros de trabajo con alto riesgo de incendio, se efectuarán prácticas de salida de emergencia, por lo menos cada seis meses. Para ello se establecerán programas de simulacros en los que participará todo el personal.

En los centros de trabajo se organizarán brigadas, cuadrillas o cuerpo de bomberos contra incendios. Sus integrantes serán física y mentalmente aptos, todos serán voluntarios.

Las cuadrillas se integrarán en función del número de trabajadores en cada turno y sus miembros estarán siempre preparados para atender cualquier aviso de alarma en caso de incendio. Participarán en los simulacros de acuerdo a los programas establecidos y serán asesorados por el cuerpo de bomberos de la localidad.

## F.- TRABAJOS PELIGROSOS.

Trabajos peligrosos:

- Son aquellos donde el trabajador tiene que permanecer un período de tiempo en un espacio confinado, que demanda laborar con energía eléctrica, ya sea con líneas vivas, equipos, maquinarias e instalaciones en operación o cerca de ellas y trabajos en altura.

...

## TRABAJOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.

Trabajos potencialmente peligrosos:

- Son los que se realizan en espacios confinados, derivados de trabajar con energía eléctrica por ejemplo: peligros eléctricos, las maniobras que se realizan en áreas donde llegan a existir nubes tóxicas o explosivas, posibilidad de fuego, condiciones de trabajos especiales en donde se deben de tomar las medidas de seguridad y prevención.

- ◆ Trabajos potencialmente peligrosos:
  - Trabajos en los espacios confinados.
  - Trabajos con peligros eléctricos.

Trabajos en espacios confinados:

- \* Son aquellos que se llevan a cabo en sitios mal ventilados que pueden generar graves accidentes, como la muerte por asfixia, envenenamiento, descarga eléctrica o fatiga por calor.

Trabajos con peligros eléctricos:

- \* Son los que demandan laborar con energía eléctrica. Cuando existan peligros eléctricos para los trabajadores se deben poner en práctica elementos de prevención (conocimientos básicos de prevención para el manejo de la electricidad, los procedimientos seguros de trabajo y la respuesta efectiva durante la presencia de un riesgo eléctrico).

## ESPACIOS CONFINADOS.

Espacios confinados:

- Dentro del lenguaje industrial, se define como el volumen relativamente reducido, con una ventilación e iluminación natural deficiente, donde se acceda de forma infrecuente o irregular con propósitos de mantenimiento, construcción, reparación y/o limpieza.
- Lugares cerrados donde cualquier contaminación peligrosa del aire ahí presente no pueda evitarse o eliminarse mediante la ventilación natural a través de las aberturas que existan.

Un espacio puede considerarse como confinado cuando:

- a) El volumen sea tan reducido que incluso la difusión uniforme de los gases o vapores en la totalidad del espacio no evitaría la formación de una concentración tóxica en la zona de respiración del trabajador.
- b) No haya otros trabajadores en la inmediata vecindad que vigilen y auxilien al operario en caso de emergencia.
- c) Las aberturas sean pequeñas o lejanas que sea difícil acceder para sacar a un operario desmayado.

Algunos ejemplos de espacios confinados son: los silos, recipientes separadores, reactores, tanques, tubos, torres, cisternas, excavaciones profundas, calderas, etc., es importante mencionar que para realizar cualquier

trabajo en estos espacios es necesario disponer de los permisos correspondientes previamente analizados y autorizados, sin éstos ningún trabajador deberá llevar a cabo sus actividades.

Un espacio confinado tiene las siguientes características:

- Su tamaño y forma permiten que una persona pueda entrar en él.
- Tienen formas limitadas para entrar y salir de ellos.
- No están diseñados para que estén ocupados permanentemente.

Un espacio confinado que requiere permiso de entrada tiene las siguientes características:

- Contienen una atmósfera peligrosa.
- Contienen material que puede envolver, sofocar o intoxicar a una persona.
- Presenta algún peligro de salud o inseguridad reconocible.

Los peligros que se llegan a encontrar en los espacios confinados son:

- ◇ Una atmósfera peligrosa.
  - \* El aire puede tener muy poco oxígeno.
  - \* La atmósfera puede ser inflamable o tóxica.
  - \* Debido a estos peligros, el término “entrada” se define como el poner cualquier parte del cuerpo en el área confinada.
- ◇ Peligros causados por el movimiento inesperado de la maquinaria.
- ◇ Electrocutación.
- ◇ Fatiga causada por el calor.
- ◇ Peligros físicos tales como caídas de escaleras o de objetos.

Éstos peligros son mayores en el área confinada, debido a que el equipo de rescate puede afrontar dificultades para auxiliar en el caso de una emergencia.

## PERMISOS PARA ENTRAR A ESPACIOS CONFINADOS.

Los encargados de seguridad e higiene otorgarán los permisos correspondientes a los supervisores, de acuerdo con los formatos de “solicitud de trabajo potencialmente peligroso”, ningún trabajo se deberá realizar si este formato no está debidamente llenado y autorizado.

Los responsables de seguridad e higiene tomarán en cuenta los siguientes puntos:

- Ayudar a identificar todas las áreas de trabajo que requieran permiso.
- Solicitar la instalación de avisos de prevención y barreras de protección.
- Restringir y evitar la entrada sin autorización de los empleados a lugares confinados.
- Reevaluar los lugares confinados cuando las condiciones cambien.
- Recomendar el equipo de seguridad necesario para trabajar en esos espacios (éste es uno de los puntos más importantes a cumplir para iniciar los trabajos en estos sitios).

El permiso para trabajar en áreas potencialmente peligrosas indica cuales son los peligros que se pueden encontrar y como controlarlos, se debe capacitar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad requeridas.

En la solicitud para trabajo potencialmente peligroso, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- El área que cubre el permiso.
- El propósito y la fecha de entrada.
- El tiempo de vigencia de la autorización.
- Los nombres de las personas autorizadas para entrar.

- ❑ El nombre del trabajador que va a vigilar el lugar y el tipo de adiestramiento que tiene en caso de emergencia.
- ❑ Los peligros identificados en el área de trabajo.
- ❑ Los métodos de control y aislamiento que van a ser utilizados.
- ❑ Los resultados de los exámenes iniciales y periódicos de la atmósfera.
- ❑ Los equipos que deben ser suministrados.
- ❑ El equipo de seguridad que deben usar los trabajadores.

## PELIGROS ELÉCTRICOS.

La electricidad es una fuente importante de riesgos, sin embargo el número de accidentes eléctricos en la industria es bajo en comparación con otros. Esta situación puede ser el resultado de un alto nivel de diseño, construcción de las instalaciones, aparatos eléctricos y de un mantenimiento eficaz. Se ha observado que cuando el equipo es de mala calidad o el mantenimiento se realiza por trabajadores no capacitados o negligentes la probabilidad de un accidente eléctrico es mayor.

Los accidentes eléctricos ocurren en una pequeña proporción en comparación con otros, el porcentaje de accidentes eléctricos que resultan mortales es muy alto, por eso la importancia de obtener los permisos cuando exista la posibilidad de que los trabajadores se expongan a un riesgo eléctrico.

En el ambiente de trabajo la seguridad del personal debe de ser una responsabilidad compartida dondequiera que existan peligros eléctricos para el personal, los equipos o la propiedad.

La seguridad del personal depende de entender y poner en práctica los siguientes elementos:

- Dominar los principios básicos de la electricidad.
- Conocer las condiciones y los procedimientos seguros de trabajo.
- Respuesta correcta durante las emergencias.
- Conocer el equipo y herramienta de trabajo.

La humedad es conductora de la electricidad que puede causar un choque mortal para los trabajadores, por lo tanto cuando exista humedad se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- No trabajar cerca de una fuente de electricidad o sí sus alrededores, herramientas o vestimentas estén mojadas.
- Secarse las manos antes de trabajar con cualquier equipo eléctrico y utilizar guantes.
- No trabajar con electricidad si esta lloviendo.
- Cambiarse de ropa, zapatos o guantes si éstos resultan mojados.

Asegurar que no haya peligros atmosféricos en el área de trabajo tales como:

- Partículas de polvo.
- Vapores inflamables.
- Exceso de oxígeno.

El escape de una chispa en estas condiciones podría causar una explosión o un fuego. Ventilar el área de trabajo para reducir la concentración de los peligros atmosféricos a un nivel seguro.

Es importante que la ropa y las prendas individuales se usen con base a las siguientes reglas básicas:

- Usar zapatos de seguridad resistentes al aceite con suelas, tacones antideslizantes y dieléctricos sin casquillo metálico.

- No emplear ropa demasiado apretada para no limitar la libertad de movimiento, así como ropa demasiado suelta, que podría enredarse con los equipos o con algún otro objeto en un momento de emergencia.
- No usar cascos metálicos.
- Antes de trabajar con electricidad abrochar las mangas de la camisa y quitarse cualquier cadena o bufanda.
- Quitarse toda prenda, anillo o reloj de metal. El oro y la plata son excelentes conductores de la electricidad.
- Si se tiene el cabello largo, recójelo en forma segura, si es posible debajo del casco o con una reddecilla. No usar correas con hebillas de metal grandes que pueden causar un contacto eléctrico accidental.
- Utilizar siempre guantes.

Las prácticas de trabajo poco seguras, constituyen la segunda causa de accidentes. El supervisor debe conocer y transmitir a los trabajadores los procedimientos adecuados y aprobados de trabajo seguro. El principio es mantenerse alerta, solicitar los permisos necesarios para trabajar en zonas energizadas y siempre transmitir a los trabajadores las formas en que pueden protegerse de esos peligros.

Es importante que el supervisor conozca el aseguramiento y la colocación de avisos en las áreas de trabajo, se ha comprobado que el usar los candados y avisos en los circuitos y equipos es una forma segura y efectiva de reducir los accidentes eléctricos, además de que el supervisor debe solicitar “siempre la autorización” para trabajar en lugares donde existan peligros eléctricos.

Los supervisores deberán verificar que los trabajadores han sido entrenados y que están calificados para laborar en lugares donde existan riesgos eléctricos. Si el supervisor detecta que el trabajador no está calificado para efectuar un trabajo, debe suspender la tarea.

La regla de los tres metros:

- Los trabajadores que no están calificados para trabajar cerca de cables eléctricos, ya sean energizados o desenergizados, deben mantenerse a una distancia mínima de tres metros de todo equipo eléctrico desprotegido.
- Los vehículos y los equipos mecánicos deben mantenerse a una distancia de tres metros.
- Los trabajadores responsables de la construcción de nuevas áreas deben conocer e identificar los cables eléctricos para evitar hacer contacto accidental.

Trabajos en equipo energizado, se dividen en dos categorías:

- Trabajos de riesgo: Se denomina así a cualquier trabajo que se efectúe cerca de circuitos o partes energizadas, donde hay que seguir un procedimiento de seguridad y tener un equipo adecuado para eliminar la exposición del trabajador.  
El supervisor deberá solicitar el permiso para efectuar este tipo de trabajo.
- Trabajo en proximidad: Cualquier trabajo que se efectúe cerca a circuitos o partes energizadas expuestas sin guardas y con voltajes arriba de 50 Volts CA o 100 Volts CD conectados a tierra.

## **G.- MANEJO DE EMERGENCIAS.**

Debido a que cada día se emplea un mayor número de sustancias químicas en pequeñas y grandes cantidades con diferentes propiedades físicas, químicas y toxicológicas, es indispensable que los trabajadores conozcan que hacer en situaciones en que éstos productos se liberan al ambiente ya sea en su producción, manejo, uso, almacenamiento, transportación y disposición final.

El manejo de las emergencias no debe ser algo improvisado y que ponga en peligro la vida de los trabajadores, sino debe fundamentarse en una serie de pasos lógicos y bien sincronizados, donde la seguridad sea la premisa principal en el manejo seguro de las emergencias.

Toda emergencia se presentará diferente a la otra, por esta razón las políticas de prevención, los procedimientos para establecer el control y el plan de respuesta deben ser conocidos por todos los que directamente trabajen o se vean expuestos a las sustancias químicas en su lugar de trabajo.

## COMPORTAMIENTO FRENTE A LAS EMERGENCIAS QUÍMICAS.

Las sustancias químicas y en particular los líquidos peligrosos se usan frecuentemente, en algunos casos los trabajadores están tan familiarizados con su presencia que ignoran los peligros y riesgos en su manejo, almacenamiento y disposición final. Con frecuencia están mal informados o no capacitados, forman parte de la emergencia y no de una solución bien estructurada.

Debido a la naturaleza peligrosa de los líquidos peligrosos u otro material químico, se han establecido medidas de seguridad para prevenir daños. Si estas medidas son ignoradas el material no está bajo control efectivo y se origina una situación que puede tener efectos peligrosos.

Los accidentes con materiales peligrosos varían y esto depende de la cantidad de material involucrado, tipos de peligros, esfuerzos requeridos para ser frente a la emergencia o actividades de limpieza que se tienen que hacer para llegar a las condiciones normales.

Las actividades que se deben de llevar a cabo cuando se presenta un accidente químico que se transforma en emergencia son:

- Reconocimiento: Identificación del material involucrado y las características que determinan su grado de peligrosidad.
- Evaluación: Impacto y riesgo que la sustancia o material presenta a la salud de los trabajadores y al medio ambiente.
- Control: Métodos para eliminar o reducir el impacto del accidente.
- Información: Conocimiento de las condiciones o circunstancias de un accidente en particular.
- Seguridad: Protección para el personal que responden al accidente.

### Reconocimiento:

Reconocer el tipo y grado de peligro presente es uno de los primeros pasos al responder a un accidente, se debe identificar la sustancia involucrada, las propiedades químicas y físicas que la hacen peligrosa. Como base preliminar se usan estas propiedades inherentes para que los trabajadores estén informados y actúen en sus áreas de trabajo.

El reconocimiento puede ser fácil si existe la etiqueta en el contenedor, el accidente no solo involucra el material, es una situación en la cual se han comprometido las medidas de seguridad asociadas con éste, creando la posibilidad de efectos indeseables.

### Evaluación:

Es la determinación de los efectos o impacto potencial en la salud de los trabajadores, de la comunidad, de sus propiedades y del medio ambiente. De forma intrínseca una sustancia química representa una amenaza por sus características físicas y químicas, sin embargo su impacto real depende de la localización del escape, del tiempo y de otras condiciones específicas del lugar.

**Control:**

Son los métodos que previenen o reducen el impacto del accidente, generalmente se implementan acciones preliminares de control en una situación de emergencia. Las medidas de control incluyen tratamientos físicos, químicos y biológicos así como técnicas de limpieza para restaurar el área y dejar las mismas condiciones que existían antes del accidente.

**Información:**

Componente integral de la reacción de comportamiento frente a una emergencia, es el elemento de apoyo que ofrece datos para la toma de decisiones; y se pueden obtener de forma específica a través de instrumentos o bien por muestreos.

**Seguridad:**

Se logra con el uso del equipo de protección personal adecuado para el tipo específico de sustancia involucrada, el empleo de procedimientos de seguridad normalizados y sobre todo con un programa de adiestramiento continuo.

**ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE EMERGENCIAS.**

Es importante que los centros de trabajo cuenten con una organización que asegure una política y control eficiente de las emergencias. El área de seguridad es la responsable de la coordinación, la elaboración de planes de respuesta, su aplicación así como la distribución del procedimiento general de emergencia del centro de trabajo.

**Desastre.**

Es la salida de control de algún elemento destructivo que daña la planta, la comunidad o la vida de las personas que en ella trabajan.

**Estado de emergencia.**

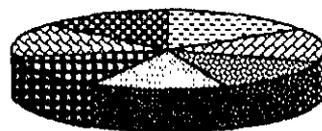
Es una amenaza de desastre inminente que obliga a suspender las labores normales y adoptar una actitud preventiva de defensa, ejemplos: fugas y derrames de materiales inflamables, combustibles tóxicos o corrosivos; incendios de cualquier magnitud, cortos circuitos, etc.

Cualquier empresa debe considerar los efectos de riesgo que perjudiquen las comunidades aledañas por situaciones de emergencia, como son: nubes explosivas y/o tóxicas, explosiones, contaminación masiva de flujos, etc.

- ◆ Políticas de prevención y control.

La organización de la emergencia se realiza de la siguiente manera:

**Superintendente general:** Debe ser auxiliado por las autoridades de Ingeniería, producción, superintendente de seguridad industrial y protección ambiental.



- ▣ Superintendente general
- ▣ Comunicaciones
- ▣ Producción
- ▣ Seguridad
- ▣ Supervisión
- ▣ Ingeniería
- ▣ Brigadas

Sus responsabilidades son:

- \* Aprobar el procedimiento de emergencia.
- \* Apoyar la formación y mantenimiento de la organización de la emergencia.
- \* Dirigir las actividades para el control de la emergencia o desastre, según los procedimientos establecidos.
- \* Tomar las decisiones importantes cuando se manejen estas situaciones.
- \* Coordinar la elaboración de los reportes.

Comunicaciones: Debe ser dirigida por la máxima autoridad de la planta.

Sus responsabilidades son:

- Controlar los medios de comunicación disponibles en el interior y exterior de la planta.
- Facilitar la información a los medios de comunicación exterior (radio, prensa, etc.).
- Procurar la ayuda de las autoridades locales para mantener sin obstáculos el tráfico exterior.

El Superintendente de seguridad industrial y protección ambiental, tienen las responsabilidades siguientes:

- Elaborar y mantener actualizado el plan de respuesta a emergencias y desastres de la planta, de acuerdo a los procedimientos autorizados para este fin.
- Verificar que la organización se encuentre completa y disponible.
- Planear y coordinar el adiestramiento de los integrantes para que estén en posibilidades de manejar las responsabilidades que en estos casos se tienen asignadas.

Las secciones de Ingeniería, producción y supervisión apoyarán las acciones de respuesta a emergencias, de acuerdo con el procedimiento y rutas de escape.

## ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Es importante enfatizar en los conceptos de planificación de respuesta a emergencias, las responsabilidades que tiene cada trabajador, y sobre todo que se conozcan los diferentes elementos que integran el plan de respuesta a emergencias y cual es su utilidad.

Un plan de emergencia:

Es el conjunto de comunicaciones previstas y de acciones secuenciales, que pueden iniciarse en forma rápida con el fin de hacer frente a un acontecimiento, que no se tiene la certeza de que llegue a ocurrir.

Para planificar la respuesta a emergencias se debe disponer de la siguiente información:

- Qué tipo de productos o materiales están involucrados en las zonas de trabajo.
- Cómo son manejados, qué cantidades se utilizan por día, semana o mes.
- Características peligrosas de los materiales.
- Perspectivas del medio ambiente.
- Recursos disponibles.

Los planes de respuesta a emergencias son parte de la gestión que la empresa debe realizar en la seguridad integral, además en el diseño se deben establecer pautas y principios básicos. La organización del plan de respuesta a emergencias tiene dos objetivos:

- \* Anticiparse a que ocurra la emergencia.
- \* Responder y controlar con rapidez las emergencias.

En una situación de riesgo, el plan de respuesta a emergencias puede ser enunciado como la planificación y organización humana, para el uso óptimo de los medios técnicos, con la finalidad de reducir las consecuencias económicas y humanas de la emergencia.

En un plan de respuesta a emergencias se realizan acciones para limitar sus consecuencias: Controlar el derrame, extinguir el fuego, evacuar, dar aviso a los bomberos, etc. Es necesario tener presente que cualquier acción implica un tiempo de retardo, durante el cual la emergencia se ha desarrollado y su control se hace cada vez más difícil.

Contenido de un plan de respuesta de emergencias:

- 1) Alcance.
- 2) Medidas para notificar y dar alerta.
- 3) Responsabilidades del coordinador que se encuentre en el lugar de los hechos.
- 4) Técnicas para limpiar y controlar un derrame.
- 5) Información de la eliminación de contaminantes.
- 6) Métodos de restauración del lugar del derrame.
- 7) Inventario de recursos.
- 8) Relaciones públicas.

El plan de respuesta a emergencias consta de dos partes:

- La organización de emergencias y desastres del centro de trabajo, puestos responsables, suplentes y sus actitudes antes, durante y después de la emergencia.
- Los planes de emergencia y estrategias de cada departamento o área de la planta.

Cada jefe de área debe elaborar el plan de emergencia, que incluye:

- I. Puntos de control de personal.
- II. Responsables de ordenar las evacuaciones, paros de equipo y bajo qué circunstancias, así como incluir los procedimientos de paro de emergencia.
- III. Las estrategias de emergencia de cada equipo con mayor riesgo de incendio o cortocircuito.
- IV. Vías de evacuación principales y alternas
- V. Acciones de acuerdo a los tipos de emergencias que pueden presentarse tales como: Accidentes graves, fallas de corriente, incendios, explosiones, derrames de líquidos peligrosos, etc.

Los comunicados al personal deben incluir la siguiente información:

1. Acciones de la persona que descubra una situación de emergencia, incendio, corto circuito, derrames, etc., incluyendo la voz de alarma.
2. Sistema y tipo de alarma, quién la opera y clave de la zona.
3. Acciones y actitudes del personal, del jefe y supervisores que escuchan la alarma.
4. Evacuación: Tipo, quién y bajo que situaciones la ordena, punto de reunión, recuento del personal, responsables del paro de emergencia, vías de evacuación principales y alternas.
5. Acciones y actitudes del personal en caso de emergencia provocada por situaciones ambientales, terremotos, inundaciones, etc.

El plan de respuesta general y el de cada área deben ponerse en práctica mediante simulacros, la frecuencia será de cada tres meses para el plan general y cada seis meses para el plan de área de trabajo.

El plan de respuesta a emergencias debe incluir los siguientes apartados:

- 1) Plan de respuesta de emergencia por explosión, incendio o fuga de materiales inflamables, explosivos o tóxicos.
- 2) Plan de respuesta de emergencia para protección de la comunidad, por situaciones de emergencia o desastre de la planta.
- 3) Plan de respuesta de emergencias en la transportación de materiales peligrosos integral.
- 4) Plan de respuesta de emergencias y desastres para efectos naturales, inundaciones, terremotos, ciclones, etc.
- 5) Plan de respuesta de emergencias por disturbios civiles, sabotaje y amenaza de bomba.

En este capítulo se abarcaron los conceptos básicos que involucran directamente a la seguridad industrial, que son necesarios para realizar un diagnóstico situacional en una empresa fabricante de llantas y de esta manera poder elaborar un modelo de seguridad industrial.

Sabemos que todas las empresas tienen que trabajar para crear productos con calidad, por lo cual se tienen que esforzar para hacerlo a bajos costos, sin perder de vista a la seguridad industrial que si no se toma en cuenta; los costos por accidentes de trabajo se elevan considerablemente perjudicando a la productividad, calidad y el tiempo que se requiera en capacitar al trabajador que ocupara el puesto faltante; pagar el salario correspondiente al nuevo trabajador, pagar la incapacidad al trabajador lesionado, el pago ante el IMSS y los posibles daños ocasionados.

El trabajador incapacitado si el daño es mayúsculo, perjudica directamente a quienes dependen de él, podría ser el caso de su familia, esto sin contar con los traumas posteriores que se presenten ya sea físico o psicológico, lo cual dificulta grandemente al trabajador el volver a laborar como lo venia haciendo.

Por esta razón en el siguiente capítulo se dan a conocer las DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, disposiciones que buscan proteger en primer lugar al trabajador, a la sociedad, medio ambiente y a las propias instalaciones. Es preciso mencionar que lo ideal sería que la seguridad industrial se aplique por convencimiento y no por cumplir con las disposiciones legales, ya que se parte de que las empresas fabricantes de llantas tienden a convertirse en empresas de 1<sup>er</sup> mundo, no sólo por su producto, sino también por la calidad humana hacia sus trabajadores.

Para crear un modelo de seguridad industrial en una empresa fabricante de llantas en México es necesario conocer la parte legal por lo que a continuación se dan algunos lineamientos importantes en materia de seguridad industrial que nos permitirá reforzar la seguridad para el trabajador, empleados, patrón y la industria.

## CAPÍTULO 2

**DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

El estado mexicano constituido, a partir de 1917, tiene como una de sus finalidades esenciales dar respuesta a las aspiraciones sociales que alentaron las luchas históricas que ha vivido nuestro país. Por su naturaleza y origen, tiene el indeclinable compromiso de procurar el bienestar para los más desprotegidos, promover el desarrollo integral y crear condiciones de igualdad de oportunidades. Ha propiciado un marco jurídico de protección a los trabajadores con un claro sentido tutelar. El marco jurídico en seguridad e higiene tiene el propósito de reforzar la protección y salud de los trabajadores.

Con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones en materia de seguridad e higiene, en este capítulo se involucrarán aspectos legales que rigen a una empresa fabricante de llantas.

Es de gran importancia que la empresa fabricante de llantas tome la seguridad industrial como un deber y no como una obligación, ya que al final se lograrán mejores resultados si se hace por convencimiento y más cuando se cuente con un programa de capacitación y adiestramiento que involucre a todo el personal.

Si la industria no toma las medidas necesarias y viola los reglamentos para la protección de los trabajadores y de la comunidad, las autoridades competentes aplicarán sanciones hasta 630 veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de ubicación del centro de trabajo.

En este capítulo se inscriben los principales artículos del RFSHMAT<sup>3</sup>; LFT<sup>4</sup> (primera parte título cuarto y noveno) y las NOM<sup>5</sup> que aplican directamente con el análisis de esta investigación.

En la legislación mexicana el tema de seguridad industrial no se encuentra claramente definido, pues sólo es posible ubicarla a partir de los riesgos de trabajo: primera parte, título noveno, artículo 473 de la LFT, así como en lo relativo al reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo segunda parte, sección decimoctava, título primero, capítulo único.

**A.- REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO** (Publicado el 21 de enero de 1997, en el Diario Oficial de la Federación entrando en vigor el 21 de abril del mismo año. Consta de 6 títulos y de 168 artículos).

El Nuevo Reglamento, unifica diversas disposiciones en materia de seguridad, higiene y medio ambiente laboral, dispersas en seis reglamentos que datan de 1934 a 1978. Con su entrada en vigor, quedarán abrogados los siguientes reglamentos:

⇒ Reglamento de Labores Peligrosas e Insalubres para Mujeres y Menores, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 11 de agosto de 1934.

- ⇒ Reglamento de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1934.
- ⇒ Reglamento para la Inspección de Generadores de Vapor y Recipientes Sujetos a Presión, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 27 de agosto de 1936.
- ⇒ Reglamento de Higiene del Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de febrero de 1946.
- ⇒ Reglamento de Seguridad en los Trabajos de las Minas, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de marzo de 1967.
- ⇒ Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 1978.

El nuevo reglamento reduce de 1353 a 168 artículos.

Además incorpora disposiciones sobre materiales peligrosos y directrices sobre ergonomía en: Instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del centro de trabajo, para que el patrón las considere en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.

Señala, por otra parte, que el patrón deberá capacitar a los trabajadores en materia de seguridad e higiene, e informarles sobre los riesgos inherentes a sus labores y las medidas preventivas a seguir.

El reglamento propicia el establecimiento de programas preventivos en seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo en las empresas, los que sustentados en diagnósticos situacionales, contribuirán a la disminución de los riesgos de trabajo.

El nuevo Reglamento responde así a la necesidad de actualizar y simplificar el marco jurídico correspondiente, al tiempo que plantea ante el desarrollo tecnológico de los sectores productivos del país, un mecanismo dinámico de adecuación de la normatividad, con lo que se refuerzan las condiciones para proteger la salud de los trabajadores.

## DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DE LOS PATRONES Y TRABAJADORES.

*Artículo 1º.-* El presente reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la LFT y los tratados internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

*Artículo 3º.-* La aplicación de este reglamento corresponde a la STPS<sup>8</sup>, la que será auxiliada por las autoridades locales en materia del trabajo, en los términos de los artículos 512-F, 527-A y 529 de la LFT. La interpretación administrativa del presente reglamento compete a la STPS.

*Artículo 4º.-* La STPS expedirá las Normas en materia de seguridad e higiene en el trabajo, con base en la LFT, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y el presente Reglamento.

---

<sup>8</sup> Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

*Artículo 5º.-* Las disposiciones de este Reglamento deberán ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores.

*Artículo 7º.-* En las Normas que expida la STPS, deberán tomarse en cuenta los objetivos y finalidades específicos a cumplir, el tipo y escala de los centros de trabajo y la actividad o actividades laborales objeto de la regulación de las mismas.

Para la determinación del tipo y escala del centro de trabajo, se estará a los siguientes criterios:

- a) Rama industrial, comercial o de servicios.
- b) Grado de riesgo.
- c) Ubicación geográfica.
- d) Número de trabajadores.

*Artículo 11.-* El cumplimiento de las Normas en los centros de trabajo se podrá comprobar a través de los dictámenes que sean expedidos por la unidades de verificación, laboratorios de prueba y organismos de certificación acreditados en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

*Artículo 13.-* Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este reglamento y en las normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos y ergonómicos, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo.

*Artículo 15.-* El patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes.

*Artículo 17.-* Son obligaciones de los patrones:

- I. Cumplir con las disposiciones de este reglamento, de las Normas que expidan las autoridades competentes, y con el reglamento interior de trabajo de las empresas en la materia de seguridad e higiene.
- II. Contar, en su caso, con las autorizaciones en materia de seguridad e higiene, a que se refiere este reglamento.
- III. Efectuar estudios en materia de seguridad e higiene en el trabajo, para identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar las medidas adecuadas para prevenirlos conforme a lo dispuesto en las Normas aplicables, así como presentarlos a la STPS cuando ésta así lo solicite.
- IV. Determinar y conservar dentro de los niveles permisibles las condiciones ambientales del centro de trabajo, empleando los procedimientos que para cada agente contaminante se establezcan en las Normas correspondientes, y presentar a la STPS los estudios respectivos cuando ésta así lo requiera.
- V. Colocar en lugares visibles de los centro de trabajo avisos o señales de seguridad e higiene para la prevención de riesgos, en función de la naturaleza de las actividades que se desarrollen, conforme a las Normas correspondientes.
- VI. Elaborar el programa de seguridad e higiene, los programas y manuales específicos a que se refiere el presente Reglamento, en los términos previstos en el artículo 130 del mismo y en las Normas aplicables.
- VII. Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo.
- VIII. Permitir la inspección y vigilancia que la STPS o las autoridades laborales que actúen en su auxilio practiquen en los centros de trabajo, para cerciorarse del cumplimiento de la normatividad en materia

- de seguridad e higiene, darles facilidades y proporcionarles la información y documentación que les sea requerida legalmente.
- IX. Presentar a la STPS cuando ésta así lo requiera, los dictámenes emitidos por las unidades de verificación.
  - X. Proporcionar los servicios preventivos de medicina del trabajo que se requieran, de acuerdo a la naturaleza de las actividades realizadas en el centro de trabajo.
  - XI. Instalar y mantener en condiciones de funcionamiento, dispositivos permanentes para los casos de emergencia y actividades peligrosas, que salvaguarden la vida y salud de los trabajadores, así como para proteger el centro de trabajo.
  - XII. Dar aviso a la STPS de los accidentes de trabajo que ocurran.
  - XIII. Participar en la integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centro de trabajo; así como dar facilidades para su óptimo funcionamiento.
  - XIV. Promover que en el reglamento interior de trabajo a que se refiere el Capítulo V del Título VII de la LFT, se establezcan disposiciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo, para la prevención de riesgos y protección de los trabajadores, así como del centro de trabajo.
  - XV. Las demás previstas en otras disposiciones jurídicas aplicables.

*Artículo 18.-* Son obligaciones de los trabajadores:

- I. Observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establece este Reglamento, las Normas expedidas por las autoridades competentes y del reglamento interior del trabajo de las empresas, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.
- II. Designar a sus representantes y participar en la integración y funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo en que se presten sus servicios, de acuerdo a lo dispuesto por la LFT, este Reglamento y la Norma correspondiente.
- III. Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene de la empresa o establecimiento en que presten sus servicios, sobre las condiciones o actos inseguros que observen y de los accidentes de trabajo que ocurran en el interior del centro de trabajo, colaborando en la investigación de los mismos.
- IV. Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe.
- V. Conducirse en el centro de trabajo con la probidad y los cuidados necesarios para evitar al máximo cualquier riesgo de trabajo.
- VI. Someterse a los exámenes médicos que determine el patrón de conformidad con las Normas correspondientes, a fin de prevenir riesgos de trabajo.
- VII. Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón y cumplir con las demás medidas de control establecidas por éste para prevenir riesgos de trabajo.
- VIII. Las demás previstas en otras disposiciones jurídicas.

## CONDICIONES DE SEGURIDAD.

*Artículo 19.-* Los edificios o locales donde se ubiquen centros de trabajo, ya sean temporales o permanentes, deberán estar diseñados y construidos observando las disposiciones de los reglamentos locales y de las Normas (NOM-001-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 20.-* Los elementos arquitectónicos de los edificios y locales, requeridos para los servicios, acondicionamiento ambiental, comunicación, instalaciones a desnivel, circulación, salidas de uso normal y de emergencia y zonas de reunión en emergencias, deberán estar diseñados y construidos conforme a las Normas (NOM-001-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 21.-* Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y además áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas. Las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, deberán cumplir con lo dispuesto en las Normas (NOM-001, 005, 006, 008, 009, 010, 026, 027-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 23.-* Las áreas de tránsito de personas deberán contar con las condiciones de seguridad, a fin de permitir la libre circulación en el centro de trabajo, de acuerdo a las actividades que en él mismo se desarrollen y al tipo de riesgo, con apego a lo establecido en las Normas (NOM 001, 026, 027-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 24.-* Las áreas de tránsito con circulación peatonal y vehicular deberán ser independientes, delimitadas, señalizadas y cumplir con las características que establezcan las Normas (NOM-001, 026, 027, 128\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 26.-* En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como los sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad, de acuerdo con las Normas (NOM-002, 005, 008, 026, 027, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 27.-* Los centros de trabajo en donde se realicen procesos, operaciones y actividades que impliquen un riesgo de incendio o explosión, como consecuencia de las materias primas, subproductos, productos, mercancías y desechos que se manejen, deberán estar diseñados, construidos y controlados de acuerdo al tipo y grado de riesgo, de conformidad con las Normas (NOM-002, 005, 008-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 28.-* Para la prevención, protección y combate de incendios, el patrón está obligado a:

- I. Elaborar un estudio para determinar el grado de riesgo de incendio o explosión, de acuerdo a las materias primas, compuestos o mezclas, subproductos, productos, mercancías, y desechos o residuos, así como las medidas preventivas y de combate pertinentes.
- II. Elaborar el programa y los procedimientos de seguridad para el uso, manejo, transporte y almacenamiento de los materiales con riesgo de incendio.
- III. Contar con sistemas para la detección y extinción de incendios, de acuerdo al tipo y grado de riesgo con forme a las Normas más aplicables.
- IV. Contar con señalización visual y audible, de acuerdo al estudio a que se refiere la fracción I del presente artículo, para dar a conocer acciones y condiciones de prevención, protección y casos de emergencia.
- V. Organizar brigadas contra incendios en función al tipo y grado de riesgo del centro de trabajo para prevenirlos y combatirlos.
- VI. Practicar cuando menos una vez al año simulacros de incendio en el centro de trabajo.
- VII. Las demás que señalen las Normas (NOM-002, 005, 026, 027, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 33.-* Cuando se pretenda modificar la instalación o las condiciones de operación de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas, el patrón deberá dar el aviso previo por escrito a la STPS o solicitar la autorización de ésta. Cuando dejen de operar definitivamente los equipos a que se hace referencia en esta sección, el patrón deberá notificarlo por escrito a la STPS, (NOM-122\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 34.-* Si como resultado de las inspecciones que con posterioridad se practiquen a los equipos referidos en esta sección, se detectara que los mismos ya no reúnen las condiciones de seguridad que establezcan la Norma aplicable, la STPS ordenará se subsanen las deficiencias identificadas y, en su caso, se estará a lo dispuesto por el Artículo 512-D de la LFT, (NOM-122\*-STPS) y otras aplicables.

\* Estas Normas se encuentran en proceso de aprobación.

*Artículo 35.-* La maquinaria y equipo deberá contar con las condiciones de seguridad e higiene de acuerdo a las Normas (NOM-004, 007, 023, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 119\*, 120\*, 112\*, 124\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 36.-* Todas las partes móviles de la maquinaria y equipo y su protección, así como los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor, deberán revisarse y someterse a mantenimiento preventivo y, en su caso al correctivo, de acuerdo a las especificaciones de cada maquinaria y equipo.  
Para la operación y mantenimiento de las partes móviles a que se refiere el párrafo anterior, el patrón deberá contar con el programa de seguridad e higiene, mismo que dará a conocer al personal operativo de dicha maquinaria y equipo.

*Artículo 37.-* El patrón deberá conservar durante la vida útil de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas, los antecedentes de alteraciones, reparaciones, modificaciones y condiciones de operación y mantenimiento de los mismos y exhibirlos a la STPS cuando ésta así lo solicite.

*Artículo 38.-* El patrón deberá contar con el personal, materiales y procedimientos necesarios para la atención de emergencias en maquinaria y equipo.

*Artículo 39.-* El patrón deberá contar con el personal capacitado para el manejo de montacargas, grúas, calderas y demás maquinaria y equipo cuya operación pueda ocasionar daños a terceras personas o al centro de trabajo.

*Artículo 40.-* Los equipos para soldar y cortar, deberán operarse en condiciones de seguridad e higiene, de acuerdo a las Normas (NOM-123\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 41.-* El patrón deberá contar con el programa para la realización de trabajos de soldadura y corte en condiciones de seguridad e higiene. Donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos, este programa deberá contener además los procedimientos y controles específicos, a fin de evitar atmósferas peligrosas, de conformidad con las Normas (NOM-002, 005, 008, 010, 123\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 45.-* El manejo, transporte y almacenamiento de los recipientes contenedores de acetileno y oxígeno en los centros de trabajo, deberá realizarse en las condiciones de seguridad e higiene que señale la Norma correspondiente; así mismo, los contenedores, tuberías y mangueras conductoras de esos gases, deberán estar identificados y señalizados de acuerdo a las Normas (NOM-005, 026, 027, 028, 114, 122\*, 123\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 47.-* Las instalaciones eléctricas permanentes o provisionales en los centros de trabajo deberán diseñarse e instalarse con los dispositivos y protecciones de seguridad, así como señalizarse de acuerdo al voltaje y corriente de la carga instalada, atendiendo a la naturales de las actividades laborales y procesos industriales, de conformidad con las Normas (NOM-026, 027, 028-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 48.-* El servicio de operación y mantenimiento a las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo, solamente se realizará por personal capacitado y autorizado por el patrón.

*Artículo 49.-* Los circuitos de los tableros de distribución de energía eléctrica deberán estar señalizados e identificados de acuerdo a las Normas (NOM-026, 027-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 50.-* Los centros de trabajo en que se manejen materiales inflamables, explosivos o bien, que están ubicados en terrenos con descargas eléctricas atmosféricas frecuentes, deberán estar dotados con un sistemas de pararrayos, el cual será independiente de los sistemas de tierras para motores o estática y sistema eléctrico en general, de conformidad con las Normas (NOM-005, 008, 022-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 51.-* En los centros de trabajo donde la electricidad estática represente un riesgo para el personal, instalaciones y procesos productivos, se deberá controlar ésta de acuerdo a las actividades propias de la empresa y de conformidad con las Normas (NOM-022-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 52.-* El patrón tendrá las siguientes obligaciones con relación a las herramientas que se utilicen en el centro de trabajo:

- I. Seleccionar de acuerdo a las características técnicas y para la actividad y tipo de trabajo a desarrollar por el trabajador.
- II. Verificarlas periódicamente en su funcionamiento, a fin de proporcionarles el mantenimiento adecuado y, en su caso, sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas.
- III. Proporcionar al trabajador, de acuerdo a la naturaleza del trabajo, cinturones portaherramienta, bolsas o cajas para el transporte y almacenamiento de las herramientas.

*Artículo 53.-* El patrón deberá proporcionar a los trabajadores instrucciones por escrito para la utilización y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.

*Artículo 55.-* Los requerimientos de seguridad e higiene para el manejo, transporte, proceso y almacenamiento de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán estar incluidos en el programa de seguridad e higiene y será responsabilidad del patrón hacerlos del conocimiento de los trabajadores, por escrito.

*Artículo 57.-* Las instalaciones y áreas de trabajo en las que se manejen, transporten y almacenen materiales y sustancias químicas peligrosas, deberán contar con las características necesarias para operar en condiciones de seguridad e higiene, (NOM-002, 005, 008, 009, 010, 012-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 58.-* Para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas, el patrón deberá establecer las medidas preventivas y los sistemas para la atención de emergencias de acuerdo a las Normas (NOM-002, 005, 008, 009, 020, 114-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 59.-* Para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas, se deberá contar con sistemas de comunicación de riesgos que permita al trabajador realizar sus actividades en condiciones de seguridad e higiene, de acuerdo con las Normas (NOM-014-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 62.-* El patrón es responsable de que los materiales y sustancias químicas peligrosas se identifiquen en función al tipo y grado de riesgo, estando obligando a comunicar al trabajador las medidas preventivas y correctivas que deberá observar en su manejo, transporte y almacenamiento, de acuerdo a las Normas (NOM-002, 005, 008, 009, 114-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 64.-* Los sistemas y equipos que se utilicen para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas, deberán verificarse en sus elementos de transmisión, carga, protecciones y dispositivos de seguridad, de acuerdo a sus características técnicas y a las Normas aplicables, y ser probados en su funcionamiento antes de ponerse en servicio, (NOM-004, 023, 120\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 65.-* Los envases, embalajes, recipientes y contenedores utilizados para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán ser los requeridos o adecuados para el tipo de material que contengan y contar con dispositivos de seguridad para evitar riesgo, así como estar señalizados de acuerdo a las Normas (NOM-005, 008, 114-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 67.-* Los trabajadores no deberán transportarse en los sistemas y equipos destinados al traslado de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas, con excepción de aquellos equipos que cuenten con las condiciones adecuadas de seguridad, higiene y ergonomía, así como cuando lo requiera la actividad laboral específica, (NOM-023, 120\*-STPS) y otras aplicables.

## CONDICIONES DE HIGIENE.

*Artículo 76.-* En los centros de trabajo en donde por los procesos y operaciones se generen ruido y vibraciones, que por sus características, niveles y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, el patrón deberá elaborar el programa de seguridad e higiene, conforme a las Normas (NOM-011, 017, 024, 080, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 77.-* El patrón es el responsable de instrumentar en los centros de trabajo los controles necesarios en las fuentes de emisión, para no exceder los niveles máximos permisibles del nivel sonoro continuo equivalente y de vibraciones, de acuerdo a las Normas (NOM-011, 017, 024, 080, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 82.-* En los centros de trabajo donde se utilicen sustancias químicas sólidas, líquidas o gaseosas, que debido a los procesos, operaciones, características físico – químicas y grado de riesgo, sean capaces de contaminar el ambiente de trabajo y alterar la salud de los trabajadores, el patrón estará obligado a establecer las medidas de seguridad e higiene que señalen las Normas (NOM-010, 125\*, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 95.-* Las áreas, planos y lugares de trabajo, deberán contar con las condiciones y niveles de iluminación adecuadas al tipo de actividad que se realice, de acuerdo a las Normas (NOM-025, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 96.-* El patrón deberá realizar y registrar el reconocimiento, evaluación y control de las condiciones y niveles de iluminación de las áreas, planos y lugares de trabajo, tomando en cuenta el tipo e intensidad de la fuente lumínica, de acuerdo a las Normas (NOM-025, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 99.-* Los centros de trabajo deberán contar con ventilación natural o artificial adecuada. En los lugares en donde por los procesos y operaciones que se realicen, existan condiciones o contaminación ambiental capaces de alterar la salud de los trabajadores, será responsabilidad del patrón efectuar el reconocimiento, evaluación y control de éstos, tomando en cuenta la ventilación natural o artificial adecuada y la calidad y volumen del aire, de conformidad a las Normas (NOM-010, 016-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 100.-* En los centros de trabajo en donde por las características de los procesos y operaciones que se realicen, se establezcan sistemas de ventilación artificial, el patrón implantará un programa de verificación y de mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos, de conformidad con las Normas (NOM-010, 016-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 102.-* La STPS promoverá que en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramienta del centro de trabajo, el patrón tome en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

*Artículo 103.-* De acuerdo con la naturaleza de las actividades de cada centro de trabajo, el patrón está obligado a establecer para el uso de los trabajadores, sistemas higiénicos de agua potable, lavabos, regaderas, vestidores y casilleros, así como excusados y mingitorios dotados de agua corriente, separados los de hombres y mujeres y marcados con avisos o señales que los identifiquen. El número de aquéllos se determinará tomando en consideración la cantidad de trabajadores por cada turno de trabajo, de acuerdo a las Normas (NOM-001, 018, 026, 027, 128\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 104.-* En los centros de trabajo el patrón destinará lugares higiénicos para el consumo de alimentos y para la ubicación de tomas de agua potable, con dotación de vasos desechables, Normas (NOM-001, 018, 026, 027, 128\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 108.-* Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores, deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

## **ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

*Artículo 111.-* La organización de la seguridad y de la higiene en el trabajo, corresponde tanto a las autoridades, como a los patrones y trabajadores, en los términos que establece la LFT, el presente Reglamento, las Normas correspondientes y demás disposiciones aplicables, Normas (NOM-019, 021, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 112.-* La STPS promoverá programas tendientes a orientar a los patrones y trabajadores respecto de la importancia que tienen la adopción de medidas preventivas para evitar riesgo de trabajo. Las organizaciones obreras y empresariales coadyuvarán con el desarrollo de los programas.

*Artículo 113.-* La STPS promoverá la realización de estadísticas, estudios e investigaciones técnicas para la prevención de riesgos de trabajo y la difusión de sus resultados. Las organizaciones obreras y empresariales coadyuvarán en la realización de estas actividades, Normas (NOM-019, 021, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 123.-* La STPS, con el auxilio de las autoridades del trabajo de las entidades federativas y del Distrito Federal, así como con la participación de los patrones, de los trabajadores o sus representantes, promoverá la integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

*Artículo 124.-* La STPS determinará la organización de las comisiones de seguridad e higiene, a través de la Norma correspondiente, la cual precisará las características y modalidades para su constitución y funcionamiento, de acuerdo a los criterios para determinar el tipo y escala de los centros de trabajo, en los términos de lo dispuesto por el artículo 7º del presente Reglamento, Normas (NOM-019-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 126.-* Las actividades que deben realizar los integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, son las siguientes:

- I. Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo, de acuerdo a los elementos que les proporcione el patrón y otros que estimen necesarios.
- II. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento, de las Normas aplicables y de las relacionadas con aspectos de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, que se encuentren establecidas en los reglamentos interiores de trabajo, y hacer constar en las actas de recorrido respectivas las violaciones que en su caso existan.
- III. Proponer al patrón medidas preventivas de seguridad e higiene en el trabajo, basadas en la normatividad y en experiencias operativas en la materia.
- IV. Las demás que establezca las Normas (NOM-019-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 130.-* En los centros de trabajo con cien o más trabajadores, el patrón deberá elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en ellos, así como establecer por escrito y llevar a cabo un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considera el cumplimiento de la normatividad en la materia, de acuerdo a las características propias de las actividades y procesos industriales.

Aquellas empresas que no se encuentren en el supuesto del párrafo que antecede, deberán elaborar una relación de medidas preventivas generales y específicas de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo a las actividades que desarrollen.

El programa y la relación de medidas generales y específicas de seguridad e higiene en los centros de trabajo a que se refiere este artículo, deberán contener las medidas previstas en el presente Reglamento y en las Normas aplicables. Así mismo, será responsabilidad del patrón contar con los manuales de procedimientos de seguridad e higiene específicos a que se refieren las Normas aplicables.

Lo dispuesto en el párrafo anterior, también será aplicable a los programas específicos de seguridad e higiene que se establecen en el presente Reglamento, los cuales deberán quedar integrados al programa de seguridad e higiene, cuando se esté en el supuesto previsto en el primer párrafo de este artículo.

*Artículo 131.-* Será responsabilidad del patrón que se elabore, evalúe y, en su caso, actualice periódicamente, por lo menos una vez al año, el programa o la relación de medidas de seguridad e higiene del centro de trabajo y presentarlos a la STPS cuando ésta así lo requiera.

*Artículo 133.-* En caso de que se modifiquen los procesos productivos, procedimientos de trabajo, instalaciones, distribución de planta y con ello los puestos de trabajo, o se empleen nuevos materiales, el programa o la relación de medidas de seguridad e higiene en el centro de trabajo, deberán modificarse y adecuarse a las nuevas condiciones y riesgo existentes.

*Artículo 134.-* Será responsabilidad del patrón difundir y ejecutar el programa o relación de medidas de seguridad e higiene, debiendo capacitar y adiestrar a los trabajadores en su aplicación.

*Artículo 135.-* De conformidad con lo dispuesto por el artículo 153-F, fracción III, de la LFT, el patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos, de acuerdo con los planes y programas formulados entre el patrón y el sindicato o sus trabajadores, y aprobados por la STPS. (Artículos 153-F, 153-I de la LFT.)

*Artículo 136.-* Las comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento a que se refiere el artículo 153-I de la LFT, vigilarán la instrumentación y operación del sistema y de los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación y adiestramiento en materia de promoción de la salud y de seguridad e higiene en el trabajo (Artículos 153-F, 153-I de la LFT.)

*Artículo 137.-* El patrón deberá evaluar los resultados de las acciones de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene, previstas en los planes y programas a que se refiere el artículo 135 del presente Reglamento y, en su caso, realizar las modificaciones o adecuaciones necesarias al respecto (Artículos 153-F, 153-I de la LFT.)

*Artículo 138.-* El personal encargado de la operación del equipo y maquinaria a que se refiere el artículo 39 del presente Reglamento, así como aquel que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas, deberán contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones óptimas de seguridad e higiene.

*Artículo 139.-* Los trabajadores serán debidamente capacitados por el patrón para el uso adecuado y seguro de las herramientas de trabajo, así como para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de éstas.

*Artículo 140.-* El patrón estará obligado a capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre el uso, conservación, mantenimiento, almacenamiento y reposición del equipo de protección personal.

*Artículo 141.-* El patrón tendrá la obligación de hacer del conocimiento de los trabajadores el programa de seguridad e higiene del centro de trabajo, así como de capacitarlos y adiestrarlos en la ejecución del mismo.

*Artículo 145.-* Los médicos que presten servicios de medicina del trabajo, deberán gozar de plena autonomía para emitir opinión sobre el grado de incapacidad y el origen de la enfermedad o accidente de trabajo, así como asesorar al patrón en materia de salud en el trabajo, (NOM-020, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 147.-* Los médicos que presten servicios de medicina del trabajo, coadyuvarán a la orientación y, en su caso, a la capacitación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos del trabajo. Asimismo, el patrón está obligado a capacitar a los responsables de los servicios internos preventivos de medicina del trabajo, (NOM-020, 129\*-STPS) y otras aplicables.

*Artículo 150.-* La STPS, los patrones y los trabajadores promoverán el desarrollo de servicios preventivos de seguridad e higiene en los centros de trabajo, atendiendo a la naturaleza y características de las actividades que se realicen y al número de trabajadores expuestos. Dichos servicios estarán bajo la supervisión de profesionales calificados en esta disciplina.

*Artículo 151.-* Los servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo a que se refiere el artículo anterior, desarrollarán las siguientes actividades:

- I. Investigación de las condiciones de seguridad e higiene en el centro de trabajo.
- II. Investigación de las causas productoras de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo.
- III. Promoción del mejoramiento de las condiciones ambientales en los centros de trabajo.
- IV. Desarrollo del programa de seguridad e higiene en el trabajo.
- V. Determinación de los agentes a que están expuestos los trabajadores, mediante el reconocimiento y evaluación del medio ambiente de trabajo, efectuando, en su caso, el control de los mismos.

*Artículo 152.-* Los servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo, podrán ser externos o prestados dentro de la propia empresa. Dichos servicios coadyuvarán a la capacitación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos. El patrón deberá capacitar a los responsables de los servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo, cuando éstos se presten en forma interna.

## VIGILANCIA, INSPECCIÓN Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS.

*Artículo 161.-* La STPS a través de la Inspección Federal del Trabajo, tendrá a su cargo la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones constitucionales, de la LFT, de sus reglamentos, de las Normas y demás disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene, la que contará con el auxilio de las autoridades del trabajo, de las entidades federativas y del Distrito Federal.

Cuando la STPS detecte el incumplimiento por parte de los patrones de disposiciones jurídicas relacionadas con la materia de seguridad e higiene en el trabajo, cuya aplicación y vigilancia compete a otras dependencias de la Administración Pública Federal, lo notificará a éstas para los efectos jurídicos procedentes.

*Artículo 164.-* Las violaciones a los preceptos de este Reglamento serán sancionadas administrativamente por la STPS, de conformidad con los artículos 992 y 994, fracción V de la LFT, sin perjuicio de las sanciones que proceda aplicar por la misma u otras autoridades competentes, de conformidad con las disposiciones legales, reglamentarias o con lo dispuesto en el Título Sexto de la LFT Federal sobre Metrología y Normalización.

*Artículo 165.-* Se impondrá multa de 15 a 105 veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de ubicación del centro de trabajo, al patrón que viole las disposiciones contenidas en los artículos 21, 37, 52, 53, 61, último párrafo, 100, 103 al 110, 127, 128, 134, 137, 138 al 141, 144, 148, 149 y 152 del presente Reglamento.

*Artículo 166.-* Se impondrá multa de 15 a 210 veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de ubicación del centro de trabajo, al patrón que viole las disposiciones contenidas en los artículos 19, 20, 22, 23, primer párrafo, 24 al 26, 28, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 43, 45, 47 al 49, 55, 56, 60, 63, 64, 66, 68, 76, 80, 86, 90 al 93, 95 al 97, 99, 101, segundo párrafo, 125, 130, 131, 133, 142, 147 y 157 del presente Reglamento.

*Artículo 167.-* Se impondrá multa de 15 a 315 veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de ubicación del centro de trabajo, al patrón que viole las disposiciones contenidas en los artículos 16, 23, segundo párrafo, 27, 29, 39, 41, 42, 44, 46, 50, 51, 54, 57 al 59, 61, fracciones I a IV, 62, 65, 69 al 74, 77 al 79, segundo párrafo, 81, 82, 84, 85, 87 al 89, 94, 98, 101, primer párrafo, 135, 154 al 156 y 159 del presente Reglamento.

*Artículo 168.-* La sanción que se haya impuesto al patrón en los términos de los artículos anteriores, se duplicará si éste no acredita que las irregularidades que la motivaron fueron subsanadas en el plazo que se le haya señalado, sin perjuicio de que la STPS proceda en los términos del artículo 512-D de la LFT.

## **B.- LEY FEDERAL DEL TRABAJO.**

(Primera parte segunda sección título cuarto referente a los derechos y obligaciones de los trabajadores y de los patrones).

### **CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DE LOS TRABAJADORES.**

*Artículo 153-A.-* Todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la STPS.

*Artículo 153-B.-* Los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o adiestramiento se proporcione a éstos dentro de la misma empresa o fuera de ella, por conducto del personal propio, instructores especialmente contratados, instituciones escuelas u organismos especializados.

*Artículo 153-C.-* Las instituciones o escuelas que deseen impartir capacitación o adiestramiento, así como su personal docente, deberán estar autorizadas y registradas por la STPS.

*Artículo 153-E.-* La capacitación o adiestramiento, deberán impartirse al trabajador durante las horas de su jornada de trabajo; salvo que, atendiendo a la naturaleza de los servicios, patrón y trabajador convengan que podrá impartirse de otra manera; así como en el caso en que el trabajador desee capacitarse en una actividad distinta a la de la ocupación que desempeñe, en cuyo supuesto, la capacitación se realizará fuera de la jornada de trabajo.

*Artículo 153-F.-* La capacitación y el adiestramiento deberán tener por objeto:

- I. Actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en su actividad; así como proporcionarle información sobre la aplicación de nueva tecnología en ella.
- II. Preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación.
- III. Prevenir riesgos de trabajo.
- IV. Incrementar la productividad.
- V. En general, mejorar las aptitudes del trabajador.

*Artículo 153-H.-* Los trabajadores a quienes se imparta capacitación o adiestramiento están obligados a:

- I. Asistir puntualmente a los cursos, sesiones de grupo y, además actividades que formen parte del proceso de capacitación o adiestramiento.
- II. Atender las indicaciones de las personas que impartan la capacitación o adiestramiento, y cumplir con los programas respectivos.
- III. Presentar los exámenes de evaluación de conocimientos y de aptitudes que sean requeridos.

*Artículo 153-I.-* En cada empresa se constituirán comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento, integradas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, las cuales vigilarán la instrumentación y operación del sistema y de los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores, y sugerirán las medidas tendientes a perfeccionarlos; todo esto conforme a las necesidades de los trabajadores y de las empresas.

*Artículo 153-J.-* Las autoridades laborales cuidarán que las comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento se integren y funcionen oportuna y normalmente, vigilando el cumplimiento de la obligación patronal de capacitar y adiestrar a los trabajadores.

*Artículo 153-M.-* En los contratos colectivos deberán incluirse cláusulas relativas a la obligación patronal de proporcionar capacitación y adiestramiento a los trabajadores, además podrá consignarse en los propios contratos el procedimiento conforme al cual el patrón capacitará y adiestrará a quienes pretendan ingresar a laborar en la empresa.

*Artículo 153-N.-* Dentro de los quince días siguientes a la celebración, revisión o prórroga del contrato colectivo, los patrones deberán presentar ante la STPS, para su aprobación, los planes y programas de capacitación y adiestramiento que se hayan acordado establecer, o en su caso, las modificaciones que se hayan convenido acerca de planes y programas ya implantados con aprobación de la autoridad laboral.

*Artículo 153-P.-* Solo se otorgará a las personas o instituciones que satisfagan los siguientes requisitos:

- I Comprobar que quienes capacitarán o adiestrarán a los trabajadores, están preparados profesionalmente en la rama industrial o actividad en que impartirán sus conocimientos.
- II Acreditar satisfactoriamente, a juicio de la STPS, tener bastantes conocimientos sobre los procedimientos tecnológicos propios de la rama industrial o actividad en la que pretendan impartir dicha capacitación o adiestramiento.
- III No estar ligada con personas o instituciones que propaguen algún credo religioso, en los términos de la prohibición establecida por la fracción IV del Artículo 3º constitucional.

*Artículo 153-S.-* Cuando el patrón no dé cumplimiento a la obligación de presentar ante la STPS los planes y programas de capacitación y adiestramiento, dentro del plazo que corresponda, en el artículo 153-N o cuando presentado dichos planes y programas, no los lleven a la práctica, será sancionado con forme a lo dispuesto en la fracción IV del Artículo 878 de esta ley, la propia Secretaría adoptara las medidas pertinentes para que el patrón cumpla con la obligación de que se trata.

*Artículo 153-T.-* Los trabajadores que hayan sido aprobados en los exámenes de capacitación y adiestramiento, tendrán derecho a que la entidad instructora les expida las constancias respectivas, mismas que serán autenticadas por la comisión mixta de capacitación y adiestramiento de la empresa. se hará del conocimiento de la STPS, por conducto del correspondiente Comité Nacional o, a falta de éste, a través de las autoridades del trabajo a fin de que la propia Secretaría las registre y las tome en cuenta.

*Artículo 153-U.-* Cuando implantado un programa de capacitación un trabajador se niegue a recibir ésta, por considerar que tiene los conocimientos necesarios para el desempeño de su puesto y del inmediato superior, deberá acreditar documentalmente dicha capacitación o presentar y aprobar, ante la entidad instructora, el examen de suficiencia que señale la STPS.

**RIESGOS DE TRABAJO.**

(Primera parte, título noveno).

*Artículo 473.-* Riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

*Artículo 474.-* Accidentes de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquél.

*Artículo 475.-* Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

*Artículo 476.-* Serán consideradas en todo caso en enfermedades de trabajo las consignadas en la tabla del Artículo 513 de la LFT que este en vigencia.

*Artículo 478.-* Incapacidad temporal es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

*Artículo 479.-* Incapacidad permanente parcial es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

*Artículo 480.-* Incapacidad permanente total es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

*Artículo 482.-* Las consecuencias posteriores a los riesgos de trabajo se tomarán en consideración para determinar el grado de la incapacidad.

*Artículo 487.-* Los trabajadores que sufran un riesgo de trabajo tendrán derecho a:

- I. Asistencia médica y quirúrgica.
- II. Rehabilitación.
- III. Hospitalización, cuando el caso lo requiera.
- IV. Medicamentos y material de curación.
- V. Los aparatos o prótesis y ortopedia necesarios.
- VI. La indemnización fijada con respecto a su salario según la LFT.

*Artículo 488.-* El patrón queda exceptuado de las obligaciones que determina el Artículo anterior, en los casos y con las modalidades siguientes:

- I. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador en estado de embriaguez.
- II. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción médica y que el trabajador hubiese puesto el hecho en conocimiento del patrón y le hubiese presentado la prescripción suscrita por el médico.
- III. Si el trabajador se ocasiona intencionalmente una lesión por sí solo o de acuerdo con otra persona.
- IV. Si la incapacidad es el resultado de alguna riña o intento de suicidio.

El patrón queda en todo caso obligado a prestar los primeros auxilios y a cuidar el traslado del trabajador a su domicilio o a un centro médico.

*Artículo 489.- No libera al patrón de responsabilidad:*

- I. Que el trabajador explícita o implícitamente hubiese asumido los riesgos de trabajo
- II. Que el accidente ocurra por torpeza o negligencia del trabajador.
- III. Que el accidente sea causado por imprudencia o negligencia de algún compañero de trabajo o de una tercera persona.

*Artículo 494.- El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponda a la incapacidad permanente total aunque se reúnan más de dos incapacidades.*

*Artículo 499.- Si un trabajador víctima de un riesgo no puede desempeñar su trabajo, pero sí otro, el patrón estará obligado a proporcionárselo de conformidad con las disposiciones del contrato colectivo de trabajo.*

*Artículo 504.- Los patrones tienen las obligaciones especiales siguientes:*

- I. Mantener en el lugar de trabajo los medicamentos y material de curación necesarios para primeros auxilios y adiestrar personal para que los preste.
- II. Cuando tenga a su servicio más de cien trabajadores, establecer una enfermería, dotada con los medicamentos y material de curación necesarios para la atención médica y quirúrgica de urgencia. Estará atendida por personal competente, bajo la dirección de un médico cirujano. Si a juicio de éste no se puede prestar la debida atención médica y quirúrgica, el trabajador será trasladado a la población u hospital en donde pueda atenderse a su curación.
- III. Cuando tenga en servicio más de trescientos trabajadores, instalar un hospital, con el personal médico y auxiliar necesario.
- IV. Previo acuerdo con los trabajadores, podrán los patrones celebrar contratos con sanatorios u hospitales ubicados en el lugar en que se encuentre el establecimiento o a una distancia que permita el traslado rápido y cómodo.
- V. Dar aviso dentro de las 72 horas siguientes, de los accidentes que ocurran por escrito a la STPS.

## **C.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

### NOM-001-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

**Objetivo:** Establecer las condiciones de seguridad e higiene con que deben contar los locales, edificios, instalaciones anexas y áreas en los centros de trabajo.

**Campo de Aplicación:** Debe aplicarse para la planeación, construcción y conservación de los centros de trabajo de manera que se eviten o disminuyan los riesgos que éstos puedan constituir para la vida y la salud de los trabajadores.

### NOM-002-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

**Objetivo:** Establecer las condiciones de seguridad para la prevención contra incendio en los centros de trabajo y protección de los trabajadores.

**Campo de aplicación:** En los centros de trabajo en donde las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se manejen en los procesos, operaciones y actividades que impliquen riesgo de incendio.

NOM-003-STPS-1994.

Relativa a la obtención y refrendo de licencias para operador de grúas o montacargas en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer los requisitos que deben cumplir los patrones y los trabajadores en la obtención y refrendo de las licencias para la operación de grúas y montacargas.

Campo de aplicación: Debe aplicarse en aquellos centros de trabajo que para el manejo, transporte, estiba y desestiba de materiales, utilicen grúas o montacargas.

NOM-004-STPS-1994.

Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo, para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo.

Campo de aplicación: En los centros trabajo donde por la naturaleza de los procesos se emplee maquinaria, equipo y accesorios para la transmisión de energía mecánica.

NOM-005-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles para prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo e incendio.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde se almacenen, transporten o manejen sustancias inflamables y combustibles

NOM-006-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, donde se efectúen labores de estiba y desestiba a fin de evitar riesgos de trabajo.

Campo de aplicación: En todos los centros de trabajo donde se efectúen labores de estiba y desestiba.

NOM-008-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos, para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo y explosión.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen y manejen explosivos en los centros de trabajo.

NOM-009-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los centros de trabajo.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde se almacenen, transporten o manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

NOM-010-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

**Objetivo:** Establecer medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de acción sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

**Campo de Aplicación:** En todos los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.

NOM-011-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

**Objetivo y Campo de Aplicación:** Establecer las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.

NOM-012-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes.

**Objetivo:** Establecer las medidas preventivas y de control a fin de que los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes, no reciban por este motivo dosis que rebasen los límites establecidos en la presente norma.

**Campo de Aplicación:** En los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes.

NOM-013-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

**Objetivo:** Establecer las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichas radiaciones.

**Campo de aplicación:** La planeación, organización y funcionamiento de los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

NOM-015-STPS-1994.

Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.

**Objetivo:** Establecer las medidas preventivas para proteger a los trabajadores de las condiciones térmicas elevadas o abatidas, así como la determinación del índice de fatiga y los límites de exposición.

**Campo de aplicación:** En los centros de trabajo, en los que exista exposición del trabajador a condiciones térmicas elevadas o abatidas.

NOM-016-STPS-1994.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, referente a ventilación.

**Objetivo:** Establecer la ventilación necesaria por medio de sistemas naturales o artificiales que contribuya a prevenir el daño en la salud de los trabajadores.

**Campo de aplicación:** En los centros de trabajo, donde las labores requieran ventilación con disponibilidad de aire con oxígeno adecuado para la respiración de los trabajadores; ya sea por aire

viciado, presencia de sustancias químicas, condiciones térmicas extremas y/o atmósferas inflamables y explosivas.

NOM-017-STPS-1994.

Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su salud y vida.

Campo de aplicación: Como medida de control personal en aquellas actividades laborales que por su naturaleza, los trabajadores estén expuestos a riesgos específicos.

NOM-018-STPS-1993.

Relativa a los requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer los requerimientos y características en la instalación de regaderas para el servicio de los trabajadores y las características generales de los vestidores y casilleros.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde por las actividades los trabajadores estén expuestos a contaminación de la piel con sustancias químicas, irritantes, corrosivas o tóxicas y exista el riesgo de infección e irritación, deberán existir regaderas para el servicio de los trabajadores, así como vestidores y casilleros.

NOM-019-STPS-1993.

Relativa a la constitución, registro y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer lineamientos para la integración, el registro y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene y las responsabilidades de patrones, trabajadores y autoridades laborales.

Campo de aplicación: En todas las empresas o establecimientos a que se refiere el artículo 16 de la LFT vigente.

NOM-020-STPS-1994.

Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

Objetivo: Establece los requerimientos para brindar los primeros auxilios oportunos y eficazmente en los centros de trabajo.

Campo de aplicación: En todos los centros de trabajo, para organizar y prestar los primeros auxilios.

NOM-021-STPS-1994.

Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

Objetivo: Establecer los requerimientos y características de informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para que las autoridades del trabajo lleven una estadística nacional de los mismos.

Campo de aplicación: Para que el patrón informe de los riesgos de trabajo ocurridos.

NOM-022-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo.

Objetivo: Establecer las medidas de seguridad para evitar los riesgos que se derivan por la generación de la electricidad estática.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde por la naturaleza de los procedimientos se empleen materiales, sustancias y equipo capaz de almacenar cargas eléctricas estáticas.

NOM-023-STPS-1993.

Relativa a los elementos y dispositivos de seguridad de los equipos para izar en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer las medidas y condiciones de seguridad en el centro de trabajo donde se manejen equipos para izar, para proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde por la naturaleza de los procedimientos se empleen maquinarias destinadas a sujetar, levantar y/o trasladar materias primas, subproductos o bien productos terminados, se excluyen del mismo los ascensores y montacargas considerados en la NOM-004-STPS.

NOM-024-STPS-1993.

Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.

Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, donde se generen vibraciones que por sus características y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde por las características de operación de la maquinaria y/o equipo se generen vibraciones.

NOM-025-STPS-1994.

Relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.

Objetivo: Establece los niveles y requerimientos de iluminación para los centros de trabajo de tal forma que ésta no sea un factor de riesgo y provoque daños a la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

Campo de Aplicación: En los centros de trabajo que por la naturaleza de las actividades se requiera de fuentes de luz en el plano y áreas de trabajo.

NOM-026-STPS-1994.

Seguridad-Colores y su aplicación.

Objetivo: Establece los colores que deben utilizarse en materia de medicina, seguridad e higiene, en los centros de trabajo.

Campo de Aplicación: En todos los centros de trabajo, no interfiere con otras normas o especificaciones aceptadas con respecto al uso del color y sus contrastes o forma de las indicaciones en la transportación marítima, fluvial, aérea, ferroviaria o por carretera.

NOM-027-STPS-1994.

Señales y avisos de seguridad e higiene.

Objetivo: Establece el código para elaborar señales y avisos de seguridad e higiene; así como las características y especificaciones que éstas deben cumplir.

Campo de Aplicación: En las señales y avisos de seguridad e higiene que deben emplearse en los centros de trabajo, de acuerdo con los casos que establece el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y no es aplicable a señales o avisos con iluminación propia.

NOM-028-STPS-1994.

Seguridad-Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías.

Objetivo: Establece el código de colores que se debe utilizar para la identificación de fluidos conducidos en tuberías, para propósitos de seguridad en el trabajo. El código emplea un número limitado de colores.

Campo de Aplicación: Los fluidos conducidos en tuberías deben ser identificados mediante el color básico y el color de seguridad.

NOM-029-STPS-1993

Seguridad-equipo de protección respiratoria-código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire.

Objetivo: Establece el código de seguridad para identificar los botes y cartuchos purificadores de aire.

**Campo de Aplicación:** Los botes y cartuchos purificadores de aire, empleados en el equipo de protección respiratoria, con el cual se dota a los trabajadores, para protegerlos del riesgo de daño a su salud, debido a la inhalación de gases o vapores, solos o combinados, presentes en una atmósfera peligrosa del centro de trabajo.

#### NOM-030-STPS-1993.

**Seguridad equipo de protección respiratoria. Definiciones y clasificación.**

**Objetivo:** Establece las definiciones empleadas en el uso del equipo de protección respiratoria, así como su clasificación de acuerdo a su modo de operación, incluyendo la capacidad y limitaciones del mismo.

**Campo de Aplicación:** Las definiciones y la clasificación del equipo de protección respiratoria, se establecen para aquel equipo con el cual se provee a los trabajadores, para protegerlos del riesgo de daño a su salud debido a la atmósfera presente en el lugar de trabajo. No es aplicable a dispositivos para la respiración bajo el agua, sistema de oxígeno en aviones, máscaras militares e inhaladores y resucitadores médicos.

#### NOM-080-STPS-1993.

**Higiene Industrial-Medio Ambiente Laboral-Determinación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.**

**Objetivo:** Establece los métodos para determinar el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) al que se exponen los trabajadores en el centro de trabajo.

**Campo de Aplicación:** En aquellos centros de trabajo, donde se requiera determinar el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores por motivo o en ejercicio de su trabajo, para proteger su salud contra el daño auditivo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-011-STPS, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### NOM-100-STPS-1994.

**Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida.**

**Objetivo y campo de aplicación:** Establece las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores contra fuegos clases A, B y C con presión contenida de nitrógeno o gases inertes secos y que usan como agente extinguidor el polvo químico seco, para combatir conatos de incendio en los centros de trabajo.

**Nota:** esta Norma no se aplica a equipos desechables.

#### NOM-101-STPS-1994.

**Seguridad-extintores a base de espuma química.**

**Objetivo y campo de aplicación:** Establece las especificaciones y métodos de prueba para el funcionamiento de los extintores a base de espuma química que serán utilizados para combatir conatos de incendio clase B en los centros de trabajo.

#### NOM-102-STPS-1994.

**Seguridad-extintores contra incendio a base de bióxido de carbono - parte 1: recipientes.**

**Objetivo y campo de aplicación:** Establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los recipientes destinados para extintores a base de bióxido de carbono, aplicándose también para los recipientes de aluminio que sean utilizados para conatos de incendio, en los centros de trabajo.

#### NOM-103-STPS-1994.

**Seguridad-extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.**

**Objetivo y campo de aplicación:** Establece las especificaciones mínimas de seguridad que deben cumplir los extintores contra incendio a base de agua con presión contenida, incluido el uso de aditivos

espumantes y otros utilizados para aumentar su efectividad, para fuego clase A y B que serán utilizados para combatir conatos de incendio, en los centros de trabajo.

NOM-104-STPS-1994.

Seguridad extintores contra incendio de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.

Objetivo y campo de aplicación: Establece las especificaciones que debe cumplir el producto denominado polvo químico seco, fosfato mono amónico para uso en extintores como agente extinguidor de fuego A, B y C y sus métodos de prueba correspondientes para ser utilizados en conatos de incendio en los centros de trabajo.

NOM-105-STPS-1994.

Seguridad-tecnología del fuego-terminología.

Objetivo y campo de aplicación: Establece los términos y definiciones generales utilizados en la terminología del fuego para complementar las normas y reglamentos correspondientes.

NOM-106-STPS-1994.

Seguridad-agentes extinguidores-polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.

Objetivo y campo de aplicación: Establece las especificaciones que debe cumplir el producto denominado polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio, destinado para uso en extintores como agente extinguidor de fuegos B y C y sus métodos de prueba correspondientes, para ser utilizados en conatos de incendio de los centros de trabajo.

Nota: Esta Norma no es aplicable a equipos desechables.

NOM-107-STPS-1994.

Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo-seguridad mecánica y térmica-terminología.

Objetivo: Definir términos técnicos para facilitar la comprensión y el marco de referencia en la prevención de accidentes de trabajo, cuyo origen se debe a la utilización de maquinaria y/o equipo.

Campo de aplicación: En la terminología de la maquinaria y/o equipo que opera en lugar fijo, tomando en cuenta los riesgos mecánicos y los riesgos térmicos vinculados a la instalación, verificación, preparación, operación y conservación (mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo) de la maquinaria y/o equipo.

Quedan excluidos:

- a) Los riesgos por descarga eléctrica.
- b) Los riesgos que presenten la contaminación del ambiente laboral, el ruido y las vibraciones generadas por las máquinas y equipos.
- c) Los riesgos generados por radiaciones de origen diferente al térmico.
- d) Los riesgos presentados por sustancias químicas.

NOM-108-STPS-1994.

Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos – diseño o adaptación de los sistemas y dispositivos de protección, riesgos en función de los movimientos mecánicos.

Objetivo: Establece los elementos y/o movimientos mecánicos, que por sus características y/o condiciones pueden ser factores de riesgo, con el propósito de tomar medidas para eliminar o reducir la magnitud y frecuencia de los riesgos de trabajo.

Campo de aplicación: En aquellos centros de trabajo donde por sus características, actividades de operación, servicios y mantenimiento requieren contar con los sistemas y dispositivos de protección a la maquinaria.

NOM-109-STPS-1994.

Prevención técnica de accidentes en máquinas que operan en lugares fijos-protectores y dispositivos de seguridad, tipos y características.

- Objetivo:** Clasifica y establece características de tipos de protectores y dispositivos de seguridad, utilizados en máquinas que operan en lugar fijo.
- Campo de aplicación:** En aquellos centros de trabajo donde se requiere contar con protectores y dispositivos de seguridad, para las máquinas que operan en lugar fijo.

NOM-110-STPS-1994.

Seguridad en máquinas-herramienta para taladrado, fresado y mandrilado.

- Objetivo:** Establece las características y condiciones de seguridad que deben cumplir las máquinas-herramienta, taladradoras, fresadoras y mandriladoras, para prevenir los riesgos de trabajo en los centros laborales.
- Campo de aplicación:** En los centros de trabajo que tienen instalados para sus actividades de operación y/o servicios máquinas-herramienta taladradoras, fresadoras y mandriladoras.

NOM-112-STPS-1994.

Seguridad en máquinas-herramienta denominadas roladoras, formadoras y curvadoras.

- Objetivo:** Establece las características y/o condiciones de seguridad en la operación y mantenimiento de las máquinas-herramienta denominadas máquinas roladoras, formadoras y curvadoras para prevenir los riesgos de trabajo.
- Campo de aplicación:** En los centros de trabajo, que tienen instaladas para sus actividades de operación y/o servicio máquinas-herramienta denominadas máquinas roladoras, formadoras y curvadoras.

NOM-113-STPS-1994.

Calzado de protección.

- Objetivo:** Establece las especificaciones mínimas de seguridad, métodos de prueba y características que debe cumplir el calzado de protección nuevo, que utilizan los trabajadores en sus actividades laborales, de acuerdo al riesgo, como protección para sus pies.
- Campo de aplicación:** Al calzado de protección que se utiliza en los centros de trabajo como equipo de protección personal para los trabajadores, el cual protege a los pies del usuario de acuerdo a las especificaciones y los métodos establecidos en los capítulos correspondientes de esta Norma.

NOM-114-STPS-1994.

Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

- Objetivo:** Establece un sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas que de acuerdo a sus características fisico-químicas o toxicidad, concentración y tiempo de exposición del trabajador puedan alterar su salud y su vida y/o afectar al centro de trabajo.
- Campo de aplicación:** En todo centro de trabajo que maneje, produzca y/o almacene sustancias químicas con características: inflamables, combustibles, explosivas, corrosivas, irritantes o tóxicas que sean capaces de alterar la salud y la vida del trabajador y/o la seguridad física del centro de trabajo.

NOM-115-STPS-1994.

Cascos de protección-especificaciones, métodos de prueba y clasificación.

- Objetivo y campo de aplicación:** Establece los requisitos mínimos, que deben cumplir de acuerdo con su clasificación los cascos de protección a la cabeza, que usan los trabajadores que laboran en áreas en donde están expuestos a impactos, fuego y descargas eléctricas.

NOM-116-STPS-1994.

Seguridad-respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas.

Objetivo: Establecer las características y requisitos mínimos que deben cumplir los respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas presentes en el ambiente laboral.

Campo de aplicación: A fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas, que se utilizan como equipo de protección personal para los trabajadores que son expuestos en los centros de trabajo a partículas nocivas, cuyos niveles de concentración máximos permisibles se establecen en la NOM-010-STPS-en vigor.

**D.- NUEVA LEY DEL SEGURO SOCIAL.**

Dentro de la nueva ley del seguro social que fue publicada a partir de 21 de diciembre de 1995 en el diario de la federación y reformada por decreto publicado en el diario oficial de la federación el 21 de noviembre de 1996, pretende modificar el seguro de riesgos de trabajo, de tal forma que el tiempo que se proteja al trabajador de los riesgos que conlleva realizar su actividad laboral, estimule la modernización de las empresas al reconocer su esfuerzo en cuanto a prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.

Esta nueva ley esta pensada para terminar con la injusticia que se presenta en la actualidad donde empresas que han invertido en la disminución de su siniestralidad pagan prácticamente las mismas cuotas que aquellas de la misma rama de actividad industrial que no lo han hecho. Esta reforma no recurre al aumento de las cuotas, sino que distribuye mejor la carga del seguro de Riesgos de Trabajo entre las empresas, tomando como parámetro para fijar la prima, la siniestralidad particular de cada una de ellas. Esto implica la eliminación de las actuales clases y grados de riesgo.

Para calcular la prima del seguro de riesgos de trabajo, se propone una fórmula que tiene dos componentes: una prima mínima y el grado de siniestralidad. La prima mínima es aquella que cubre los gastos de administración correspondiente a este seguro. El grado de siniestralidad se obtiene tomando en cuenta la frecuencia y gravedad de los accidentes y enfermedades de trabajo, así como un factor de prima que garantiza el equilibrio financiero del ramo. Los accidentes en tránsito, ocurridos en el traslado del trabajador al centro de trabajo y de éste a su domicilio, para ser congruentes con el nuevo sistema, no deberán considerarse como parte de la siniestralidad de la empresa estimulando así aquellas que tomen medidas para prevenir también este tipo de riesgos.

El procedimiento que se pone a consideración consiste en permitir la fluctuación anual de la prima de cotización de cada empresa en un punto porcentual hacia arriba o abajo, de acuerdo a su efectividad en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo. Según la iniciativa, las empresas de primer ingreso y las que cambian de actividad, calcularán sus cuotas conforme a la prima media de las clases que se mantienen, sólo para efectos de ubicación de este tipo de empresas. En el periodo inmediato posterior empiezan ya a cubrir sus primas de acuerdo a su propia peligrosidad.

El procedimiento propuesto introduce una mayor equidad en el cálculo de las primas y es el incentivo mas claro para que los empresarios inviertan en la prevención de riesgos de trabajo, además de que beneficia de manera inmediata a un 20% de patronos que en la actualidad no reportan ningún accidente o enfermedad de trabajo y están en la posibilidad de disminuir sus cuotas. Uno de los objetivos de la iniciativa es impulsar la productividad y competitividad de las empresas mediante la disminución de las erogaciones en materia de seguros de riesgos de trabajo. Las beneficiadas serán aquellas que sean efectivas en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.

Las medidas que se sugieren en torno a este seguro propiciarán el debido cumplimiento de las responsabilidades encomendadas a las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene de cada centro de trabajo. Así mismos, las modificaciones a este ramo plantean un cambio en la forma de pagar las prestaciones en dinero que se hacen acreedores los incapacitados por riesgo de trabajo o sus viudas, de tal forma que sean semejantes con la reforma al ramo de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte. La pensión por Riesgos de Trabajo será del 70% del último salario cotizado lo que representa un gran beneficio para aquellos trabajadores que sufren un percance en su vida laboral.

*Ventajas de la nueva ley.*

- Se estimulará la prevención de riesgos en beneficio de los trabajadores y de sus familias.
- Se promoverá una mayor competitividad en las empresas, ya que se beneficiará a la planta productiva al darle la oportunidad de reducir sus costos de operación y se penalizará en mayor medida a las empresas que regularmente observen alta siniestralidad.
- Se evitarán las impugnaciones patronales, que derivan en juicios fiscales y en interposición de amparos por la clasificación de las empresas.
- Se reducirá el costo administrativo al simplificarse la operación por la eliminación de las clases de riesgo.
- Las empresas compartirán parte de los gastos derivados por la siniestralidad que se dé en forma fortuita en otras, de la misma manera que los asegurados jóvenes pagan la misma prima, en relación con sus salarios, que los asegurados de mayor edad.
- Es decir, se anula el concepto de potencialidad del riesgo, ya que las empresas pagarán una prima por sus efectos, y no por la posibilidad de que ocurran los siniestros.

Las disposiciones legales son una razón más para implementar medidas en seguridad e higiene industrial, por lo que en este capítulo se mencionaron las bases legales y normas que aplican directamente en una empresa fabricante de llantas.

Para poder elaborar un diagnóstico situacional de las condiciones de trabajo, se debe conocer primero los conceptos generales en seguridad industrial, sin omitir los aspectos legales así como los conocimientos de un ingeniero industrial que entre algunas de sus funciones es elaborar, mejorar e implantar sistemas integrados por personas, materiales, equipo y energía, interesándole mucho el factor humano.

Para tal caso es conveniente mencionar que las exigencias laborales en los centros de trabajo que se imponen a los trabajadores son resultado de las condiciones objetivas de la ejecución, considerando el carácter y contenido del trabajo, los medios, objetos, procedimientos de trabajo y espacios ambientales en los que se desarrolla la actividad; que pueden llegar a no ser perceptibles.

Por lo que en el siguiente capítulo se realizará el análisis de riesgo y el diagnóstico situacional en una empresa fabricante de llantas para identificar los problemas y las posibles acciones que se pueden tomar.

## CAPÍTULO 3

**DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS.**

En la empresa fabricante de llantas el elemento fundamental para precisar *¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?* y *¿Dónde?* se tienen problemas de seguridad e higiene, es el diagnóstico situacional, que facilita priorizar áreas o departamentos con más riesgo.

Al realizar el diagnóstico situacional, se debe considerar los elementos mínimos indispensables para obtener la información necesaria, para que a partir de ella se elabore el modelo de seguridad industrial, sustentado y congruente con la normatividad, factible y viable de operar.

En esta investigación se consideró importante tomar en cuenta la información básica de las áreas del centro de trabajo antes de elaborar o implementar un modelo de seguridad industrial, de esta manera se pueden atender los problemas presentes, detectarlos y/o evaluarlos y tomar las medidas pertinentes.

**A.- INDUSTRIA HULERA.**

Las primeras fábricas productoras de artículos de hule en México se establecieron aproximadamente en 1914 y se dedicaban a la producción de suelas y tacones para calzado, así como sellos y gomas para borrar. Posteriormente aparecieron otras empresas produciendo productos moldeados, empaques en planchas, topes para vehículos, piezas especiales para la industria minera y posteriormente mangueras de presión para ferrocarril.<sup>9</sup>

La industria de manufactura de hule nacional ocupa un lugar destacado dentro de la industria manufacturera nacional, ya que abastece a gran parte de este sector con insumos y productos intermedios.

La industria del hule la conforman los siguientes subsectores:

- Llantas para auto, camioneta, camión, agrícola, montacargas, cámaras y corbatas.
- Bandas transportadoras y de transmisión.
- Llantas y cámaras para bicicleta y motocicleta.
- Partes automotrices.
- Materiales para renovación de llantas.
- Mangueras automotrices e industriales y bandas V.
- Productos de hule para la industria farmacéutica.
- Empaques "O" rings, placas y rollos.
- Suelas y tacones.
- Hule pasillo e industrial para recubrir rodillos.

---

<sup>9</sup> "Industria hulera en México: Más allá de la simple manufactura"

Para dar una idea del tamaño de la industria hulera que produce artículos diferentes a las llantas, el volumen total de toneladas de hule natural más hule sintético consumido en 1997 por esta industria fue de casi 96,000 toneladas, volumen que no incluye el hule regenerado o fuera de especificación que esta industria usa en grandes cantidades. La industria llantera usó en 1997 un total aproximado de 155,000 toneladas de hules, tanto sintéticos como naturales.

La industria de manufactura de hule, presenta actualmente alrededor del 90% de integración nacional, importándose solo los materiales que no se producen en el país en volumen suficiente como el hule natural, diversos tipos de hule y especialidades.

El personal ocupado por este sector, mostró una tasa media de crecimiento anual de 0.94%, para el período 1980 a 1990, al pasar de 29,224 a 32,077 empleos.

La productividad de la industria manufacturera de hule de 1980 a 1990, se estima tuvo un crecimiento del 9.0% como resultado de un 18.8% de avance en la producción y de 9.8% en el número de personal ocupado.<sup>10</sup>

Crecimiento de volúmenes de producción de la industria hulera.<sup>9</sup>  
(Artículos varios que no incluyen llantas y cámaras).

1994	9.5%
1995	(7.1%)
1996	21.0%
1997	16.0%
*1998	*15.0%

\* Datos estimados.

En el siguiente punto presentamos un conjunto de casos particulares que sucedieron en el año de 1994, en lo referente a fabricación y regeneración de productos de hule, proporcionándonos una visión de los accidentes y enfermedades de trabajo en la industria hulera en general.

<sup>10</sup> "Programa sectorial de competitividad de la industria hulera". Dimensión Hulera: Organó Informativo de la Cámara Nacional de la Industria Hulera. Año 9 - Vol. 7 - No. 30. (México, D. F. marzo - abril de 1993), pp. 13-18.

**B.- CASUÍSTICA DE RIESGOS DE TRABAJO EN LA FABRICACIÓN Y  
REGENERACIÓN DE PRODUCTOS DE HULE.**

Accidentes de trabajo según riesgo físico en la fabricación y regeneración de productos de hule (1).  
1994

RIESGO FÍSICO	NÚMERO	%
Métodos o procedimientos peligrosos	1,281	64.92
Peligros por la colocación (materiales, equipos, etc. No personas)	226	11.46
Peligros del medio ambiente	137	6.94
Defectos de los agentes	114	5.78
Sin riesgo físico	103	5.22
Protegido inadecuadamente	66	3.35
Peligros públicos	28	1.42
Peligros ambientales de trabajo a la intemperie, diferentes a los peligros públicos	11	0.56
Peligro de indumentaria y vestido	7	0.35
<b>TOTAL</b>	<b>1,973</b>	<b>100</b>

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55- MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Accidentes de trabajo según acto inseguro en la fabricación y regeneración de productos de hule (1).  
1994

ACTO INSEGURO	NÚMERO	%
Adoptar posiciones o actitudes peligrosas	213	10.80
Colocar, mezclar, combinar en forma insegura	102	5.17
Falta de atención a la base de sustentación o sus alrededores	202	10.24
Falla al asegurar o prevenir	1,061	53.78
Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad	7	0.35
Limpiar, engrasar, ajustar o reparar equipo móvil con carga eléctrica o presurizada (no incluye actos dirigidos por la supervisión)	20	1.01
No usar equipo de protección personal disponible	56	2.84
Usar accesorios de indumentaria personal inseguros	5	0.25
Operar o trabajar a la velocidad insegura	50	2.53
Comportamiento inapropiado en el trabajo	8	0.41
Uso inapropiado del equipo	6	0.30
Uso inapropiado de las manos o de otras partes del cuerpo	131	6.64
Uso del equipo inseguro	8	0.41
Falla o acto inseguro de terceros	42	2.13
Sin acto inseguro	62	3.14
<b>TOTAL</b>	<b>1,973</b>	<b>100</b>

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Enfermedades de trabajo según la naturaleza de la lesión en la fabricación y regeneración  
 de productos de hule (1).  
 1994

NATURALEZA DE LA LESIÓN	NÚMERO	%
Sordera	59	39.60
Otros trastornos del oído	36	24.16
Afecciones respiratorias debidas a emanaciones y vapores de origen químico	22	14.76
Asbestosis	7	4.70
Varias de frecuencia menor	25	16.78
<b>TOTAL</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Accidentes de trayecto según causa externa en la fabricación y regeneración  
 de productos de hule (1).  
 1994

CAUSA EXTERNA	NÚMERO	%
Caída en el mismo nivel por resbalón, tropezón o traspie	84	16.60
Accidente de tráfico sin colisión ocurrido al subir o al descender de un vehículo de motor	62	12.25
Accidente de vehículo de pedal	57	11.27
Accidente debido a colisión con golpe por objeto o persona	33	6.52
Accidente de tráfico por colisión entre vehículo de motor y otro vehículo	32	6.33
Lucha, altercado o violación	29	5.73
Otro accidente de tráfico por colisión entre vehículos de motor	28	5.53
Accidente de tráfico por colisión entre vehículo de motor y un peatón	25	4.94
Ejercicio excesivo y movimientos muy vigorosos	17	3.36
Otro accidente de tráfico de vehículo de motor por colisión con un objeto en movimiento	15	2.96
Varias de frecuencia menor	124	24.51
<b>TOTAL</b>	<b>506</b>	<b>100</b>

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Enfermedades de trabajo según riesgo físico en la fabricación y regeneración  
 de productos de hule (1).  
1994

RIESGO FÍSICO	NÚMERO	%
Peligros del medio ambiente	77	51.68
Protegido inadecuadamente	46	30.87
Métodos o procedimientos peligrosos	18	12.08
Varias de frecuencia menor	8	5.37
TOTAL	149	100

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Enfermedades de trabajo según acto inseguro en la fabricación y regeneración  
 de productos de hule (1).  
1994

ACTO INSEGURO	NÚMERO	%
Sin acto inseguro	43	28.86
No usar el equipo de protección personal disponible	33	22.15
Falla al asegurar o prevenir	29	19.46
Usar accesorios de indumentaria personal inseguros	19	12.75
Falla o acto inseguro de terceros	10	6.71
Varias de frecuencia menor	15	10.07
TOTAL	149	100

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Casuística de riesgos de trabajo en la fabricación y regeneración de productos de hule (1).

	1990	1991	1992	1993	1994
<b>CONCEPTO</b>					
Empresas	1,278	1,293	1,280	1,111	1,060
Trabajadores	36,177	36,002	34,158	31,225	29,906
Riesgos de trabajo	4,405	4,010	3,631	3,011	2,628
Accidentes de trabajo	3,637	3,279	2,944	2,372	1,973
Accidentes en trayecto	718	661	623	510	506
Enfermedades de trabajo	50	70	64	129	149
<b>CONSECUENCIAS</b>					
Días de incapacidad temporal	102,471	105,032	94,600	84,660	66,868
Incapacidades permanentes	180	187	181	239	231
Defunciones	10	4	7	6	5
<b>INDICADORES</b>					
Riesgos de trabajo por c/100 trabajadores	12.18	11.14	10.63	9.64	8.79
Accidentes de trabajo por c/100 trabajadores	10.05	9.10	8.62	7.60	6.60
Accidentes en trayecto por c/1,000 trabajadores	19.04	18.36	19.35	16.33	16.92
Enfermedades de trabajo por c/10,000 trabajadores	13.82	19.44	18.74	41.31	49.82
Promedio de días de incapacidad temporal por caso de riesgos de trabajo	23.26	26.19	26.05	28.12	25.44
Incapacidades permanentes por c/1,000 riesgos de trabajo	40.86	46.63	49.85	79.37	87.90
Defunciones por cada 10,000 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	2.76	1.11	2.05	1.92	1.67

FUENTE: Coordinación de salud en el trabajo, Sistema de riesgos de trabajo terminados (FORMA SUI55-MT/5), Proceso automatizado.

(1) De acuerdo con la fracción 321 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo 1994.

Podemos observar que en esta tabla los accidentes (riesgos físicos, actos inseguros, causas externas) y enfermedades de trabajo (naturaleza de la lesión, riesgo físico, acto inseguro), nos muestra un resumen durante el año de 1994 en comparación con años anteriores (1990, 1991, 1992 y 1993); el número de empresas, trabajadores, riesgos de trabajo, accidentes de trabajo, accidentes en trayecto, días de incapacidad temporal, que han disminuido; pero en enfermedades de trabajo e incapacidades permanentes, han incrementado; lo que significa que aún falta mucho por hacer en lo referente a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo con un alto riesgo o potencialmente peligrosos. Las tablas pueden ser engañosas puesto que los riesgos y accidentes de trabajo, accidentes en trayecto y días de incapacidad temporal no son totalmente manifestados por las empresas, o puede ser que disminuyan porque las empresas han cerrado o porque el número de trabajadores ha disminuido.

Del total de empresas dedicadas a la fabricación y regeneración de productos de hule, solo se mostrarán en la siguiente tabla las que se dedican a la construcción y renovación de llantas.

En el siguiente diagrama mostramos de manera sencilla lo referente a elaboración y renovación de llantas en la República Mexicana:

Resumen de algunas empresas, trabajadores y riesgos de trabajo en la fabricación y regeneración de productos de hule a nivel nacional.<sup>11</sup>

ESTADO	RAZON SOCIAL	No. TRABAJADORES PROMEDIO	ACCIDENTE	ENFERMEDAD	TOTAL	RIESGOS DE TRABAJO POR C/100 TRABAJADORES
Chihuahua	Llantas Gigantes de Delicia <sup>a</sup>	30	5		5	16.60
Distrito Federal	General Tire de México S.A.	213	16	35	51	23.90
	Bridgestone Firestone de México	502	11	9	20	3.90
	Compañía Hulera Euzkadi S.A.	282	5	35	40	14.10
	Compañía Hulera Tornel S.A. de C.V.	842	49		49	5.80
	Uniroyal S.A. de C.V.	380	46	10	56	14.70
	Llantas y Servicios Suárez S.A. de C.V. <sup>a</sup>	21	8		8	38.00
	Llantera Garrón S.A. de C.V. <sup>a</sup>	110	13		13	11.80
Edo México	Compañía Hulera Euzkadi S.A.	178	5		5	2.80
	Compañía Hulera Tornel S.A. de C.V.	633	30	2	32	5.00
	Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A.	1993	81	47	128	6.40
Guanajuato	Llantas y Servicios Técnicos Mex. <sup>a</sup>	49	8		8	16.30
Jalisco	Llantas y Servicios Técnicos Mex. <sup>a</sup>	29	5		5	17.20
	Compañía Hulera Euzkadi S.A.	1290	76		76	5.80
Morelos	Bridgestone Firestone de México	559	32		32	5.70
Oaxaca	Centro Llantero de Oaxaca S.A. <sup>a</sup>	57	7		7	12.10
Querétaro	Uniroyal S.A. de C.V.	461	95	1	96	20.80
San Luis Potosí	General Tire de México S.A.	677	15		15	2.20
	<b>TOTAL</b>	<b>8,306</b>	<b>507</b>	<b>139</b>	<b>646</b>	

<sup>11</sup> Casuística de riesgos de trabajo en la fabricación y regeneración de productos de hule". Primera reunión de representantes de la Cámara Nacional de la Industria Hulera y representantes de Salud en el Trabajo del IMSS México, D. F. 27 de septiembre de 1995 Documento no publicado

<sup>a</sup> Renovadora de llantas

## C.- LA INDUSTRIA LLANTERA EN MÉXICO.

En 1836, con el proceso de vulcanización que Charles Goodyear descubrió por puro azar al caer un trozo de caucho mezclado con azufre en una estufa caliente, quedaron echados los cimientos de la moderna industria del caucho en el momento del desarrollo de la revolución industrial.<sup>12</sup>

En el año de 1917 se empezaron a producir las primeras llantas en México, marcando así el inicio de la Industria Llantera Nacional que actualmente está conformada por las siguientes empresas más importantes en éste subsector: Bridgestone Firestone de México, S.A. de C.V., Compañía Hulera Euzkadi, S.A., Compañía Hulera Goodyear Oxo, S.A. de C.V., Compañía Hulera Tornel, S.A. de C.V., General Tire de México, S.A. de C.V., y Uniroyal, S.A. de C.V.<sup>9</sup>. En términos generales se observa heterogeneidad en cuanto a la conformación de este sector. Por un lado se encuentran grandes empresas, con un alto nivel tecnológico y productivo, vinculadas estrechamente con sus matrices en el exterior y por otro lado, la mayoría de las empresas, caracterizadas como pequeñas y micro industrias con niveles significativamente inferiores en tecnología y productividad.<sup>13</sup>

Por lo que respecta al grado de integración, la industria hulera cuenta con un alto porcentaje de materias primas en el país. El hule natural y la cuerda de acero para el armazón de las llantas son las principales materias primas importadas. Para llantas por ejemplo, la integración nacional podría estimarse en un rango de 65% a 78%, dependiendo del tipo de llantas.

El 70% de la producción nacional de llantas, por ejemplo, está destinada al mercado de reemplazo, esto es, al automovilista y al transportista mexicanos, lo que origina que el transporte incesante y continuo de personas, materiales y productos se haga sobre llantas y por supuesto sobre todas aquellas partes de hule que los vehículos llevan. Por esto que la industria hulera mexicana es un factor importante en la economía.<sup>14</sup>

### Industria llantera<sup>9</sup>

#### I. Exportaciones (miles de unidades)

1992	1993	1994	1995	1996	1997
1114	1315	2058	2704	3025	4032
6.1%	18.0%	56.5%	31.4%	11.8%	33.3%

#### II. Producción (miles de unidades)

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
12,561	11,317	12,370	11,546	13,937	16,320	18,278*
5.0%	-9.9%	9.3%	-6.7%	20.7%	17.1%	12.0%*

\* Datos estimados.

<sup>12</sup> Sección Industria. "El hule en el Mundo y en México" por Miguel Angel Cordera P. pp 8, Hule para el progreso y "Antecedentes Generales de la Industria Hulera". Primera reunión de representantes de la Cámara Nacional de la Industria Hulera y representantes de Salud en el Trabajo del IMSS. México, D. F. 27 de septiembre de 1995. Documento no publicado.

<sup>13</sup> "Programa sectorial de competitividad de la industria hulera" Dimensión Hulera: Organó Informativo de la Cámara Nacional de la Industria Hulera. Año 9 - Vol. 7 - No. 30. (México, D. F. marzo - abril de 1993), pp. 13-18.

<sup>14</sup> "La importancia de la industria hulera mexicana". Dimensión Hulera: Organó Informativo de la Cámara Nacional de la Industria Hulera. Año 2 - Vol. 2 - No. 8. (México, D. F. abril - mayo - junio de 1987), pp. 9-14.

## **D.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS.**

### 1. Información general.

- |      |   |  |
|------|---|--|
| 1.1. | Nombre o razón social:                  | Una empresa fabricante de llantas.   |
| 1.2. | Ubicación:                              | Entidad Federativa México, D.F.  |
| 1.3. | Rama industrial:                        | Industria Hulera.  |
| 1.4. | Cámara o asociación a la que pertenece: | Cámara Nacional de la Industria Hulera.  |
| 1.5. | Giro industrial:                        | Fabricación de llantas. Fracción 3201, clase V del reglamento para la clasificación de las empresas. Es una organización que se dedica a la manufactura y la venta de llantas (neumáticos) y derivados del hule natural y sintético. |
| 1.6. | Licencias:                              | Licencia sanitaria.<br>Fecha desde 1991.<br><br>Licencia SEMARNAP.<br>Fecha desde 1989.  |
| 1.7. | Antigüedad:                             | 54 años.   |

### 2. Información del personal.

- |      |                                 |  |
|------|---------------------------------|--|
| 2.1. | Número de trabajadores:         | 309.   |
| 2.2. | Número de empleados:            | 60.  |
| 2.3. | Número de obreros en la planta: | 249.   |
| 2.4. | Distribución por áreas:         | Almacén de materia prima y en las áreas de producción se cuenta con: mezclado, calandreado, tubulado, construcción de cejas, construcción de bandas, construcción de llantas, vulcanización de corbatas y llantas, pruebas de calidad, inspección final y almacén de producto terminado. |
| 2.5. | Turno de trabajo:               | De 06.00 a 14.00<br>De 14.00 a 22.00<br>De 22.00 a 06.00<br>Un turno Mixto de 08.00 a 17.00  |

3. Información sobre accidentes y enfermedades de trabajo.

- 3.1. Clase, grado, prima ante IMSS: Clase V, grado máximo(100), prima ante IMSS (10.33).

*Datos tomados de Noviembre de 1998 a Septiembre de 1999.*

- 3.2. Accidentes de trabajo: 148.
- 3.2.1. Frecuencia: 1 accidente diario.
- 3.2.2. Lesiones: 43.
- 3.2.3. Días de incapacidad: 1428 días.
- 3.2.4. Area(s) problema:
- Mantenimiento.
  - Tubulado.
  - Vulcanizado.
  - Calandreado.
  - Mezclado.

4. Servicios preventivos.

4.1. Servicio Médico

- 4.1.1. Integración: El servicio médico depende de la coordinación de seguridad, higiene y gestión ambiental. El personal del servicio está constituido por tres doctores y una enfermera.
- 4.1.2. Organización: En el primer turno: Un médico y una enfermera proporcionados por el IMSS. En el segundo turno: Una enfermera proporcionada por el IMSS y un médico que es un empleado. En el tercer turno: Un médico por honorarios.
- 4.1.3. Funciones: Se ofrecen los servicios de higiene, prevención de daños a la salud y atención de primeros auxilios. Se producen programas que tienden a evitar las enfermedades ocupacionales, epidémicas, la atención inicial y el seguimiento de los accidentes de trabajo. Se realizan exámenes médicos clínicos, radiológicos y de audiometría.

4.2. Servicio de higiene y seguridad:

Están a cargo de un médico.

4.2.1. Funciones:

Administrar la seguridad e higiene.

4.3. Comisión de seguridad e higiene.

4.3.1. Integración:

Esta conformado por un coordinador general, un secretario, vocales con un porcentaje de representación de 50% de la empresa y 50% de los trabajadores.

- 4.3.2. Organización: 10 titulares:  
- 5 empleados.  
- 5 obreros.
- 4.3.3. Programa: 10 suplentes integrados al igual que el de titulares.  
Elaboran un programa ( calendario anual ) de recorrido, realizado el 2° martes de cada mes por las diferentes áreas de la planta. La política de la empresa se basa en un programa de seguridad efectivo que ofrezca condiciones de trabajo en las cuales puedan llevarse a cabo las operaciones industriales con economía, eficiencia y seguridad. El programa de seguridad se fundamenta en las políticas emitidas por la alta dirección, designar responsabilidades a mandos intermedios, corrección de actos y condiciones inseguras, ofrecer servicio médico y de primeros auxilios, contar con apoyo estadístico sobre accidentes y/o enfermedades, el entrenamiento en seguridad e higiene y la responsabilidad asumida de los trabajadores.  
Además, se cuenta con un programa de actividades que incluye:  
- Diseño de los procedimientos de seguridad e higiene.  
- Diseño de controles administrativos.  
- Control estadístico de los riesgos de trabajo.  
- Evaluación de los riesgos operativos y su prevención.  
- Diseño del programa de capacitación de seguridad e higiene.  
- Inspecciones planeadas.  
- Detección de actos y condiciones inseguras.  
- Inspección de accidentes.  
- Servicio médico.

## 5. Organización del trabajo.

- 5.1. Turno(s): 3 turnos y un mixto.
- 5.2. Días laborales: 5 días a la semana.
- 5.3. Horario(s): 8 horas diarias.
- 5.4. Descanso: ½ hora para alimentos.
- 5.5. Días de descanso obligatorio: 1° de enero, 5 de febrero, 21 de marzo, 1° y 10 de mayo, 15 y 16 de septiembre, 2 y 20 de noviembre, 12, 24 y 25 de diciembre y el día 1° de cada seis años cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal.
- 5.6. Vacaciones: Dos períodos de vacaciones anuales.
- 5.7. Prestaciones: Las contempladas por la legislación.

- |                  |   |
|------------------|---|
| 5.7.1. Comedor:  | Si, concesionado.   |
| 5.7.2. Ropa:     | Una vez por año se entrega ropa de trabajo y de deportes. Para el personal de mezclado, almacén de materia, mantenimiento y limpieza se entregan tres uniformes al año. |
| 5.7.3. Deportes: | Ocho equipos de fútbol, uno de baloncesto, uno de béisbol, uno de squash, uno de voleibol y uno de fútbol rápido.   |

## 6. Proceso de producción.<sup>15</sup>

La manufactura de llantas es la integración de diversos materiales para la formación de compuestos y componentes que constituyen la estructura y envolturas de los productos terminados.

El proceso es de naturaleza intermitente en todas sus fases y básicamente parte de los siguientes materiales: elastómeros (hules naturales y hules sintéticos), cargas reforzantes (negro de humo, óxido de silicio), cargas no reforzantes (carbonato de calcio, arcillas), extendedores (aceites parafínicos, aromáticos y nafténicos) e ingredientes químicos diversos con funciones específicas como activadores (óxido de zinc, ácido estearico), aceleradores (compuestos orgánicos, aminas, amidas), agentes vulcanizantes (azufre, resinas fenólicas), antidegradantes (ceras, quinólicos), y materiales reforzantes, tales como: cuerdas nylon, poliéster, cables y alambres de acero.

La secuencia del proceso involucra operaciones unitarias en las cuales la naturaleza física de los constituyentes es modificada en las siguientes operaciones: mezclado (banbury), calandreado (calandria), extruido (tubuladora), ensamble o armado de componentes y también procesos unitarios en donde además del cambio en la naturaleza física de los materiales existe una modificación química de los mismos en el proceso de vulcanización.

## 7. Secuencia y descripción de las operaciones y procesos unitarios.

- 7.1. Mezclado.- Consiste en la integración de los constituyentes básicos de una formulación a base de elastómeros, extendedores, cargas y productos químicos en un material semiplástico conocido como compuesto de hule a través del trabajo mecánico suministrando en un mezclador interno (banbury) y un mezclador externo (molino de rodillos).
- 7.2. Calandreado.- Consiste en la formación (laminado) de los compuestos de hule para formar placas de dimensiones preestablecidas, pueden o no ser impregnadas a un heterocomponente como cuerdas de nylon, poliéster y cables de acero, o bien ser liberadas como compuesto laminado para su posterior ensamble en el producto.
- 7.3. Extruido o Tubulado.- Consiste en la formación a través de compresión de los componentes perfilados que constituirán envolturas o perfiles de soporte en el producto. Las extrusoras también pueden operar impregnando los compuestos a un heterocomponente (alambre) o elaborando perfiles tubulados a partir de compuestos básicos.
- 7.4. Armado.- Consiste en la integración y ensamble mecánico en posiciones específicas de componentes y compuestos perfilados con objeto de formar el producto semielaborado.
- 7.5. Preparación.- Es la adición de materiales de recubrimiento en el interior y exterior del producto semielaborado con el objeto de facilitar su adaptación a la matriz del molde y la

---

<sup>15</sup> Sección Industria. "Cómo se fabrica una llanta". Por Joaquín Escalantes B. pp11 (hule para el progreso).

posterior liberación del molde o matriz concluida la vulcanización. Estos productos son generalmente desmoldantes elaborados a partir de resinas de alto peso molecular, glicoles, silicones, mica, elastómeros y medios de suspensión acuosos y no acuosos.

- 7.6. Vulcanización.- Es un proceso de termofijación de los compuestos de hule, que usualmente ocurre dentro de una matriz o molde dentro de la cual el agua sobre-calentada o vapor se utiliza como fluido de servicio para transferir calor por conducción al sistema sin estar en contacto directo con el producto sujeto a vulcanizar.

#### Métodos de vulcanización.

El principal tratamiento a que se somete el caucho natural es el de vulcanización, con el cual se comunica dureza sin que pierda elasticidad, al combinarlo con el azufre. Existen diversos métodos de vulcanización. Con la vulcanización en caliente a presión, se obtiene la combinación de azufre y caucho. El proceso se acelera añadiendo catalizadores, al propio tiempo, para retardar el proceso de oxidación y aumentar la vida del caucho, se le añade antioxidantes.

Vulcanización en frío, empleando una solución de monoclورو de azufre y disolventes, como el sulfuro de carbono y tricloroetileno.

Modernamente también se emplea la radiovulcanización, consiste en someter la mezcla de caucho y de azufre a la acción de un cuerpo magnético de alta frecuencia.

#### Tipos de agentes vulcanizantes.

El agente vulcanizante más ampliamente utilizado es el azufre, aunque también se usa cloruro de azufre, selenio, telurio, resinas fenolformolactivas y peróxido orgánico. En el caso del vulcanizante con azufre para que éste se difunda en todo el hule, debe calentarse a más de 110°C (punto de fusión del azufre) y se produce una reacción química entre azufre y el caucho que hace que las moléculas del hule se entrecrucen.

0.15% de azufre hasta 5% punto óptimo para neumáticos “mejor”.

(8-10)% de azufre, vulcanizado blando “corriente”.

(10-25)% de azufre, vulcanizado semi-ebonita.

(25-32)% de azufre ebonita, material resistente carente de elasticidad.

#### Nota.

Dentro de las operaciones unitarias descritas, en tres de ellas, mezclado, extruido y armado el agua interviene únicamente como fluido de servicio, es decir, como medio de enfriamiento que se usa para disipar la temperatura generada durante la operación por conducción a través de las paredes de los equipos que la realizan, rotores o rodillos de los mezcladores, recamaras de contención, rodillos de calandrias, tambores de enfriamiento, etc. Existen operaciones en donde el agua si tiene contacto con el producto resultante de la operación dentro de un circuito cerrado y en estos casos, el agua como fluido de servicio, elimina el calor a través de evaporación directa. Existe una operación unitaria, la de tubulado en la cual el agua esta en contacto directo con el producto resultante en el sistema abierto, se utiliza como fluido de servicio para enfriar el producto sin arrastrar constituyentes del mismo, únicamente conduciendo calor por inmersión.

## 8. Materia prima.

El hule pertenece a la familia de los elastómeros: Está constituida por los cauchos naturales y sintéticos. La sustancia conocida en su forma natural por látex, se presenta como un líquido lechoso, que al coagularse forma un material elástico e impermeable. Su uso se ha extendido tanto en la industria, que constituye una de las materias primas más importantes del mundo, y se estima en más de 30 mil los productos que se obtienen de él en la actualidad, a continuación se definen algunos de los más importantes:

- |      |                                      |   |
|------|--------------------------------------|---|
| 8.1. | Hule natural y sintético:            | Con ayuda de los plastificantes se facilita el conformado del hule natural (caucho), se reduce el trabajo mecánico y se aumenta la adhesividad y aglutinamiento cuando así se requiere en el proceso de manufactura.  |
| 8.2. | Negro de humo:                       | Combustión incompleta de aceites (hollín). El negro de humo puede ser un pigmento que proporcione color y simultáneamente ser agente de refuerzo y relleno. Las cargas son “rellenos” que mejoran la resistencia a la rotura, al desgarre y la abrasión. También se utilizan para disminuir el precio de fabricación y para dar “cuerpo”, es decir, dureza y peso. La carga más usada es el negro de carbón y sirve para productos sometidos al desgaste como los neumáticos. |
| 8.3. | Cuerdas de nylon, poliéster y acero: | Sirve para dar fuerza y forma a la llanta.  |
| 8.4. | Antioxidantes:                       | Son catalizadores negativos ya que retardan la oxidación del caucho, reduciendo el envejecimiento. Se utiliza fenoles y aminas.   |
| 8.5. | Aceleradores:                        | Son catalizadores que aumentan la velocidad de reacción entre el azufre y el hule. Disminuyendo así el tiempo de vulcanización y la cantidad de azufre, ya que el proceso se hace más eficiente. Hay dos tipos de acelerantes:  |
|      | 8.5.1. Minerales:                    | Se descubrieron por accidente al intentar utilizarlos como colorantes. Cal, magnesia, óxido de zinc, litargirio y compuestos de plomo.  |
|      | 8.5.2. Orgánicos:                    | Como la anilina, derivados del benzotiazol, sulfuros de tiuro, sales de ditloácidos, etc.   |
| 8.6. | Caolín:                              | Es un material inerte como el carbonato de calcio, yeso, barita, talco y litopón, que aumenta la dureza sin afectar grandemente la resistencia de una forma u otra.   |
| 8.7. | Azul ultramarino:                    | Oxido de zinc, retardadores.  |

8.8. Otras materias primas, clasificación de los compuestos químicos conforme a los códigos nacionales contra el fuego: NFPA (National Fire Protection Association) y NOM-114-stps-1994.

COMPUESTO QUÍMICO <sup>6</sup>	S A L U D	I N F L A M A B I L I D A D	R E A C T I V I D A D	R I E S G O	PUNTO DE INFLAMABILIDAD	PUNTO DE EBULLICIÓN
Delac NS	1	1	0	NA <sup>7</sup>	93° C	NA
Cure Rite 18	2	1	0	NA	NA	NA
Nobs Especial	1	2	1	NA	159°C	138°C
MBTS = Orgacel	0	1	0	NA	360°C	260°C
DPG	1	1	0	NA	157°C	170°C
Novaram DS	2	1	1	NA	154°C	NA
Flexone	2	1	0	NA	204°C	260°C
Novanox	0	1	1	NA	NA	NA
Antioxidante TQP	2	1	0	NA	180°C	NA
Cera Sunproof	1	1	0	NA	232°C	
Negro de Humo	0	1	0	NA	ND <sup>8</sup>	ND
Nucap 100					ND	ND
Dióxido de Titanio	0	0	0	NA	ND	166.2°C
Azul Ultramarino	1	0	0	NA	ND	ND
Renacit 7	1	1	1	NA	ND	ND
Oxido de Magnesio	0	0	0	NA	ND	360°C
Santogard PVI	1	0	0	NA	NA	NA
Cl 15	0	0	0	NA	NA	NA
Cera Carnauva						
Negro Raven 22	0	1	0		234°C	NA
Slab Dip						
Talco Industrial	0	0	0	NA	NA	NA
Estearato de Zinc	1	1	0		25°C	NA
Acido Estearico Triple Prensado	1	1	1		NA	NA
Mica	0	0	0	NA	NA	NA
Pintura de terminado	1	0	0			
Tactene 1203						
Solprene 200	1	1	0	NA	247.5°C	NA
Sbr 1011	1	1	0			

<sup>6</sup> Algunos de los compuestos químicos son clasificados con un código de la empresa no identificado.

<sup>7</sup> No acreditable.

<sup>8</sup> No hay datos.

COMPUESTO QUÍMICO	S A L U D	I N F L A M A B I L I D A D	R E A C T I V I D A D	R I E S G O  E S P E C I F I C O	PUNTO DE INFLAMABILIDAD	PUNTO DE EBULLICIÓN
Sbr 1502	1	1	0		NA	NA
Sbr 1712	1	1	0		NA	NA
Hule natural					300°C	ND
Royalene					247.5°C	NA
Clorobutilo	0	1	0		247.5°C	NA
Bromobutilo						
Acido Estearico	1	1	1	0	185.9°C	650°C
City water						
Agua destilada						
Tolueno	2	3	0		ND	110°C
Aceite aromático					230°C	NA
Aceite mineral naftenico					230°C	315 A 335°C
Aceite mineral aromático					230°C	315 A 335°C
Strucktol	1	1	0	0	316 A 399°C	180°C
Alquitrán de pino	1	1	0		245°C	334°C
Alcohol isopropilico	1	3	1		4.46°C	80.3°C
Gasolvente	2	3	0		-27.8°C	40.5°C
Resina Fenolica	2	1	0		0°C	0°C
Resina KO						
Resina Fenolica Termoplástica	2	1	0		140°C	ND
Resina Alifatica					213.4°C	ND
Rosin F						
Vultac 5					NA	NA
Azufre Crystex					NA	440°C
Azufre Hulero					205.1°C	439.4°C
Oxido de Zinc	2	0	0		NA	NA
Gasóleo	0	1	0		55°C	216°C
Cesco 280	2	0	1		ND	90 A 93°C
Cesco 255	2	0	1		ND	90°C
Cesco 14	2	0	1		ND	90 A 93°C
Aceite Lubricante	0	0	0	ND		
Perla de Vidrio	1	0	0		NA	NA
Emulsión de Silicón	2	3	1			
Emulsión 75 (CHEM TREND)						
Emuls. 3289 (DOW CORNING)	1	1	0		101.10°C	ND
Emulsión 75 (DOW CORNING)	2	3	1		32.20°C	ND
CL 30	0	0	0			
Carbonato de Ca.	1	0	0			

9. Consumo (volumen - periodicidad):

No se proporciono el dato.

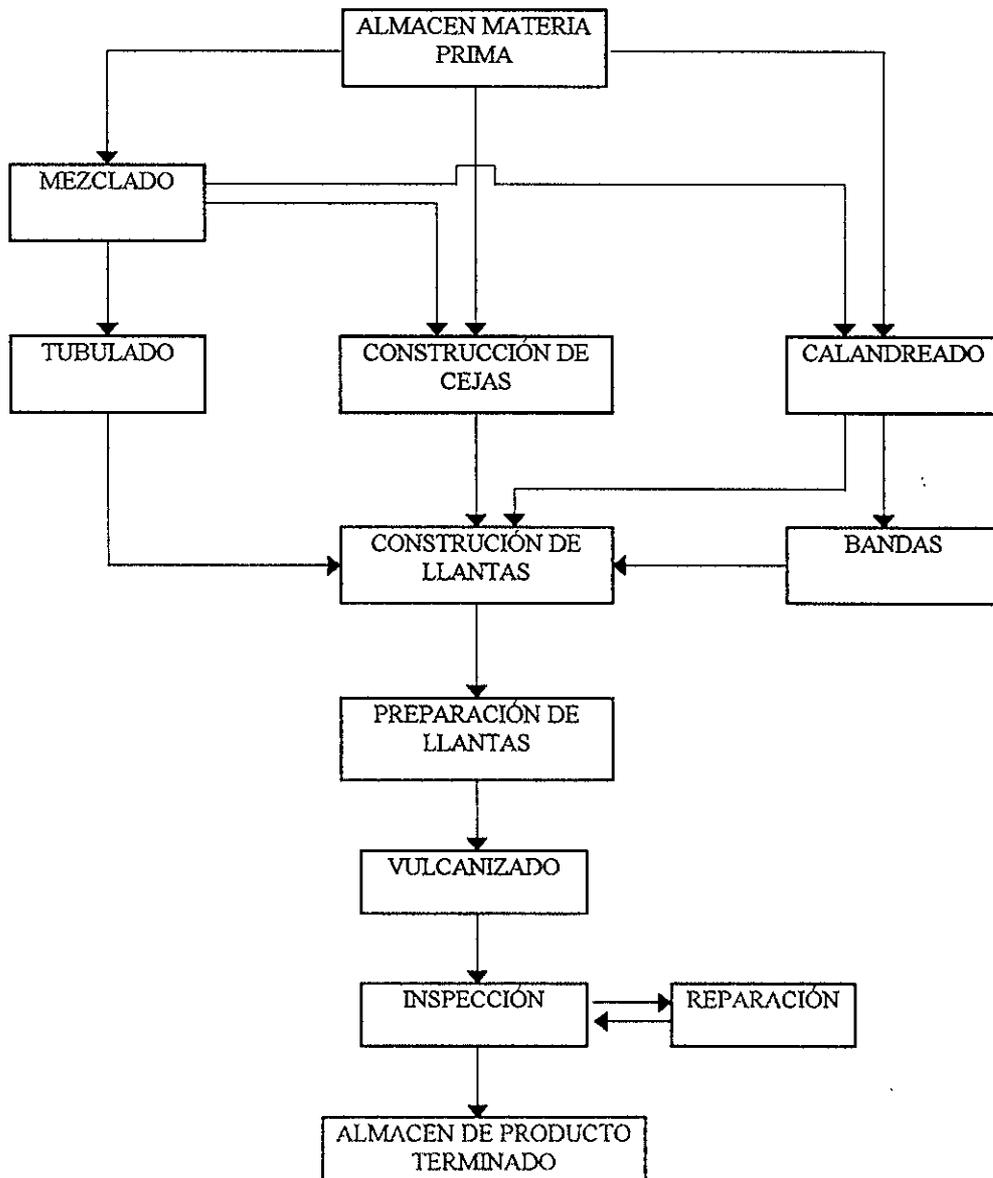
10. Producto terminado:

Llantas para carro.  
Llantas para camioneta.  
Llantas para camión.

11. Tipo de proceso:

Manual, mecánico y semiautomático.

12. Diagrama de flujo del proceso.



## **E.- DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS (GENERALES).**

El diagnóstico permitirá ubicar oportunidades, cuya atención y aplicación elevará simultáneamente las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo y la productividad. Existe una estrecha relación entre estos dos elementos para lograr la competitividad de una empresa llantera y reconocer que las causas que dificultan la administración de la seguridad e higiene y la organización del trabajo son las mismas que afectan la productividad.

Para llevar a cabo el diagnóstico situacional de la empresa fabricante de llantas se considero partir en primera instancia de un análisis macro (diagnóstico general) de toda la empresa aplicando la Técnica Magnitud del Riesgo, con los datos obtenidos se realizo una valoración para determinar la problemática por la que atraviesa la fabrica. Posteriormente se llevo a cabo un análisis micro (diagnóstico por área) de la empresa, para señalar los problemas presentes, evaluarlos y proponer acciones.

Diagnóstico: Estudio analítico de las condiciones de seguridad e higiene en que se encuentra la empresa, el cual sirve de base para la toma de decisiones en la elaboración de un “modelo de seguridad industrial”; tema principal de ésta tesis.

Situacional: Lugar o área de trabajo en la empresa donde se realizará el estudio de las condiciones de seguridad e higiene.

Para elaborar un diagnóstico situacional, se requiere contar con los siguientes instrumentos:

- Sistema de información de riesgos de trabajo.
- Mapa de riesgos
- Capacitación
- Antecedentes personales de riesgo de los trabajadores

### **TÉCNICA: MAGNITUD DEL RIESGO<sup>16</sup> (MR) Y APLICACIÓN.**

Para la evaluación de riesgos de la empresa fabricante de llantas se considera que la técnica que más se ajusta al estudio realizado dentro del diagnóstico situacional es la técnica Magnitud del Riesgo (MR–Risk Magnitude).

En éste tema, se definirá al riesgo como:

Riesgo = Probabilidad X consecuencias.

Probabilidad = Posibilidad de ocurrencia de un suceso no deseado.

Consecuencias = Probabilidad de pérdidas o daños: A los hombres, a la propiedad y a los bienes.

Tipo de riesgo:

1. Ordinario de vida.
2. Bajo.
3. Medio.
4. Alto.
5. Máximo.

---

<sup>16</sup> Interpretación de “Análisis práctico de riesgos para la administración de seguridad”, tomado de “Técnicas avanzadas de evaluación de programas de seguridad”, Icti, Atlanta, Georgia, EE. UU.

La evaluación de los riesgos sirve como base para emprender acciones de prevención y control de accidentes y enfermedades profesionales.

Los factores de riesgos derivados de los procesos industriales, han sido estudiados a través de múltiples caminos con técnicas que van desde el análisis basado en la intuición, experiencia, predicción y aplicación de métodos de observación directa, hasta técnicas altamente sofisticadas que demandan el uso de sistemas de información complejos.

A continuación se mencionan algunas de estas técnicas que por su posibilidad práctica de aplicación, pueden, en su caso, ser utilizadas convenientemente en los centros de trabajo:

#### Técnicas para la evaluación de riesgos.

INICIAL	INGLÉS	ESPAÑOL
PM	Prediction Method	Método Predictivo
MR	Risk Magnitude	Magnitud del Riesgo
PHA	Preliminary Hazard Analysis	Análisis Preliminar de Riesgos
ETA	Event Tree Analysis	Análisis de Árbol de Eventos
FTA	Fault Tree Analysis	Análisis de Árbol de Fallas
HAZOP	Hazard And Operability Studies	Estudios de Riesgos y Operabilidad
FMEA	Failure Mode And Effects Analysis	Análisis de Fallas, Causa – Efecto
CA	Criticality Analysis	Análisis de Criticidad
CCA	Cause Consequence Analysis	Análisis de Causa – Consecuencia

#### Magnitud del riesgo (MR).

Se da por el producto de la probabilidad (P), por la exposición (E), y por las consecuencias (C). Expresado para facilitar su cálculo en la siguiente forma:

$$MR = P \times E \times C$$

#### Características principales.

Es un aspecto de vital importancia para definir que tan prioritario y merecedor de acciones de vigilancia y control es un determinado factor de riesgo.

Esta valoración debe basarse en una sustentación objetiva y dirigida a los factores de riesgo–trabajadores y estructuras afectadas.

#### El método combina los siguientes parámetros.

- Probabilidad.
- Exposición.
- Consecuencias.

#### *Parámetro probabilidad.*

Se puede entender como el grado de inminencia o rareza de ocurrencia del daño y sus consecuencias, dada la presencia del factor de riesgo se mide con una escala de valores de 10 (inminente) hasta 0.1 (prácticamente imposible)

PROBABILIDAD.

<u>Situación</u>	<u>Escala</u>
A. El resultado más probable si se da la situación de riesgo.	10
B. Es muy posible 50%.	6
C. Sería una consecuencia rara.	3
D. Sería una consecuencia remota pero posible (se sabe que ha ocurrido).	1
E. Sería una consecuencia extremadamente remota, pero concebible (no ha ocurrido nunca en muchos años de exposición).	0.5
F. Prácticamente imposible ( $1 \cdot 10^6$ ).	0.1

Esta asignación de valores se basa en la experiencia, en condiciones similares en otras partes y en la empresa misma, analizadas objetivamente.

*Parámetro exposición.*

Se define como la frecuencia con que los trabajadores o la estructura entra en contacto con el factor de riesgo y se mide con una escala de valores entre 10 y 0.5.

EXPOSICIÓN.

<u>Situación</u>	<u>Escala</u>
A. Exposición continua (muchas veces al día).	10
B. Exposición frecuente (aproximadamente una vez por día).	6
C. Exposición ocasional (una vez por semana a una vez por mes).	3
D. Exposición irregular (una vez por año).	2
E. Exposición raramente (se sabe que ha ocurrido).	1
F. Exposición remotamente posible (no se sabe que ha ocurrido pero se considera remotamente posible).	0.5

Esta escala no contempla la magnitud del factor de riesgo en sí mismo, por ello puede ser corregida (en ponderación) si para el riesgo en cuestión existen niveles mínimos y máximos permisibles u otras normas.

*Parámetro consecuencias.*

Se define como el resultado (efecto) más probable debido al factor de riesgo en consideración, incluyendo datos personales y materiales. El grado de severidad de las consecuencias se mide por una escala de 100 a 1.

CONSECUENCIAS.

<u>Situación</u>	<u>Escala</u>
A. Catástrofe: Numerosas muertes o grandes daños.	100.0
B. Varias muertes o daños.	50.0
C. Una muerte y/o daños.	25.0
D. Lesiones graves: Amputaciones o invalidez permanente.	15.0
E. Lesiones con incapacidad.	5.0
F. Pequeñas heridas, contusiones o pequeños daños.	1.0

Con base en los valores numéricos que se han fijado para efectos de este método, la interpretación de los resultados puede ser expresada de la manera siguiente:

MAGNITUD DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
Mayor de 400	El riesgo es muy alto, por lo cual se debe considerar que la ejecución de la operación requiere de la aplicación de medidas de seguridad estrictas y particulares.
De 200 a 400	El riesgo es alto y requiere corrección de inmediato.
De 70 a 199	El riesgo es sustancial y necesita corrección.
De 20 a 69	El riesgo es posible y reclama atención.
Menores de 20	El riesgo es aceptable en el estado actual.

#### ESCALAS.

<u>Magnitud del riesgo</u>	<u>Acción</u>
Mayor de 250	Corrección inmediata.
De 100 – 249	Atención urgente lo antes posible.
De 00 – 99	Atención progresiva y vigilancia.

La Técnica Magnitud del Riesgo se aplicó a la empresa fabricante de llantas con base a recorridos sensoriales que se llevaron a cabo en toda la planta en compañía del responsable del área de seguridad industrial; basándose en la identificación de riesgos<sup>17</sup>, conforme a las normas y artículos de la Ley Federal del Trabajo, RFSHIMAT<sup>3</sup> y las NOM<sup>5</sup> para describir y evaluar los factores de riesgo presentes. Con esta información se elaboró el diagnóstico situacional (general) de la empresa.

<sup>17</sup> México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. *Diagnóstico Situacional: Programas Preventivos de Seguridad e Higiene*. México, D. F. 1998, pp. 19-52.

**1º BLOQUE DE ANÁLISIS DE RIESGO (GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS).**

ELEMENTOS NORMATIVOS	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO	P	E	C	MR
Equipo de protección personal.	1. En algunas áreas el equipo de protección personal no es el adecuado.	6	10	5	300
Condiciones del medio ambiente de trabajo.	2. Los trabajadores están expuestos a sustancias químicas contaminantes directamente sin equipo de protección.	6	10	15	900
	3. En general la iluminación es insuficiente e inadecuada.	6	10	5	300
		TOTAL			1500
		MEDIA			500

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL 1º BLOQUE.**

MAGNITUD DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ACCIÓN
500	El riesgo es muy alto, por lo cual se debe considerar que la ejecución de la operación requiere de la aplicación de medidas de seguridad estrictas y particulares.	Corrección inmediata.

**2º BLOQUE DE ANÁLISIS DE RIESGO (GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS).**

ELEMENTOS NORMATIVOS	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO	P	E	C	MR
Planta física	1. Pisos deteriorados, resbalosos y sucios.	3	10	5	150
Condiciones del medio ambiente de trabajo.	2. Existen procesos y operaciones que generan condiciones térmicas capaces de alterar la salud de los trabajadores.	3	10	5	150
	3. No existe ventilación natural y artificial suficiente.	3	10	5	150
Sistemas contra incendios.	4. No se capacita a los trabajadores en el uso de sustancias químicas.	3	3	15	135
	5. No se lleva a cabo el programa de seguridad contra incendios así como los procedimientos para el uso, manejo, transporte de los materiales con riesgo de incendio.	3	3	15	135
Señales, avisos de seguridad y código de colores.	6. Las señales y avisos de seguridad no son visibles por que están colocados a gran altura y con letra pequeña.	6	6	5	180
		TOTAL			900
		MEDIA			150

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL 2º BLOQUE.		
MAGNITUD DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ACCIÓN
150	El riesgo es sustancial y necesita corrección.	Atención urgente lo antes posible.

### 3º BLOQUE DE ANÁLISIS DE RIESGO (GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LLANTAS).

#### ELEMENTOS NORMATIVOS

##### Planta física

#### DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO

1. Mantenimiento insuficiente.
2. Mala distribución de planta y señalización.
3. Escaleras mal diseñadas.
4. Salidas de emergencia obstruidas, mal diseñadas e insuficientes.
5. Edificios antiguos.
6. Mantenimiento inadecuado en tableros.
7. Los transportadores elevados no están provistos de resguardos para evitar que el material transportado caiga a zonas de trabajo o tránsito.
8. Los ascensores para carga no cuentan con frenos de mano.
9. Algunos vehículos para la transportación de materiales no cuentan con dispositivos sonoros, ni luminosos que indiquen que están en operación.
10. Las cabinas de los ascensores no cuentan con aberturas de acceso de emergencia.
11. Las grúas viajeras no cuentan con un dispositivo sonoro cuando están en operación.
12. Varios vehículos para la transportación de materiales no cuentan con la indicación de carga máxima.
13. No se cuenta con un programa correctivo y preventivo para los vehículos de transporte de materiales.
14. En algunos casos no se hace el estudio para analizar el riesgo potencial de materiales y sustancias químicas.
15. Los equipos para el transporte de materiales no se verifican en sus elementos de protección y dispositivos de seguridad.
16. El manejo y almacenamiento de materiales no son depositados en las áreas delimitadas y no permiten el libre tránsito, así como los movimientos seguros de los trabajadores.
17. Falta de capacitación para el uso de equipo de protección personal.

P	E	C	MR
6	3	5	90
6	10	1	60
1	10	5	50
1	6	1	6
0.5	10	1	5
0.5	3	1	1.5

P	E	C	MR
1	10	5	50
0.5	10	5	25
0.5	10	5	25
0.5	10	5	25
0.5	6	5	15
1	3	5	15
0.5	10	1	5
3	6	5	90
1	3	25	75
1	6	5	30
3	6	1	18
3	3	1	9

Orden, limpieza y servicios.	18. En general la empresa carece de orden en el área de producción.	3	6	5	90
	19. Los servicios sanitarios carecen de condiciones higiénicas.	0.5	6	5	15
	20. Insuficiente servicio de garratones de agua potable.	0.1	10	1	1
Condiciones del medio ambiente de trabajo.	21. Hay áreas donde se manejan, almacenan sustancias combustibles, irritantes, corrosivas y tóxicas que no cuentan con sistema de ventilación.	1	6	15	90
	22. Debido al proceso y maquinaria empleada la industria cuenta con un programa y conservación de la audición, verifica que no se rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-011-STPS, sin embargo, hay presencia latente de ruido.	1	10	5	50
	23. Hay procesos y operaciones que generan vibraciones capaces de alterar la salud de los trabajadores.	0.5	10	5	2.5
	24. No se verifica y da mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas de ventilación.	1	3	1	3
	25. No se capacita a los trabajadores en la interpretación que las señales y avisos contienen.	3	3	5	45
Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.	26. No se elaboran escritos manuales de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de los equipos.	3	3	5	45
	27. Los trabajadores encargados de la operación, mantenimiento y seguridad no cuentan con un manual.	3	3	5	45
			TOTAL		978.50
			MEDIA		36.24

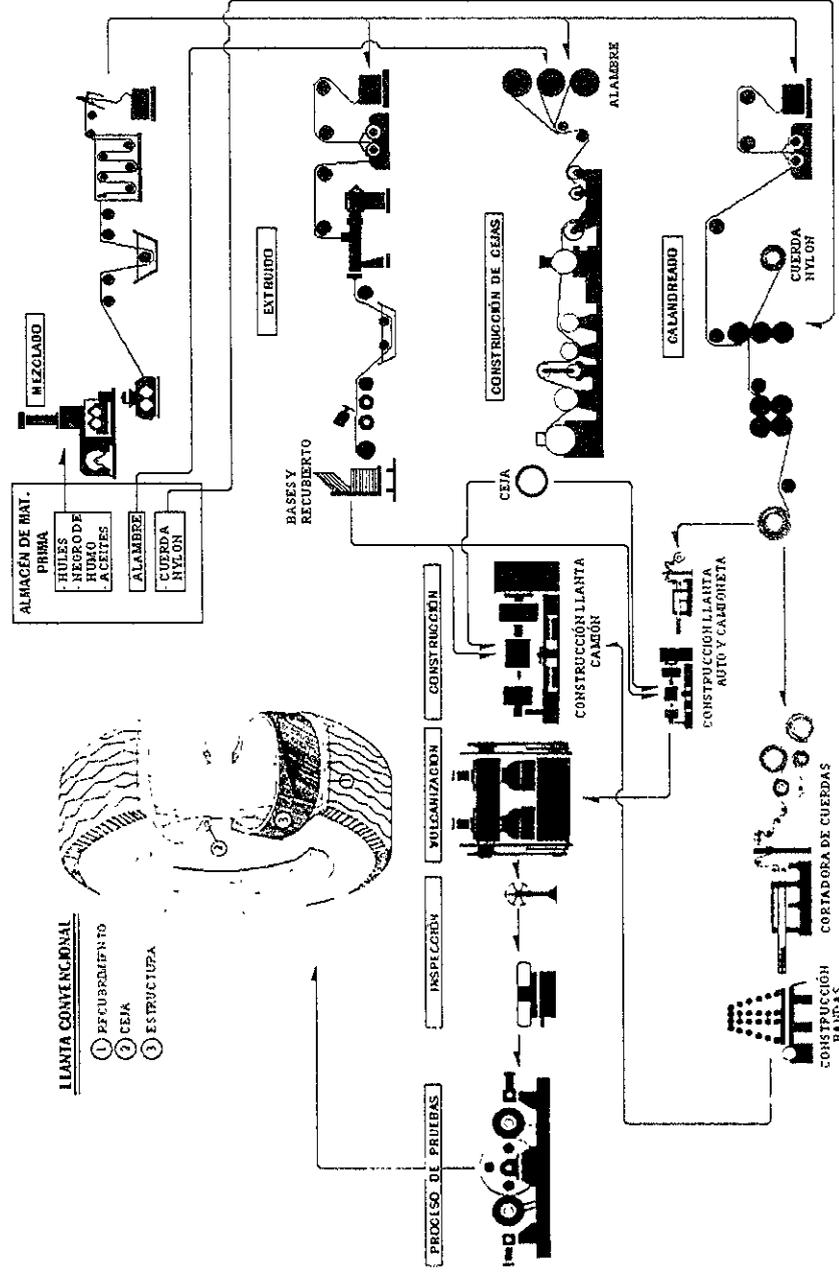
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL 3 <sup>er</sup> BLOQUE.	
MAGNITUD DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
36.24	El riesgo es posible y reclama atención.
	ACCIÓN
	Atención progresiva y vigilancia.

- P - Probabilidad
- E - Exposición
- C - Consecuencias
- MR - Magnitud del riesgo

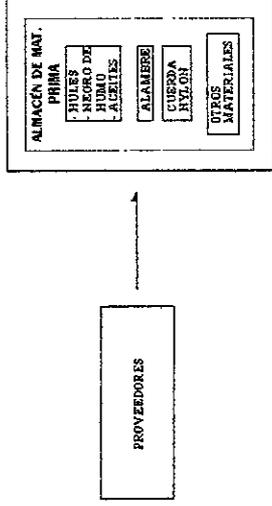
NOTA: El método Magnitud del Riesgo no utiliza la media de los valores, pero se considero en esta investigación para interpretar un valor estandarizado dentro de las escalas que existen en este método.

F.- DIAGNÓSTICO SITUACIONAL (POR ÁREA).

El diagnóstico situacional es imprescindible para la elaboración de un modelo de seguridad industrial. Cabe mencionar que en dicho análisis es necesario conocer el proceso así como las diferentes áreas de producción. Por lo cual en esta investigación se iniciara el diagnóstico situacional a partir del almacén de materia prima pasando por las diferentes áreas del proceso como son mezclado, extruido, construcción (cejás, bandas, corbatas y llantas), calandreado, inspección, proceso de prueba y almacén de producto terminado



**ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.**



Es una de las áreas importantes del proceso, ya que la calidad de los productos que se reciben, influye directamente con la calidad de las llantas. De acuerdo con la planeación que realiza el departamento de compras el almacén de materia prima es el encargado de recibir a los proveedores. Primero se recibe el trailer y se pesa en una báscula, posteriormente se descarga en un área de cuarentena en lo que se le realizan las pruebas de control de calidad. El trailer nuevamente se pesa para determinar las toneladas recibidas de materia prima. Una vez que control de calidad aprueba los insumos recibidos, el material es movido del área de cuarentena a otra área del almacén. En caso de que control de calidad no apruebe el lote de material recibido se llama al proveedor para notificarle y reemplaza el material en un plazo determinado. Desde el almacén de materia prima por medio de una requisición diaria del producto utilizado abastece las áreas del proceso: Mezclado, casa de cementos, calandreado y construcción de cejas. En el almacén también se encuentran materiales de reemplazo para la maquinaria, como son refacciones y otros dispositivos para su buen funcionamiento.

**ELEMENTO  
NORMATIVO**

**PROBLEMA**

**ACCIÓN**

El almacén de materia prima cuenta con dos niveles: planta baja y planta alta.

La planta alta cuenta con los siguientes problemas:

- Escaleras sin pasamanos y con medidas estrechas, no están diseñadas conforme a las normas.
- Existe una altura pequeña entre el piso y las vigas de madera del techo, no cumplen con las normas correspondientes.
- Colocar un pasamanos y piso antideslizante con nariz en cada escalón.
- Pintar las vigas y utilizar medios de señalización para indicar que están a bajas alturas.

**Planta física.**

- Por donde se sube o baja el material no se cuenta con protección (barandal).
- Se encuentran refacciones (bolsas inflables que se utilizan en el interior de los moldes de vulcanización) en el piso.
- Iluminación insuficiente.

Orden, limpieza y servicios.

Condiciones del ambiente de trabajo.

En la planta baja se detectaron los siguientes problemas:

- Hay áreas limitadas con franjas de pintura que ya no son visibles.
- Los montacargas no cuentan con señal sonora ni luz intermitente que permita avisar que el vehículo está en movimiento.

Planta física.

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

- La máxima capacidad de carga de los montacargas no es visible.
- El operador no está firmemente asegurado al montacargas.
- Imprudencia de los operadores de montacargas.
- Para el transporte de los hules no se cuenta con un contenedor adecuado. Se observó que el operador de montacargas estaba levantando las pacas de hule para colocarlas nuevamente en el contenedor, debido que durante su transporte se desplomaron al piso.
- Hay materia prima que viene empacada en contenedores de madera, para desempacarla hay que romper flejes y madera que desprenden pequeñas partículas (astillas) que pueden incrustarse en los ojos.

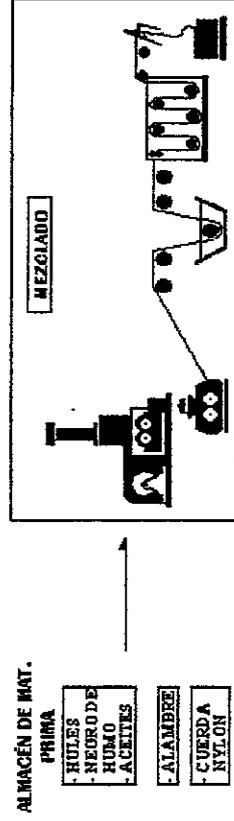
Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.

Equipo de protección personal.

- Colocar un barandal corredizo para que permita abrirse en el momento que se este abasteciendo la materia prima y cuando no sea así deberá permanecer cerrado.
- Ubicar anaqueles para mantener el orden y evitar posibles daños al material de reemplazo.
- Instalar lámparas donde se necesiten de acuerdo a las normas y limpiar frecuentemente la fuente luminosa.
- Pintar las zonas de modo que estén siempre visibles.
- Instalar los dispositivos sonoros y luminosos que permitan al operador avisar el movimiento del vehículo.
- Marcar la máxima carga útil en kilogramos y toneladas según sea el caso, en un lugar visible y claramente legible para el trabajador que opere el vehículo.
- Adaptar cinturón de seguridad que este asegurado firmemente a la estructura del vehículo.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores en la correcta operación de los montacargas.
- Diseñar un contenedor metálico que permita el fácil manejo y transporte seguro de los materiales.
- Proporcionar al trabajador el equipo de protección adecuado de acuerdo con un análisis previo que permitirá seleccionar el equipo idóneo.

- Algunos trabajadores no utilizan el equipo de protección personal (los lentes se empañan, no son los adecuados).
  - Los operadores de montacargas no utilizan tapones de seguridad.
  - No se capacita a los trabajadores en el uso de equipo de protección personal y señalización.
  - No funcionan los extractores de aire (ventilación inadecuada).
  - Las señales de seguridad que describen la materia prima están colocadas a gran altura y por lo tanto no son visibles.
  - Los trabajadores desobedecen las señales de seguridad.
- Condiciones del ambiente de trabajo.
- Señales, avisos de seguridad y código de colores.
- Realizar un análisis sobre el equipo de protección personal utilizado y adquirir el que más se ajuste a las necesidades del estudio. Además, capacitar y adiestrar a los trabajadores para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento adecuado del equipo. También se deben elaborar procedimientos para verificar y mantener la ventilación adecuada.
  - Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal.
  - Crear un programa de capacitación constante.
  - Implementar un programa de verificación y de mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Crear y colocar las señales para que sean visibles (aumentar las dimensiones de las señalizaciones). Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la interpretación de los mensajes que las señales y avisos contienen.
  - Instruir a los trabajadores en la interpretación y uso adecuado de las señales de seguridad.

MEZCLADO.



En esta área del proceso se mezclan por primera vez hule natural, hule sintético, negro de humo y diferentes polvos químicos en el molino de banbury el cual tiene la función de hacer una mezcla homogénea de todos los materiales con ayuda de calor. Los polvos químicos son pesados en una báscula, el hule natural y sintético son cortados en forma de pacas y todo este material se deposita en una banda transportadora que se hace funcionar en un intervalo de tiempo para que el material se transporte hasta la abertura del molino y sea vaciado. Al mismo tiempo el negro de humo se anexa en la parte superior por gravedad junto con los aceites. Una vez que se obtiene la mezcla homogénea se deposita por gravedad sobre los rodillos (A) que amasan la mezcla por un tiempo determinado y posteriormente se pasa a los rodillos (B) en forma laminada. En los rodillos (B) se ajustan un par de cuchillas flotantes para el nuevo ancho del laminado y el espesor se da ajustando los rodillos por el operador. Constantemente en cada pesada control de calidad por medio de muestras del hule laminado que va saliendo, verifica que se esté cumpliendo con las especificaciones. Una vez que sale el hule laminado de los rodillos (B) pasa a los rodillos (C) en donde se le marca un código para identificar la corrida, posteriormente se pasa a través de una tina con una solución, esta solución no permite que el hule se adhiera entre sí mismo. Después el hule laminado se deposita en unas jaulas para que se ventile y tenga un secado continuo, una vez que se seca se deposita en un contenedor que se lleva al área de cuarentena, siendo ésta la primera corrida.

La segunda corrida se hace tomando los contenedores de la primer corrida y se lleva a mezclador nuevamente, donde es pesada y se anexan nuevamente otros químicos en la banda transportadora que lo llevara al banbury junto con el hule de la primera corrida. Se repite la acción de la primera corrida: Rodillos que amasan y pasan a otros que verifican su espesor, ancho y composición química, pasando al marcado del código, a la solución, secado y estiba. Control de calidad analiza también esta composición.

Nota: Se tienen dos áreas de mezclador.

ELEMENTO  
NORMATIVO

Planta física.

- El piso está construido con placas de acero, no obstante, se encuentra desnivelado ("abombado").
- Existen dos puertas de salida de emergencia que deben permanecer cerradas, sin embargo, se encuentran abiertas.
- Falta delimitar las áreas de trabajo, así como las áreas para estacionar los patines eléctricos.
- El área que tiene el operador para pesar los hules es insuficiente.

PROBLEMA

ACCIÓN

- Nivelar el piso de acero sujetando las partes "abombadas" al piso de concreto o analizar la posibilidad de cambiarlo por otro tipo de superficie.
- Investigar porqué los trabajadores mantienen las puertas abiertas además de señalizar con gráficas, textos o dibujos.
- Limitar las áreas de trabajo pintando los espacios de materia prima, en espera, en proceso, área de estacionamiento temporal para los patines eléctricos y de los contenedores.
- Aumentar la plataforma en el área donde se encuentra la báscula.

– Crear dispositivos en este equipo que permitan un trabajo seguro y verificar que en el momento de su utilización estén en buen estado.

– Estudiar la posibilidad de construir una salida de emergencia de acceso.

– Marcar la máxima carga útil en kilogramos y toneladas según sea el caso, en un lugar visible y claramente legible para el trabajador que opere el ascensor.

– Capacitar a los trabajadores en el uso adecuado de los ascensores.

– Señalizar y capacitar a los trabajadores en el uso adecuado de los ascensores.

– Colocar las cubiertas. Todo el equipo que requiera mantenimiento debe quedar con todas las protecciones que vienen de fábrica.

– Investigar las causas por las que no utilizan el equipo de protección personal y tomar las medidas necesarias.

– Realizar un análisis detallado de las partículas suspendidas para dar una solución inmediata, así como instalar ventiladores para la extracción y renovación de aire.

– Instalar un colector de polvos en la fuente de emisión antes de que contamine la atmósfera de trabajo además de que se aprovecha el material por el reciclaje.

– Reparar y elaborar procedimientos para verificar y mantener la ventilación adecuada en la operación basándose en un programa preventivo.

– Aumentar la capacidad de succión con un motor de mayor potencia.

– Existe una grúa viajera sujeta a un muro y solo realiza desplazamientos angulares y no cuenta con señal sonora ni luz intermitente que permita avisar que está en movimiento.

– Los ascensores no cuentan con salida de emergencia.

– No se encuentra señalizada la capacidad máxima de carga del ascensor

– Las puertas de los ascensores quedan abiertas cuando no está el ascensor.

– Los ascensores permanecen con carga y con las puertas abiertas.

– Los patines eléctricos no cuentan con las cubiertas que protegen el sistema eléctrico que originalmente la tenía el equipo, ya que debido al mantenimiento que se les da no se instalan y después se pierden.

– Los operadores no utilizan los tapones, mascarilla y lentes de seguridad.

– En el ambiente hay presencia de gases tóxicos por las temperaturas que se manejan en el molino y no se cuenta con una ventilación adecuada.

– Los polvos químicos son pesados por un operador, lo que genera partículas suspendidas en el ambiente.

– En las jaulas de secado de hule se cuentan con ventiladores para dicha operación y se observaron que algunos no funcionan.

– La grúa viajera sirve para succionar las pacas de hule y depositarlas en la banda transportadora, sin embargo, es insuficiente la capacidad de succión para sujetar adecuadamente las pacas.

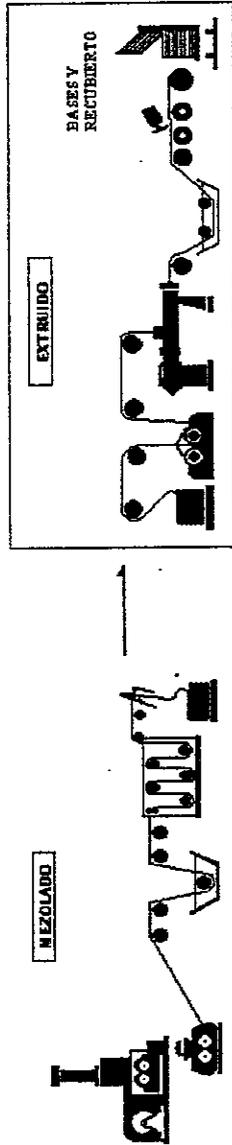
Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

Equipo de protección personal.  
Condiciones del medio ambiente de trabajo.

Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.

- Las pacas de hule vienen envueltas en plástico lo que ocasiona que se adhieran unas con otras retardando su transportación y generando operaciones extras para el trabajador ya que tiene que separarlas manualmente.
- El hule que es amasado en los rodillos a veces cae al piso, los operadores lo recogen y lo ponen nuevamente en la mezcla contaminándose el hule.
- Las cuchillas flotantes que se encuentran en la parte de abajo de los rodillos sobre salen mucho y pueden romperse.
- No cuentan con el equipo adecuado para portar las herramientas.
- El método para cortar el hule es inadecuado así como la herramienta para realizar el corte es incorrecta.
- Falta realizar un estudio ergonómico (en la plataforma de polvos y de bolsas).
- La herramienta se coloca en cualquier lugar no se cuenta con lugar específico. Por ejemplo el gancho para jalar y acomodar el hule no tiene un lugar establecido y se pone sobre un controlador.
- En donde se pesan los polvos, el operador obstruye con cartón parte de la boquilla del extractor.
- Afilar las cuchillas que cortan el hule así como pedirle al proveedor que cambie el tipo de empaque para que no se adhiera el hule.
- Colocar una lámina contenedora por debajo de los rodillos y mantenerla limpia.
- Instruir a los operadores para el uso de estas herramientas.
- Diseñar o adquirir el equipo para portar las herramientas.
- Instalar una cortadora o guillotina para los cortes de hule.
- Aumentar la altura de la plataforma de polvos para evitar subir y bajar o implementar un carro hidráulico manual que facilite la transportación o elevación de la materia prima.
- Diseñar un porta herramientas y ubicarlo en un lugar que sea fácil de manipular para el operador y que no permita que el equipo se dañe, de ésta forma se mantiene cada herramienta en su lugar.
- Realizar un análisis para ver la viabilidad de disminuir el diámetro de la boquilla del extractor o proporcionarle al operador el equipo de protección adecuado.

**EXTRUIDO.**



Extruido o tubulado es la siguiente área del proceso, una vez que el hule laminado terminó la cuarentena en el área de mezclado, la segunda corrida es llevada a extruido. Posteriormente se lleva a las calandrias donde la primera amasa y precalienta, la segunda calandria intensifica la mezcla precalentando y la tercera intensifica el precalentado pasando a la tubuladora, donde entra el hule y sale en forma continua por medio de inyección, con el ancho y el espesor requerido. Existen dos tubuladoras una de 6'' y otra de 10 x 10''.

En la tubuladora de 10 x 10'' el hule que sale es marcado por medio de colores según la llanta a fabricar, también se marca con un código de letras y números para mayor control, enseguida el hule pasa a través de una tina extensa para un enfriamiento por medio de agua, el recorrido es bastante largo y el tiempo es el necesario para que el hule se enfríe en las mejores condiciones. Seguidamente el hule es secado y posteriormente cortado según la medida de la llanta a fabricar. Después de cortar el hule existen dos operaciones de almacenamiento temporal en una el material se estiba en contenedores en forma de plancha con varios compartimientos en donde solo cavén dos tiras de hule por plancha y en la otra el hule cortado sigue por la banda transportadora al nivel superior donde se estiba de igual forma con la diferencia de las medidas del hule, ya que en la planta alta son armadas las llantas para camioneta y automóvil y en la planta baja son armadas las llantas para camión.

En la tubuladora de 6'' el hule que sale es enfriado en agua con un recorrido corto y secado rápido, es marcado con el color correspondiente y enrollado por los operarios en carretes con dos estaciones que son alternadas, después se pone una tarjeta con la identificación correspondiente y se almacenan en contenedores con forma de perchero.

Nota es importante mencionar que ambas tubuladoras necesitan el contacto directo del agua y es la única área del proceso donde el hule está dentro del líquido.

**ELEMENTO  
NORMATIVO**

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

**PROBLEMA**

- Falta dar mantenimiento a los molinos (hay derrame de agua).

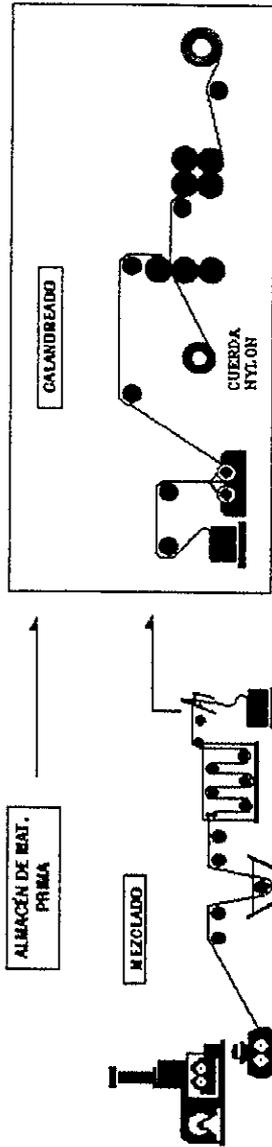
**ACCIÓN**

- El agua daña al equipo y las instalaciones, se debe controlar con un mantenimiento constante.

- Los operadores no utilizan y cuidan adecuadamente el equipo y maquinaria.
  - En la tubuladora de 6" se encuentra un eje de transmisión sin protección que pasa por la parte de debajo de la tina de enfriamiento.
  - Se cuenta con contenedores para recibir el material de reproceso que cae de la tubuladora, sin embargo, no lo utilizan los operadores y no está diseñado adecuadamente.
  - A la salida de la boquilla de extruido de la tubuladora de 6" se retira por medio de cuchillas el exceso de hule, sin embargo, éste cae sobre un costal que se encuentra extendido en el piso.
  - Los carros contenedores en general son excesivamente pesados y tienen fallas ergonómicas (pueden lesionar la columna y otras partes del cuerpo).
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.
- Instruir al trabajador en el uso y cuidado correcto de las instalaciones y equipo.
  - Instalar una protección metálica al eje de transmisión (guarda).
  - Se debe adiestrar a los trabajadores para que utilicen los contenedores, para evitar que el material de reproceso caiga al piso, se ensucie y pierda sus propiedades de adherencia. Los contenedores deben de tener paredes laterales para evitar que el material se desplome.
  - Diseñar y colocar un contenedor para recibir el material de reproceso.
- Equipo de protección personal.
- Construir carros contenedores con material más ligero y con un estudio ergonómico. A los carros actuales se les debe instalar una barra a una altura que permita empujarlos con menor esfuerzo, además, se deben reemplazar las barras de acero que permiten que giren las llantas por baleros y se deben limpiar éstas para dejar que se desplacen libremente.
  - Es un riesgo que existe y no se puede evitar, se puede reducir capacitando al trabajador, proporcionando equipo de protección personal y utilizar medios de señalización.
  - Se debe concientizar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y capacitar para el uso correcto.
  - El supervisor es una persona que debe poner el ejemplo, por lo tanto, la capacitación debe darse a todos los niveles.
- Orden, limpieza y servicios.
- Los operadores se agachan por debajo de la tubuladora para preparar la corrida.
  - Algunos trabajadores no utilizan taponos de seguridad, guantes y solamente una persona utiliza los lentes de seguridad.
  - El supervisor no utiliza los taponos de seguridad.
  - Falta de orden en el área de trabajo (los contenedores no están en los lugares establecidos).
  - La cortadora de la tubuladora genera vibraciones, lo que ocasiona daño a las instalaciones y equipo.
- Condiciones del medio ambiente de trabajo.
- Capacitar a los trabajadores para que siempre tengan las herramientas y equipo en su lugar, y señalar los posibles daños o accidentes que se pueden ocasionar por la falta de orden y limpieza.
  - Auxiliarse con amortiguadores para disminuir las vibraciones y separar la estructura que soporta esta máquina de los demás equipos e instalaciones.

- Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.
- Los operadores no utilizan el equipo para portar las herramientas (el portacuchillo lo tienen en la parte posterior del cuerpo y lo guardan en la parte lateral).
  - La maquinaria y equipo en algunos casos no cuenta con aditamentos para un mejor manejo u operación. Por ejemplo; existe un carro en la parte de abajo de la tubuladora que contiene una boquilla la cual determina la forma de la banda, los operadores sujetan la manguera de aire que esta conectada al carro para jalarlo al momento de sacarlo de la tubuladora, ésta acción puede dañar los dispositivos del carro por no contar con un aditamento para sujetarlo.
  - Los operadores colocan la herramienta en lugares incorrectos (la garrucha la colocan muy cerca de los rodillos).
  - A un lado del motor principal se tiene un almacén temporal que cuenta con protecciones para el motor, sin embargo, el golpe constante de los montacargas han alojado dichas protecciones.
  - Los operadores colocan la herramienta en lugares inadecuados debido a que no existe un lugar específico para guardarla durante la jornada de trabajo.
  - Los trabajadores manejan equipos sin autorización (hay algunos trabajadores que sustituyen a los operadores sin que estén capacitados para tal operación).
- Autorizaciones para el uso de herramientas, equipo y maquinaria.  
Varios.
- Crear un porta cuchillos y adaptarlo en la posición que facilite el uso al operador.
  - Diseñar un dispositivo que permita jalar y empujar el carro para evitar que se dañe el equipo, así como enseñar al trabajador el uso adecuado de cada aditamento del equipo y herramienta.
  - Instruir a los operadores la importancia que tiene el orden y la limpieza y establecer un lugar para cada herramienta que facilite su manipulación.
  - Fijar nuevamente las protecciones e instalar topes o franjas para reducir la velocidad del montacargas. Las franjas permitirán medir mejor la zona, además, se debe indicar al operador que evite golpear las protecciones.
  - Crear dispositivos que permitan guardar y manipular de forma sencilla y rápida las herramientas utilizadas.
  - No se debe permitir que personal sin autorización y debida capacitación opere el equipo, debido a la calidad del producto y por la seguridad de la persona, del equipo y de las instalaciones.
  - Quitar los tubos metálicos ya que originan una condición insegura.

CALANDREADO.



Esta área reciben del almacén de materia prima rollos de cuerda nylon que tienen un ancho aproximado de 1.5m y del área de mezclado la segunda corrida de hule, posteriormente el hule es cargado a las calandrias que lo amasan y precalientan, después a través de los rodillos pasa el hule haciéndose un laminado delgado que va a ser enrollado en un carrete por ambos lados de la cuerda nylon. Una vez que se enrollan el hule en los carretes con las cantidades establecidas es retirado con una grúa viajera que lo deposita en una pequeña área de almacen temporal donde se distribuye a dos áreas una en la planta baja y otra en el primer nivel donde se construyen las llantas para auto y camioneta. El nuevo rollo de cuerda nylon se desempaca y es depositado en un extremo de la calandria con ayuda de la grúa viajera, en el mismo extremo donde se retiro el rollo anterior, seguidamente se toman los extremos del rollo y se pasan a través de los rodillos, de ésta manera se cubre un lado de la cuerda nylon, es decir, se realizó el primer ahulado, simultáneamente éste primer ahulado se enrolla en un carrete, una vez que se terminaron los dos rollos el de cuerda nylon y el de hule laminado se retiran los carretes vacíos y se coloca otro rollo de hule laminado para cubrir el otro lado de la cuerda nylon y de esta forma queda ahulado por las dos caras la cuerda nylon.

ELEMENTO  
NORMATIVO

Planta física.  
Instalaciones  
eléctricas.

PROBLEMA

- Los rollos de cuerda nylon obstruyen la salida de emergencia.
- Las cajas de voltaje se encuentran abiertas.

ACCIÓN

- Se deben de mantener libres estas salidas y planear la producción para evitar aglomeraciones de material en espera de proceso.
- Programar un mantenimiento preventivo y capacitar al personal para el desempeño correcto y seguro de sus actividades, además, instalar chapas o candados en las puertas.

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

- Las máquinas no cuentan con dispositivos de seguridad para las operaciones del proceso (condición insegura).
- Falta de mantenimiento a equipo e instalaciones (algunas máquinas derraman aceite).
- Los operadores dejan las grúas viajeras con carga.
- Para avisar que los equipos o instalaciones se encuentran en reparación, el personal de mantenimiento utilizan hojas de cuaderno.

- Se debe crear un dispositivo de seguridad en la máquina que disminuya o elimine el riesgo presente.
- Programar un mantenimiento preventivo y capacitar al personal para el desempeño correcto y seguro de sus actividades.
- Señalizar con gráficas, textos o dibujos que las grúas deben de permanecer libres de carga después de utilizarlas.
- Se debe contar con señales de aviso para advertir que el equipo esta en reparación y no improvisar con hojas que no tienen el mismo impacto y capacitar al trabajador para que conozca dichas señales.

Equipo de protección personal.

- Los operadores no utilizan el equipo de seguridad (guantes, lentes y faja).
- Se cuenta con una máquina esmeriladora y los operadores no utilizan el equipo de protección personal (lentes, guantes) para usarla. Además, donde se encuentra ubicada ésta existe una careta que en ocasiones es hurtada. Se observo también que dejan el motor prendido y no es utilizado.

- Concienzar y capacitar al personal de la importancia de utilizar el equipo de protección personal y su uso correcto.
- Se debe capacitar al trabajador para que utilice el equipo de seguridad y tomar acciones para evitar el hurto. Se debe aprovechar la energía y el mantenimiento será menor si es utilizado el equipo adecuadamente con ayuda de una buena capacitación.

Orden, limpieza y servicios.

- Hay material y herramienta que obstruye el área de trabajo. (falta orden y limpieza).
- Hay envolturas de alimentos que los operadores dejan en su área de trabajo.

- Diseñar un gabinete para colocar la herramienta y un contenedor adecuado para el material. Además, señalar e instruir al trabajador para que al final de su jornada deje limpias sus áreas de trabajo.

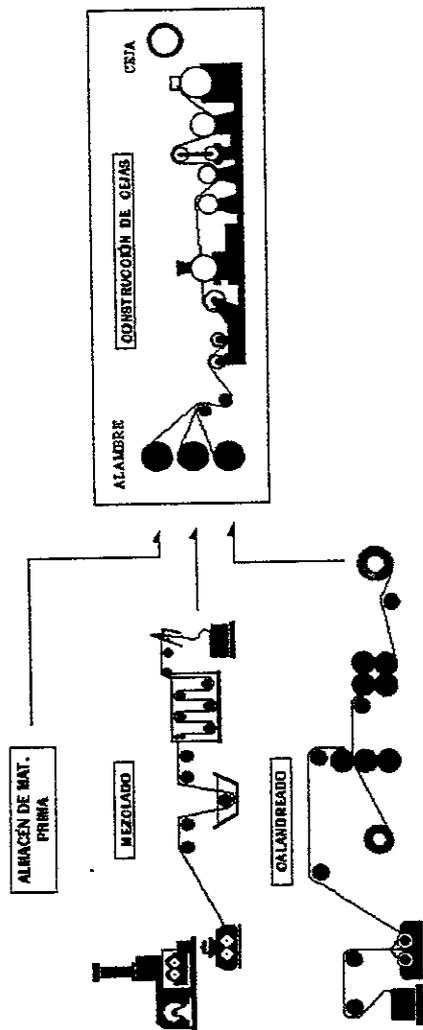
- En un muro se encuentra ubicada una caja roja vacía que ya no contiene equipo de seguridad para incendio, se encuentra en mal estado y los operadores le dan un uso inadecuado al guardar objetos personales.
- Ventilación inadecuada.

- Prohibir el consumo de alimentos en las horas de trabajo y dar un tiempo determinado para el consumo de éstos así como colocar contenedores de basura.
- Se debe hacer un estudio para analizar si realmente la caja no se ocupará más para lo que fue diseñada, si es así reacondicionarla y darle el uso que se debe, de lo contrario se debe retirar.
- Instalar ventiladores para la extracción y renovación de aire.

Condiciones del ambiente de trabajo.

- Algunos gabinetes para lámparas se encuentran vacíos.
  - Dar mantenimiento para reparar el equipo dañado.
- Sistemas contra incendio.
- Los anuncios de extintores están ubicados en lugares no adecuados (no son visibles).
  - Colocar uno a varios anuncios para indicar la presencia de un extintor, además, para que sea identificado fácilmente.
- Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.
- El operador no utiliza la herramienta para realizar algunas operaciones, por ejemplo; para quitar los materiales de embalaje no utiliza las herramientas.
  - Se debe de proveer la herramienta adecuada y adiestrar para el uso correcto.
  - Los equipos no cuentan con estudios ergonómicos, tal es el caso de un escalón que tiene una altura aproximada de 50 cm.
  - Para las condiciones físicas del trabajador este puesto es riesgoso ya que es bajo de estatura y está obeso, lo ideal sería construir un escalón intermedio. Además de que el personal que llegue a ocupar éste puesto debe cumplir con un perfil médico y físico.
- Varios.
- Un operador tiene que colocar los extremos de cada carrete de hilo en el hule, sin embargo, esta operación genera una condición insegura.
  - Analizar la posibilidad de automatizar o controlar esta parte del proceso o construir aditamentos en la maquinaria para que disminuya la condición insegura.
  - Hay una camilla para emergencia que se encuentra ubicada sobre unos barandales, sin embargo, se encuentran débiles por los golpes del montacargas.
  - Programar el mantenimiento preventivo de estas protecciones e instalar topes o franjas para que el operador de montacargas disminuya la velocidad, además, instruir a éste en el correcto uso de los montacargas.
  - En general el lugar donde están ubicadas las camillas para emergencia no están pintadas de acuerdo a las normas (verde con contraste blanco).
  - Se deben pintar de acuerdo a las normas y revisar que se encuentren en buen estado.

### CONSTRUCCIÓN DE CEJAS.



Este proceso necesita ser abastecido por el almacén de materia prima con el alambre de acero, por el área de mezclado con el hule de segunda corrida, por calandreado con tiras de hule y por la máquina Spadone con cintas de hule. Se toman varios carretes de alambre de acero y se colocan en contenedores, posteriormente se toman los extremos de alambre de cada carrete y son alineados de manera que no permite que se enreden, enseguida pasan por una boquilla donde el hule se aplica directamente en forma de inyección cubriendo de esta manera las cuerdas de alambre. Una vez que el alambre es cubierto con el hule pasa a una máquina de aros donde un operador construye anillos en diferentes diámetros de acuerdo al tipo de llanta, posteriormente estos anillos son cubiertos por tiras de hule a presión, después se pone otra tira más ancha que forra los aros que se une por medio de un baño de gasolvente a presión construyendo así la ceja, a continuación se marca con el color de la especificación necesaria y se agrega talco para evitar que se peguen unas con otras. Más tarde se pasan al área de armado de llantas.

ELEMENTO NORMATIVO	PROBLEMA	ACCIÓN
<u>Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los recipientes donde se encuentra el gasolvente no son los adecuados ya que utilizan envases de refresco y no están debidamente señalizados y son colocados sobre el equipo eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben tener recipientes adecuados y marcados de acuerdo a las normas y ponerlos en lugares establecidos donde no ocasionen riesgo alguno.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los contenedores de las cejas son peligrosos por su diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rediseñar los contenedores para disminuir el riesgo de accidente.</li> </ul>

Equipo de protección personal.

- Los operadores mantienen roce constante durante la jornada de trabajo en las manos (yema de los dedos).
- No se utiliza el equipo de protección personal en el manejo de polvos.
- Los operadores no utilizan taponos, fajas, guantes y lentes.
- Falta de orden y limpieza.

- Diseñar dispositivos que sustituya al trabajador en esta operación o analizar la posibilidad de proporcionarle unos guantes que soporten este trabajo, sin perder la sensibilidad del operario.
- Se debe proporcionar mascarillas de acuerdo a los productos químicos utilizados e instruir para su uso correcto.

Orden, limpieza y servicios.

- Falta de orden y limpieza.
- Los utensilios de uso personal son colocados sobre el equipo eléctrico (tasas para tomar café).
- El área carece de iluminación.

- Concientizar y capacitar al personal de la importancia de utilizar el equipo de protección personal y su uso correcto.
- Capacitar a los trabajadores para que tengan las herramientas y equipo en su lugar, y señalar los posibles daños o accidentes que se pueden ocasionar por la falta de orden y limpieza.
- Se debe crear un lugar donde los trabajadores puedan colocar sus utensilios personales y prohibir el consumo de alimentos en la jornada de trabajo.
- Se debe instalar más iluminación debido a que en las operaciones se deben apreciar detalles toscos o burdos.

Condiciones del medio ambiente de trabajo.

- Un extintor es tapado por artículos personales del trabajador (mochila, suéter, etc.).

- Prohibir que los extintores sean tapados y proporcionar casilleros para que los trabajadores coloquen sus objetos personales.

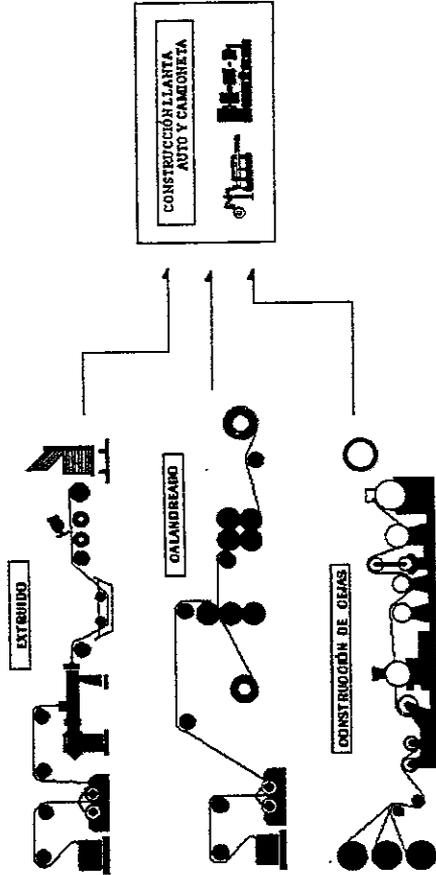
Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.

- La máquina que se utiliza para realizar los cortes de la cuerda de acero origina una condición insegura, ya que los operadores están en contacto directo y depende principalmente de la habilidad y experiencia del operador para que no sufra un accidente (machucón o se corte los dedos).
- En la última estación de trabajo se utilizan tijeras para cortar el hule y son depositadas después de cada corte en un lugar inadecuado que daña el equipo.

- Controlar y automatizar ésta parte del proceso o colocar aditamentos en la máquina para disminuir el riesgo de accidente.

- Crear un contenedor para las tijeras donde no permita el daño directo al equipo.

CONSTRUCCIÓN DE LLANTAS DE AUTO Y CAMIONETA.



Esta área recibe material de calandreado, construcción de cejas y de extruido, para iniciar la construcción de las llantas se reciben los rollos de cuerda de nylon ahulada y se monta un rollo por cada estación de trabajo en la parte posterior de la máquina, después un extremo del rollo pasa a través de una superficie que permite que una cizalla realice cortes longitudinales en la cuerda de nylon ahulada, simultáneamente estos tramos son encimados en varias capas a manera de que el sentido de la cuerda quede cruzada y colocada en varias posiciones, posteriormente éste conjunto de hules es enrollado en una carcasa cilíndrica de aluminio que gira cuando el operador lo requiere y seguidamente se toma el hule recibido del área de extruido y se enrolla sobre el conjunto de hules, en estas etapas se utiliza gasolvente para que se adhieran los hules, luego se toman las cejas y se colocan en los extremos con un excedente de cuerda de nylon ahulada, inmediatamente se pasa un rodillo sobre la superficie del hule, de ésta manera queda formada una carcasa que estará lista para pasar a preparación y después al área de vulcanizado.

ELEMENTOS NORMATIVOS	PROBLEMA	ACCIÓN
<u>Planta física.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe solo una salida de emergencia y de muy difícil acceso.</li> <li>- Existen unas ventanas que permiten la refracción de la luz del sol ocasionadas por unas laminas de asbesto que originan deslumbramiento a los operadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la posibilidad de crear otra salida de emergencia y mantener libre de obstrucción la salida actual.</li> <li>- Colocar micas que disminuyan los reflejos.</li> </ul>

- Piso deteriorado por desprendimiento de cemento.
- En el pasillo central se encuentran laminas de acero que sirven como piso las cuales se encuentran "abombadas".
- Las áreas de trabajo no se encuentran limitadas incluyendo las áreas de estacionamiento de los carros contenedores.
- El ascensor permanece con carga.

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

- Hay presencia de aceite en el piso cerca de las máquinas.
- Falta de mantenimiento en el transportador aéreo.
- Algunos contenedores que se encuentran en el piso reciben la carcasa, están mal diseñados ya que al caer al contenedor no lo hace correctamente y rueda por el piso.
- Los trabajadores no utilizan tapones y guantes de seguridad.

Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.  
Equipo de protección personal.

- Existe un área sin utilizar adecuadamente ya que se amontonan carros contenedores que ya no se usan.
- Hay personal que opera el equipo sin autorización (por ejemplo los ayudantes que abastecen de material a los operadores que construyen las carcasas a veces realizan operaciones sin estar capacitados).
- Los trabajadores no utilizan el uniforme.

Orden, limpieza y servicios.  
Autorizaciones para el uso de herramientas, equipo y maquinaria.  
Varios.

- Realizar un mantenimiento correctivo.
- Nivelar el piso de acero sujetando las partes "abombadas" al piso de concreto o analizar la posibilidad de cambiarlo por otro tipo de superficie.
- Se tienen que limitar todas las áreas de trabajo pintando con los colores correspondientes
- Capacitar a los trabajadores en el uso adecuado de los ascensores y señalizar.

- Dar mantenimiento correctivo a las máquinas y posteriormente programar el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.
- Dar mantenimiento correctivo al transportador por ejemplo; lubricar el riel y las ruedas, cambiar ruedas inservibles, etc., y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.
- Diseñar un contenedor que reciba adecuadamente la carcasa.

- Se debe concientizar y capacitar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y el uso correcto.
- Esta área debe permanecer libre y limpia. Además, realizar un estudio para aprovechar el espacio en un uso productivo.
- No se debe permitir que obreros sin autorización y debida capacitación opere el equipo, debido a la calidad del producto y por la seguridad de estas personas.

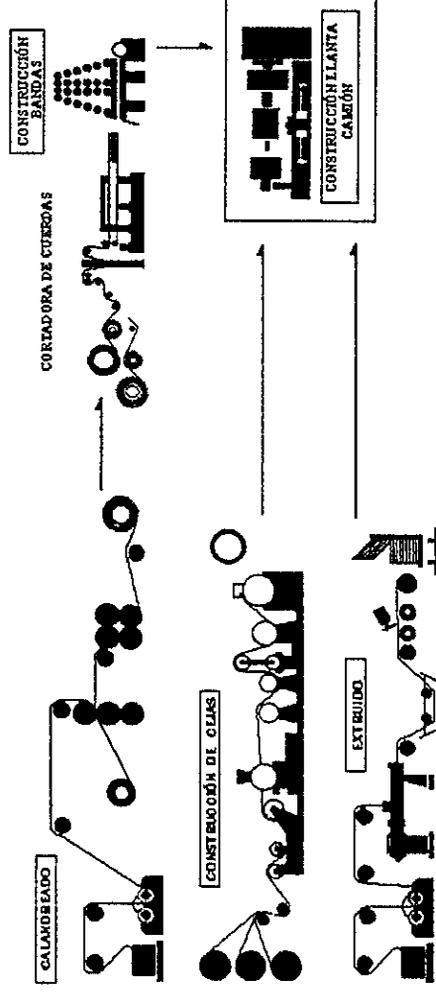
- Proveer de más uniformes de trabajo y señalizar para que los operadores lo utilicen. Se recomienda que en esta área se use camiseta de manga corta.

- Cada operador en el armado de carcasa realiza las operaciones de forma diferente, generando actos inseguros y material de reproceso.
- El proceso es repetitivo y monótono.
- En el pasillo central del lado izquierdo en la última máquina, por su ubicación el material le queda al operador lejos y en posiciones incómodas. además, tienen que esquivar las carcasas que vienen en el transportador aéreo.
- Demasiadas cajas en espera de proceso.
- Demasiado personal en ésta área y algunos no hacen nada.
- Algunos operadores usan exceso de gasolvente, no hay uniformidad en el uso de éste material.
- Se deben unificar las operaciones del proceso ya que así lo exige el método de trabajo avalado por las normas ISO-9000. además. se reducen los actos inseguros y material de reproceso.
- Este tipo de proceso causa estrés, por lo tanto sería recomendable rolar al operador para evitar agotamiento, apatía. alteraciones nerviosas, etc.
- Estudiar la posibilidad de ubicar esta máquina en otro lugar.
- Se debe programar la producción.
- Analizar el problema, además, ocupar el tiempo de ocio para mantener limpias las instalaciones.
- Analizar la posibilidad de evitar el uso de este material o unificar las operaciones del proceso ya que así lo exige el método de trabajo.

Caseta de preparación de la carcasa de auto y camioneta:

- Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (mascarilla).
  - Las casetas no cuentan con un dispositivo que evite que el material utilizado para el lavado de carcasa se vaya al medio ambiente.
  - Se debe concientizar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y capacitar para el uso correcto.
  - Colocar una puerta corrediza a la caseta.
- Equipo de protección personal.
- Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria

## CONSTRUCCIÓN DE LLANTAS DE CAMIÓN.



Debido a que la llanta de camión es grande se tienen varias estaciones de trabajo, en la primera existe la construcción de bandas que se elaboran en las máquinas Bob tail, Akron y Spadone, en la máquina Bob tail se coloca en la parte posterior el rollo de cuerda de nylon ahulada que proviene del área de calandreado, después se realizan cortes longitudinales y se colocan en un conveyer que realiza un giro de 180° para servir a la máquina Akron, seguidamente cada tramo de hule cortado es colocado en un rodillo que gira cuando el operador lo requiere hasta formar un cilindro con varias capas de cuerda de nylon ahulada posteriormente se retira la banda en forma de cilindro y se coloca en un contenedor.

En la máquina Spadone se realizan cortes longitudinales que se enrollan en pequeños carretes que se utilizan en el armado de carcasa. Después de que se realiza la construcción de bandas se pasan a la máquina 59-J. En la máquina 59-J se agrega ácido esteárico al cilindro que gira cuando el operador lo requiere, después se coloca la banda en el cilindro, posteriormente se agrega gasolvente y se adhiere el hule recibido del área de extruido, seguidamente se colocan las cejas y se pasa una palanca sobre las capas de hule a presión para dar mejor "agarre" de ésta manera queda construida la carcasa, para pasar posteriormente a la máquina 1820-10.

La carcasa es llevada por medio de un transportador a base de rodillos a la máquina 1820-10 es semiautomática y consta de cuatro estaciones. En la primera estación se coloca la carcasa, en la segunda y tercera se agrega hule y en la cuarta estación el operador con un rodillo ejerce presión para que se adhieran las capas de hule, quita excesos y pesa la carcasa para verificar si esta dentro de especificaciones.

## ACCIÓN

## PROBLEMA

ELEMENTO  
NORMATIVO.

Cortadora Spadone: <u>Planta física.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El área de trabajo para el operador es insuficiente.</li> <li>- No se tiene bien limitada el área de trabajo y pasillos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar el área de trabajo alejando el contenedor de bandas que es colocado a su espalda.</li> <li>- Pintar las zonas de trabajo y revisar periódicamente para que siempre estén visibles.</li> </ul>
<u>Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la grúa viajera se encuentra enganchada una viga de acero para facilitar el transporte de los rollos de hule, sin embargo, está semi deformada por la carga de los rollos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es necesario cambiar la viga por otra con propiedades mecánicas que soporte el peso de los rollos de hule o reforzar la viga actual.</li> </ul>
<u>Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los carros contenedores son inadecuados tienen exceso de peso que dificulta su manejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir otro tipo de carros contenedores con material más ligero y con un estudio ergonómico o a los carros actuales colocarles aditamentos para que puedan ser remolcados por patines eléctricos.</li> </ul>
<u>Orden, limpieza y servicios.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo y herramienta en desorden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar al trabajador en el orden y limpieza de su área de trabajo.</li> </ul>
<u>Condiciones del ambiente de trabajo.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala ventilación (existe un ventilador que ayuda a disipar los gases que desprende el gasolvente).</li> <li>- El extintor está mal ubicado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quitar este tipo de ventiladores e instalar otros para la extracción y renovación de aire.</li> <li>- Estudiar la posibilidad de ubicar el extintor en otro lugar e indicar con una o más señales la presencia de éste.</li> </ul>
<u>Sistemas contra incendio.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al iniciar la corrida del nuevo rollo el trabajador realiza operaciones incorrectas e inadecuadas debido a esto los controles de la máquina no están a su alcance. Además, las operaciones de corte que realiza el operador se le dificultan por las características ergonómicas que tiene la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sería conveniente que tuviera el control en una posición más cómoda, además, es necesario colocar aditamentos a la máquina para evitar condiciones inseguras. Las operaciones mejorarían debido al nuevo diseño.</li> </ul>
<u>Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los rollos de hule al iniciar la corrida llegan a tocar el piso lo cual ocasiona que se contamine la materia prima.</li> <li>- Se encuentra una escalera unida a la máquina la cual está mal diseñada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear un dispositivo para evitar que el hule se contamine con las partículas que se encuentran en el piso.</li> <li>- Aumentar las dimensiones de la escalera de acuerdo a las normas y colocar aditamentos para disminuir el riesgo de accidente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la jornada de trabajo el operador utiliza herramienta que deposita permanentemente en lugares inadecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar contenedores para que el operador coloque la herramienta y no se encuentre en desorden o adquirir un anaquel móvil para que se depositen las herramientas y faciliten su manipulación al operador.</li> </ul>

- Los pasillos son invadidos por carros contenedores con material en espera de proceso.
  - No se tienen bien limitadas las áreas de trabajo y pasillos.
  - Falta señalizar el nombre de las máquinas.
  - La máquina tiene tolvas sueltas a punto de caerse y otras carecen de esta protección.
  - Los carros donde se depositan las bandas son excesivamente pesados y para empujarlos resulta incómodo, además de que obstaculizan los pasillos y el área de trabajo.
  - Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (guantes, lentes, tapones y faja).
  - Los trabajadores colocan objetos personales en la maquinaria (Por ejemplo en los medidores colocan su morral).
  - Los operadores colocan los carros contenedores en lugares inadecuados que pueden dañar la maquinaria, debido a que la persona encargada de moverlos se encuentra en otro lugar y no está al pendiente cuando se le necesita.
  - Hay lugares que están marcados para ubicar extintores, sin embargo, no se encuentran éstos.
  - Los carros contenedores obstaculizan los pasillos.
  - Falta señalizar el área de construcción de bandas. (Por ejemplo; material en espera de proceso).
- Varios.
- BobTail y Akron:
- Planta física
- Planear la producción.
  - Pintar las zonas de trabajo y revisar periódicamente para que siempre estén visibles.
  - Colocar señales que indiquen el nombre de las máquinas.
- Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.
- Instalar las tolvas que faltan en el conveyer de la máquina Akron.
  - Construir otro tipo de carros contenedores con material más ligero y con un estudio ergonómico o a los carros actuales colocarles aditamentos para que puedan ser remolcados por patines eléctricos.
  - Se debe concientizar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y capacitar para el uso correcto.
  - Se debe crear un lugar donde los trabajadores puedan colocar sus utensilios personales, además, señalizar el orden y limpieza.
  - Investigar porqué la persona encargada de esta operación no realiza con eficiencia su trabajo y si es necesario que le ayude otro trabajador.
  - Investigar cual es la causa de que no esté el extintor en el lugar indicado, en caso de que se halla enviado a recargar debe señalizarse.
  - Señalizar y adiestrar a los trabajadores para que coloquen los carros contenedores en los lugares asignados.
  - Identificar y señalizar las áreas del proceso.
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.
- Equipo de protección personal.
- Orden, limpieza y servicios.
- Sistemas contra incendio.
- Señales, avisos de seguridad y código de colores.

- Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.
- Existe una placa que se baja y se sube (0-90°) en este proceso, cuando no la utilizan queda en posición de 90° y no la detiene ningún dispositivo por lo que se puede caer mientras el operador esta trabajando.
  - En la primer pasada de hule, el operador realiza un corte en posición incorrecta.
  - Las indicaciones o manuales de trabajo se encuentran ubicados sobre las cajas de voltaje.
  - El proceso es monótono y repetitivo.
- Varios.
- Existen tiempos ociosos en algunos operadores.
  - Existe mucho material de reproceso, debido a que los trabajadores son pagados a destajo y no se detienen a corregir la materia prima ya que pierden tiempo.
- 59-J: Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.
- Debido al uso excesivo de gasolvente y ácido esteárico los medidores de las máquinas ya no son visibles.
  - Las protecciones que cubren las máquinas se encuentran maltratadas y con falta de mantenimiento (debido a que son golpeadas por los carros contenedores).
  - Para llenar los contenedores de gasolvente el operador lo realiza precipitadamente ocasionando que se derrame.
  - Algunos operadores usan exceso de gasolvente, no hay uniformidad en el uso de este material.
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.
- Colocar un dispositivo que permite asegurar la placa y que sea de fácil manipulación para el operador.
  - Estudiar la posibilidad de que todos los cortes se realicen en la máquina Bob Tail o instalar una cizalla a manera de que realice estas operaciones de corte en menos tiempo.
  - Construir un pedestal metálico unido al piso.
  - Este tipo de proceso causa estrés, por lo tanto sería recomendable rolar al operador para evitar agotamiento, apatía, alteraciones nerviosas, etc.
  - Analizar la problemática de esta situación y tomar las medidas pertinentes.
  - Si son pagados a destajo los trabajadores es necesario buscar alternativas para evitar que se genere material de reproceso.
  - Estudiar la factibilidad de eliminar el uso de este material o agregarlo en mezclado y realizar mantenimiento correctivo a la maquinaria (limpieza).
  - Realizar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.
  - Proveer de utensilios y recipientes para evitar que se desperdicie el gasolvente así como instruir para su manipulación adecuada.
  - Analizar la posibilidad de evitar el uso de este material o unificar las operaciones del proceso ya que así lo exige el método de trabajo.

- Los carros contenedores de bandas (las que producen en extruido) están mal diseñados y con pesos excesivos.
- Los operadores utilizan ácido estearico sin protección.
- Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (faja, lentes y tapones).
- Debido a las operaciones del proceso existe un riesgo constante en las manos.

Equipo de protección personal.

- Construir otro tipo de carros contenedores con material más ligero y con un estudio ergonómico o a los carros actuales colocarles aditamentos para que puedan ser remolcados por patines eléctricos.
- Analizar la posibilidad de evitar el uso de este material o proporcionar la protección adecuada para su manejo.
- Se debe concientizar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y capacitar para el uso correcto.
- Algunas operaciones se pueden controlar y automatizar, por otro lado en la forma actual de producir se debe de proveer a los operadores de protecciones idóneas para sus manos.

Orden, limpieza y servicios.

- Falta de orden y limpieza.

- Proporcionar al trabajador la herramienta y equipo necesario para colocar cada objeto en su lugar así como instruir para que durante y al final de cada turno el operador mantenga limpia su área de trabajo, además, señalizar.

Condiciones del ambiente de trabajo.

- Ventilación inadecuada (uso inapropiado de ventiladores de hélices ya que dispersan los gases tóxicos en la misma área).

- Quitar este tipo de ventiladores e instalar otros para la extracción y renovación de aire.

Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.

- Las tuberías que están en el techo algunas tienen fugas de vapor de agua, tal es el caso de la que se encuentra ubicada encima de la máquina 59-1.

- Realizar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.

Autorizaciones para el uso de

herramientas, equipo y

- El trabajador que ocupe este puesto debe cumplir con un perfil médico.

maquinaria.

Herramientas, dispositivos y aditamentos en la

- Existen operadores altos y bajos de estatura por lo cual el equipo le queda ergonómicamente inadecuado.

maquinaria y equipo.

- Es necesario e importante que los operadores que van a ocupar los puestos de trabajo cumplan con un perfil médico y físico.

- Los botones de la máquina son accionados por el operador con un trozo de madera.
- Durante la jornada de trabajo los operadores colocan la herramienta en lugares inadecuados, dañando el equipo y ocasionando un acto inseguro.
- El proceso es repetitivo y monótono.
- Algunos rodillos de tela que tienen bandas de la cortadora Spadone se están deshiliando.
- Existen desniveles en la plataforma de acero.
- El personal de mantenimiento interrumpe las operaciones en esta área (se cambio un gabinete con lámparas que no funcionaban).
- Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (tapones, lentes y guantes).
- Existe una banda transportadora que ya no se ocupa generando una condición insegura, además, está ocupando un espacio.
- Los operadores colocan sus objetos personales en lugares inadecuados (cajas de voltaje, maquinaria, etc.).
- Mala ventilación (existe un ventilador que ayuda a disipar los gases que desprende el gasolvente).

Varios.

1820-10

Planta física.  
Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

Equipo de protección personal.

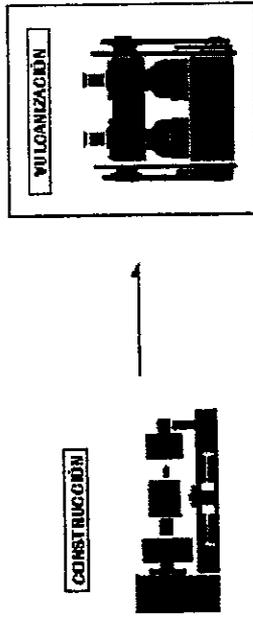
Orden, limpieza y servicios.

Condiciones del ambiente de trabajo.

- Debido a que los trabajadores producen a destajo realizan las operaciones lo más rápido posible. Estudiar si es posible acercar los controles al operador y capacitar a los trabajadores de acuerdo con el método de trabajo.
- Crear dispositivos que permitan guardar y manipular de forma sencilla y rápida las herramientas utilizadas.
- Este tipo de proceso causa estrés, por lo tanto sería recomendable rolar al operador para evitar agotamiento, apatía, alteraciones nerviosas, etc.
- Reemplazar estos rollos de tela o repararlos.
- Nivelar el piso de acero sujetando las partes levantadas al piso de concreto.
- Planear y programar el mantenimiento de las instalaciones y equipo.
- Se debe concientizar y capacitar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y el uso correcto.
- Retirar esta banda transportadora y realizar un estudio para aprovechar el espacio en un uso más productivo.
- Se debe crear un lugar donde los trabajadores puedan colocar sus objetos personales y señalar para prohibir que utilicen la maquinaria o equipo para depositar sus artículos.
- Quitar este tipo de ventiladores e instalar otros para la extracción y renovación de aire.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><u>Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.</u></p> <p><u>Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.</u></p> <p><u>Varios.</u></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una tubería en la cual fluye agua a una temperatura mayor de 45 °C y tiene un roce constante con una parte de la maquinaria, sin embargo, para evitar la fricción se puso grasa en lugar de reparar la falla.</li> <li>- Los tambores de aluminio son cargados por dos operadores (peso aproximado de los tambores 90 Kg.).</li> <li>- Los manuales de trabajo se encuentran ubicados sobre las cajas de voltaje.</li> <li>- Las operaciones son repetitivas y monótonas.</li> <li>- Los operadores no siguen el método de trabajo (en la última estación el operador tiene que pasar un rodillo a la carcasa, sin embargo, pocas veces lo hace).</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un mantenimiento correctivo y capacitar al personal para un eficiente desempeño de sus labores, además, programar un mantenimiento preventivo.</li> <li>- Construir una grúa succionadora con desplazamientos angulares.</li> <li>- Fabricar un pedestal unido al piso y de forma independiente.</li> <li>- Este tipo de proceso causa estrés, por lo tanto sería recomendable rolar al operador para evitar agotamiento, apatía, alteraciones nerviosas, etc.</li> <li>- Capacitar a los trabajadores de acuerdo con el método de trabajo.</li> </ul> |
| <p><u>Caseta de preparación de la carcasa de camión:</u></p> <p><u>Manejo, transporte y almacenamiento de materiales.</u></p> <p><u>Equipo de protección personal.</u></p> <p><u>Orden, limpieza y servicios.</u></p> <p><u>Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.</u></p> <p><u>Varios.</u></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En esta área del proceso existe un almacén temporal de gasolvente que sirve para abastecer a las casetas de preparación, sin embargo, se observaron tambores de 200 litros colocados sobre los pasillos obstruyendo a los carros contenedores, quedando expuestos a un posible golpe.</li> <li>- Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (mascarilla).</li> <li>- Existe un bote de basura que obstruye el pasillo.</li> <li>- Las casetas no cuentan con un dispositivo que evite que el material utilizado para el lavado de carcasa se vaya al medio ambiente.</li> <li>- En algunas ocasiones los operadores se saltan ésta parte del proceso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruir a los trabajadores para el manejo y transporte seguro de este material.</li> <li>- Se debe concientizar y capacitar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y el uso correcto.</li> <li>- Limitar las áreas destinadas para los depósitos de basura.</li> <li>- Colocar una puerta corrediza a la caseta.</li> <li>- Capacitar a los trabajadores de acuerdo con el método de trabajo.</li> </ul>   |

## VULCANIZACIÓN.



Antes de la vulcanización las carcasas pasan a un lavado con gasolvente y son picadas para evitar burbujas de aire que puedan perjudicar la estructura de la llanta. Según el tipo de llanta varía el tiempo que se deja en la estación de vulcanizado, en el caso de las llantas de camión la máquina es semiautomática toma y coloca las carcasas cada que termina el ciclo, en el caso de algunas carcasas de camioneta o automóvil se quitan y ponen manualmente por un operador. Las llantas se depositan en una banda transportadora que las lleva a los lugares de inspección, donde se revisan minuciosamente y las que son aprobadas pasan al almacén de producto terminado y las que tiene pequeños defectos si tienen solución se reparan.

### ELEMENTO NORMATIVO.

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

### PROBLEMA

- Algunas máquinas no funcionan adecuadamente por lo cual el trabajador tiene que realizar las operaciones manualmente.
- En general las máquinas están en mal estado.
- Algunos moldes se encuentran deteriorados y no sellan bien.

### ACCIÓN

- Realizar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.
- Analizar la posibilidad de reemplazar alguna maquinaria o equipo por nuevos o repararlos con un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.
- Realizar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.

- Los tableros de las máquinas cuentan con indicadores de temperatura y en algunos casos marcan éstos que hay error.
  - En la línea donde se vulcaniza la llanta para camión cada prensa cuenta con dos moldes, sin embargo, solo se coloca una carcasa para el vulcanizado.
  - El personal de mantenimiento tarda mucho tiempo en reparar una prensa de vulcanizado.
  - No hay orden y limpieza (hay material de reproceso que estorba).
- Orden, limpieza y servicios.
- Existe material en espera de proceso que obstruyen los pasillos.
  - Los trabajadores colocan carros contenedores de material defectuoso en el área de material aprobado.
  - En las líneas donde se vulcaniza la llanta de camión, las llantas obstruyen los pasillos.
  - Existe una zona donde se le quita los excedentes a las llantas que salen de vulcanizado y esto origina que se ensucien los pasillos.
  - Falta ventilación en el área (el ambiente en esta área es sofocante, ruidoso y extremoso).
  - Hay fugas de vapor.
- Condiciones del ambiente de trabajo.
- Corregir el posible error en los instrumentos de medición o si no es el caso, dar capacitación a los encargados de esta área para que hagan algo al respecto (posible descuido) y considerar el mantenimiento correctivo de la maquinaria.
  - Analizar la causa de porqué no se coloca la otra carcasa, también, procurar no desperdiciar la energía que se produce en las máquinas y colocar las dos carcasas para que los costos se reduzcan y el volumen de producción aumente en un menor tiempo.
  - Capacitar al personal o analizar el número de empleados que se requieren para estas operaciones (posiblemente son insuficientes).
  - Proporcionar al trabajador la herramienta y equipo necesario para colocar cada objeto en su lugar así como instruir para que durante y al final de cada turno el operador mantenga limpia su área de trabajo, además, señalar.
  - Se necesita planear y programar la producción.
- Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.
- Señalizar las diferentes áreas de trabajo y almacenes temporales y adiestrar a los trabajadores para el uso de la señalización, también instruirlos para un eficiente manejo de materiales.
  - El supervisor debe revisar y mantener al área despejada y limpia.
  - Señalizar los posibles daños o accidentes que se pueden ocasionar por la falta de orden y limpieza.
  - Analizar el tipo de ventilación adecuada a esta área y ponerlo en práctica para que exista extracción y renovación de aire.
  - Reparar con un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p><u>Autorizaciones para el uso de herramientas, equipo y maquinaria.</u><br/> <u>Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.</u><br/> <u>Varios.</u></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En la línea donde se vulcaniza la llanta de auto algunos operadores se apoyan indebidamente de las máquinas para realizar sus operaciones (cuando el operador monta la llanta vulcanizada para inflar, se apoya en los dispositivos de una máquina originándose un acto inseguro y daño al equipo).</li> <li>- El personal de mantenimiento coloca las herramientas en lugares incorrectos (lamparas de mano colgadas en los tubos por donde fluye vapor).</li> <li>- Los operadores dejan que se acumule en la banda transportadora las llantas lo que ocasiona un gran amontonamiento.</li> <li>- Los operadores se suben en la banda transportadora.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar la forma en que realicen su trabajo en forma segura y adaptar las máquinas ergonómicamente o dispositivos que ayuden a mejorar el método de trabajo seguro.</li> <li>- Crear dispositivos que permitan guardar y manipular de forma sencilla y rápida las herramientas utilizadas.</li> <li>- Señalizar e instruir a los trabajadores.</li> <li>- Capacitar al personal y analizar el porqué lo hacen, quizá es posible verificar o inspeccionar de otra forma.</li> </ul> |
|--|---|--|

**NOTA:** Existen dos problemas dentro de las instalaciones que son parte del mantenimiento y funcionamiento del área de vulcanización, pero que no están presentes en el proceso, por esta razón no se consideró como un área para su análisis.

- En el lugar donde son lavados los moldes de las prensas de vulcanizado se utiliza arena muy fina que se encuentra en el piso, generando una zona resbalosa y que puede ocasionar un accidente (caída del personal). Se debe mantener limpia y ordenada ésta zona. Y en zona contigua se encuentran tanques de oxígeno, para los cuales se recomienda ponerle capuchones (protector de la válvula) y sujetarlos, para prevenir un accidente y cumplir con las normas a que este punto se refiere (artículo 45 de RFSHMAT<sup>3</sup>).
- En la zona donde se instalaron los nuevos tanques de nitrógeno líquido hace falta un resguardo para evitar que por curiosidad o por ignorancia el trabajador toque las válvulas o tuberías ocasionándole un grave daño a su persona o a las instalaciones.

**Construcción de corbatas:**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p><u>Equipo de protección personal.</u></p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los operadores no utilizan el equipo de protección personal (tapones, lentes y mascarillas).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe concientizar y capacitar al personal de la importancia que tiene el utilizar el equipo de protección personal y el uso correcto.</li> </ul>   |
| <p><u>Condiciones del ambiente de trabajo.</u></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de vapores tóxicos.</li> <li>- Ventilación inadecuada.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar extractores de vapores en la fuente de emisión, antes de que contaminen la atmósfera de trabajo.</li> <li>- Instalar ventiladores para la extracción y renovación de aire.</li> </ul> |

Casa de fuerza:Planta física.

- La caseta esta provista de vidrios de 1 metro x 1 metro aproximadamente los cuales están expuestos a vibraciones constantes y se pueden romper.
- La caseta no esta construida para aislar ruido y vibraciones.

- Cambiar los vidrios por micas transparentes y reforzar la sujeción de éstas.

- Realizar un estudio para determinar los materiales que se requieren para que se disminuya o elimine el ruido y las vibraciones de la caseta.

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios.

- Entre la casa de fuerza y la línea 600 de vulcanizado se encuentra un cuarto donde existen tuberías y se almacenan carros contenedores y otros objetos que pueden dañar las tuberías.

- Analizar la posibilidad de mover los objetos ahí almacenados a otro lugar o proteger las tuberías para evitar posibles daños.

Orden, limpieza y servicios.

- Areas descuidadas.

- Realizar un mantenimiento correctivo en esta área de la planta y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.

- Se tiro una pared posterior a la caldera y se dejaron los ladrillos en desorden.

- Enseñar a los trabajadores que deben de mantener ordenada y limpia el área de trabajo después de realizar cualquier actividad.

- Se carece de orden y limpieza.

- Se debe contar con personal para que realice las operaciones de orden y limpieza, así como señalar los posibles daños o accidentes que se pueden ocasionar por la falta de estas disciplinas.

Condiciones del ambiente de trabajo.

- Vibraciones intensas.

- Debido a la maquinaria que se utiliza en esta área se generan vibraciones, por lo que es necesario realizar un estudio para ver la posibilidad de eliminar o disminuir las ondas vibratorias.

- Ruido excesivo.

- Analizar la posibilidad de auxiliarse con materiales que existen en el mercado para aislar el ruido.

- No hay extintores.

- Ubicar los extintores que se necesiten de acuerdo a las normas.

- No se observaron sistemas contra incendio.

- Adquirir el sistema contra incendio de acuerdo con las normas.

Señales, avisos de seguridad y código de colores.

- Falta señalar ruta de evacuación.

- Colocar las señales de manera que estén visibles y de acuerdo como lo indican las normas.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización insuficiente y las señales que existen no son visibles.</li> <li>- Falta identificar tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar las señales que sean necesarias y mantenerlas limpias.</li> <li>- Determinar el color de las tuberías de acuerdo al código de colores.</li> </ul>
<p><u>Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de agua en el piso producida por el goteo de las tuberías.</li> <li>- Existe un sótano el cual es difícil acceder por el contenido de agua que existe desde las escaleras.</li> <li>- Una abrazadera suelta en el compresor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.</li> <li>- Llevar a cabo un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.</li> <li>- Ejecutar un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.</li> </ul>
<p><u>Herramientas, dispositivos y aditamentos en la maquinaria y equipo.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las micas de la caldera se encuentran maltratadas por lo cual dificultan las lecturas.</li> <li>- El operador cuenta con una caseta que está ubicada aproximadamente a 1 metro de la caldera y debe permanecer con la puerta cerrada, sin embargo, ésta permanece abierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceder a un mantenimiento correctivo y posteriormente programar un mantenimiento preventivo.</li> <li>- Instalar un dispositivo que permita cerrar la puerta mecánicamente y señalizar.</li> </ul>
<p><u>Varios.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensación de inseguridad por el ambiente que se percibe.</li> <li>- El operador tiene colocada la silla a manera de dar la espalda a los medidores de la caldera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar las condiciones actuales de esta área de acuerdo a un estudio previo y que proporcione un ambiente de trabajo más seguro.</li> <li>- Colocar la silla y el escritorio de manera que permitan visualizar los medidores, maquinaria y equipo.</li> </ul>

En este capítulo se describió la casuística de los riesgos de trabajo así como el diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene en una empresa fabricante de llantas. Con este análisis se detecta la problemática de seguridad industrial por la que atraviesa la empresa, observándose la necesidad de hacer algo al respecto, tomando en cuenta que la prevención de accidentes no evita el accidente, pero disminuye el riesgo.

La seguridad empieza en la forma de pensar, la formación de buenos hábitos y ética. Se debe recordar que todo cambio inicia por la conciencia, pasa por los valores o sentimientos, y son los altos directivos quienes inician este cambio

En el siguiente capítulo se presentan algunos modelos de seguridad industrial que se han elaborado en distintos países y que toman en cuenta diferentes aspectos para su elaboración y aplicación, por esta razón no aplican a una empresa en particular.

No existe un modelo ideal de prevención por lo cual se deben considerar los conceptos de cada uno y rescatar los principios y actividades que mejor ayuden a la prevención de accidentes en una empresa, para dejar estándares claros y que sean aplicables.

Dewey<sup>18</sup>, a principios de siglo, indicó que la solución de un problema consiste en dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Cuáles son las alternativas?
- ¿Cuál alternativa es mejor?

Un modelo debe probarse continuamente mientras se esté construyendo si no es así, durante su desarrollo, el modelo tiende a adquirir una formalidad que hace muy difícil la evaluación objetiva del mismo después de su terminación. Cuando se termine el modelo, se debe probar como un todo (integralmente) Si dicha prueba falla, se debe determinar la naturaleza de su deficiencia y corregirse.

---

<sup>18</sup> M en C. Benito Marín P. Técnicas de Optimación. México, Apuntes Facultad de Ingeniería, 1994.

## CAPÍTULO 4

**MODELÓS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

El presente capítulo tiene como finalidad establecer de manera clara el concepto de modelo, tal y como se emplea o interpreta en el estudio de la seguridad industrial. Con esto no se pretende de manera alguna establecer una definición que tenga carácter universal, puesto que no sería funcional, debido a que este concepto tiene una base filosófica compleja.

Los modelos son representaciones de la realidad. Si fuesen tan complejos y difíciles de controlar como la realidad, no habría ninguna ventaja en utilizarlos. Se pueden construir modelos que son mucho más sencillos que la realidad y a la vez pueden utilizarse para predecir y explicar fenómenos con un alto grado de precisión. Pues a pesar de que pueda requerirse un gran número de variables para predecir con exactitud perfecta un fenómeno, normalmente basta un número pequeño de variables para lograrlo.

Los primeros intentos organizados por realizar estudios acerca de cómo evitar accidentes y enfermedades en los centros de trabajo, tienen su origen en los inicios de la Revolución Industrial, pero en forma sistematizada los primeros esfuerzos formalmente documentados aparecen con los estudios de H. W. Heinrich, expresados en su trabajo denominado "Industrial Accident Prevention" publicado en 1941 en los EUA. En tanto en Europa se publican los trabajos desarrollados en varios países como Inglaterra, Francia y Alemania principalmente, llegando a coincidir muchos de ellos en el seno de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) con sede en Ginebra.

Al mismo tiempo se formaron un gran número de asociaciones públicas y privadas que encauzaron sus acciones a trabajos específicos relativos a la seguridad e higiene industrial

En nuestro país, también se formaron asociaciones de carácter público y privado dedicadas principalmente a la adecuación de los trabajos, estudios y sistemas publicados en el seno de organizaciones de otros países. No es sino hasta los últimos treinta años, cuando se manifiesta el interés de organizaciones de industriales e instituciones gubernamentales por crear sistemas propios y como antecedentes tenemos los modelos de seguridad.

**A.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE MODELO.**

Los modelos se clasifican en:

- **Iconicos:**

Las propiedades fundamentales de la situación real se representan mediante esas mismas propiedades, generalmente a través de un cambio de escala. Estos tipos de modelos son particularmente útiles para representar situaciones estáticas o dinámicas en un momento específico de tiempo, pero son generalmente difíciles de usar para representar situaciones dinámicas, tales como la operación de una fábrica.

- Analógicos:
 

Se usan un grupo de propiedades para representar otro grupo de propiedades. En general, los analógicos son menos específicos, menos concretos, pero más fáciles de manipular que los icónicos. Se pueden usar fácilmente para representar situaciones dinámicas (procesos o sistemas).
- Simbólicos o matemáticos:
 

Utilizan letras, números y otros símbolos para representar variables, y las relaciones entre ellas. De aquí que sean los modelos más generales y más abstractos de todos, pero los más fáciles de manipular experimentalmente.
- Cualitativos y cuantitativos:
  - a) Cualitativos. Se ocupa de las cualidades o propiedades de los componentes. Hay muchos problemas que no pueden cuantificarse debido a uno o más de los siguientes motivos: Técnicas inadecuadas de medición, necesidad de muchas variables, algunas variables desconocidas o relaciones demasiado complejas para representarse en forma cuantitativa.
  - b) Cuantitativos. Cuando se construye un modelo matemático y se insertan símbolos para representar constantes y variables, se llama modelo cuantitativo.
- Estándar y hechos a la medida:
  - c) Estándar. Se usan modelos estándar para describir técnicas que han llegado a asociarse. Para usar esas técnicas se insertan conceptos o variables (números) apropiados de un problema específico en el modelo estándar para obtener una respuesta.
  - d) A la medida. Se obtiene cuando se usan los conceptos básicos de las diversas disciplinas, para construir un modelo que ajuste al problema de que se trate.
- Estáticos y dinámicos:
  - e) Estáticos. Se ocupan de determinar una respuesta para una serie especial de condiciones fijas, que probablemente no cambiarán significativamente a corto plazo.
  - f) Dinámico. Está sujeto al factor de tiempo que desempeña un papel esencial en la secuencia de las decisiones anteriores, el modelo dinámico nos permite encontrar las decisiones óptimas para los períodos que quedan todavía en el futuro.
- Probabilísticos y determinísticos:
  - g) Probabilísticos. Se basan en la probabilidad y la estadística y se ocupan de incertidumbres futuras.
  - h) Determinísticos. La atención se enfoca en aquellas situaciones en las que, al tener en cuenta los factores críticos, se supone que son cantidades determinadas o exactas (es decir, no contienen consideraciones probabilísticas).

En esta investigación se usarán los modelos: Estáticos, determinísticos, hechos a la medida y cualitativos.

A continuación se citan algunas definiciones que dan una idea clara y aproximada de su interpretación:

- ⇒ Los modelos son representaciones de procesos, que describen en forma simplificada algunos aspectos del mundo real (J.N. Shuman).
- ⇒ Modelo es una descripción abstracta del mundo real; es una interpretación simple de formas, procesos y funciones más complejas de fenómenos físicos o ideas que se construyen para facilitar la comprensión de estos últimos y para hacer predicciones del mismo (M.F. Rubinstein).
- ⇒ Un modelo es una abstracción de un conjunto particular de las propiedades, o bien es el conocimiento de aquellas propiedades que son suficientes para predecir el comportamiento del sistema con ciertas condiciones de operación (Polka y Wong).

- ⇒ Un modelo es el volumen de información que se ha colectado acerca de un sistema con el propósito de estudiarlo (G. Gordon).
- ⇒ Para un ingeniero, modelo es un mecanismo mediante el cual se pueden aplicar técnicas analíticas en la solución de un problema práctico (R. D. Smallwood).

Como se puede apreciar, establecer en forma precisa el significado del término modelo no es fácil ya que éste se interpreta de muy diversas formas. No obstante, de las interpretaciones citadas anteriormente se puede inferir que un modelo: Es una representación lo más aproximada a la realidad de las principales características y propiedades de un sistema, que se empleará para describir y en algunos casos predecir su comportamiento, todo ello con la finalidad de estudiarlo, llevarlo a una pronta solución, la clave está en encontrar las variables correctas y la relación entre ellas.

#### Procedimientos para la solución de un modelo:

1. Formulación del problema. Se analiza estudiando las condiciones de trabajo, considerando los elementos mínimos para obtener la información necesaria, para que a partir de ella se elabore el modelo de seguridad industrial, sustentado y congruente con la normatividad, factible y viable de operar.
2. Descripción del modelo. Se elaborará un modelo que aplique a una empresa fabricante de llantas de acuerdo con los modelos que posteriormente se describirán, tomando en cuenta los principios básicos de los modelos estáticos, determinísticos, hechos a la medida y cualitativos.
3. Obtener una solución del modelo. Es importante tomar en cuenta la información básica de las áreas del centro de trabajo antes de elaborar o implementar un modelo de seguridad industrial, de ésta manera se pueden atender los problemas presentes, detectarlos y/o evaluarlos y tomar las medidas pertinentes.
4. No importa que tan bueno sea el modelo propuesto, se debe aplicar. El primer paso consiste en verificar errores obvios o detalles pasados por alto. Cuando es aplicable la prueba retrospectiva consistirá en analizar la historia de la compañía y encontrar qué hubiese pasado de haberse aplicado este modelo.
5. Establecer control de la solución. Sólo cuando el modelo desarrollado se va usar repetidamente o que las condiciones (datos) puedan estar variando constantemente.
6. Implementación. Se debe participar activamente en esta fase, con objeto de supervisar que la solución obtenida sea convertida con exactitud en un procedimiento operativo. Los pasos a seguir son:
  - a) Se comunica a la administración la solución obtenida.
  - b) La administración y los supervisores comparten, conjuntamente, la responsabilidad de poner esta solución en operación.
  - c) Adiestramiento del personal involucrado en la solución.
  - d) Retroalimentación.

Tomando en cuenta lo anterior, a continuación se describirán los diferentes modelos que existen:

### **B.- MODELOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

Los principales modelos de seguridad e higiene que se han desarrollado, son los siguientes:

- Prevención de accidentes industriales.
- Control total de pérdidas.
- Evaluación internacional de seguridad.
- Laboratorio de Ergonomía y Sociología del Trabajo (LEST).
- Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT).
- Sistema de Seguridad Industrial Integral (SSII).
- Modelo Obrero

## PREVENCIÓN DE ACCIDENTES INDUSTRIALES.

Este modelo se basa en los trabajos publicados por H. W. Heinrich, en su libro denominado "Prevención de Accidentes Industriales", cuyo contenido se encuentra estructurado de la manera siguiente:

### Principios de prevención de accidentes:

1. La creación y conservación del interés activo en la seguridad.
2. La investigación de hechos.
3. La acción correctiva basada en los hechos.

Con estos principios aplicables a casos de riesgos de trabajo, se destaca la importancia que tiene la seguridad industrial en contar con modelos que no estén basados solamente en la teoría, sino que se apoyen en los hechos obtenidos de la práctica y que permitan establecer un conjunto de acciones planeadas, de tal manera, que se pueda expresar que "la conservación de la vida humana, la prevención de pérdidas económicas y las interferencias en la producción industrial, acentúan la necesidad de substituir los modelos experimentales por el esfuerzo planeado". El trabajo de Heinrich define a la "tarca de la prevención de accidentes", en términos de "investigar, designar y corregir las condiciones y circunstancias que causan accidentes" y se refiere al accidente como un "hecho en el cual ocurre la lesión de una persona o se crea la probabilidad de tal lesión, por cualquiera de las siguientes causas: por el contacto de la persona con un objeto, una sustancia o con otra persona; por exposición del individuo a los riesgos que entrañen objetos, sustancias y otras personas o condiciones; y por el movimiento de una persona".

### Axiomas de seguridad industrial.

Heinrich precisa un conjunto de diez axiomas como parte de la filosofía de prevención de accidentes, mismos que se pueden entender a partir del señalamiento de que un accidente puede ocurrir por diversos factores que tienen su origen en el descuido de las personas y la existencia de un riesgo físico o mecánico, cuya gravedad es fortuita, y que va acompañado de costos directos e indirectos y en donde, para evitarlos, la administración y los supervisores representan un papel relevante, estos axiomas son:

1. La ocurrencia de una lesión, invariablemente es el resultado de una secuencia completa de factores, siendo uno de ellos el accidente mismo.
2. Puede ocurrir un accidente sólo cuando va precedido o acompañado, y directamente causado, por dos circunstancias o por una de ellas cuando menos; la acción descuidada de una persona y la existencia de un riesgo físico o mecánico.
3. Los actos inseguros de las personas son la causa de la mayoría de los accidentes.
4. No siempre el acto inseguro de una persona es causa inmediata de un accidente y de una lesión; tampoco la sola exposición de un individuo a un peligro de causa física o mecánica, tiene siempre como consecuencia un accidente y una lesión.
5. Los motivos o razones que permiten la realización de acciones descuidadas de las personas, proporcionan una guía para la selección apropiada de medidas correctivas.
6. La gravedad de una lesión es extremadamente fortuita; en cambio, la realización del accidente que produce la lesión, es casi siempre evitable.
7. Los modelos más valiosos para la prevención de accidentes son análogos a los requeridos para el control de la calidad, costo y cantidad de producción.
8. La administración o gerencia, tiene la mejor oportunidad y capacidad para evitar que ocurran accidentes; por lo tanto, ella debe asumir la responsabilidad.
9. El mando medio es el individuo clave en la prevención de accidentes.
10. Los costos directos de las lesiones comúnmente valuados de acuerdo con la indemnización y seguro, así como los gastos de hospital y de servicios médicos, van acompañados de gastos indirectos o incidentales, que debe pagar el patrón.

Los cinco factores en la secuencia del accidente.

Estos factores que señala Heinrich como elementos secuenciales son:

1. Atavismo y medio social.
2. Defectos personales.
3. Acto inseguro y peligro mecánico o físico, o sólo éste.
4. Accidente como tal.
5. Lesión.

Heinrich muestra la secuencia de los factores anteriores, en los cuales, si se evita o elimina alguno de ellos se puede prever la lesión, principalmente al quitar “el acto inseguro y el peligro mecánico” dado que son el factor básico en la secuencia del accidente.

Metodología de prevención.

De acuerdo con el enfoque de Heinrich, la prevención de riesgos se inicia con la idea básica de trabajar con lo que él denomina “causa directa o próxima”, dentro de la que se consideran: los actos inseguros y las condiciones mecánicas o físicas inseguras, y para cuya atención es necesario el desarrollo de las siguientes actividades básicas:

1. Elaborar una estadística, basada en la historia de accidentes pasados. (El análisis de causas de accidentes está basado en la revisión de un modelo conocido como “Código de Causas de Heinrich”, el cual expresa como factores de accidentes los siguientes: El agente, la parte del agente, la condición física o mecánica insegura, el tipo de accidente, el acto inseguro, el factor inseguro.)
2. La inspección.
3. La supervisión.
4. Aplicación del conocimiento e imaginación de personas preparadas.
5. Análisis del trabajo.
6. Análisis de accidentes pasados.
7. Investigación de causas antes de seleccionar su corrección.
8. Concientizar a la administración, supervisores y trabajadores.
9. Revisión de procedimientos y operaciones.
10. Protección de peligros en el punto de operación.
11. Diseño previo e instalación segura de máquinas y equipos.
12. Revisión de procesos.
13. Análisis psicológico de causas.
14. Prevención de enfermedades profesionales.
15. Organización de la seguridad. Estructuras y comités.
16. Educación de los trabajadores.
17. Realización de concursos de seguridad.

Ventajas:

- ✓ Prevenir se basa en investigar y corregir condiciones que originan accidentes.
- ✓ Personas de mandos medios son claves en la prevención.
- ✓ La mayoría de los costos que originan los accidentes los debe pagar el patrón.
- ✓ Énfasis en capacitación y adiestramiento.

Desventajas:

- El accidente es el resultado de una acción descuidada y de un factor de riesgo mecánico.
- Los actos inseguros son causa de la mayoría de los accidentes.
- La selección de medidas preventivas se enfoca sólo a las acciones descuidadas de los trabajadores.
- Apoya en la teoría de la culpa.

## CONTROL TOTAL DE PÉRDIDAS.

En los últimos 25 años, diversos especialistas han venido trabajando en el diseño de programas de control total de pérdidas. Dentro de ellos destaca, el concepto actual de "administración moderna del control total de pérdidas", el cual se debe al trabajo desarrollado por los ingenieros Frank E. Bird, Jr. Y Frank E. Fernández, expresados principalmente en los libros "Management Guide Loss Control" y "Loss Control Management", así como en trabajos elaborados por el Instituto Internacional de Control de Pérdidas (ILCI) y el Consejo Interamericano de seguridad (CIS), respectivamente.

El control total de pérdidas es un modelo administrativo preparado para prevenir riesgos y disminuir pérdidas derivadas de situaciones no deseadas, es una práctica administrativa cuyo objetivo es neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros de la operación.

El modelo basa su aplicación en la utilización de las fases del proceso administrativo de previsión, planeación, organización, dirección y control, así como de la definición muy precisa de las actividades concretas que se deben de considerar en cualquier programa de actividades productivas.

El modelo introduce algunos términos y conceptos tales como:

- Incidente: Es definido como "un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias un poco diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad, o bien en daño a la propiedad". Con frecuencia son llamados "cuasiaccidentes".
- "Puntos críticos": Son "el número pequeño de causas que en cualquier grupo de ocurrencias propenderá a elevar la proporción de los resultados".
- Accidente: "acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional, a una persona o un daño a la propiedad".

Como teoría, el control total de pérdidas se apoya en un conjunto de principios básicos que se mencionan a continuación:

- La presencia de un acto inseguro, una condición peligrosa y un accidente, son síntomas de un sistema erróneo de administración.
- Cuando se puede predecir con cierto grado las causas y circunstancias que pueden causar lesiones serias, estas circunstancias pueden ser identificadas y aun controladas.
- La seguridad debe ser administrada como cualquier otra función de la compañía y la administración de la seguridad debe dirigir sus esfuerzos hacia objetivos realizables y enfocar sus acciones planeando, organizando y controlando el logro de ellos.
- La clave de un desempeño efectivo de seguridad son los procedimientos contables y financieros que se establezcan.
- El objetivo de la función de seguridad es localizar y definir errores operacionales que permiten la ocurrencia de accidentes. Esta función puede ser llevada a cabo de dos maneras:
  - Informarse qué accidentes han pasado e investigando minuciosamente las causas.
  - Investigar qué tan ciertos y efectivos fueron los controles utilizados.

En el ejercicio práctico de un Modelo de Control de Pérdidas, generalmente se incluyen también los capítulos de:

1. Prevención de lesiones personales.
2. Control total de accidentes y daños a la propiedad de equipos y materiales.
3. Higiene y salud.
4. Prevención de incendios.
5. Seguridad industrial enfocada a la protección de los bienes patrimoniales.
6. Control de la contaminación del aire, agua y suelo.

## 7. Responsabilidad por el producto

Los autores de este modelo consideran los siguientes cuatro elementos como causas que originan incidentes y accidentes:

- Trabajador.
- Equipo.
- Material.
- Ambiente.

Que en forma de siglas sería "TEMA".

Derivado de lo anterior, también clasifican a las circunstancias que llevan a un accidente o a las pérdidas consecuentes, como resultado de la concatenación de las siguientes causas principales:

### 1. Falta de control administrativo:

Se refiere a que no ha sido considerado en el modelo, la aplicación adecuada de las cinco funciones básicas de seguridad:

- a) Previsión.
- b) Planeación.
- c) Organización.
- d) Dirección.
- e) Control.

Todas estas funciones están relacionadas con el trabajo de cualquier nivel de quienes participan o son responsables de la seguridad en los centros de trabajo.

### 2. Causas básicas:

La inadecuada aplicación del control administrativo permite la presencia de un conjunto de causas básicas, mismas que se clasifican en dos grupos:

- Factores personales.
- Factores del trabajo.

Los primeros se refieren a la actuación inapropiada del trabajador, los cuales se debe a: falta de conocimiento o capacidad (no sabe); deficiente o incorrecta motivación (no quiere); y problemas físicos y mentales (no puede).

En tanto, los factores del trabajo se relacionan con: normas inadecuadas de trabajo; diseño o mantenimiento deficiente; normas inapropiadas de compra; desgaste normal por uso; y uso cotidiano incorrecto de materiales, maquinaria, herramienta y equipo.

### 3. Causas directas:

Éstas suelen ser llamadas también inmediatas y se refiere a: el acto inseguro, considerado como la violación a un procedimiento de trabajo aceptado como seguro, y la condición insegura, que se refiere a la circunstancia física peligrosa presente en la exposición directa a un riesgo.

### 4. Contacto-incidente:

El incidente o el accidente en su caso, se producen por el contacto directo con los agentes capaces de generar daño.

### 5. Daños:

Este es el resultado final de la secuencia lógica de los puntos anteriores y está relacionada con las pérdidas derivadas del riesgo, deteriorando la salud, la vida, la calidad, la producción y la propiedad en general.

En el diseño e implementación de un Modelo de Control de Pérdidas, existen un gran número de diferentes procedimientos y actividades a ser incluidas, siendo decisión de cada una de las empresas o centros de trabajo usar aquéllas que le sean más útiles para cubrir sus propias necesidades, sin embargo, existen tres grandes aspectos que deben ser considerados inicialmente:

- La identificación de las causas de los accidentes. Esta función tiene como principal objetivo la identificación de los problemas reales que deben ser resueltos con el Modelo de Control de Pérdidas.
- Selección y aplicación de las acciones específicas de control.
- La función de minimizar las pérdidas resultantes de las lesiones o daños, consecuencia de los accidentes.

Para mostrar la secuencia de la organización de un Modelo de Control de Pérdidas, se presenta el esquema siguiente, tomado en su esencia de los trabajos desarrollados por Myron C. Holmgren y de los autores ya mencionados.

I. FUNCIONES DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

	<u>Causas físicas.</u>	<u>Causas humanas.</u>
1. Inspecciones		
2. Análisis del trabajo.		
3. Análisis preliminar de riesgos.		
4. Análisis de árbol de fallas.		
5. Análisis de fallas, causa y efecto.		
6. Observación del trabajo.		
7. Investigación de accidentes.		
8. Análisis de incidentes.		
9. Reconocimiento ambiental.		
10. Medición de salud		
11. Etcétera.		

II. FUNCIÓN DE CONTROL DE CAUSAS DE ACCIDENTES

	CONTROL AMBIENTAL					CONTROL HUMANO				
	Eliminación	Aislamiento	Separación	Mantenimiento	Sustitución	Selección	Apto al puesto	Entrenamiento	Motivación	Regulación
1. Diseño y arreglo										
2. Mantenimiento										
3. Control de adquisiciones										
4. Estándares de control del trabajo										
5. Normas y reglamentos										
6. Supervisión										
7. Orden y limpieza										
8. Prevención y control de incendios										
9. Entrenamiento al empleado										
10. Reuniones de grupo										
11. Condiciones de trabajo										
12. Promoción										
13. Motivación										
14. Difusión										
15. Seguridad en el hogar										
16. Etcétera										

## III. MINIMIZACIÓN DE PÉRDIDAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

	<u>Control de lesiones personales.</u>	<u>Control de daños.</u>
1. Plan de emergencia.		
2. Salvaguardas y rescate.		
3. Primeros auxilios.		
4. Vigilancia médica.		
5. Rehabilitación.		
6. Transferencia del riesgo.		

Los esquemas anteriores contienen una relación de actividades a ser implementadas en cualquier Modelo de Control de Pérdidas, que no es necesariamente exhaustiva. Lógicamente ésta deberá estructurarse conforme a los requerimientos de la organización y los objetivos que se desean satisfacer con el propio modelo.

Este modelo para su aplicación involucra al nivel gerencial y a la organización de los centros de trabajo en su conjunto. Asimismo, muestra la correlación de circunstancias que llevan a un incidente o a un accidente, y propone como importante medida de control, la aplicación de las funciones clásicas de la administración al campo de la seguridad e higiene industrial.

## Ventajas:

- ✓ Seguridad-prevención, administrada y aplicada como otra función de la empresa.
- ✓ Los factores que originan accidentes, son consecuencia de un modelo administrativo erróneo.
- ✓ Basado en un proceso administrativo.
- ✓ Neutraliza los efectos destructivos de las pérdidas potenciales por accidentes.

## Desventajas:

- Se consideran sólo cuatro elementos como causa de los accidentes e incidentes (TEMA).
- Requiere de recursos humanos calificados.
- Enfatiza sobre la atención de lesiones ocurridas a los trabajadores.

## EVALUACIÓN INTERNACIONAL DE SEGURIDAD.

(Modelo para evaluar programas)

Este modelo diseñado principalmente para evaluar programas de seguridad ha sido desarrollado por el Instituto Internacional de Control de Pérdidas, y sus bases conceptuales se encuentran en los mismos trabajos desarrollados por Frank E. Bird, J. R., como una herramienta de auditoría muy útil de todos los conceptos contenidos en los propios trabajos "Control Total de Pérdidas". Este sistema de evaluación del programa de seguridad moderno. Provee los medios para un análisis sistemático de cada elemento del programa de seguridad para determinar la extensión y la calidad del control administrativo.

La realización de auditorías ha sido una práctica administrativa aceptada durante mucho tiempo para asegurar que las operaciones comerciales críticas se realizan de una manera eficiente y provechosa.

Por mucho tiempo la necesidad de tener un programa de seguridad para prevenir lesiones es una parte necesaria del negocio. En años recientes, sin embargo, se ha reconocido cada vez más la correlación entre un buen programa de seguridad y ganancias óptimas. Seguridad en el contexto moderno, y según se relaciona con este sistema de auditorías, se define como control de lesiones y enfermedades ocupacionales; pero también incluye daños a la propiedad.

Este modelo parte de que:

- Los accidentes son costosos.
- Los costos se multiplican.
- Por lo tanto es más provechoso prevenir.

Este modelo, al igual que el anterior, se basa en:

- La aplicación del proceso administrativo principalmente de técnicas propias de la auditoría.

Objetivo de la auditoría:

- Promover un sistema para medir y cuantificar la administración y programa de seguridad.
- Promover una aproximación completa y sistemática de la administración de seguridad y salud.
- Identificar los riesgos de lesión, enfermedad, incendio y daño a la propiedad.
- Ayuda a la gerencia en el control de los costos innecesarios por incendios, enfermedades y lesiones.
- Ayuda a diagnosticar los problemas de seguridad existentes y ofrece una guía sistemática para mejorar las deficiencias.
- El análisis de todos los accidentes-incidentes tiene un valor predictivo.
- El costo de accidentes con daño a la propiedad es mayor que el de las lesiones ocupacionales.

Sus objetivos son:

1. Evaluar sistemáticamente a todos y cada uno de los elementos que integran el programa de seguridad.
2. Revisar y analizar las políticas de la organización para el control de los riesgos y las pérdidas potenciales derivadas de los mismos.
3. Evaluar el grado de cumplimiento de los estándares establecidos, tanto por las autoridades como los determinados por la propia organización.

Su método de evaluación se basa en calificar los 21 elementos establecidos por ellos, los cuales se enuncian a continuación:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Liderazgo y administración.             | 12. Cuidado de lesionados y enfermos.       |
| 2. Entrenamiento de la gerencia.           | 13. Sistema de auditoría del programa.      |
| 3. Inspecciones planeadas.                 | 14. Control de adquisiciones de ingeniería. |
| 4. Análisis/procedimientos de trabajo.     | 15. Comunicaciones personales.              |
| 5. Investigación de accidentes/incidentes. | 16. Reuniones de grupo.                     |
| 6. Observaciones planeadas del trabajo.    | 17. Promoción general.                      |
| 7. Preparación para casos de emergencia.   | 18. Contratación y colocación.              |
| 8. Reglas y reglamentos.                   | 19. Registros de informes.                  |
| 9. Análisis de accidentes/incidentes.      | 20. Seguridad fuera del trabajo.            |
| 10. Adiestramiento.                        | 21. Biblioteca de referencia.               |
| 11. Equipo de protección personal.         |   |

El proceso de evaluación del grado de cumplimiento de cada uno de los elementos señalados, se hace a través de la calificación y asignación de puntos (estrellas), de conformidad con un modelo previamente establecido, en un conjunto de guías de evaluación que están consideradas dentro del mismo. Convencionalmente la calificación se establece de la siguiente manera:

- ~ Con 5 estrellas si se cumple con los 21 elementos.
- ~ Con 4 estrellas si se cumplen 18.
- ~ Con 3 estrellas si se cumplen 15.
- ~ Con 2 estrellas si se cumplen 12.
- ~ Con 1 estrella si se cumplen 10.

Este modelo califica también en forma porcentual, tanto a sus elementos, como al propio programa, apoyado a través de hojas de control y otras herramientas que para cada uno de los elementos han sido formuladas previamente.

El valor del modelo de seguridad:

- El valor predictivo de accidentes.
- Se reconoce por su importancia.
- Los costos de lesiones y daño a la propiedad.
- No se reconocen los costos reales del modelo si solo se enfoca a lesiones de tiempo perdido.
- Al menos que se identifiquen los costos reales no se tomaran medidas para controlarlos.
- Seguridad vs ganancias.
- Tiende a evitar lesiones y daño a la propiedad.
- Siempre se pretende prevenir.
- Incrementar la eficiencia.
- Interrelación personas, equipo, material y medio ambiente (PEMA). En el concepto PEMA se dice que "la seguridad debe ser comprensiva".

Ventajas:

- ✓ Evaluación precisa en el desempeño de seguridad individual y grupal.
- ✓ Se tienen guías para la implementación de programas modernos de seguridad y salud.
- ✓ Medios para identificar factores de riesgo.
- ✓ Indicador de administración preocupado por el trabajador.

Desventajas:

- El valor del modelo se da por sólo cuatro elementos como causa de los accidentes (PEMA).
- Requiere de auditores.
- Las medidas de prevención y gravedad no son guías seguras en el desempeño de la seguridad.

## MODELO LEST.

Este modelo es el resultado de los trabajos desarrollados por un equipo denominado "Condiciones de Trabajo" del Laboratoire de Economie et Sociologie de Travail (LEST), del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS), de Francia; de ahí su nombre. Fue revisado y corregido por Julio César Neffa y publicado en español con el nombre de "Para un análisis de las condiciones de trabajo obrero en la empresa".

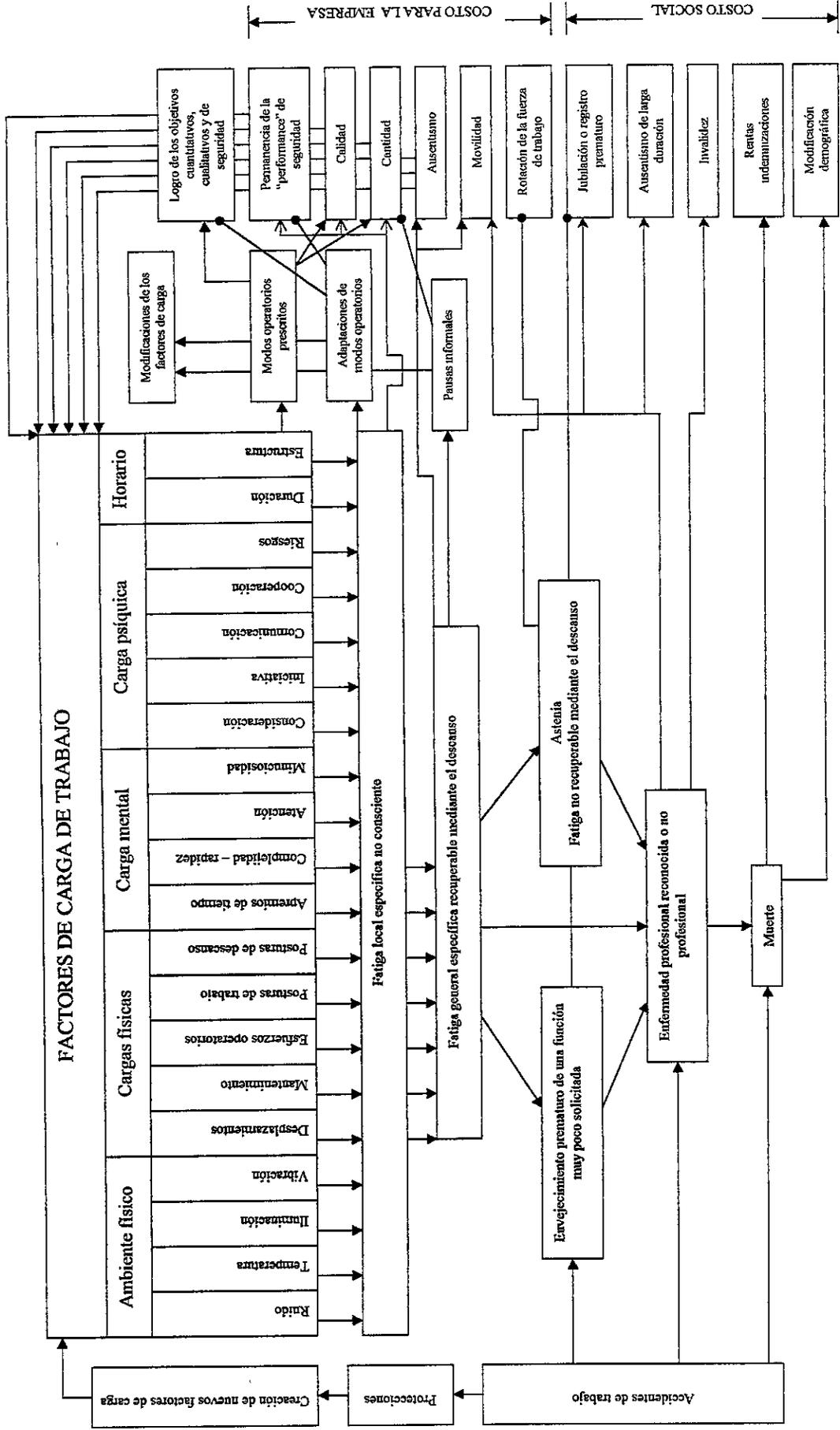
Este modelo tiene como objetivo principal estudiar las condiciones de trabajo y su contenido, así como las repercusiones que éste puede tener sobre la salud, sobre la vida, la seguridad y la protección personal, y la sociedad en general. Presupone que al trabajar en el mejoramiento de las condiciones de trabajo se estará en gran medida procurando reducir los riesgos o peligros a los que el trabajador se expone.

Su campo natural de aplicación es el "puesto de trabajo" entendido como la entidad básica, indivisible, autónoma, con responsabilidades y funciones propias, y alto grado de libertad dentro de las organizaciones, relacionando con esta entidad al hombre, considerado integralmente, durante el desarrollo de su trabajo específico.

El hablar del trabajo integral del hombre en un puesto de trabajo, obliga necesariamente a revisar todos los factores que pueden ser causa de riesgos.

Bajo las condiciones anteriores el Modelo LEST parte de la descripción de estos factores en la siguiente matriz.

MATRIZ DEL MODELO LEST (CARGA DE TRABAJO).



ESQUEMA DEL MODELO LEST.

PUESTO DE TRABAJO	Centro de Trabajo		Entorno Físico					Carga Física		Carga Mental				Aspecto Psicosociales				Tiempos
	Departamento	No. de Operarios	Ambiente térmico	Ruido	Iluminación	Vibración	Postura	Carga dinámica	Apremios de tiempo	Complejidad rapidez	Atención	Minuciosidad	Iniciativa	Estatus social	Comunicación	Cooperación	Identificación-Producto	
Promedio																		

La matriz del Modelo LEST está diseñada para identificar factores de riesgo que permitan, a través del análisis de los mismos, hacer un diagnóstico de las condiciones de trabajo y estar así en posibilidad de apoyar la búsqueda de soluciones, tanto técnicas como organizacionales para reducir el costo humano del trabajo.

Considera como carga de trabajo aquellos factores que comprenden:

- Al ambiente físico del trabajo como: ruido, iluminación, ambiente térmico, vibraciones y, en general, al conjunto de agentes físicos, químicos y biológicos.
- Cargas físicas, relacionadas con la demanda de energía que requiere un trabajo, como las posturas, esfuerzos, desplazamientos y, en general, todos aquellos elementos que de manera especializada aborda la ergonomía.
- Carga mental, en donde se contemplan los factores sociopsicológicos, los cuales carecen aún de técnicas precisas para su medición, al contrario de lo que ocurre en el caso del ambiente y cargas físicas; sin embargo, no se renuncia a medir la carga mental, principalmente a través de la exigencia de tiempo, complejidad-rapidez, atención y minuciosidad que requiere la tarea específica.
- Carga psíquica, ésta se denota, a través de la medición de factores tales como la iniciativa, estatus social, aislamiento, cooperación del trabajador, etc.

Hay consecuencias que se derivan de los accidentes y su repercusión en altos costos sociales y fuertes pérdidas económicas para la empresa, a través de un conjunto de relaciones que en forma de sistema muestra la interdependencia de los factores de carga de trabajo-consecuencias.

La utilización de este modelo de análisis puede resumirse de la manera siguiente:

1. Análisis de los puestos.
2. Cálculo de valores para cada factor.
3. Construcción de histogramas.
4. Discusión de los resultados entre los involucrados en el estudio.
5. Análisis de los cuestionarios y guías.
6. Búsqueda de las causas y de las soluciones.
7. Definición de los programas de mejoras.

En este modelo, la aportación más notable es la elaboración de guías de observación, las cuales han sido diseñadas para responder a cada uno de los factores, asignando a su vez la puntuación relativa a cada uno de ellos.

Su estructura está en función de cada uno de los factores, los cuales se identifican y evalúan a través de un conjunto de preguntas y de cálculos relacionados con indicadores técnicos como son:

1. Medida del agente, como por ejemplo dB (A), luxes, grados, hertz, kilocalorías por día, pausas por jornada, percepción de colores, olores, temperatura, forma y detalles, etc.
2. Preguntas específicas relativas a:
  - Descripción de la tarea.
  - Ambiente térmico.
  - Nivel sonoro y características de ruido.
  - Iluminación.
  - Vibraciones.
  - Carga física. Distinguiendo la carga estática y el trabajo dinámico.
  - Carga mental.
  - Aspectos psicosociológicos.
  - Tiempo de trabajo.
  - Cuestionario de la empresa que incluye:

- Estado de los locales.
- Mantenimiento.
- Equipo sanitario.
- Comedores.
- Tiempo de trabajo.

Este modelo por sus características, se orienta más a la identificación y la evaluación de condiciones que están íntimamente relacionadas con repercusiones a la salud, particularmente en la generación de enfermedades de trabajo. Aunque no es un modelo que se oriente al diagnóstico de riesgos inherentes al proceso, los equipos y en general, a las denominadas condiciones inseguras, si es un gran complemento que sumado con otras técnicas, orienta al estudio a favor de la prevención de los riesgos. Dentro de sus aportaciones, se introduce la necesidad de comprender la importancia de estudiar al hombre en su contexto integral, biológico, psicológico y social. Así como su relación con las condiciones de exposición fundamentalmente a los agentes físicos y químicos inherentes a los puestos de trabajo, permitiendo de esta manera, objetivizar con una visión más integral el campo de aplicación de la seguridad e higiene industrial.

#### Ventajas:

- ✓ Estudia de manera integral las condiciones de trabajo y su contenido.
- ✓ Desglosa el puesto de trabajo desde diferentes enfoques.
- ✓ Analiza los medios de producción para ubicar problemas de exposición.
- ✓ Plantea la discusión de resultados entre el personal directamente involucrado.

#### Desventajas:

- No incluye el estudio de los factores de riesgo químicos en su aplicación.
- Requiere habilidad para aplicar cuestionarios y guías.
- Establece valores basados en observaciones hechas en otros países.

### PROGRAMA INTERNACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (PIACT).

Este programa nace en el seno de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como una respuesta a la propuesta contenida en la memoria que el director general de la OIT, formuló a la Conferencia Internacional del Trabajo en 1975, cuyo nombre lleva por título "Por un trabajo más humano. El trabajo: condiciones y medio ambiente". Dando origen a las reuniones de trabajo y a la propuesta del "Programa internacional para el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo", al que se le conoce por sus iniciales en francés como PIACT.

Este programa se apoya en tres principios y en tres objetivos:

#### Principios:

1. "Que el trabajo debe respetar la vida y la salud de los trabajadores".
2. "Debe dejarles tiempo suficiente para el descanso y el esparcimiento".
3. "Debe permitirles servir a la sociedad y lograr su autorrealización, mediante el desarrollo de su capacidad personal".

Como organismo internacional la OIT propone como objetivos:

1. "Lograr que los estados miembros establezcan claramente sus propios objetivos para el mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo, en particular mediante la promoción de la aplicación eficaz de las normas internacionales del trabajo".
2. "Conseguir que los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones desempeñen plenamente en todo momento el papel que les corresponde, en la elaboración de la aplicación de las políticas orientadas a mejorar las condiciones de trabajo y el medio ambiente en que se ejecuta".

3. "Ayudar a los gobiernos, a las organizaciones de empleadores y de trabajadores, así como a los institutos de investigación y de formación profesional, a elaborar y aplicar programas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo".

El PIACT es un modelo que fomenta la ejecución de programas de seguridad e higiene del trabajo, considerando: el envío a petición de los estados miembros, de especialistas en las diversas ramas de las condiciones de trabajo; la aportación de cooperación técnica financiada por fuentes como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; asistencia a los gobiernos para la formación de inspectores de industrias e inspectores del trabajo; el desarrollo y fundación de institutos de seguridad e higiene del trabajo, el apoyo a las organizaciones de los trabajadores y en general, a la cooperación técnica en materia de educación y formación obrera.

De manera importante, este modelo facilita la consulta e información referida a la acción de la higiene y seguridad a través del Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo (CIS).

Este modelo, por la dimensión del problema de la seguridad y la higiene del trabajo como parte inherente al cambio tecnológico, a la aparición de nuevos productos, de nuevos procesos de producción, a la industrialización de los países en desarrollo, y en general, a la aparición constante de nuevos riesgos, ha hecho que sea de fundamental interés la difusión de información técnica, normas, y propuestas sobre seguridad e higiene a través de la implantación de las resoluciones y convenios en los países miembros, entre los cuales se encuentra México.

El Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT) lanzado entre 1976 y 1977, puede considerarse como un gran esfuerzo desplegado por la OIT, para proporcionar un conjunto de medios a fin de que sus países miembros, apoyados en ellos, promuevan el mejoramiento de las condiciones de trabajo, seguridad y salud de los trabajadores.

#### I. Principios básicos:

- ✧ El mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo constituye el elemento esencial en la promoción de la justicia social.
- ✧ En la persecución de este objetivo son fundamentales los principios siguientes:
  - a) El trabajo debe realizarse en un medio ambiente seguro y salubre.
  - b) Las condiciones de trabajo deben ser compatibles con el bienestar y la dignidad humana de los trabajadores.
  - c) El trabajo debe ofrecer al trabajador posibilidades reales de realizarse, de desarrollar su personalidad y de servir a la sociedad.
- ✧ Debe tomarse en consideración las posibilidades económicas al adoptar las medidas específicas con miras a mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo. Tal mejoramiento puede lograrse más fácilmente gracias al crecimiento y prosperidad de la economía; no obstante, no debe permitirse que a causa de las dificultades económicas se descuide la protección. Además, las condiciones en que se realiza el trabajo influyen directamente en la calidad y cantidad de la producción.
- ✧ La tecnología desempeña un papel vital en el desarrollo económico de todo el mundo. Debe aprovecharse la tecnología en el mayor grado posible para mejorar las condiciones de trabajo y el contenido de las tareas.
- ✧ El mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo deben considerarse como un problema global en el que están interrelacionados los diferentes factores que influyen en el bienestar físico y mental del trabajador. Por lo tanto, un enfoque global y multidisciplinario es esencial para el mejoramiento efectivo de las condiciones y medio ambiente de trabajo.

## II. Acción nacional:

- ✧ Entre las medidas apropiadas encaminadas a la mejora progresiva de las condiciones y medio ambiente de trabajo pueden incluirse las relativas a:
  - a) La mejora del diseño, uso y mantenimiento de los lugares de trabajo, máquinas y equipo.
  - b) La fatiga y la tensión debidas al trabajo.
  - c) El ambiente físico de trabajo y las molestias de origen físico, químico y biológico, como el ruido, las vibraciones, la contaminación atmosférica, las radiaciones, el calor, la humedad y la iluminación.
  - d) La adaptación de las tareas y los lugares de trabajo a las características y capacidades de los trabajadores; mediante la ergonomía y el mejoramiento de organización del trabajo.
  - e) La duración y el ordenamiento del tiempo de trabajo.
  - f) La motivación y satisfacción de los trabajadores y el pleno uso de sus capacidades, incluyendo el aprovechamiento de sus calificaciones, la comunicación y cooperación entre los trabajadores y la consulta de los trabajadores acerca de las decisiones que inciden sobre sus propias condiciones y medio ambiente de trabajo.
  - g) La provisión, si es necesario, de instalaciones y de servicios sociales, por ejemplo, comedores, y otros servicios de alimentación, viviendas para los trabajadores, transportes y servicios de guardería infantil.
  - h) La fabricación y uso de sustancias peligrosas.
- ✧ La existencia de leyes y reglamentos apropiados y de medios adecuados para asegurar su cumplimiento constituyen una necesidad básica para la protección de los trabajadores y pueden contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- ✧ El mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo necesita una administración del trabajo eficiente y, en particular, una inspección del trabajo eficaz. Debe reforzarse los sistemas de inspección del trabajo a fin de aumentar su capacidad de asegurar la observancia de las disposiciones legales, facilitar información y asesoramiento técnico e identificar otras actividades necesarias. Entre las medidas adecuadas podrían figurar, de acuerdo con los criterios y condiciones nacionales:
  - A) Un aumento del número de inspectores.
  - B) Una mejor formación de los inspectores con miras a reforzar su función de control y asesoramiento.
  - C) La integración de diferentes unidades o funciones de inspección.
  - D) La utilización de equipos multidisciplinarios de inspección.
  - E) Una mayor cooperatividad entre los inspectores del trabajo, los empleadores, trabajadores y sus organizaciones.
  - F) La mejora de los sistemas de información estadística.
  - G) La mejora de instituciones e instalaciones de apoyo y otros arreglos materiales.
- ✧ La tecnología debe diseñarse y aplicarse de manera que contribuya a reducir los riesgos y a mejorar las condiciones de trabajo. Debe prestarse atención al uso de la tecnología como medio de eliminar o reducir las tareas especialmente peligrosas, fatigosas o monótonas.
- ✧ La formación de personal directivo de los trabajadores reviste especial importancia; se debe comenzar con el fomento de la toma de conciencia; acerca de los principios básicos de seguridad e higiene en el trabajo como parte de la educación general y proseguir en el marco de la formación profesional y de la formación de gerentes y supervisores.
- ✧ Debe crearse o reforzarse los institutos y laboratorios de seguridad e higiene, institutos laborales y demás instituciones relacionadas con la formación, el apoyo técnico o la investigación en materia de condiciones y medio ambiente de trabajo.
- ✧ La investigación puede contribuir ampliamente al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo. Merecen un apoyo los siguientes puntos:
  - Las estadísticas fidedignas sobre la incidencia y las causas de los accidentes y enfermedades profesionales.

- La determinación de los riesgos inherentes a toda forma de nueva tecnología, incluidas las sustancias químicas.
- La descripción y el análisis de las condiciones relativas a los trabajadores empleados en sectores y ocupaciones escasamente protegidos.
- Las relaciones entre condiciones de trabajo y seguridad e higiene en el trabajo y productividad, incluida la repercusión del mejoramiento de las condiciones sobre la situación del empleo y el crecimiento económico.

### III. Acción Futura de la OIT:

- ✧ El programa internacional para el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo (PIACT) debe continuarse y fortalecerse.
- ✧ El PIACT debe fomentar una mayor toma de conciencia de la importancia económica y social de mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- ✧ El PIACT debe centrarse en actividades destinadas a contribuir en práctica a los esfuerzos de gobiernos, empleadores y trabajadores con miras a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- ✧ El PIACT debe continuar utilizando un enfoque global y multidisciplinario que ponga de relieve las interrelaciones de los problemas relativos a las condiciones y medio ambiente de trabajo. Debe recurrir a las diversas disciplinas susceptibles de contribuir al análisis de estos problemas y lograr soluciones eficaces.
- ✧ El PIACT debe poner énfasis en la participación tripartita, que incluya:
  - a) Una participación más sistemática de las organizaciones de empleadores y de trabajadores en las actividades de cooperación técnica.
  - b) La participación directa de expertos provenientes de círculos de empleadores, trabajadores en diversas modalidades de acción del PIACT, por ejemplo, trabajo de equipos multidisciplinarios, la formación, la investigación y las actividades prácticas.
  - c) Mayores posibilidades de intercambiar experiencias, puntos de vista y búsqueda de soluciones.
  - d) La elaboración de estudios y publicaciones a los que gobiernos, empleadores, sindicatos puedan tener mayor acceso y que sean más directamente utilizables para ellos.

#### Ventajas:

- ✓ Establece medidas viables para su aplicación.
- ✓ No requiere de grandes inversiones.
- ✓ Manifiesta como principio "un trabajo más humano".

#### Desventajas:

- Sólo aplica a pequeñas y medianas empresas.
- Socializa la información entre los mismos productores.
- No adoptado por todos los países miembros.

### SISTEMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL INTEGRAL (SSII).

Este modelo se debe a los trabajos expresados en el documento denominado "Seguridad Industrial, Manual para la Formulación de Programas", del cual, se extraen algunos aspectos relevantes como:

#### Principios:

1. Los riesgos de trabajo se deben de concebir en forma integral como parte inherente a los procesos de trabajo, a la organización en su totalidad y a la sociedad en su conjunto.

2. El mejorar, en forma integral las condiciones de trabajo y el medio ambiente en el que se desarrollan las tareas, redundarán en que la probabilidad de ocurrencia de los riesgos tienda a ser mínima.
3. La prevención de los riesgos requiere ser vista a través de una política preventiva, que considere la seguridad, la higiene y la salud en el trabajo como parte fundamental de la organización social de las empresas, y que implique la decisión comprometida de los más altos niveles de la dirección.
4. Mantener la actitud de seguridad será sólo posible con la participación de los trabajadores, desde el diseño e implantación de los programas de trabajo.
5. Por la complejidad del problema, se requiere abordar su estudio con el concurso de todas las ciencias afines, la integración de equipos interdisciplinarios con una metodología de trabajo y una estructura consistente, así como establecer estrategias concretas y objetivos específicos de prevención.
6. El estudio de los riesgos de trabajo implica concebirlos como parte del esfuerzo productivo del hombre y el contenido político, social y económico de que se reviste.

#### Bases conceptuales:

1. La hipótesis general de trabajo es: "si se mejoran las condiciones y el medio ambiente en forma integral, la probabilidad de ocurrencia de un riesgo tenderá a cero".
2. Cualquier sistema de prevención de riesgos debe:
  - a) Partir de la identificación real del problema.
  - b) Disponer de una misión, estrategia y metodología de trabajo lo más cercana a la realidad, que permita su modificación y control.
  - c) Considerar a todos los factores y variables de orden técnico o físico, sociales, económico-financiero y del hombre.
  - d) Involucrar a todos los niveles y áreas funcionales de los centros de trabajo.
  - e) Utilizar el aporte de los modelos de investigación y de las ciencias formales y sociales.
  - f) La aplicación del "método científico" por equipos interdisciplinarios.
  - g) Aplicar la teoría general de sistemas a fin de apreciar los riesgos como la resultante de un conjunto interrelacionado de factores.
  - h) Distribuir las tareas de prevención a todos y cada uno de los miembros de la organización del trabajo.

#### Integración del modelo conceptual.

Este modelo, se ha diseñado a partir de siete pasos, de tal modo que permita su aplicación desde el más modesto centro de trabajo, hasta el más completo consorcio industrial. Facilitando, asimismo, al responsable de las funciones de seguridad, adecuar el modelo, en función de sus propios recursos, las características de sus problemas y las necesidades inminentes, derivadas de su contexto y situación particular.

#### Estos pasos son:

- I. Planteamiento del problema.
- II. Planteamiento de hipótesis.
- III. Formulación del modelo.
- IV. Integración funcional de variables.
- V. Selección de apoyos principales.
- VI. Aplicación y documentación del sistema.
- VII. Evaluación y control.

### I. Planteamiento del problema.

Cabe reiterar que: Ante los problemas de los riesgos que son también de la sociedad, bien vale reflexionar detenidamente antes de iniciar alguna acción o recordar en lo que C. West Churchman escribiera "pudiera ser que el verdadero problema radique en la manera en que empezamos a pensar acerca de los problemas". En razón de procurar que la asignación de los recursos escasos y el trabajo que demanda construir un programa sea de tal modo hechos que respondan a la solución de verdaderos problemas.

El SSII, concede un peso específico muy grande a esta primera etapa del diseño del modelo.

Para esta etapa, al margen de la aplicación de las herramientas metodológicas de investigación, para efectos de ubicación de la situación real de seguridad e higiene industrial del centro de trabajo, es necesario verificar el cumplimiento de los siguientes puntos:

*SSII Relación de información de que debe disponer cualquier centro de trabajo.*

Verificar si para el caso en cuestión se cuenta con:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Programa anual de seguridad.  | 11. Reglamento anual de capacitación.  |
| 2. Plan de higiene industrial.   | 12. Reporte de inspección de riesgos de la compañía de seguros en la materia (último).   |
| 3. Estadísticas de riesgo (de los últimos tres años).  | 13. Reglamento de seguridad e higiene.   |
| 4. Índice de siniestralidad (de los últimos dos años).   | 14. Reglamento interior de trabajo.  |
| 5. Manual de procedimientos de seguridad.  | 15. Guías de inspección (una por cada área).   |
| 6. Plan de emergencias.  | 16. Programa de control ambiental.   |
| 7. Procedimiento para la investigación de accidentes.  | 17. Planos y registros de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor (libros, bitácora y pruebas hidrostáticas). |
| 8. Programa anual de salud.  | 18. Programa de mantenimiento.   |
| 9. Actas de inspección federal del trabajo STPS (las dos últimas).                                       | 19. Plan de prevención y combate de incendios.   |
| 10. Actas de recorrido mensual de la Comisión mixta de seguridad e higiene (de los últimos cinco meses). | 20. Control de incidentes (los últimos tres reportes).   |
|  | 21. Sistema de evaluación de riesgos.  |

### II. Planteamiento de hipótesis.

Se ha considerado que en cualquier organización social o centro de trabajo, si se dirigen esfuerzos a mejorar todas las variables o factores que componen las condiciones y el medio ambiente de trabajo, la posibilidad de que ocurra un riesgo derivado del mismo será menor. Es decir, que la probabilidad de que ocurra un riesgo de trabajo tenderá a cero.

### III. Formulación del modelo.

Esta fase del proceso de diseño del SSII, consiste en construir de la manera más real posible un modelo, es decir simular la realidad o representarla en forma simplificada, conscientes de que este modelo nunca podrá ser igual a la realidad. Sin embargo, este ejercicio permite construir el medio a través del cual se puede imaginar, buscar y simular las formas alternas para trabajar.

De esta manera el modelo se construye involucrando a:

1. Todas las áreas que componen los centros de trabajo, pues en todas ellas están los riesgos y no tan sólo en el área de producción o manufactura, como suele suponer.
2. El conjunto de variables clasificadas para su estudio en: Técnicas o físicas (tecnosistema); sociales (sociosistema); económico-financieros y del hombre (sujeto productivo).
3. La necesidad de considerar a los riesgos y su control, tanto en el propio centro, como en su entorno y en el medio ambiente.

#### IV. Integración funcional de variables.

Esta etapa es de una gran importancia, en razón de que, del conjunto de variables que se interrelacionan y componen el modelo, se habrán de seleccionar cuidadosamente aquellas que son de interés para estudiarlas y controlarlas. De ahí que se recomienda aplicar cualquier proceso racional de decisiones, como puede ser el siguiente:

1. Enumeración de variables.
2. Clasificación de su tipo (físicas o técnicas, sociales, económicas o del hombre).
3. Clasificación de su medio (del propio centro, entorno o del medio ambiente).
4. Integración a sus áreas funcionales (seguridad industrial, higiene industrial, salud de los trabajadores, plan de emergencia, seguridad y vigilancia, administración de riesgos, contaminación ambiental, etc.).
5. Selección.
6. Asignación de responsables.
7. Integración al sistema.

De tal manera que se logren incorporar; permitiendo visualizar a cada función bajo una perspectiva global, señalando a cada una de ellas en los siguientes esquemas:

#### SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Inspecciones diarias.                                     | 22. Ropa de trabajo.   |
| 2. Investigación de accidentes.                              | 23. Comunicación y señalización.   |
| 3. Análisis del trabajo.                                     | 24. Herramientas manuales.   |
| 4. Evaluación de riesgos.                                    | 25. Manejo y disposición de materiales.  |
| 5. Estadísticas.   | 26. Reglas específicas.  |
| 6. Orden y limpieza.   | 27. Análisis preliminar de riesgos.  |
| 7. Permisos para trabajos peligrosos.                        | 28. Análisis de árbol de fallas.   |
| 8. Sistema contraincendio.                                   | 29. Control de adquisiciones.  |
| 9. Protección a maquinaria y equipo.                         | 30. Seguridad en el entorno, hogar, carreteras, etc.   |
| 10. Equipo de protección personal.                           | 31. Diseño de ingeniería.  |
| 11. Inducción al personal de nuevo ingreso.                  | 32. Clasificación de áreas.  |
| 12. Pláticas de seguridad.                                   | 33. Seguridad del producto.  |
| 13. Análisis de incidentes.                                  | 34. Seguridad del proyecto, construcción y montaje.  |
| 14. Programa del supervisor.                                 | 35. Permiso a maniobras.   |
| 15. Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene y Capacitación. | 36. Clasificación de riesgos: eléctricos, soldadura, levantamiento manual de cargas, montacargas, esmeriles, cables, cadenas, etc. |
| 16. Círculos de seguridad.                                   | 37. Control de insumos.  |
| 17. Comités de alta dirección.                               | 38. Distribución de plantas.   |
| 18. Reuniones de grupo.                                      | Etcétera.  |
| 19. Normas y procedimientos.                                 |  |
| 20. Inspecciones planeadas.                                  |  |
| 21. Difusión, publicaciones y promoción general.             |  |

## HIGIENE INDUSTRIAL.

1. Identificación de los peligros para la salud.
2. Reconocimiento sensorial de agentes: Físicos, químicos y biológicos.
3. Investigación del ambiente.
4. Identificación de toxicidad de agentes químicos.
5. Medición de la exposición del (los) trabajador(es).
6. Determinación de concentraciones o niveles.
7. Aplicación de técnicas analíticas.
8. Sistemas de captura. Muestreo.
9. Registros y estadística.
10. Reportes al área de salud (Gerencia de Servicios Médicos).
11. Desarrollo de medidas de control y su propuesta a: Ingeniería de proyectos, compras, personal, departamento médico, seguridad industrial, etc.
12. Verificación de acciones de control como: mantenimiento, equipo de protección personal, control médico, de ingeniería, de seguridad industrial, higiene personal, supervisión, educación, etc.
13. Interpretación de valores máximos permisibles (TLV's).
14. Comunicación y difusión a trabajadores.
15. Vigilancia diaria y periódica del ambiente.
16. Aplicación de normas nacionales e internacionales. STPS (instructivos 10 y 11) y normas OSHA, OIT, etc.
17. Elaboración de procedimientos y normas. Etcétera.

## SALUD DE TRABAJADORES.

1. Inspecciones periódicas de evaluación de riesgos a la salud.
2. Evaluación sanitaria del ambiente.
3. Estudio clínico de ingreso y pre-admisión.
4. Evaluaciones periódicas de la salud.
5. Primeros auxilios.
6. Medicina preventiva. Programa de inmunizaciones.
7. Relación con instituciones de salud.
8. Control de medicamentos.
9. Estadística y registros médicos.
10. Calificación de diagnóstico de profesionalidad.
11. Reporte de hallazgos clínicos a: higiene industrial, ingeniería, seguridad, etc.
12. Higiene personal.
13. Control sanitario básico.
14. Control de enfermedad general.
15. Diseño de estudios y perfiles de salud; epidemiológicos, toxicológicos, etc.
16. Tratamiento y control de casos de enfermedad de trabajo.
17. Técnicas de rehabilitación.
18. Salud pública.
19. Atención de normas nacionales e internacionales Secretaría de Salud, Ley General de Salud y Organización Internacional del Trabajo (SS, LGS, OIT).
20. Educación para la salud.
21. Aplicaciones de pruebas de comprobación a trabajadores.
22. Verificación de funcionamiento de instalaciones de prevención de la salud.
23. Eliminación y control de condiciones insalubres.
24. Motivación para la salud.
25. Integración de la "brigada médica" para emergencias.
26. Certificación de permisos y licencias.
27. Vigilancia biológica. Etcétera.

## PLAN DE EMERGENCIA.

1. Estructura del plan.
2. Disposición de alarmas.
3. Procedimientos de emergencia por puestos de trabajo.
4. Identificación de áreas de seguridad.
5. Organización de emergencia.
6. Brigadas.
7. Lista de conteo.
8. Control de equipos críticos.
9. Lista de verificación de daños.
10. Directorio de fuentes de ayuda externa.
11. Ayuda mutua.
12. Programa de simulacros.
13. Evaluación de riesgos y daños.
14. Evaluación de actitudes.
15. Capacitación.
16. Reportes de control.

## PROTECCION DE PLANTAS O CENTROS DE TRABAJO.

1. Definición del servicio de vigilancia.
2. Plan de rondines.
3. Construcción de protecciones: cercas, puertas, barros, pantallas, alambrados, etc.
4. Inspecciones.
5. Sistema y dispositivos de alarmas.
6. Control de entradas: personal, contratistas, proveedores, visitas, clientes, etc.
7. Sistemas automáticos contraincendios.
8. Cerrojos.
9. Protección de depósitos, almacenes y áreas de expedición de producto.
10. Limpieza.
11. Coordinación con el plan de emergencia y ayuda mutua.
12. Revisión exhaustiva a instalaciones.
13. Reparación de protecciones y mantenimiento.
14. Iluminación y planta de emergencia.
15. Disposición de equipo.
16. Sistema de comunicación.
17. Instrucción y capacitación a vigilantes.
18. Protección del entorno.
19. Restricciones de: acceso a equipos, áreas, no fumar, etc.
20. Autorizaciones de acceso por mantenimiento, ampliación, remodelación, etc.
21. Evaluación de riesgos.
22. Señalización de riesgos.
23. Reportes diarios.
24. Programa del supervisor.
25. Planos o mapas de zonas de riesgo.
26. Conformación por escrito del manual de protección.  
Etcétera.

## ADMINISTRACION DE RIESGOS

1. Pronóstico de las máximas pérdidas probables.
2. Cálculo de las limitaciones de los sistemas de prevención y de control.
3. Inspección para clasificación de instalaciones.
4. Gestión administrativa de autoaseguramiento.
5. Transferencia del riesgo.
6. Evaluación y condiciones de seguridad contra costo de administración.
7. Dictámenes de consecuencias posibles.
8. Determinación del "nivel de aceptabilidad del riesgo".
9. Estimación de probabilidad de ocurrencia costos repercusiones sociales, morales y políticas.
10. Vigilancia del control de riesgos.
11. Sensibilización.
12. Reporte de las compañías de seguros.
13. Sistema de recuperación o salvamento.
14. Restablecimiento de los sistemas de prevención de riesgos.  
Etcétera.

## CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

1. Identificación de fuentes.
2. Diseño del plan de control de contaminantes.
3. Inventario de substancias, productos y subproductos.
4. Inspección.
5. Monitoreo para agua, suelo y tierra permanente.
6. Control interno, en el entorno y en el medio ambiente.
7. Manejo de residuos y desechos.
8. Controles de ingeniería.
9. Sistemas de captura.
10. Equipos de tratamiento y recuperación.
11. Aplicación de normas nacionales (SEDUE) e internacionales (EPA).
12. Mantenimiento de equipos.
13. Coordinación con dependencias gubernamentales.
14. Sistemas de eliminación: incineradores, regeneradores, etc.
15. Control de basuras.
16. Evaluación de agentes y controles de higiene industrial.
17. Registros.

V. Selección de apoyos principales.

Ante cada problema de exposición a los riesgos y luego de ser estudiadas las variables que lo componen, es necesario buscar el apoyo del conjunto de las ciencias y del conocimiento. De manera que se pueda responder mejor a su solución. Buscando entre otros los apoyos siguientes:

- La interdisciplina. Es la participación de diferentes ciencias y disciplinas, es indispensable para la concepción y abordaje del fenómeno "riesgos de trabajo".
- Así el control de las variables físicas es un trabajo de la ingeniería, en todas sus especialidades y el reconocimiento y evaluación de los agentes es un trabajo principalmente del higienista industrial.
- En tanto, el estudio de las variables sociales, es una tarea del sociólogo y psicólogo, principalmente. El manejo del sistema financiero, del economista, contador y actuario.
- En cuanto al estudio del hombre, dado que es una tarea compleja, involucra los conocimientos del antropólogo, el psicólogo y la ciencia médica en especialidades como la toxicología, epidemiología, fisiología, medicina del trabajo y en época reciente el ergónomo, al aparecer la ingeniería humana o ergonomía, de la que Antoine Lavoisier señala: "La ergonomía es una tecnología para la concepción de medios materiales y de modelos de trabajo. Se apoya en las ciencias humanas, esencialmente en la fisiología y la psicología, así como de la administración y en general el concurso de todas las ciencias".

Lo anterior, ciertamente es lo ideal, sin embargo en la mayoría de los centros de trabajo y en nuestro país, no se dispone de estos equipos interdisciplinarios, lo cual obliga a:

- a) Quien sea responsable de administrar los programas de seguridad e higiene, debe al menos conocer el contenido de aportaciones que le ofrecen cada una de las disciplinas.
- b) Recurrir, en su caso, al apoyo de los servicios de consultoría externa.
- c) Apoyarse en los recursos y especialistas de que dispone la institución o el centro de trabajo.

La aplicación de este modelo requiere también de otro conjunto de apoyos, dentro de los más importantes destacan:

1. Marco legal.
2. Sistemas de información.
3. Capacitación.
4. Mantenimiento.
5. Administración del sistema.

1. *Marco legal.*

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917 (artículos 1º al 29, 123, 133).
- Leyes (normas que darán operatividad a los principios constitucionales) y tratados.

- Reglamentos (conjunto de reglas o preceptos para la ejecución de las leyes.)
- Instructivos, circulares, manuales, decretos y acuerdos.

### 2. Sistema de información.

El segundo gran pilar de aplicación común para cada uno de los grupos, es el Sistema de Información de Riesgos de Trabajo, que toma los datos de todo el sistema, los procesa y emite información básica para la formulación de estrategias y toma de decisiones.

Se define como: Un conjunto de recursos y medios, de tal manera configurados que recopilan, procesan, emiten resultados, los cuales contienen información para ayudar a tomar una decisión. Tiene varias entradas, un proceso y salidas como estadísticas, indicadores y gráficas de control.

Es necesario señalar que el sistema debe:

- a) Ser consistente.
- b) Captar verídicamente los datos.
- c) Reducir el riesgo de error en captura y en codificación.
- d) Disponer de programas homogéneos de cómputo.
- e) Considerar "sólo los datos útiles".
- f) Disponer oportunamente las salidas.
- g) Retroalimentar los programas.
- h) Actualizarse

### 3. Capacitación.

El tercer gran pilar de aplicación a todas las áreas y a todos los niveles es la capacitación y el entrenamiento, en razón que el desconocimiento, la falta de actualización, el olvido o la ignorancia es una causa casi siempre presente en la generación de riesgos y en la ocurrencia de accidentes y enfermedades, tanto personales como del tipo industrial. De ahí que en la conformación de este pilar se considere:

- Crear los medios para la detección de verdaderas necesidades de capacitación.
- Establecer el plan que abarque a toda la organización.
- Atender las expectativas del personal.
- Disponer de las cartas descriptivas y los materiales didácticos correspondientes.
- Contar con instructores apropiados.
- Evaluar el aprovechamiento.
- Cumplir con la Dirección General de Capacitación y Productividad (STPS).
- Contar con el programa anual de cursos.
- Instrumentar el plan global de capacitación, que considere a toda la institución o centro de trabajo en su conjunto con un enfoque integrador.

### 4. Mantenimiento.

El cuarto gran pilar de todo programa de seguridad, es el mantenimiento, tarea fundamental que describe con precisión Charles E. Knight como aquella que "sirve para asegurar la disponibilidad de máquinas, edificios y servicios que se necesitan en otras partes de la organización para desarrollar sus funciones, a una tasa óptima de rendimiento sobre la inversión, ya sea que esta inversión se encuentre en maquinarias, en materiales o en recursos humanos". De manera sencilla es todo aquello que "se refiere a los problemas cotidianos de conservar la planta física en buenas condiciones de operación".

Además de lo anterior, se amplía esta perspectiva con la propuesta de incluir:

- a) El mantenimiento integral del hombre para la conservación de su salud e integridad.
- b) Que sus funciones se realicen en forma segura, para evitarse daños a sí mismos.
- c) Que sus funciones sean para promover el "mejoramiento y las condiciones del medio ambiente de trabajo". Hipótesis que inicia cualquier programa de seguridad. Para Charles E. Knight la ingeniería de mantenimiento tiene dos funciones:

## Funciones primarias:

- Mantenimiento del equipo existente en la planta.
- Mantenimiento de los edificios existentes en la planta y de las construcciones.
- Inspección y lubricación de equipo.
- Producción y distribución de equipo.
- Modificaciones al equipo y edificios existentes.
- Nuevas instalaciones de equipo y edificios.

## Funciones secundarias:

- Almacenamiento.
- Protección de planta, incluyendo incendio.
- Disposición de desperdicios.
- Recuperación.
- Administración de seguros.
- Servicios de mozos.
- Contabilidad de los bienes.
- Eliminación de contaminantes y ruidos.
- Cualquier otro servicio delegado a la ingeniería de mantenimiento por la administración de la planta.

Para efectos de un programa de seguridad, mantenimiento es un gran apoyo al:

- I. Proteger equipo y maquinaria.
- II. Proteger área y plantas.
- III. Disminuir la posibilidad de falla de equipos críticos.
- IV. Realizar estudios orientados a establecer medidas de seguridad.
- V. Corregir condiciones peligrosas.
- VI. Intervenir en fases de proyecto, construcción e instalación.
- VII. Mantener en condiciones de operación, equipos de prevención de riesgos.
- VIII. Conservar en buenas condiciones: muros; escaleras; iluminación; equipos de ventilación y control de polvos, humos, gases, vapores; sistema contraincendio; tuberías; recipientes sujetos a presión; calderas; techos; plantas de energía y servicios; instalaciones eléctricas; instrumentos de control; talleres; pintura; pisos, conexiones a tierra; protecciones a equipos; cadenas; transmisiones; bombas; válvulas; cables; herramientas; equipo de transporte; control de la corrosión; saneamiento, etc.
- IX. Ser miembros de brigadas y del plan de emergencia.
- X. Detectar condiciones de riesgo.
- XI. Supervisar sistemáticamente sus trabajos.
- XII. Participar en el control de trabajos peligrosos.
- XIII. Manipular en forma segura los materiales.
- XIV. Participar en el control de programas y coordinación con: Seguridad y operación etc.
- XV. Participar en pláticas de seguridad.
- XVI. Planear y ejecutar con todas las precauciones, maniobras con maquinaria pesada, en alturas, en sitios confinados, etc.

### 5. Administración del sistema.

Este quinto pilar, es sin duda el de más importancia dentro del sistema, en virtud de que es el medio a través del cual se gobierna el programa de seguridad e higiene.

Tiene como función natural la aplicación de las fases de: previsión, planeación, organización dirección y control del sistema para:

- a) Definir la misión del sistema.
- b) Delinear las políticas.
- c) Precisar los objetivos.

- d) Establecer las metas.
- e) Implantar los procedimientos.
  - Asignar las actividades.
- f) Definir la organización.
  - Asignar las funciones y responsabilidades.
- g) Establecer la dirección.
- h) Diseñar el sistema de control.
  - Calendarizar las actividades.
  - Evaluar los resultados.

Por ello, el SSII se define como un modelo administrativo para la elaboración y operación de programas de seguridad e higiene industrial, que en su aplicación promueve la prevención de riesgos de trabajo.

#### VI. Aplicación y documentación del sistema.

Esta etapa consiste en la realización de las acciones derivadas de la aplicación del sistema y su registro. Los Instrumentos a ser utilizados dependerán de las características propias del centro de trabajo en que se aplique el sistema, las áreas que los conformen, el tipo de procesos que en él se realicen, etc.

#### VII. Evaluación y control.

Esta última etapa del sistema permite la comparación entre los objetivos planeados y los alcanzados en los plazos y con los recursos asignados, de modo que puedan ser corregidas las desviaciones y adecuar las acciones que lo ameriten.

#### Ventajas:

- ✓ Salud, seguridad e higiene deben ser parte operativa y fundamental de la empresa con compromiso de directivos.
- ✓ Aplicación multidisciplinaria.
- ✓ La prevención se debe concebir como parte integral del proceso de trabajo, organización y sociedad.
- ✓ Apoya aplicación de una política integral de prevención.

#### Desventajas:

- Requiere que el personal que dirija los programas conozca el método científico.
- Puede fallar el no tomar una aptitud práctica por directivos.
- Si no se dispone de información desde el diseño de los centros laborales es difícil su aplicación.

### EL MODELO OBRERO.

La investigación participativa en el campo de la salud de los trabajadores encuentra su propuesta más acabada en la década del setenta, en el modelo obrero italiano. Representa una irrupción en todos los órdenes dentro de la investigación de la salud laboral. Se trata no sólo de una técnica novedosa de investigación, sino sobre todo de una reconceptualización teórico-metodológica y política de la salud de los trabajadores que nace como una oposición a las posturas más clásicas de la medicina del trabajo, de la ergonomía y en general de las disciplinas ocupadas del mundo del trabajo y la salud.

De igual manera, implica una redefinición de la generación del conocimiento, a partir del saber y la experiencia obrera, como principio de acción transformadora de la realidad ("Conocer para cambiar"). Constituye una propuesta para la investigación de las condiciones de trabajo y de salud donde la participación de los trabajadores es un componente vital.

El modelo obrero, en su sentido más amplio, es una propuesta que además de buscar el conocimiento acerca de la relación salud-trabajo, tiende a generar o fomentar la organización de los trabajadores en general y en

torno a la problemática de salud en particular. Específicamente, el modelo obrero nace como una propuesta de investigación participativa en Italia (de aquí el nombre de "modelo obrero italiano") hacia finales de los años sesenta y es utilizado con bastante éxito por un gran número de sindicatos y obreros de ese país durante los años setenta. Por supuesto, ese nacimiento y auge son posibles debido, entre otras cosas, a un contexto favorable generado por la ofensiva y logros alcanzados en esos años por el movimiento obrero italiano.

A diferencia de lo ocurrido en el país europeo, en México la aplicación del modelo obrero, también denominado encuesta colectiva, se ha hecho en condiciones generalmente difíciles, e incluso en ocasiones francamente hostiles para la organización y la lucha de las organizaciones obreras.

Son múltiples los aspectos que involucra su evaluación, tales como: las formas de organización de los trabajadores bajo las cuales se realizó el estudio, las circunstancias en que éste se llevó a cabo, situación del sindicato en cuanto a su capacidad para plantear, negociar y conquistar demandas, forma de participación de los trabajadores, "grado de conciencia" en torno a la problemática de salud, logros alcanzados, formas de organización fortalecidas o generadas, etc.

En ese sentido puede decirse que entre las personas con las que se ha trabajado este tipo de investigación se ha incorporado en el horizonte de sus demandas la lucha por la salud, situándola como un problema colectivo cuya determinación se encuentra en el proceso de trabajo.

#### ASPECTOS METODOLOGICOS DEL MODELO OBRERO.

El modelo obrero es una metodología de investigación participativa, en tanto comparte los principios y características más generales de ésta:

- La investigación y la acción sobre la realidad estudiada son parte de un mismo proceso; es decir, teoría y práctica se integran en un proceso de investigación-educación-aprendizaje-acción.
- Los grupos humanos en estudio (obreros, colonos, campesinos, etc.) son sujetos protagónicos y activos, al igual que los técnicos o profesionales investigadores.
- Parte de entender la realidad como una totalidad.

#### Principios del modelo obrero.

La investigación participativa en salud en el trabajo tienen como base para la investigación y la acción el denominado grupo homogéneo. Este grupo desempeña un papel fundamental en la generación del conocimiento y sistematización de la experiencia de los trabajadores en torno a la nocividad laboral. Es el que genera la información esencial del estudio, ya que con él se aplican los instrumentos de la investigación y se elaboran los resultados de la misma, los cuales se plasman en el denominado mapa de riesgo. Además, constituye el núcleo promotor de la discusión de tal problemática, así como de las acciones que deben realizarse en torno a ella.

Los grupos homogéneos se integran a partir del criterio de que sean incluidos quienes compartan características similares en relación con el tipo de trabajo, el tipo de actividad, la clase de riesgos a que están expuestos e incluso el tipo de daños a la salud que comparten con motivo del trabajo.

El número de trabajadores que integran un grupo homogéneo pueden variar dependiendo del tamaño de la empresa, los departamentos o secciones que la integran, la capacidad de organización del sindicato o grupo de trabajadores, etc.; sin embargo, es recomendable que éstos se formen con un número tal que facilite la dinámica grupal (alrededor de 12 trabajadores), por lo que pueden constituirse varios grupos homogéneos en un mismo centro laboral.

El modelo obrero opera bajo tres principios fundamentales: la experiencia obrera, la validación consensual y la no delegación.

#### *La experiencia obrera.*

La validez del conocimiento generado a través del modelo obrero descansa en el reconocimiento de la experiencia obrera como fuente del mismo. Aunque en su versión original el modelo no es muy claro en cuanto a la conceptualización de la experiencia o subjetividad obrera, parece hacer referencia al aprendizaje empírico adquirido por el individuo dentro del centro de trabajo a través de su práctica laboral.

No obstante, la experiencia obrera no se refiere exclusivamente al aprendizaje de una actividad técnica o manual y/o de las condiciones socioambientales en las cuales se ejecuta. Hace referencia también al proceso a través del cual el sujeto interioriza modos de ser y actuar (“ser obrero”, “ser empleado”, “ser trabajador”), de aprender, de ejecutar la tarea, de insertarse en el juego de relaciones laborales.

La experiencia obrera se reconstruye a partir de las expresiones individuales, pero las trasciende en la medida en que se exterioriza y ensambla un saber fragmentado, parcializado y teñido por la trayectoria individual.

#### *La validación consensual*

Conforme a este principio se trata de superar el predominio de lo formalmente “objetivo” sobre lo “subjetivo”. La validación consensual, según se ha descrito arriba, no es la simple sumatoria de las opiniones individuales de los trabajadores; es más bien la objetivación de un saber colectivo, radicado en el grupo, no en los individuos, al menos no en el sujeto aislado. A la validación consensual se llega con la discusión colectiva en donde se confronta la experiencia obrera así reconstruida y se establece un campo de intercambio de conocimientos entre los trabajadores y entre éstos y los técnicos.

La validación consensual del conocimiento generado a través de la experiencia obrera supone la comprensión de una realidad problemática, en ese campo de intercambio, mediante la confluencia de los saberes, los conocimientos y las experiencias de técnicos y trabajadores.

#### *La no delegación*

Principio medular del modelo obrero, supone el papel protagónico de los trabajadores tanto para conocer sus condiciones de trabajo y de salud como para transformarlas. La no delegación es principio de la acción obrera, en tanto corresponde a ellos decidir, desarrollar y evaluar objetivos, estrategias y acciones de lucha en defensa de su salud.

Indudablemente, en cuanto a su expresión, la no delegación adquiere significados distintos de acuerdo con los antecedentes, la capacidad de organización y movilización de los trabajadores y de las condiciones específicas del momento. Así, por ejemplo, podría pensarse que es precisamente el pleno ejercicio de este principio por parte de los sindicatos italianos en la década del setenta, el que crea las condiciones para la aplicación del modelo obrero.

En consecuencia, en otras condiciones, el principio adquiere características y especificaciones diferentes que deben ser consideradas, particularmente cuando se trata de evaluar las posibilidades reales de llevar a la práctica las propuestas formuladas desde los grupos homogéneos para transformar las condiciones de trabajo.

#### El análisis de la nocividad laboral.

En su aplicación latinoamericana, el modelo obrero ha sido modificado en diversos aspectos. Algunas de las transformaciones más significativas han sido formuladas a la luz de su revisión teórica, pero también de análisis de las experiencias empíricas.

En cuanto a su sustentación teórica, se ha señalado una cierta ambigüedad del modelo respecto a la relación trabajo-salud, ya que si bien se hace una definición explícita de las condiciones de trabajo como expresión del proceso de valorización del capital, esta definición no se traduce en el desarrollo empírico de los elementos estudiados. Esta relación tampoco se distingue en la definición y contenido de los grupos de factores nocivos, respecto de la teorización que de ella hacen la medicina del trabajo, la ergonomía y disciplinas afines.

Más allá del reconocimiento de los daños a la salud en términos de molestias y enfermedades reconocidas o no como profesionales y donde no analizan los accidentes de trabajo tampoco hay en el planteamiento original del modelo obrero una conceptualización problematizada de la salud.

Como resultado de la reflexión desde la medicina social, se profundiza en la conceptualización de la relación trabajo-salud que sitúa las condiciones de producción en el centro de la determinación de la salud obrera, en tanto expresión material del proceso de valorización de capital.

### Riesgos y exigencias laborales.

En lo que se refiere específicamente al análisis de la nocividad laboral, se ha reformulado el concepto de factores nocivos buscando explicar los elementos del proceso de trabajo que actúan dinámicamente entre sí y con el cuerpo del trabajador, generando los perfiles de daño.

Un importante aporte de esta reformulación son los conceptos de cargas laborales y desgaste que, situadas en el campo conflictivo de la relación capital-trabajo, recuperan una dimensión política opacada en otros planteamientos teóricos. En el mismo sentido de las primeras, y con el fin de facilitar su operacionalización sin perder de vista la doble relación capital-trabajo y trabajo-salud, se definen los conceptos de riesgos y exigencias laborales.

- Los riesgos y exigencias laborales son el conjunto de elementos resultantes del proceso de trabajo y de su organización y división técnica que determina la nocividad laboral.
- Los riesgos son aquellos derivados de los medios de producción, existen independientemente del trabajador y lo afectan en la medida en que se expongan a ellos en el proceso laboral.
- Las exigencias laborales son aquellas derivadas de la organización división técnica del trabajo -si bien también dependen de las características de los objetos y medios de trabajo, necesarias o establecidas para el desarrollo de la actividad dentro de la lógica de la producción capitalista. Se materializan en el propio trabajador, pues para que éste pueda desempeñar su trabajo debe reunir ciertas características y habilidades.

La forma concreta como asumen riesgos y exigencias es, entonces, resultado de las características sociotécnicas del proceso; la manera como "interactúan" los riesgos y exigencias laborales y la forma como el trabajador se relaciona o se somete a ellas es lo que determina el potencial nocivo del trabajo.

Para estudiar los riesgos y exigencias laborales se busca su origen en los diversos elementos que componen el proceso de trabajo; es decir, los riesgos y exigencias laborales tienen su origen en los medios de trabajo, los objetos, la actividad misma y la organización y división del trabajo.

Los medios de trabajo comprenden las máquinas, herramientas, equipos, instalaciones. Como resultado de su utilización se producen riesgos para la salud, por ejemplo el ruido generado por el funcionamiento de una sierra o el calor del horno; también en sí mismos pueden ser peligrosos para la salud como por ejemplo los riesgos por el tipo de maquinaria o por las condiciones de los pisos.

Los objetos de trabajo, como la materia bruta o la materia prima (principal o secundaria), también pueden representar un riesgo en sí mismos como el asbesto o el algodón o por las transformaciones que sufren durante el proceso de trabajo como el monóxido de carbono que resulta de los procesos de combustión.

La actividad que realizan los trabajadores, es decir, el trabajo mismo, y la organización y división existentes en un proceso laboral específico, imponen una serie de condiciones y "requisitos" que deben satisfacer, tales como la realización de trabajo pesado, el trabajo nocturno, etc.

A partir de ello, los riesgos y exigencias laborales se estudian en cinco grupos, si bien, al igual que en el modelo obrero original, se señala que para tener una idea adecuada de la nocividad laboral es preciso analizarlos en su conjunto y de manera aislada.

- a) Grupo I. Riesgos derivados de los medios de trabajo: Ruido, vibraciones, temperatura (calor, frío), humedad, ventilación, radiaciones. Estos riesgos conforman el denominado ambiente laboral y tradicionalmente son analizados como factores o agentes físicos.
- b) Grupo II. Riesgos resultantes de los objetos de trabajo y sus transformaciones. Son de carácter químico o biológico. Entre ellos están los polvos, gases, humos, vapores, líquidos, bacterias, virus.
- c) Grupo III. Exigencias laborales de la actividad física. Incluyen la intensidad del trabajo (trabajo pesado, sedentarismo) y las posiciones incómodas.
- d) Grupo IV. Exigencias laborales de la organización y división del trabajo. En ellas se analizan los aspectos que tienen que ver con la jornada de trabajo (duración, turnos, rotación); formas de pago salarial (fijo, a destajo, cuotas, estímulos, etc.); ritmo, control, peligrosidad y monotonía del trabajo y supervisión.
- e) Grupo V. Riesgos que los medios de trabajo representan en sí mismos. Incluyen tanto los riesgos que representan la maquinaria y herramienta (tradicionalmente identificados como riesgos mecánicos), como las propias instalaciones.

#### Daños a la salud.

Los daños a la salud son considerados en su acepción más amplia; es decir, se trata de reconocer no sólo lo que la medicina del trabajo denomina "enfermedades profesionales", sino todos aquellos padecimientos o trastornos producidos por el trabajo, indistintamente de si son o no reconocidos en la legislación laboral.

Entre los daños a la salud se consideran además aquellos efectos negativos del trabajo que en la práctica médica difícilmente se reconocen, como la fatiga, el hastío, la monotonía; o aquellas manifestaciones que para la medicina son solamente síntomas aislados que no conforman un cuadro clínico específico, pero que también revelan efectos negativos tales como incomodidad, desagrado, malestar, cansancio, dolor de cabeza, etc.

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y APLICACIÓN.

El recorrido metodológico que se efectúa con el modelo obrero cubre diversos momentos; la investigación reconstruye la relación entre el trabajo y la salud, analizando las formas concretas que asume el proceso laboral y su organización y división técnica; así mismo, identifica y analiza la presencia, magnitud y características con que se presentan los riesgos y exigencias laborales y la relación de determinación que guardan respecto del propio proceso de trabajo; analiza los daños a la salud generados por el trabajo; y, por último, identifica y sistematiza las propuestas para el control de la nocividad.

Para llevar a cabo la investigación bajo los principios del modelo obrero, se cuenta con dos instrumentos básicos: la encuesta colectiva y el mapa de riesgo.

#### *La encuesta colectiva*

Consta de dos grandes apartados: la guía para el estudio del proceso de trabajo y el cuestionario de grupo. Se puede considerar que cada uno constituye un instrumento independiente, ya que en algunos casos se recaba la información para cada apartado en momentos distintos y bajo dinámicas diferentes

*Guía para el estudio del proceso de trabajo*

Como su nombre lo indica, recaba información del proceso de trabajo, sus elementos y la organización y división técnica del mismo. Incluye el organigrama y el diagrama de flujo del centro laboral; la descripción de las etapas del proceso, su división en áreas y departamentos; la descripción de las actividades principales y secundarias que se realizan en cada uno de ellos; los puestos de trabajo existentes; la maquinaria y herramienta utilizadas; la ubicación de los trabajadores en las diferentes áreas, departamentos, puestos, tipo de actividad y las formas de relación que se establecen entre ellos.

El análisis del proceso laboral con los trabajadores permite conocer éste con una gran precisión. No son pocos los que se sorprenden al ver los esquemas y las descripciones de dicho proceso realizado a partir de la recuperación de la experiencia de los trabajadores.

En este último caso, sigue siendo útil tomar como guía de discusión el esquema general planteado en la guía de observación del proceso de trabajo.

*Cuestionario de grupo*

Es el instrumento que permite recoger la información acerca de los riesgos, exigencias, daños a la salud y las propuestas de medidas preventivas que se han de desarrollar en los centros de trabajo. Este cuestionario lo debe responder el grupo homogéneo del departamento; puede contestarse en una o varias sesiones de trabajo, consignando siempre los resultados de la discusión colectiva.

Para facilitar el análisis de la nocividad laboral, el cuestionario de grupo está dividido en los diversos grupos de riesgos y exigencias laborales. Cada uno de ellos debe analizarse para identificar cuál o cuáles de los riesgos o exigencias se encuentran presentes en el proceso. La manera de llevar a cabo la discusión es revisando uno por uno los riesgos o exigencias laborales del proceso y analizando todos los aspectos que se consideran a continuación:

1. Presencia del riesgo o exigencias en el proceso laboral donde participe el grupo de trabajadores.
2. Etapas del proceso o puestos donde se encuentra dicho riesgo o exigencia; en algunas ocasiones hay riesgos en un puesto que no son generados ahí, pero también a ellos se exponen y por tanto es importante señalarlos.
3. Causa que lo genera. Conviene señalar el origen de dicho riesgo o exigencia. En algunas ocasiones el proceso de trabajo genera el riesgo, como en el caso del ruido; en otras, el proceso o la organización y división del trabajo constituyen el riesgo o la exigencia en sí mismos, como las sustancias químicas utilizadas como materia prima que pueden ser nocivas o el elevado ritmo de trabajo.
4. Número de trabajadores expuestos a dicho riesgo o exigencia.
5. Características de la exposición, es decir:
  - a) Tiempo de exposición al riesgo o exigencia, para lo cual conviene considerar el número de veces (por día o semana) que se exponen y la duración de cada exposición.
  - b) Intensidad de la exposición, es decir, si ésta es alta, media o baja.
  - c) Peligrosidad de la exposición, con el fin de conocer si ese riesgo o exigencia resulta poco, regular o muy peligroso para la salud de los trabajadores.

La combinación de estas variables permitirá finalmente establecer una "calificación" al tipo de exposición.

1. Daños a la salud que puede provocar o ha provocado dicho riesgo o exigencia entre los trabajadores. Cabe recordar que estos daños incluyen molestias, enfermedades y accidentes.
2. Importancia del riesgo o exigencia. Esta se establece a partir del análisis de los puntos anteriores que hace el grupo homogéneo. Se debe señalar si a juicio del grupo la importancia es leve, moderada o grave. En la discusión de este punto se toman en cuenta tanto el riesgo o exigencia laboral como los daños a la salud ocasionados.

3. Acciones y/o medidas de prevención que se llevan a cabo para enfrentar tal riesgo o exigencia. En este punto debe señalarse si existen tales medidas o acciones, desde aquellas que se refieren a la existencia y utilización del equipo de protección personal, o si hay medidas en los instrumentos de trabajo e instalaciones o en la organización y división del trabajo.

Es conveniente identificar aquellas que realiza la empresa, como las que implementan los propios trabajadores. Para algunas situaciones es conveniente analizar incluso acciones como "operación tortuga" o inasistencia al trabajo, ya que éstas son también formas de defensa de la salud.

4. Acciones y/o medidas de prevención propuestas por los trabajadores. Se deben incluir tanto aquellas que se refieren a la utilización de equipo de protección personal; cambios en alguno de los elementos del proceso de trabajo: maquinaria, herramienta, materia prima, instalaciones y aun aquellas propuestas de modificación de la organización y división técnicas del trabajo.

La aplicación de la encuesta colectiva, guía para el reconocimiento del proceso de trabajo y cuestionario de grupo no es una tarea sencilla; se requiere el conocimiento de diversas técnicas para el manejo de discusiones grupales y el análisis de los procesos de trabajo y sus diversos elementos. También es útil al menos un conocimiento mínimo acerca de los riesgos y exigencias laborales, sus características más relevantes, la manera como actúan sobre el organismo y los daños a la salud que producen. Todos estos conocimientos facilitan la aplicación de la encuesta colectiva, ya que dan la posibilidad de llevar a cabo una discusión más rica y sistematizar con mayor claridad las condiciones que generan la nocividad laboral.

#### El mapa de riesgo.

El mapa de riesgo es, quizás, el instrumento y producto más acabado del modelo obrero. Es un instrumento para sistematizar el resultado de la investigación participativa, sistematización gráfica, y por tanto sencilla, fácilmente accesible y completa; no obstante, cumple también funciones pedagógicas, de capacitación, así como de vigilancia epidemiológica para los trabajadores. Igualmente, es la representación visual, mediante dibujos, esquemas, diagramas o cualquier forma similar, de los resultados de la investigación; vale decir, del saber obrero reconstruido en el colectivo del grupo homogéneo.

En este mapa se representan especialmente el proceso de trabajo y los riesgos y exigencias que le son característicos, mediante círculos de color y tamaño distintos; según tipo y magnitud del riesgo, carga o exigencia, y colocados en los sitios donde se identificó su presencia. Se anotan también los daños a la salud y las medidas de prevención utilizadas y propuestas por el grupo. Se pueden elaborar mapas de riesgo por área, departamento, sección o del proceso de trabajo en su conjunto, según las necesidades del estudio.

Para facilitar la identificación, se asigna un color a cada grupo de riesgos:

- Verde
- Rojo
- Amarillo
- Azul
- Morado

Cuando no se dispone de colores, se ha planteado identificar cada grupo de riesgos y exigencias con diferentes figuras geométricas:

1. Óvalo
2. Círculo
3. Triángulo
4. Cuadrado
5. Pentágono

Esta asignación es particularmente útil en la elaboración de mapas de riesgo, ya que una combinación de color (o figura) y tamaño representará el tipo y magnitud de un riesgo o exigencia, o grupo de ellos; de tal suerte que una figura pequeña indica un riesgo leve, una mediana es considerada como riesgo moderado y la mayor equivale a un riesgo grave.

Además de esta información, también puede señalarse el número de trabajadores expuestos al riesgo o exigencia de que se trate. Así, fuera de apreciar la magnitud de un riesgo o exigencia, se conocerá a cuál de ellos se exponen más trabajadores.

El mapa de riesgos es un instrumento valioso en la discusión sobre la nocividad del trabajo. Al elaborarlo, los miembros del grupo homogéneo redondean la discusión iniciada con la encuesta colectiva. En él se señala la información que a juicio del grupo es relevante como resultado de la investigación y discusión llevadas a cabo. De esta manera, en el mapa ya aparecen priorizados los problemas y sus propuestas de solución.

Por ello sirve además para presentar los resultados del estudio al resto de los trabajadores. Es, pues, un buen medio didáctico para la capacitación y el aprendizaje; pero sobre todo en la estrategia de la investigación participativa, ya que representa un medio de denuncia y de propuesta de acción sobre las condiciones laborales nocivas en que los trabajadores realizan su actividad. En este sentido, es un instrumento para la vigilancia epidemiológica, de control obrero sobre los cambios, modificaciones o eliminación de la nocividad laboral.

Los resultados a los que se llega con la aplicación de la encuesta colectiva, analizados sólo en términos del conocimiento de la problemática de la nocividad laboral, son sumamente valiosos. Se ha encontrado que el modelo obrero permite identificar una problemática que es difícil de captar si se investiga mediante metodologías convencionales. Además, los resultados a los que se llega investigando con el modelo obrero son semejantes en lo cualitativo -en buena medida- a los que pueden obtenerse si se explora la nocividad laboral desde la perspectiva de las disciplinas que tradicionalmente abordan estos problemas.

#### PERSPECTIVAS DEL MODELO OBRERO.

Cabe preguntarse acerca de las posibilidades que tiene en la actualidad el modelo obrero como una propuesta de investigación-acción que permita, bajo los principios que se han mencionado, el análisis de la nocividad laboral y la organización de los trabajadores para mejorar las condiciones de trabajo y de salud, ya que el contexto sociopolítico en medio del cual nació y se desarrolló exitosamente se ha modificado de manera drástica.

La respuesta a ésta interrogante está ligada necesariamente a un análisis de las posibilidades que en el contexto actual tienen los trabajadores para organizarse y defender conquistas u obtener mejores condiciones laborales en general.

El panorama actual en el ámbito de las relaciones de producción se caracteriza, entre otros aspectos, por el impulso a la flexibilización y reorganización del trabajo, así como por la redefinición de las relaciones entre las empresas con las organizaciones y representaciones de los trabajadores.

En este contexto las formas clásicas de organización y de negociación de los trabajadores han perdido capacidad de respuesta. Los sindicatos han dejado de ser los grandes interlocutores, reales o aparentes -según se trate de organizaciones independientes de cualquier control gubernamental o empresarial, o bien, en el segundo caso, sujetas a esos controles-, de los trabajadores frente al capital.

Este nuevo marco de relación entre el capital y el trabajo supone, entre otras cosas, una expropiación del antiguo saber obrero y del control consiguiente sobre sus condiciones de producción. Significa, además, el desplazamiento de la producción de amplios sectores obreros, una recomposición de la fuerza de trabajo y de las reglas y condiciones con las cuales se emplea.

Si el modelo obrero nace al calor de una gran capacidad de organización y reivindicación de las clases trabajadoras, cabe preguntarse: en las condiciones actuales y, sobre todo, en el futuro inmediato, ¿cuál es la viabilidad, cuál la pertinencia de una metodología de investigación participativa como el modelo obrero? La pregunta, y sus respuestas, va más allá del planteamiento teórico e implica necesariamente el orden de los cuestionamientos políticos. No puede ser de otra manera tratándose de una metodología que supone la investigación para la acción transformadora de la realidad. En este sentido, vale apuntar algunas consideraciones provisorias, derivadas de las experiencias previas logradas en la aplicación de modelo.

Específicamente, el modelo obrero permite recuperar y sistematizar una experiencia y un saber colectivos en torno al trabajo y a la salud que, de otro modo, se fragmenta y diluye en las individualidades. Si el taylorismo logró la expropiación del saber obrero por la vía de la parcialización del proceso y de la tarea, la discusión colectiva permite recomponer ese saber en tanto integración del que hacer del grupo; esto es, integración de un saber técnico (saber hacer), pero también de un saber cultural y político (saber ser).

Así, el intercambio de conocimientos y experiencias, la discusión en los grupos homogéneos y la validación consensual del conocimiento generado parecen estrategias válidas para detectar los efectos negativos de los nuevos procesos de trabajo y de la nueva división del mismo.

En cualquier caso, es claro que el futuro del modelo obrero y de la participación de los trabajadores en la defensa de su salud está íntimamente ligado al futuro de las propias clases trabajadoras, de la capacidad que logren para generar nuevas formas de organización y de representación, y para constituirse en sujetos interlocutores y sujetos de su propio destino.

#### Ventajas:

- ✓ Proponer la participación activa de los trabajadores.
- ✓ Trabajador sujeto-activo.
- ✓ Indispensable apoyo de personal profesional.

#### Desventajas:

- No están dadas las condiciones para su aplicación en las empresas en A. L.
- Requieren de experiencia obrera.
- Profesionalizar a los diferentes actores.

No existe un modelo ideal de prevención. Se deben considerar las experiencias de cada uno y rescatar los principios y actividades que mejor ayuden en la prevención de riesgo en una empresa fabricante de llantas.

El modelo debe cumplir:

Cantidad	=	Productividad
Calidad	=	Cero defectos
Seguridad	=	Riesgo cero, prevención
Personal	=	Eficiencia
Costos	=	Reducción
Medio ambiente	=	Preservación

En la presentación en el VIII encuentro de médicos supervisores de los servicios preventivos de medicina del trabajo, México, D.F., 6 a 9 de octubre de 1992., el Dr. Alvaro Durao<sup>19</sup> propuso entre otras cosas que los países que conceden prioridad a la problemática de salud y bienestar de la población activa y al mejoramiento de las condiciones ambientales de trabajo muestran indicadores de progreso más altos, y tienen preocupaciones orientadas:

- ⇒ Al aumento de las personas que trabajan.
- ⇒ Al incremento de la eficiencia del trabajador.

<sup>19</sup> Asesor Regional de Salud Ocupacional. Programa Salud Ambiental/Salud de los Trabajadores, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C

⇒ Al crecimiento de la producción.

Para aumentar el porcentaje de personas es necesario:

- Adaptar el trabajo al trabajador.
- Generar una cultura preventiva en el trabajo.
- Promover estilos de vida y comportamientos saludables.
- Lograr una integración laboral y social.
- Producir y hacer cumplir un marco legislativo que garantice la eliminación y control de los factores de riesgo laboral.
- Incorporar los aspectos de prevención, mantenimiento y protección de la salud en las políticas de la empresa.

Para incrementar la eficiencia del trabajador es indispensable:

- Estimular y fortalecer la formación y capacitación de los trabajadores.
- Integrar la práctica de la salud ocupacional en las rutinas laborales.
- Seleccionar y adecuar las tecnologías.

Para lograr el aumento de la producción se requiere:

- Diseñar los ambientes, máquinas y herramientas.
- Eliminar y controlar las situaciones de trabajo que dañan la salud y producción.
- Reducir las causas de ausentismo y los accidentes de trabajo así como las enfermedades ocupacionales.

La salud es una necesidad y una consecuencia de primer orden en la vida obrera; fuente y destino de la capacidad creadora de las clases trabajadoras. Se produce porque se está sano y se procura estar sano para poder producir. Noción de salud que trasciende la propia corporeidad y alcanza el bienestar de la familia. *¿Qué es primero, la salud o el trabajo?* Como quiera que sea, la salud es una preocupación sobresaliente para los trabajadores y, por tanto, con un alto potencial de convocatoria.

Esto es así porque si bien la salud aparece como un problema de individuos antes que de colectividades, donde se le vive por exclusión (se percibe toda vez que está ausente en el individuo), también la exclusión de la producción del individuo dañado en su salud por motivo de su trabajo prefigura en el grupo el problema colectivo.

Con la anterior base teórica se elaborará en el siguiente capítulo un modelo de seguridad e higiene industrial en una empresa fabricante de llantas.

## CAPÍTULO 5

**MODELO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL  
PROPUESTO A UNA EMPRESA FABRICANTE DE  
LLANTAS.**

El modelo forma parte de la administración de la seguridad e higiene industrial y comprende a todos aquellos incidentes que puedan representar un daño físico o material, la pérdida accidental de un producto o la interrupción inesperada de una actividad que cause efectos indeseables, desde el punto de vista humano y económico. Para lograr un mejoramiento en la productividad de una empresa fabricante de llantas, es necesario que se establezca un modelo de seguridad e higiene industrial que permita controlar las pérdidas tomando en cuenta los costos que se generan. El modelo propuesto está dirigido a todo el personal de la planta, desde los altos directivos hasta el obrero más reciente que ha ingresado.

La aplicación del modelo de seguridad e higiene industrial no es fácil de emplear, la mayor dificultad se encuentra en que los altos directivos no conocen esta forma de administrar los riesgos de trabajo o enfermedades profesionales y se niegan o no están convencidos de que dicha herramienta sirva. Sin embargo, los estudios que en esta tesis se han venido realizando, indican que un modelo para la administración de seguridad e higiene en el trabajo es un instrumento muy valioso que busca la protección del trabajador, instalaciones, calidad del producto y una mayor producción.

Si el trabajador desarrolla sus actividades con seguridad e higiene, conoce los riesgos a los que está expuesto y con la capacitación adecuada se tendrá un aumento de calidad, mayor producción y las instalaciones tendrán menos riesgos.

Es importante mencionar que en este estudio hay factores psicológicos y de carga mental en los trabajadores, debido a que algunos sistemas de pago son hechos por trabajo realizado (destajo) y no por jornada laboral, por esta razón cabe la posibilidad de tener el apoyo de un psicólogo para analizar esta situación y dar una solución. Podemos decir que no existe en la actualidad un método que permita medir directa o indirectamente la carga mental y factores psicológicos de una manera global y objetiva, en la cual intervienen factores como:

- La tarea en sí.
- Capacidades individuales del trabajador.
- Formación y experiencia anterior.
- Relaciones de trabajo.
- Facultades de iniciativa y creatividad.
- Etc.

Todos estos factores que se han venido mencionado a lo largo de esta tesis necesitan forzosamente el apoyo directo de los altos directivos, por lo menos hay tres factores clave para el cambio de cultura de parte de la alta dirección:

1. Convicción.
2. Compromiso.
3. Congruencia.

Es conveniente mencionar que "Las actitudes de la gente sólo se logran modificar cuando se cambia la cultura o el entorno laboral" Phillip B. Crosby.

En este capítulo se da una propuesta del modelo de seguridad e higiene industrial que mejor aplica a una empresa fabricante de llantas, tomando en cuenta los estudios realizados en el capítulo anterior. Para esto es necesario conocer el proceso administrativo para tener una buena aplicación y analizar lo que se debe hacer y como se debe aplicar (no siendo el fin de esta tesis).

En esta tesis sólo se propone lo que se necesita para tener un modelo para la administración de la seguridad e higiene industrial, debido a que esta empresa fabricante de llantas no cuenta con un adecuado sistema o programa que le permita un mejor control y administración. Esta propuesta esta abierta a que la industria quiera aplicar este modelo o modificarlo, de ser así debe considerarse el proceso de administración.

El proceso administrativo se puede dividir en dos grandes fases, la fase mecánica y la dinámica. En la fase mecánica tenemos la planeación y la organización. En la fase dinámica esta la integración, la dirección y el control administrativo.

#### *Fase mecánica*

**Planeación.**- Aquí se investiga la naturaleza y el propósito de la planeación, objetivos, estrategias y políticas que se emplearán, tomando en cuenta las técnicas aplicables (¿Para qué?, ¿Qué?).

**Organización.**- Se estudia la naturaleza y el propósito de la organización y la departamentalización básica y de servicios (¿Cómo?).

#### *Fase dinámica*

**Integración.**- Se analizan los procedimientos de evaluación de personal, el desarrollo y capacitación de los empleados, la integración de los elementos materiales (¿Con quién?, ¿Quién lleva acabo?).

**Dirección.**- Se estudia la naturaleza de la dirección, los tipos de autoridad, las técnicas de motivación, los elementos de la comunicación y el comportamiento y características de los grupos (¿Cuándo? y ¿Dónde?).

**Control administrativo.**- Se analizan los principios de control y las técnicas de control (¿Cómo se hizo?, ¿Qué se hizo?).

Tomando en cuenta el proceso de administración veamos los puntos propuestos de nuestro modelo, el cual puede variar dependiendo la aplicación y las modificaciones que se puedan presentar. Por lo tanto el modelo como mínimo debe tomar en cuenta e implementar los siguientes puntos:

## **A. COMPROMISO DE LA ADMINISTRACIÓN.**

El liderazgo y la administración del modelo son vitales para el éxito de la aplicación del programa que se deberá realizar. El liderazgo de la administración establece los fundamentos sobre los que se basará un programa sólido.

### **POLÍTICA GENERAL.**

Una declaración general de la política de seguridad por escrito puede reflejar efectivamente la actitud positiva de la administración sobre la seguridad y su compromiso a ella. Este tipo de declaración de política puede establecer el tono para el éxito del programa de seguridad de una organización.

Se busca que la declaración comunique adecuadamente con su uso en algunas de las siguientes maneras.

1. Su inclusión en:
  - a. Folletos de reglas para los empleados.

- b. Manual(es) de procedimientos y políticas de seguridad.
- c. Manual(es) de administración y políticas.
- d. Manual(es) de capacitación.
- e. Manual(es) de procedimientos estándares de trabajo (revisar y actualizar).
2. Su colocación en áreas donde todos los empleados puedan verla fácilmente por lo menos una vez al día.
3. Referencia a la declaración cuando se realicen programas internos de capacitación de la administración (como parte de la sesión preliminar) o como parte de una presentación sobre seguridad.
4. Usar la declaración en otras actividades, tales como:
  - a. Orientaciones de empleados nuevos.
  - b. Charlas en grupo sobre seguridad.
  - c. Sesiones de instrucciones breves a los empleados.
  - d. Hoja de noticias.

### COORDINADOR DEL PROGRAMA.

Con conocimientos en seguridad industrial el coordinador debe ser una persona de tiempo completo. El coordinador del modelo debe informar a un administrador con bastante autoridad para tomar o influenciar decisiones que traerá consigo la implementación de las políticas y prácticas a desarrollar.

Se debe considerar la asistencia que puede proveer tal persona como un equipo administrativo, comités especiales, un grupo de empleados de oficina, un asistente de personal y el grupo de procesamiento de datos. Al evaluar la adecuación del personal y apoyo de seguridad y salud se consideran factores tales como:

1. Número de empleados en la organización.
2. El nivel de la administración al que el coordinador informa.
3. Los tipos y grados de peligros que existen en el sitio de trabajo.
4. La distribución geográfica de la planta y empleados.
5. El grado de responsabilidad de control en los diferentes niveles de administración.
6. Requisitos legislativos.

### PARTICIPACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.

La participación activa y visible de la administración superior puede asegurar el éxito a largo plazo de este modelo de seguridad industrial, a través de la influencia de las actitudes y por lo tanto de la alteración de la conducta.

En esta empresa fabricante de llantas existen tres niveles de administración:

- La administración superior establecerá las políticas que dirigen la operación de la organización o un segmento principal de ella que está bajo su control.
- La administración a nivel jefes de áreas o departamentos (administración media).
- La administración de primera línea que incluye aquellos que directamente supervisan la mayoría de los empleados (supervisor).

Los métodos que los administradores superiores pueden usar para demostrar su compromiso con la aplicación del modelo podrían incluir: cartas, memos motivacionales, recorridos ejecutivos, participación activa en comités y reuniones; artículos periódicos en hojas de noticias; cumplimiento personal con las reglas y reglamentos de la organización; desarrollo de objetivos de seguridad orientados hacia el desempeño;

establecimiento de relaciones efectivas de información; mantener responsabilidades a las personas que le informan; hacer de la seguridad una parte de las reuniones de la administración que se celebrarán regularmente.

## ESTÁNDARES ESTABLECIDOS PARA EL DESEMPEÑO.

Los estándares establecen la información específica (“quién hace qué, cuándo”) para actividades del modelo. Puesto que no se puede medir y evaluar efectivamente el desempeño administrativo sin estándares, estos son esenciales. Se deben escribir los estándares para todas las actividades críticas del modelo para cada nivel de la administración.

Para satisfacer la intención, cada estándar debe especificar: el trabajo administrativo que se debe hacer, quién lo debe hacer, y con qué frecuencia. Se debe escribir los estándares formales del desempeño administrativo, para asegurarse de que todas las personas relacionadas tengan una comprensión y cumplimiento consistente, por ejemplo:

### - Administración superior:

- ▲ Realizará trimestralmente un recorrido sensorial.
- ▲ Establecerá objetivos anuales y metas de desempeño.
- ▲ Discutirá y comentará los tópicos administrativos pertinentes de seguridad y salud en reuniones semanales.

### - Administración media:

- ▲ Revisarán trimestralmente las acciones pendientes para asegurar el seguimiento apropiado.
- ▲ Asistirán a charlas de seguridad con todos los empleados bajo su responsabilidad por lo menos cada trimestre. Realizarán un recorrido formal sensorial por lo menos una vez a la semana y reportarán sus áreas totales mensualmente.
- ▲ Establecerán metas anuales como parte de sus metas de desempeño general.
- ▲ Tendrán que participar en actividades administrativas especiales una vez por año.
- ▲ Discutirán semanalmente los tópicos de la administración superior.
- ▲ Revisarán anualmente las descripciones de trabajo para asegurarse de que incluyan las responsabilidades legislativas y administrativas de seguridad y salud apropiadas.

### - Administración de primera línea:

- ▲ Realizarán orientaciones formales de seguridad para los empleados nuevos durante su primer día de trabajo.
- ▲ Revisarán anualmente todas las reglas relacionadas con sus empleados.
- ▲ Realizarán mensualmente inspecciones generales planeadas de sus áreas de trabajo y enviarán la hoja de inspección.
- ▲ Participarán en actividades administrativas especiales una vez por año.
- ▲ Revisarán sus descripciones de trabajo anualmente para asegurarse de no omitir nada o modificar algún posible cambio.

## PARTICIPACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.

El involucrar en la introducción, revisión y/o promoción de las actividades del modelo cambia la actitud de comunicación frecuente, incrementa la motivación y principios administrativos apropiados para ser sentidos por los administradores involucrados, quienes entonces sienten que han contribuido con el modelo. Lo que es más importante, esta involucración puede llevar a un cambio de actitud a través de la modelación de la conducta apropiada y el impulso positivo.

Se debe incluir a todos los niveles de administración en actividades especiales de seguridad. Esto incluye: recursos humanos, ingeniería, mantenimiento, toda el área productiva, etc.

### PRESENTACIÓN EN REUNIONES ADMINISTRATIVAS.

Se debe incluir el control de seguridad y salud como parte de todas las reuniones generales de administrativas junto con la producción, calidad y costos. Se deben englobar tópicos tales como evaluaciones a tiempo del desempeño del programa, deficiencias principales del programa, logros notables, comentarios resumidos sobre índices de frecuencia, información sobre accidentes graves y accidentes e incidentes de alto potencial. El objetivo es proveer el modelo para el personal administrativo clave que demuestre, por medio de la participación activa, que la seguridad y la salud, producción, calidad y control de los costos son todas responsabilidades administrativas importantes.

Hay que asegurarse que los niveles de la gerencia han participado en planear la lista de reuniones generales por lo menos mensualmente y que la seguridad fue parte significativa de la agenda de cada reunión. El desafío principal es asegurarse que estas reuniones se realicen a través de todos los niveles de la administración.

### MANUAL DE REFERENCIA Y CONSULTA.

Se puede esperar que el personal administrativo haga un trabajo adecuado sin una fuente de dirección apropiada. Los manuales administrativos de referencia pueden proveer esta dirección y deben contener tales artículos como estándares del modelo, métodos y prácticas que se deben seguir para que se consigan propiamente los estándares del programa; las instrucciones en relación con registros, informes y formularios necesarios que se deben completar; e información técnica de seguridad. En resumen, este manual debe proveer la información necesaria sobre como realizar un trabajo que los supervisores necesitan para desempeñar su trabajo adecuadamente.

NOTA: Un manual puede contener estándares administrativos de desempeño para seguridad y salud así como referencias sobre como hacer algo para procedimientos y prácticas especiales.

### EVALUACIONES ADMINISTRATIVAS.

Se requiere que los niveles administrativos participen activamente en la realización de la evaluación de sus áreas o departamentos. Se sugiere evaluar un mínimo de los siguientes elementos:

- ▲ Compromiso de la administración.
- ▲ Inspecciones planeadas.
- ▲ Análisis de accidentes.
- ▲ Plan de respuesta a emergencias.
- ▲ Condiciones de la organización.
- ▲ Capacitación de los trabajadores.
- ▲ Equipos de protección personal.
- ▲ Control de salud.
- ▲ Comunicaciones personales.
- ▲ Comunicaciones con grupos.

**RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL.**

*Se debe definir claramente las responsabilidades en cada descripción del trabajo.*

*Se debe asegurar que la responsabilidad individual sea similar a la que se emplea en costos, productividad, y otras áreas de responsabilidad.*

*Se reconoce que las descripciones de trabajo no aseguran que se pueda hacer responsable al coordinador de seguridad, pero cuando se combina con estándares de desempeño más detallados, las metas y los objetivos de desempeño, y estimaciones formales, se convierten en pasos vitales para asegurar un compromiso personal a la seguridad.*

*Deben existir instrucciones escritas, y evidencia de que los empleados conocen las instrucciones, estableciendo la necesidad de que los empleados informen sobre los peligros, los métodos que se usan para dar parte de estos peligros, y el/los procedimientos para implementar las acciones correctivas apropiadas. Debe existir un procedimiento organizacional interno para tratar los peligros existentes.*

**ESTABLECER OBJETIVOS ANUALES.**

*El establecimiento de los objetivos del modelo pueden contribuir significativamente a la implementación progresiva del modelo y su mejora. Hay que asegurarse de que existan objetivos de desempeño que sean específicos, realistas, que se puedan obtener, medir y sea fácil seguir el rastro. Los niveles o las metas de índices de frecuencia solamente no son objetivos en el sentido que se da a entender aquí, ya que no identifican el trabajo necesario para lograr esa meta.*

**COMITÉS MIXTOS Y/O REPRESENTANTES.**

*Determinan si las guías escritas definen la responsabilidad y la autoridad del/de los comité(s) y/o representante(s), su acceso a los registros e información, y sus avenidas de comunicación con los trabajadores y los gerentes. Se debe evaluar los procedimientos de seguimiento estructurado para asegurarse de que exista y funcione.*

**NEGATIVA A TRABAJAR.**

*Un procedimiento interno, escrito para que los empleados protesten de la existencia de exposiciones extremas e inusitadas de seguridad y salud, sin miedo a represalias, debe existir y todos los empleados deben entenderlo. Un procedimiento organizacional debe definir como se debe tratar estas situaciones ya sea por área o zona.*

**B. CAPACITACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN.**

*La capacitación en la administración debe proveer el conocimiento y las habilidades necesarias para administrar el modelo.*

*Se puede adquirir y mantener mejor el conocimiento y las habilidades especiales necesarias para la administración de muchos elementos del modelo por medio de una capacitación adecuada. La capacitación de*

la administración debe proveer el conocimiento de seguridad que cada gerente necesita para ser efectivo en su nivel. La capacitación de los ejecutivos se concentra en el liderazgo y en las funciones de revisión. Los gerentes a nivel de jefes de área o departamento necesitan saber como organizar y controlar. Los supervisores necesitan saber como aplicar el modelo y activar la participación de los empleados.

### ORIENTACIÓN/INDUCCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.

Las orientaciones/inducciones de la administración deben incluir instrucciones breves sobre el propósito y las prácticas del modelo de seguridad, así como una introducción a las responsabilidades y obligaciones específicas del gerente.

En la mayoría de los casos cuando las organizaciones implementan un programa comprensivo, el personal administrativo existente debe recibir una orientación/inducción formal en sus nuevos papeles y responsabilidades para satisfacer la intención.

Para asegurar orientaciones/inducciones administrativas completas y consistentes, éstas deben basarse en un bosquejo organizado y personalizado según la posición administrativa específica. Estas sesiones deben incluir referencias a los elementos y estándares principales del modelo.

El gerente debe recibir copias de las políticas, estándares y guías necesarias para permitirle lograr un desempeño adecuado.

Los registros deben incluir la(s) fecha(s) de las sesiones de orientación/inducción, el/los tema(s) cubierto(s), y la(s) persona(s) que realiza(n) la(s) sesión(es).

### CAPACITACIÓN INICIAL FORMAL EN LA ADMINISTRACIÓN SUPERIOR.

Se debe mostrar la existencia de un curso de la administración de seguridad apropiado con un plan de lección escrito y material de apoyo. Se debe lograr esta capacitación formal en cualquiera de tres formas:

- 1) Realizado por personal de la empresa.
- 2) Utilizando un curso apropiado de estudio en casa en conjunción con una discusión estructurada.
- 3) Realizado por una agencia exterior competente.

Se debe considerar como capacitación inicial al individuo que asiste por primera vez y considerar capacitación de repaso quien revisa o pone al día los tópicos que se le presentaron inicialmente.

Para satisfacer la intención, la capacitación debe destacar los aspectos administrativos y preventivos de seguridad y salud, no simplemente los aspectos reactivos (primeros auxilios, extinción de incendios, corrección de derrames, etc.).

### CAPACITACIÓN FORMAL DE REPASO EN LA ADMINISTRACIÓN SUPERIOR.

La capacitación formal debe incluir:

- 1) Énfasis en el repaso y refuerzo de los puntos claves.
- 2) Revisión de las áreas de problemas claves.
- 3) Discusión del aumento de elementos existentes del modelo.
- 4) Revisión de las mejoras de los estándares existentes.
- 5) Presentaciones sobre aumentos adicionales de los elementos del modelo.
- 6) Cambios y desarrollos nuevos en la disciplina administrativa de la seguridad.

Se debe dar crédito a la capacitación formal de repaso realizado por el personal competente de la empresa si se satisfacen los objetivos tales como los contenidos en este punto.

### CAPACITACIÓN INICIAL DE LA SUPERVISIÓN.

La capacitación a estos niveles debe incluir y hacer énfasis en aspectos aplicados de la orientación de trabajo, instrucción de tarea, contactos de seguridad, análisis de tarea, entrenamiento de empleados, reuniones de grupo, inspecciones, investigaciones, observación de tarea, etc. La capacitación debe incluir también instrucciones para los informes y registros que el supervisor necesitará usar.

### CAPACITACIÓN FORMAL DEL COORDINADOR.

La capacitación debe enfocarse en los conceptos administrativos de seguridad donde destacan los métodos antes de la pérdida para controlar accidentes.

Es conveniente discutir sobre los siguientes tópicos y otros que la empresa crea apropiados:

- 1) Compromiso de la administración.
- 2) Capacitación general.
- 3) Inspecciones planeadas.
- 4) Observación de tareas.
- 5) Investigación de accidentes.
- 6) Equipos de protección personal.
- 7) Control de salud.
- 8) Comunicaciones personales.
- 9) Comunicaciones con grupo.

Otros temas podrían ser: capacitación a los operadores de montacargas, control de pérdidas de incendios, etc. En este punto es recomendable tener treinta horas de capacitación del día que arranque el modelo sobre un período de dos años.

### C. INSPECCIONES PLANEADAS.

Las inspecciones planeadas generales involucran exámenes sistemáticos del equipo, las herramientas y los materiales de las ubicaciones de la organización, y el uso que los empleados hacen de ellos. Estas inspecciones son un elemento básico para el buen desarrollo del modelo. Son una fuente de retroalimentación para la administración sobre la efectividad de la ingeniería, compras, métodos, procedimientos, comunicaciones y otros aspectos del programa de seguridad.

Las inspecciones planeadas no sólo son una parte importante del modelo, si no también tienen un potencial tremendo para aumentar el cumplimiento con los registros legislativos, mejorar la moral de los empleados y aumentar la eficiencia del trabajo.

## INSPECCIONES GENERALES PLANEADAS.

El personal capacitado adecuadamente realiza normalmente las inspecciones generales planeadas con una frecuencia establecida, basada en la naturaleza de las exposiciones a pérdidas dentro del área dada y/o requisitos legislativos.

La intención de este punto es asegurarse de que las inspecciones generales planeadas se lleven a cabo regularmente por todas las áreas. La inspección debe variar según el problema en cada área; sin embargo, para satisfacer la intención mínima de este elemento, se deben realizar las inspecciones generales planeadas por lo menos cada dos meses en todas las áreas de mantenimiento y operaciones, y en otras áreas donde se realiza un alto porcentaje de trabajo a mano.

Entre las técnicas para mejorar la calidad de las inspecciones generales planeadas se incluyen:

- 1) Establecer estándares claros de desempeño administrativo.
- 2) Medir la calidad de los informes de la inspección.
- 3) Desarrollar guías de inspección o listas de verificación para cada área.
- 4) Capacitar a los inspectores debidamente.
- 5) Informar a los inspectores sobre los criterios para su evaluación.
- 6) Reconocer un buen desempeño.
- 7) Alentar los contactos motivacionales de la administración superior con equipos de inspección con anterioridad a las inspecciones.
- 8) Comunicar las evaluaciones del desempeño de la inspección a todos los niveles de la administración por lo menos trimestralmente.

Es esencial que sea la responsabilidad de los supervisores realizar estas inspecciones, ya que tienen interés en proteger a sus trabajadores, mantener sus áreas de trabajo, y prevenir o reducir las interrupciones en la producción. Si se desea involucrar a los empleados o comités de seguridad, estos pueden acompañar a los inspectores puede que esto sea benéfico.

Se debe:

- 1) Asignar la responsabilidad de realizar inspecciones.
- 2) Tener una frecuencia aceptable de inspección.
- 3) Tener listas de inspección para cada área inspeccionada.

Se deben usar listas como recordatorios o ayudas de inspección, pero no como guías detalladas para inspecciones completas.

Un sistema de clasificación de peligros ayuda a establecer prioridades para acciones destinadas a controlar todos los peligros identificados.

Clase A.- Una condición o práctica que causa probablemente incapacidad permanente, pérdida de vida o parte del cuerpo, y/o pérdida extensiva de estructura, equipo o material.

Clase B.- Una condición o práctica que causa probablemente lesión/enfermedad grave, resultando en incapacidad temporal o daño a la propiedad que es destructivo pero menos grave que en la clase A.

Clase C.- Una condición o práctica que causa una lesión/enfermedad leve, no incapacitante y/o daño a la propiedad que no es destructivo.

## PROCEDIMIENTOS DE SEGUIMIENTO.

Se necesita un procedimiento de seguimiento para asegurarse de que se toman acciones correctivas y preventivas para eliminar los peligros identificados y para prevenir las repeticiones del problema.

Se necesitan desarrollar procedimientos definidos simples y claros para corregir todo tipo de peligros identificados para satisfacer la intención de este elemento.

Un sistema de seguimiento aceptable debe definir:

- 1) Responsabilidades específicas.
- 2) Periodos de tiempo.
- 3) Persona(s) a la(s) que se debe(n) dirigir los informes.
- 4) Registros que se deben guardar.
- 5) Métodos de verificación.

Los puntos deben ser simples, sin embargo, deben ser completos, específicos y documentados adecuadamente para asegurarse de que sean tomados todas las acciones correctivas apropiadas; no se deberán aceptar declaraciones de buenas intenciones.

## ANÁLISIS DEL INFORME DE INSPECCIÓN.

Aunque el análisis del informe de accidentes se realiza después de la pérdida, el análisis del informe de inspección se realiza antes de que la pérdida ocurra. Su propósito principal es proceder del análisis a la acción, antes de que causen los accidentes y las pérdidas correspondientes. El análisis del informe de inspección facilita la identificación, sus causas y controles básicos; también, ayuda a descubrir aberturas en el programa que se necesitan cerrar. El trabajo necesario para satisfacer la intención de este elemento incluye:

- 1) Identificar condiciones repetidamente inseguras, preferiblemente según los tipos de condiciones (La mayoría de los otros acercamientos son demasiado complicados para ser prácticos).
- 2) Identificar las causas básicas y fundamentales de estas condiciones repetidamente inseguras. Estas causas básicas son las mismas causas de aquellas que conducen a accidentes y se pueden resumir como factores personales y factores laborales:

Factores personales:      - Falta de conocimiento/habilidad.  
                                      - Capacidad inadecuada.  
                                      - Motivación inadecuada.  
                                      - Tensión.

Factores laborales:        - Estándares de trabajo inadecuados.  
                                      - Ingeniería, mantenimiento, herramientas/equipo, liderazgo/supervisión, y/o  
   compras inadecuadas.  
                                      - Uso y desgaste normal.  
                                      - Uso irregular.

Es recomendable que por lo menos cada seis meses se lleve a cabo.

## PARTES DE ARTÍCULOS CRÍTICOS.

Una parte crítica es una parte o una pieza de equipo o una estructura cuyo fallo probablemente resulte una pérdida grave (de gente, propiedad, proceso y/o ambiente químico).

El trabajo que se requiere para satisfacer este punto debe incluir:

- 1) Una lista de todas las áreas, estructuras y equipo, así como los artículos del almacén.
- 2) Usar una aproximación de equipo y de preferencia usar formularios apropiados, revisando sistemáticamente cada artículo, pieza de equipo, estructura y área; e identificar las partes (o artículos en el almacén) los cuales, si fallan, tienen un alto potencial para producir lesiones y enfermedades graves y posibles daños a la propiedad. Es esencial que se evalúen formalmente las pérdidas potenciales a las personas.
- 3) Una lista de todas las partes y artículos críticos identificados.
- 4) Identificar las partes/artículos que se deben inspeccionar para determinar sus condiciones.
- 5) Asignar frecuencias de inspección.
- 6) Asignar responsabilidades de inspección.

En esta empresa no existe el mantenimiento preventivo solo correctivo por lo tanto se debe empezar a trabajar con este tipo de mantenimiento. El mantenimiento preventivo no asegura una inspección adecuada de todas las partes o artículos críticos según las razones siguientes:

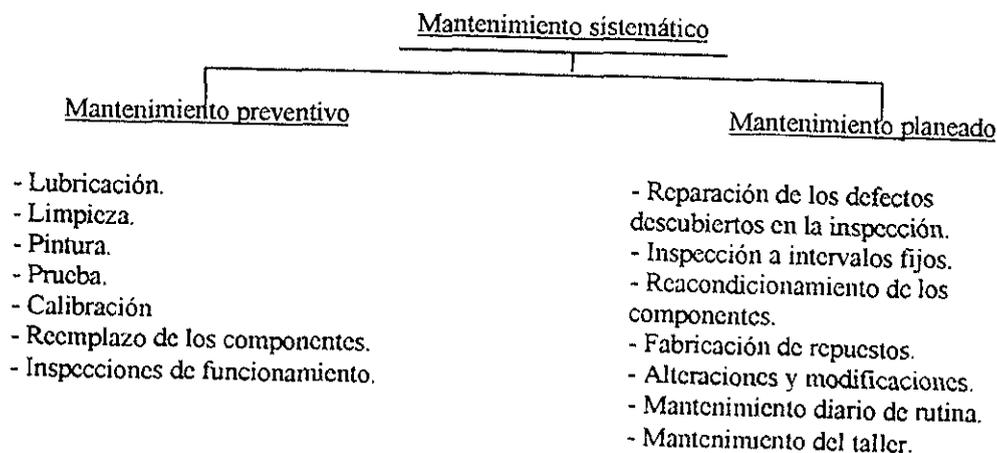
- a) Existen partes críticas como barandales, tabloneros en andamios, válvulas en el equipo que no se incluyen en las inspecciones planeadas de mantenimiento.
- b) Puede que no sea suficiente la frecuencia de las inspecciones para propósitos de mantenimiento no siendo así para la seguridad, quizá puedan requerir inspecciones diarias.
- c) La variación en los presupuestos de mantenimiento puede afectar adversamente el nivel de mantenimiento desempeñado en el equipo y en la maquinaria.

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Para combatir las deficiencias en los equipos y para evitar que se conviertan en defectos lo cual puede conducir a averías, se debe tomar en cuenta y designar al mantenimiento preventivo. Si el mantenimiento preventivo no es efectivo, puede que ocurran averías costosas.

El mantenimiento preventivo es trabajo de mantenimiento predeterminado desempeñado sin que se tenga conocimiento específico anterior de ningún defecto en el equipo del que se realiza el mantenimiento. Esto incluye el trabajo desempeñado durante las interrupciones de trabajo requeridas legalmente (tales como inspección a la casa de fuerza) y reparaciones de avería (cuando el equipo es incapaz de desempeñar la función deseada).

Diferencias entre mantenimiento preventivo y mantenimiento planeado:



Se debe verificar que se realice el mantenimiento preventivo en todas las áreas de la operación, equipos giratorios, equipos móviles, equipo de levantamiento de cargas, equipos a presión, otras piezas claves del proceso y mantenimiento del equipo.

### INSPECCIÓN DE PRE-USO.

Un sistema de revisión antes del uso del equipo es un método práctico para identificar las partes defectuosas principalmente del equipo móvil con motor (tales como carretillas elevadoras, grúas con capacidad elevadora mayor de una tonelada, etc.) antes de usarlo.

Antes del uso en este elemento se sugiere (revisar formalmente el equipo al comienzo de un turno de trabajo o antes de que un operario lo use). Este punto no supone la evaluación de un sistema de mantenimiento preventivo para el equipo móvil y de manejo de materiales.

La lista de inspección exigida para satisfacer la intención debe contener todas las inspecciones organizacionales exigidas.

En las inspecciones como extintores de incendios, sistemas de regadera, ascensores, válvulas de seguridad, emisiones al medio ambiente, equipo móvil, etc., deben estar en esta lista.

### REVISIÓN REGULAR DEL MODELO.

Definiciones funcionales de términos usados en este elemento:

- 1) Imparcial.- Alguien que no es directamente responsable, o que no dirige directamente al que es responsable del trabajo que se evalúa. En otras palabras esta persona no tiene un interés propio en los resultados. Las mediciones imparciales son aquellas que se basan en estándares claros, se realizan por medio de muestras al azar y otras técnicas objetivas, normalmente las realiza alguien fuera del área funcional que se mide.
- 2) Unidades principales.- Las unidades de trabajo se conocen por áreas o departamentos y son supervisadas por el nivel medio de la administración.

Se deben proveer los resúmenes del porcentaje de cumplimiento con los estándares generales de inspección en las áreas o departamentos.

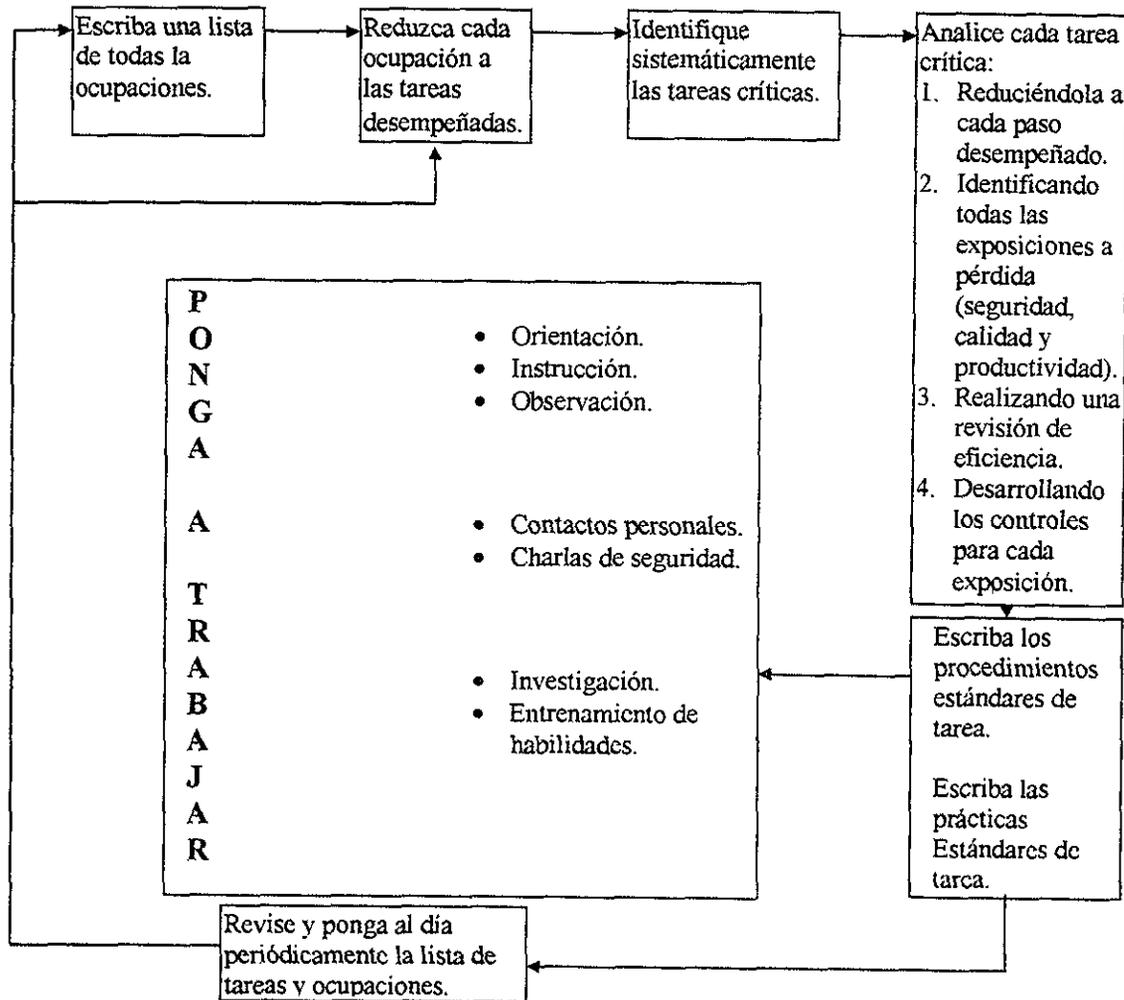
## D. ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS.<sup>6</sup>

El análisis de tareas es un examen sistemático de una tarea para identificar todas las exposiciones o pérdida presentes mientras se realiza la tarea. Se hace el análisis de tareas preferiblemente a través de las observaciones y discusiones en el ambiente laboral; sin embargo, bajo ciertas condiciones se debe realizar el análisis con discusiones. La información del análisis se usa entonces para desarrollar procedimientos o prácticas de tareas. Los procedimientos de tarea presentan el método paso a paso para desempeñar una tarea adecuada y segura. Las prácticas de tareas representan las guías a seguir cuando se desempeña una tarea que no se hace completamente paso a paso cada vez que se desempeña.

<sup>6</sup> Puede basarse en los métodos de trabajo, solo hay que actualizarlos y estudiarlos para modificarlos adecuadamente.

- Entre los términos importantes para calificar la comprensión de este elemento y no crear confusión incluyen:
- 1) Ocupación.- título de trabajo que cubre todas las actividades de trabajo que una persona desempeña (electricista, técnico de procesos, etc.).
  - 2) Tarea.- un conjunto de acciones requeridas para completar una asignación de trabajo específico dentro de una ocupación (instalar una fuente de alumbrado, cuidar la calibración de la máquina a su cargo, etc.).
  - 3) Procedimiento estándar de tarea.- Una descripción paso a paso de cómo proceder en el desempeño de una tarea adecuada (eficiente, segura y productiva).

PROCESO COMPLETO PARA EL ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS.



DIRECTIVA DE LA ADMINISTRACIÓN.

El desarrollar un análisis de tarea y escribir un procedimiento o práctica adecuada para todas las tareas críticas lleva mucho tiempo. Para ayudar a asegurar tiempo adecuado y compromisos del personal, es importante tener una(s) directiva(s) escrita(s) de la administración superior estableciendo la importancia de este proyecto en seguridad, calidad y producción. La administración superior debe también expresar un compromiso para apoyar este proyecto con los recursos apropiados necesarios para lograr los objetivos del modelo.

## INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS.

Se debe establecer un inventario de tareas críticas:

- 1) Escribiendo una lista de todas las ocupaciones dentro de la organización.
- 2) Dividiendo estas ocupaciones en varias tareas.
- 3) Usando una aproximación de equipo en el que el personal administrativo identifica las tareas críticas de esta lista basándose en criterios formales.

Se debe observar de veinte o cuarenta veces las tareas para detectar los problemas, esto puede variar dependiendo la tarea a analizar.

## SISTEMA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS.

Se debe tener presente que para un buen sistema de análisis y procedimientos se tardarán varios años en completar este punto, ya que es un objetivo a largo plazo.

Se debe considerar que el trabajo en este proyecto debe continuar mientras que se realiza el trabajo normal de producción.

## ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS PARA TAREAS CRÍTICAS.

Se debe hacer un análisis formal para que las tareas críticas satisfagan la intención. No se debe sustituir ningún sistema casual, que no esté demostrado completamente si se quieren identificar todas las exposiciones a pérdida.

El coordinador del programa debe conservar los archivos de registros pertenecientes al análisis, procedimientos y prácticas de trabajo de tareas críticas.

Se deben revisar los registros de ingeniería y verificar que existen controles para asegurar que se revisan los cambios del proceso, en lugar de asumir que esta actividad se realiza consistente y efectivamente.

El mejor sistema para lograr una puesta al día de los análisis y procedimientos es a través de un programa de observación de tareas completas. Se debe asegurar de que se usaron observaciones de tareas completas. Hay que recordar que las observaciones pueden extenderse a varios niveles administrativos para quitar un poco el trabajo abrumador del supervisor.

## RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se deben escribir los controles que requieren la(s) acción(s) de un empleado en los procedimientos de trabajo o en las prácticas de trabajo seguro, según se considere apropiado.

Se deben guardar las hojas de análisis de tareas en archivos activos y se deben revisar periódicamente para determinar si se puede mejorar la efectividad de las medidas de control.

Se deben incorporar la información de las hojas de análisis de tareas en las prácticas y los procedimientos de tareas para asegurarse de que los empleados sepan como controlar cualquier peligro u otras exposiciones a pérdida que se encuentran mientras se realiza la tarea.

Se deben incorporar controles de seguridad y salud de la tarea en señales, rótulos dispositivos visuales similares donde sea apropiado.

Se deben usar los análisis de tarea, los procedimientos y prácticas resultantes en reuniones de seguridad, contactos personales planeados, asignaciones de tareas, programas de capacitación a empleados, orientaciones de nuevos empleados, preparaciones de investigación de accidentes para la observación de tareas, identificación de riesgos para la salud, identificación de las necesidades de reglas, e identificación de las necesidades de capacitación para los empleados.

## EVALUACIONES REGULARES DEL PROGRAMA.

Este elemento propone evaluar el sistema para revisar regularmente los indicadores claves del modelo de análisis y procedimientos de tareas dentro de las áreas o departamentos. Este punto determinará si parte del modelo se está implementando adecuadamente.

Se debe proveer las mediciones objetivas evaluando cada área o departamento en cumplimiento con los estándares del modelo para la puesta al día de procedimientos de tarea.

Se deben proveer los resúmenes de las mediciones objetivas de la calidad de los análisis y procedimientos de las áreas o departamentos principales. Un método para llevar a cabo estas evaluaciones de calidad es circular un formulario de evaluación a todas las áreas que tengan un interés directo en el desempeño adecuado y hacer que cada área o departamento evalúe el procedimiento de la tarea.

## E. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.<sup>6</sup>

La investigación de accidentes/incidentes involucra el examen metódico de un suceso no deseado que resultó o pudo resultar en daño físico a la gente o daño a la propiedad. Las actividades de investigación se dirigen hacia la identificación de hechos y circunstancias relacionadas con el suceso, a la determinación de las causas, y al desarrollo de acciones preventivas para controlar los riesgos.

La información tiene muchos beneficios, entre los que se incluyen:

- 1) La certeza de que todos los accidentes/incidentes se investigarán y reportarán.
- 2) El descubrimiento de las causas básicas o fundamentales de accidentes/incidentes.
- 3) Reducción de repeticiones de accidentes/incidentes similares.
- 4) Identificación de las necesidades del modelo.
- 5) Provisión de información en caso de litigio.
- 6) Reducción al mínimo de las demandas de compensación a través de la contribución al mejoramiento general del modelo.
- 7) Aumento del tiempo de producción y reducción de los costos de la operación.

## PROCEDIMIENTO PARA LA INVESTIGACIÓN.

El procedimiento debe incluir:

- 1) Qué clase de accidentes/incidentes se deben reportar.
- 2) Cuándo se deben reportar e investigar.

<sup>6</sup> Se cuenta con este elemento, se puede mejorar y tener un mejor control para darlo a conocer a todo el personal.

- 3) A quién se debe notificar según las circunstancias.
- 4) Quién debe ser el responsable de la realización y la participación en la investigación de accidentes/incidentes.
- 5) Con quién se debe poner en contacto (y cómo) para los servicios de investigación de accidentes/incidentes.
- 6) Instrucciones que se deben seguir en la realización de la investigación de accidentes/incidentes.
- 7) Informes que se deben preparar.

Se tiene que destacar la importancia del supervisor. Aunque puede que él no sea el único investigador, el supervisor tiene que participar activamente porque: él es responsable de la gente, el equipo, el material y el medio ambiente del área de trabajo; él conoce mejor a esos empleados y sabe comunicarse con ellos; él será probablemente el que implemente las acciones de seguimiento.

El procedimiento de investigación de accidentes/incidentes debe requerir que los empleados reporten todo tipo de suceso.

Se debe proveer capacitación formal a todo el personal responsable de la investigación de accidentes/incidentes.

El diseño del formulario de investigación de accidentes/incidentes debe llevar al investigador a descubrir las causas fundamentales así como las causas inmediatas.

Las causas básicas o fundamentales que permiten que los actos y condiciones inseguras existan, se clasifican como factores personales y factores laborales. Los factores personales incluyen causas tales como falta de conocimiento, falta de habilidad, falta de capacidad física/fisiológica, falta de capacidad mental/psicológica, falta de motivación y tensión física o mental. Los factores laborales incluyen causas tales como ingeniería inadecuada, estándares y/o métodos de trabajo inadecuados, herramientas y/o equipo inadecuado, compras inadecuadas, liderazgo y/o supervisión inadecuados, y uso y desgaste o abuso y maltrato de herramientas y/o equipo.

El formulario de investigación de accidentes/incidentes debe incluir una sección para la evaluación formal del potencial de gravedad y de la frecuencia probable de repetición de un suceso. Al evaluar estas dos variables, el investigador ha desempeñado un ejercicio práctico de evaluación de riesgos que le permitirá concentrar su atención en los problemas críticos evitando de este modo grandes cantidades de dinero y energía malgastados en actividades que proveerán pocos beneficios en pago de los esfuerzos empleados.

## ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.

Los análisis de accidentes completos revelan que existen factores causales similares para todo tipo de pérdida por ejemplo lesiones menores que necesitan primeros auxilios, lesiones o enfermedades personales graves; accidentes con daño a la propiedad; incendios y explosiones; derrames químicos; y otros. A menudo, la casualidad es la única razón por la que un accidente con daño a la propiedad o un cuasi-incidente no resulta en daño personal. De la misma manera, la casualidad solamente determina a menudo si las consecuencias del accidente son leves, graves o catastróficas. La investigación de todos los accidentes/incidentes contribuye a la identificación de las causas básicas, acciones correctivas y controles preventivos.

Se debe verificar:

- 1) La existencia y cumplimiento con los procedimientos usados para reportar.
- 2) La existencia de un sistema y procedimiento de investigación.
- 3) La revisión de los registros para asegurarse de que los sucesos apropiados se están investigando formalmente.

Se deben realizar revisiones formales mensuales de varias fuentes posibles de información para verificar que los accidentes/incidentes se investigan y se reportan en cumplimiento con los estándares del modelo.

## ACCIÓN CORRECTIVA Y DE SEGUIMIENTO.

Cuando se evalúe el seguimiento, se debe buscar evidencias de que:

- 1) Se han definido claramente los períodos de tiempo y las responsabilidades de la posición para reportar.
- 2) Existen revisiones periódicas del estado de las acciones incompletas.
- 3) Se presenta atención adecuada a la coordinación entre varias áreas o funciones afectadas por las acciones remediales.
- 4) Se comunica adecuadamente la información sobre los problemas y el progreso a todo el personal interesado.

## ACCIDENTES GRAVES.

Se deben usar reportes para comunicar la información inicial sobre los accidentes graves a la media y alta administración. Esto dirigirá su atención a este tipo de accidentes y les permitirá tomar medidas inmediatas para prevenir accidentes similares en sus áreas a su cargo.

Se intenta que estos reportes sean breves declaraciones de hechos tan pronto como se conozcan a continuación de una investigación inicial, y de las precauciones que se deben tomar para evitar que ocurran sucesos similares en cualquier otra parte de la operación.

Las pérdidas graves son importantes y se podrían considerar como graves:

- Una lesión que resulta en muerte.
- Fractura de un hueso principal (cráneo, columna vertebral, pelvis, fémur, tibia, peroné, húmero, radio, cúbito).
- Amputación que no sea una parte de un dedo o de un dedo del pie.
- Pérdida de la vista de un ojo.
- Hemorragia interna.
- Quemaduras de tercer grado.
- Inconsciencia que resulta de conmoción, contacto eléctrico, asfixia, envenenamiento.
- Una lesión que resulta en parálisis.
- Daño grave a la propiedad.

## PARTICIPACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES.

Una participación activa y rápida de la administración superior ayuda a asegurarse de que se controlen los efectos de los accidentes, se empiecen las investigaciones prontamente, y se reduzcan al mínimo las pérdidas secundarias. Esta participación acelera las decisiones de la personas con autoridad y provee evidencia visible del compromiso administrativo al modelo de seguridad.

La cantidad de tiempo máximo transcurrido entre el accidente y la participación de la gerencia superior o media en la investigación en el lugar no debe normalmente exceder más de doce horas.

Las reuniones rápidas de revisión de accidente/incidentes de la administración superior o media proveen un mecanismo para mantener a la administración informada de accidentes graves y permitirles concentrar su tiempo y esfuerzos para prevenir la ocurrencia de pérdidas similares.

## INFORME E INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES.

El término incidente aquí quiere decir cualquier suceso indeseado que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber resultado en daño personal, daño a la propiedad, y/o otras pérdidas. Un indicador que se debe evaluar al determinar la efectividad del modelo es el número de accidentes serios que se reportan en oposición a los cuasi-incidentes.

## MANTENIMIENTO DE LOS INFORMES.

Los archivos de los informes de accidente/incidentes pueden proveer información sobre factores causales; referencia para el seguimiento de accidentes graves y de potencial alto; información para las indagaciones de una agencia reguladora en relación con accidentes; información sobre problemas críticos; y evidencia en un tribunal en el caso de litigio.

La empresa debe tener un sistema formal en existencia para identificar los accidentes con pérdida grave y de potencial alto y luego mantenerlos en un archivo separado.

Se deben mantener informes de investigación de accidentes por lo menos cinco años después de que el empleado ha dejado la empresa. A menudo se requiere que se mantengan los informes de investigación que involucran enfermedades ocupacionales por lo menos treinta años.

## REVISIÓN REGULAR DEL PROGRAMA.

Se deben calcular los resúmenes del porcentaje de cumplimiento con los estándares del programa que se llevara para la investigación de accidente/incidentes dentro de cada área, zona o departamento de trabajo. Se debe determinar el porcentaje de cumplimiento comparando las investigaciones actuales, completar con los registros de mantenimiento, las listas/diarios de primeros auxilios, los registros de carga de extintores de incendios, u otros registros de accidentes tales como registros de alarma de incendios, registros de entrevistas con los empleados, etc.

## F. OBSERVACIÓN DE TAREAS.

Existen dos tipos de observaciones de tareas: completa y parcial en el sitio mismo. En una observación completa, el supervisor observa como el empleado desempeña una tarea del principio al final. Se usa una observación parcial en el sitio mismo para observar el desempeño de una parte de una tarea. La observación en el sitio mismo provee la oportunidad para ofrecer instrucción y reconocimiento con más frecuencia, y a un número mayor de trabajadores, que las observaciones completas.

## DIRECTIVA DE LA ADMINISTRACIÓN.

No se va a lograr probablemente una observación sistemática de desempeño a menos que reciba un énfasis especial, ya que se percibe que es una gran cantidad de trabajo extra. Una directiva escrita de la administración superior es el mejor método para destacar la importancia de esta actividad en todos los aspectos del trabajo del supervisor (seguridad, calidad y producción).

## PROGRAMA DE OBSERVACIÓN DE TAREAS COMPLETAS.

Esta actividad requiere un énfasis especial en las tareas críticas para asegurar que las causas más probables de pérdida grave reciben la calidad de atención que merecen.

La meta del modelo es el asegurarse de que se observa a los trabajadores realizando todas sus tareas críticas dentro de un período de tiempo razonable.

### OBSERVACIONES COMPLETAS.

Este punto simplemente pretende evaluar si se mantienen los registros de observaciones de tareas críticas (no registros de cada tarea crítica desempeñada por cada empleado). Para satisfacer la intención de este elemento, la empresa debe proveer una lista de registros de todas las tareas críticas y de las fechas en las que se realizó una observación de cada tarea.

La empresa debe demostrar que existe un sistema para incorporar los cambios del proceso y para registrar si ha ocurrido las observaciones apropiadas. Deben existir sistemas de control efectivos establecidos entre el proceso de ingeniería o el grupo que implementa los cambios, y grupos de operaciones. Después que se ha compilado la lista de tareas apropiadas, es bastante simple el revisar los registros.

### OBSERVACIÓN PARCIAL DE TAREAS.

Una observación parcial en el sitio mismo de una tarea involucra el anotar y el registrar la información relacionada con la observación de una parte de la tarea. Las observaciones en el sitio mismo lleva menos tiempo y menos papeleo.

### ANÁLISIS DEL INFORME DE OBSERVACIÓN.

Su propósito primario es proceder del análisis a la acción, antes de que los actos inseguros causen accidentes y se relacionen con las pérdidas, el análisis del informe permite la identificación de actos y condiciones inseguras y sus causas y controles básicos; también ayuda a descubrir las aberturas del programa que se necesitan cerrar.

### REVISIÓN REGULAR DEL PROGRAMA.

Se destina este elemento para evaluar el modelo de esta empresa para revisar y evaluar regularmente los indicadores claves del programa de observación de tarea dentro de las áreas, zonas o departamentos. De hecho estos elementos determinan si se está logrando efectivamente el propósito principal.

## G. PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Una respuesta efectiva y rápida a emergencias reduce las pérdidas accidentales y las consecuencias de desastres naturales. No existe suficiente tiempo durante una emergencia para decidir quien está a cargo, preguntar a agencias exteriores que identifiquen fuentes de ayuda, o entrenar a las personas para una respuesta de emergencia. Se debe tomar estas medidas antes de la emergencia.

Un modelo efectivo de seguridad y salud se asegurará primero de que exista un plan general de emergencia que establezca los procedimientos de evacuación, asigna responsabilidades a individuos específicos, provee medios para la notificación a agencias exteriores, establece medios de comunicación, provee una respuesta interna para emergencias y prepara la facilidad para otras acciones efectivas. El paso siguiente es adaptar el plan general de emergencia a situaciones específicas de emergencia que pudieran ocurrir. Se debe primero desarrollar planes para aquellas situaciones de emergencia que van a ocurrir con más probabilidad y/o poseen el mayor potencial de pérdida.

### LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN.

La designación de coordinadores departamentales o de sección para asistir al administrador del plan general asegurará que el plan de emergencia presentará la atención debida a las necesidades específicas y únicas de las áreas o departamentos de la empresa. La atención a las necesidades de cada área o departamento es esencial para reducir las consecuencias indeseadas. Se debe proveer ayuda según sea necesario; prepararse para una respuesta rápida cuando sea necesario; asegurar los procedimientos completos y adecuados de cierre para cada área o departamento; y asegurar que se establecen las líneas de comunicación apropiadas.

### PLAN DE EMERGENCIA.

Un plan de emergencia comprensivo provee dirección administrativa para las medidas que se deben tomar bajo todo tipo de condiciones de emergencia que puedan ocurrir en una operación particular (inundaciones, tormentas, incendios, explosiones, derrames o accidentes químicos, amenazas de bombas, disturbios civiles, alborotos, sabotajes, fallos de equipo, fallos estructurales, derrumbamientos, etc.).

El plan debe demostrar que se ha realizado una evaluación para identificar los tipos de emergencias probables, generales en la naturaleza y específico que ocurra. Si no se han formulado planes para satisfacer todas las emergencias identificadas por la evaluación, será debido designar y completar los puntos críticos, y se deben establecer objetivos para completar los planes para las áreas de preocupación restantes.

El plan de evacuación debe incluir una descripción del sistema usado para avisar al personal de que se está realizando una evacuación, la designación de áreas seguras a las que irán varios grupos de empleados, y un procedimiento de cuenta para determinar si se ha evacuado sin peligro a todos los empleados.

El plan debe tener una lista del esquema de la facilidad (edificios, departamentos, y/o áreas funcionales). Se debe tener una lista con una descripción detallada de las medidas que el personal de áreas o departamentos particulares debe tomar en caso de incendio, evacuación, suspensión del trabajo u otras emergencias que podrían ocurrir en esa área.

Es esencial que todas las comunicaciones relacionadas con la emergencia se envíen por el lugar donde el coordinador se hallará situado para que él tenga la información de actualidad sobre la cual basar las decisiones. Esto es importante porque todas las personas involucradas en la emergencia necesitan saber donde se puede ver al coordinador en todo momento. Una área de control central debe ser protegida de las áreas donde es más probable que ocurran emergencias y se debe equipar con anterioridad con teléfonos, radios,

copias del plan de emergencias, sistemas de alumbrado y electricidad de emergencia y otros materiales/provisiones necesarias para coordinar las emergencias. Es también prudente designar y equipar un lugar de control secundario en caso de que la ubicación primaria sea afectada en el suceso de emergencia.

Un plan de búsqueda y rescates es importante y debe incluir tales artículos como:

- Metodologías.
- Medios de identificar áreas que se han registrado.
- Procedimiento(s) de información y chequeo para que los equipos de búsqueda se comuniquen con el centro de control.
- Procedimiento(s) para determinar cuando se ha puesto fin a las actividades de búsqueda a causa de peligro o de la determinación satisfactoria de la búsqueda.

Es necesario tener un procedimiento para notificar al personal de la ubicación de que se ha terminado la condición de emergencia. Sin un procedimiento claro, definido, el personal puede volver a entrar en un área insegura que se pensaba ya segura. El procedimiento debe designar claramente quien tiene la autoridad para iniciar una señal de todo esta bien; que condiciones se deben satisfacer para que se dé la señal, y como se debe comunicar al personal del lugar.

Es necesario que el lugar tenga una lista de toda las fuentes posibles de asistencia en emergencias y sus números de teléfonos como podrían ser:

- Clínicas médicas de emergencias.
- Clínicas médicas.
- Hospitales más cercanos.
- Médicos de la empresa.
- Departamento de bomberos más cercano.
- Departamento de policía.
- Servicios de ambulancia.
- Agencia gubernamental como Protección civil, etc.

Las áreas de trabajo con alto riesgo tienen que hacer generalmente ejercicios de evacuación por lo menos cada seis meses con simulacros de emergencia. Las áreas de trabajo de bajo riesgo tales como algunas áreas de producción y oficinas generalmente deben realizar las evacuaciones y simulacros con una frecuencia menor.

Se debe realizar una inspección para identificar las áreas que presentan peligros únicos relacionados con los accidentes contra incendios procedentes de materiales peligrosos. Se pueden identificar entonces las sustancias químicas, los materiales y las áreas de preocupación que necesitan procedimientos de lucha contra incendios. Tales sustancias químicas, materiales y áreas podrían incluir áreas de almacenamiento de sustancias químicas, agentes de oxidación, materiales que producen productos de combustión tóxica en condiciones de incendio, áreas de almacenaje de gases comprimidos y líquidos inflamables. Los procedimientos deben ser instrucciones específicas al personal de la ubicación sobre las medidas que se deben tomar durante un incendio que afecte la(s) área(s) o material(es). El personal de la ubicación y las agencias de lucha contra incendios que responda deben establecer procedimientos alternativos de control de incendios.

## CAPACITACIÓN DE LA SUPERVISIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS.

La gente entrenada debidamente en primeros auxilios tiene menos accidentes; y esto aumenta la posibilidad de que las consecuencias de los accidentes en el trabajo sean menores. debido a un cuidado de primeros auxilios rápido y apropiado. Con este tipo de capacitación a los supervisores (trabajadores) la empresa demuestra que les importan sus empleados y se pretende establece una atmósfera de buena voluntad.

Un certificado de primeros auxilios reconocido es el otorgado por una agencia exterior que realiza cursos formales de capacitación o entrenamiento de primeros auxilios. El certificado debe ser actual si se incluye una

fecha de vencimiento si no tiene fecha de vencimiento; no se debe dar crédito si el certificado tiene más de tres años.

## CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN PRIMEROS AUXILIOS.

Un certificado de primeros auxilios reconocido es el otorgado por una agencia exterior que realiza cursos formales en primeros auxilios (la Cruz Roja, Hospitales o servicios médicos locales, etc.). El certificado debe ser actual si se incluye una fecha de vencimiento; si no se incluye una fecha de vencimiento, no se debe dar crédito si el certificado tiene más de tres años. Se debe determinar el número de empleados en las operaciones de cada turno y el número que deben tener los que tomarán el curso deben estar plenamente reconocidos. No se debe permitir que el diez por ciento de los empleados de las operaciones de cada turno no tengan certificado de primeros auxilios.

Se debe realizar una evaluación de las exposiciones locales que existen en el lugar. Después se pueden establecer los planes para tratar las exposiciones locales y la capacitación que se debe ofrecer aumentando el número de empleados capacitados y reconocidos.

## ILUMINACIÓN Y ENERGÍA DE EMERGENCIA.

Las fuentes de energía y alumbrado de emergencias deben estar disponibles, donde sean necesarias, y deben satisfacer los requisitos según las normas. Se debe proveer alumbrado de emergencia en todas las áreas donde el personal este trabajando, con iluminación suficiente para permitir una salida segura del área. Se debe proveer energía de emergencia a cualquier área o proceso en el que la falta de electricidad podría causar incendio, explosión, daño grave al proceso/equipo, u otras pérdidas.

Las pruebas deben ajustarse a los requisitos legales, se recomienda que se realicen las pruebas por lo menos trimestralmente. Las pruebas deben incluir actividades como la operación del generador de emergencias bajo presión, revisiones de continuidad y dispositivos indicadores de los circuitos de emergencia, inspección del alumbrado de emergencia para su funcionamiento apropiado, etc. Se debe usar una lista para las pruebas y las inspecciones, y deben existir procedimientos para la reparación inmediata de deficiencias.

## CONTROLES DE LAS FUENTES DE ENERGÍA.

Un sistema efectivo de control de emergencias para fuentes de energía debe llevar como mínimo:

- 1) Identificación de los sistemas principales de energía y otras fuentes de materiales que podrían alimentar un incendio.
- 2) Identificación y rotulación de los controles principales para el cierre rápido de los sistemas afectados durante las condiciones de emergencia.
- 3) Identificación en procedimientos de emergencias, de la ubicación de los controles críticos para las fuentes de energía.
- 4) Comunicación y capacitación para el personal de supervisión, mantenimiento y otro que sea apropiado.
- 5) Procedimientos para asegurar el cierre completo de operaciones por todo el período de emergencias.
- 6) Procedimientos para volver a un estado de energía completa.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y RESCATE.

Este punto se tiene que revisar, evaluar y si es necesario actualizar, es recomendable que una persona calificada determine los tipos de sistemas contra incendios, o equipos de emergencia y rescate que deban existir.

Se debe desarrollar una lista de los sistemas o equipos necesarios y de las ubicaciones recomendadas; y si se realiza debidamente, se puede hacer una evaluación del cumplimiento general con los criterios medidos.

Se deben realizar inspecciones para identificar los riesgos de incendio presentes en el lugar; los tipos y clasificaciones de extintores de incendios necesarios; los tipos de agentes de extinción y peligros fijos; los tipos y números de estaciones de manguera necesarias; y cualquier equipo especial de lucha contra incendios, tales como los sistemas de aplicación de espumas.

La intención es identificar todas las ubicaciones que requieren sistemas de detección de emergencia y el tipo de sistema que se requiere. También se debe considerar el/los tipo(s) de sistema(s) de detección disponible(s) para cada peligro identificado (ionización, fotoeléctrico, calor, ultravioleta e infrarrojo para incendios; los tipos de alarma y las concentraciones que las activan).

Debe existir un número suficiente de unidades de primeros auxilios situadas adecuadamente en todo el lugar.

La limpieza de derrames químicos es una medida de control importantes, ya que puede ayudar a mantener las pérdidas inmediatas a un mínimo, puede limitar las exposiciones de los empleados, puede ayudar a limitar las responsabilidades legales después del derrame, puede asegurar el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales, y puede reducir la cantidad de pérdida financiera debido a multas. Se debe desarrollar los procedimientos de limpieza, presentando atención especial a las selección de agentes neutralizantes, materiales absorbentes, procesos de dilución, procedimientos de ventilación, y procedimientos de disposición de productos químicos.

## EQUIPO DE EMERGENCIA.

Los equipos de emergencia podrían incluir brigadas de incendio internas, equipos de rescate, equipos de control de disturbios, equipos de búsqueda y rescate, equipos de seguridad, etc.

El tamaño del/los equipos debe ser adecuado para permitirle(s) desempeñar todas las funciones designadas, cubrir todos los turnos cuando el lugar esté en operación y tener el personal suficiente de modo que las ausencias (enfermedad o vacaciones, etc.), no afecten su habilidad de desempeño.

Los ejercicios de instrucción intentarán simular las condiciones de emergencia y se puede o no anunciar. Se debe también establecer anualmente los objetivos para los ejercicios de capacitación e incluir una lista de las fechas establecidas, habilidades que se examinan, y/o los escenarios de emergencia que se usan. Se debe evaluar cuidadosamente los resultados de los ejercicios de capacitación para determinar la(s) área(s) que necesita(n) destacarse más en el futuro.

## ASISTENTES CALIFICADOS EN PRIMEROS AUXILIOS.

Una persona competente en primeros auxilios es aquella que ha obtenido un certificado de primeros auxilios de una agencia reconocida, tal como la Cruz Roja.

La persona encargada de prestar primeros auxilios debe tener acceso a los materiales médicos y no se le debe limitar el movimiento a causa de la clasificación de su trabajo.

### AYUDA EXTERNA Y ASISTENCIA RECÍPROCA.

La asistencia de agencias e industrias exteriores pueden ser benéficas y en muchos casos es esencial en el control de una emergencia. Se debe tener cuidado en seleccionar, planear y mantener debidamente relaciones con los servicios industriales que puedan ser útiles. Las actividades para mantener informada de las necesidades de emergencia a la policía, departamento de bomberos y otras agencias semejantes. Incluir visitas periódicas y documentadas del personal del lugar, y preferiblemente del personal de una agencia exterior al lugar para revisar las necesidades de emergencia; provisión del plan de la ubicación, esquema del edificio, información sobre peligros de procesos, inventarios de materiales/productos químicos etc.

Los hospitales locales necesitan saber los números de empleados a los que podría afectar una catástrofe, los números y tipos de lesiones que deben esperarse, los medios de ponerse en contacto con especialistas de la compañía o de fuera sobre toxicología y tratamiento de lesiones químicas relacionadas, y otra información apropiada.

El acuerdo debe escribirse, detallar el equipo y los trabajadores, las circunstancias y condiciones bajo las cuales van a utilizarse.

### PROTECCIÓN DE REGISTROS VITALES.

La conservación y protección adecuada de registros es a menudo un aspecto descuidado de un modelo de seguridad e higiene industrial.

Se debe usar una inspección con un acercamiento de equipo para identificar los registros esenciales en el lugar. Los registros esenciales podrían incluir dibujos e impresiones de ingeniería, registros de nómina de sueldos, registros financieros, registros médicos, registros de clientes, registros de personal, registros de fórmulas, procesos, patentes y derechos. Debería existir evidencia escrita de una revisión sistemática de documentos en el lugar por un grupo o equipo, para determinar cuales son críticos, y planes detallando los procedimientos/las medidas que se deben tomar para protegerlos en el caso de emergencias. Un sistema de clasificación sería:

- 1) Documentos críticos: Los documentos que son irremplazables y podrían causar un daño irreparable a la continuidad de la empresa, o podrían dejar a la empresa sin defensa en reclamaciones legales o de terceras partes. Se debe proteger éstos en bóvedas u otros lugares y debe existir un almacén con duplicados fuera del lugar.
- 2) Documentos importantes: Los documentos que son reemplazables, pero cuya pérdida podría causar una interrupción temporal de producción, horario y distribución u otros efectos serios pero temporales.
- 3) Documentos de rutina: Los documentos que, si se pierden, no tendrían ningún efecto en la continuación de las actividades normales.

### PLANIFICACIÓN POST-SUCESO.

El regreso rápido al trabajo es importante en la reducción del impacto financiero que una organización podría experimentar por su incapacidad de funcionar a causa de una emergencia. Desafortunadamente los planes para la restauración de la empresa requieren de una proyección de escenario grande y un gran seguimiento.

Cada unidad de operación del lugar debe, usar un acercamiento de equipo, identificar las áreas principales o críticas de operaciones las cuales, si se pierden debido a una emergencia, tendrían un grave impacto en el negocio. El equipo debe considerar los tipos de emergencia que podrían causar pérdidas graves, y el tamaño y tipos de pérdidas que se producirían. Después se deben desarrollar planes para restaurar las operaciones de regreso a la línea de trabajo tan pronto como sea posible después de una pérdida. Los planes deben incluir por lo menos:

- 1) Una lista del personal responsable de realizar una evaluación inicial después de la emergencia.
- 2) Nombre de contactos, números telefónicos y direcciones del personal del punto 1, y de otros que son responsables de iniciar la reanudación de actividades laborales, y una lista del personal de seguros y/o de la corporación a quien se necesita informar.
- 3) Una lista del origen de abastecimientos y servicios.
- 4) Planes o estrategias de ayuda mutua con otras organizaciones para la obtención de materias primas, para proveer a los clientes y para satisfacer los contratos.

## COMUNICACIÓN AL PÚBLICO.

El plan debe abarcar la seguridad pública ya que la empresa esta en una zona urbana, por lo cual se debe tener una lista de las agencias con las que se debe poner en contacto; también debe describir las medidas que se deben tomar, tales como la evacuación de las áreas que rodean el lugar y la coordinación de las acciones de la agencia de fuera con el personal del lugar. Los procedimientos deben definir claramente:

- 1) Las situaciones que requieren notificación y evaluación.
- 2) Individuo(s) específico(s) responsable(s) de notificar a las agencias apropiadas.
- 3) Los nombres, las direcciones y los números de teléfono del personal al que se necesita notificar.
- 4) Períodos de tiempo para cumplir con los requisitos de notificación.

Los procedimientos para controlar las pérdidas que resultan de los comunicados inadecuados de información deben definir un punto central de control para revisar las declaraciones y fotografías para su divulgación a los medios de comunicación, para evaluar las consideraciones de seguridad y responsabilidad de los comunicados, y para mantener los registros que son requeridos u apropiados. Se debe incluir el nombramiento de un coordinador de comunicaciones, el nombramiento del personal autorizado para realizar los comunicados de información al público, y los procedimientos para la aprobación del contenido de tal comunicado a través del personal apropiado de la empresa. Se debe establecer también la línea de autoridad para los comunicados en caso de la ausencia de la persona nombrada.

## H.- CONDICIONES DE LA ORGANIZACIÓN.

Las reglas eficientes sirven de guía a la conducta del empleado sobre una actividad que es frecuentemente un riesgo supercrítico. Se deben tener reglas generales, las reglas de trabajo especializado, los permisos y procedimientos de trabajo especializado, y el uso de signos y rótulos.

### REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD.

Las reglas generales de seguridad son extensas en naturaleza y se deben aplicar en toda la organización. Hay que considerar el analfabetismo de la empresa y utilizar símbolos universales.

Hay que determinar el/los método(s) usado(s) para distribuir las reglas. Hay que evaluar a los empleados para comprobar que han recibido bien las reglas.

La empresa debe mostrar que hay una manera estructurada de revisar las reglas generales de seguridad por lo menos anualmente. Los comités o grupos especiales de trabajo pueden lograr esto a menudo. Si estos métodos son aceptables, la empresa debe demostrar que se revisan las reglas correspondientes siempre que el personal de ingeniería u operaciones realice cambios o revisiones en el equipo o procesos que afectan a las reglas existentes. Las listas de control de ingeniería deben ser apropiadas para incluir esto siempre que se hagan cambios.

Algunas reglas generales de seguridad pueden ser las siguientes, eso no quiere decir que sean las únicas:

- 1) Siga las instrucciones; no corra riesgos. Si Ud. no sabe, pregunte.
- 2) Dé cuenta inmediatamente de cualquier condición o práctica que Ud. cree que puede causar lesión a los trabajadores o daño al equipo.
- 3) Ponga todo lo que Ud. usa en el lugar apropiado. El desorden causa lesiones y resulta en pérdida de tiempo, energía, y material. Mantenga su área de trabajo limpia y ordenada.
- 4) Use las herramientas y el equipo adecuado para el trabajo y úselos de manera segura.
- 5) Siempre que Ud. o el equipo que opera es parte de un accidente, no importa que sea leve, dé cuenta inmediatamente. Pida primeros auxilios con prontitud.
- 6) Use, ajuste, altere y repare el equipo sólo cuando tenga autorización.
- 7) Use el equipo de protección personal aprobado según se indica. Manténgalo en buena condición.
- 8) No haga bromas pesadas; evite el distraer a otros.
- 9) Cuando levante objetos pesados, doble sus rodillas, agarre firmemente la carga, luego levante la carga manteniendo su espalda tan recta como le sea posible. Obtenga ayuda para las cargas pesadas.
- 10) Obedezca todas las reglas, señales e instrucciones.

## REGLAS PARA EL TRABAJO ESPECIALIZADO.

Estas reglas complementan los procedimientos de tareas críticas, y no se designan para reemplazarlos. La empresa tampoco debe esperar que los procedimientos de tarea crítica reemplacen la necesidad de ciertas reglas de trabajo especializado de riesgo alto.

Es importante revisar las ocupaciones, preferiblemente a través de un acercamiento de equipo, y se debe establecer la necesidad de reglas especializadas de riesgo alto.

Se puede lograr la evaluación de reglas especializadas de trabajo demostrando que existe un sistema para evaluar los cambios en el lugar de trabajo y su impacto en las reglas de trabajo. El sistema debe evaluar los cambios del equipo/proceso y los cambios de procedimiento.

## SISTEMAS ESPECIALIZADOS Y PERMISOS DE TRABAJO.

La naturaleza de ciertas operaciones de riesgo alto es tal que se deben controlar a través de la aplicación de esfuerzos especiales, tales como permisos y procedimientos especiales. Se designa este elemento para evaluar el modelo de la organización para controlar pérdidas que podrían ocurrir durante operaciones extremadamente peligrosas.

La primera función es identificar todas las exposiciones a pérdida accidental. La única manera de lograr esto con efectividad es a través de un acercamiento formal y sistemático al control de accidentes. El hecho de que se pueda demostrar que se tienen varios permisos de trabajo y procedimientos especializados en uso no debe convencer y no quiere decir que son los apropiados, o de que éstos se están usando para todas las operaciones apropiadas.

Para esto se debe demostrar que existe un procedimiento sistemático para identificar las necesidades de permisos y procedimientos especializados, aplicándose los siguientes criterios:

- 1) Se debe usar un equipo de personas con conocimientos. Tal equipo debe incluir representantes administrativos, de mantenimiento, de operaciones y de apoyo técnico en seguridad e higiene industrial.
- 2) Se debe identificar de una manera sistemática para toda la organización todo el trabajo peligroso que podría resultar en una muerte u otra pérdida grave.
- 3) Se debe desarrollar los permisos y procedimientos aplicables que se destinan al control del trabajo peligroso relacionado. Para lograr esto, el personal competente debe revisar los requisitos legales y las prácticas aceptables de la industria, además de definir claramente sus propios requisitos especializados internos.
- 4) Se debe compilar una lista de los permisos que se requieren en el lugar, con una descripción de la naturaleza del trabajo que los permisos deben cubrir.

La inspección debe estar documentada y debe tener un acercamiento similar al que se describió anteriormente, de modo que se haya evaluado todas las ocupaciones para determinar la necesidad de permisos de trabajo especiales. La inspección debe concluir con una lista de permisos y procedimientos de trabajo especiales que se requieren y las áreas/condiciones/tareas para las que se deben usar.

Se debe explicar por escrito el sistema de permisos especiales de trabajo e incluirse los procedimientos y condiciones para la emisión de los tipos de permisos identificados en la inspección. El sistema debe describir métodos para obtener permisos durante las horas de operaciones normales y de los diferentes turnos.

El sistema por escrito para la emisión de permisos de trabajo especial debe especificar el personal en la empresa que tiene la autoridad para emitir cada tipo de permiso.

Toda persona que tenga la responsabilidad de emitir un permiso especial de trabajo debe ser capacitada formalmente antes del nombramiento que le permita emitir permisos. Se debe formalizar la capacitación a través del uso de materiales escritos, planes de lecciones, y técnicas de enseñanza estructuradas aceptables. La capacitación podría incluir los siguientes tópicos:

1. Las situaciones que requieren el uso de permisos.
2. Los procedimientos de la emisión de permisos incluyendo los formularios y las firmas requeridas y los registros que se mantienen.
3. Las precauciones especiales que deben seguirse para el tipo de trabajo para el que se emite el permiso.
4. Los procedimientos para el uso de cualquier equipo especializado que el/los permiso(s) requiere(n), tales como medidores del nivel de oxígeno y analizadores de gas tóxico.

Los empleados que están involucrados en trabajo que requieran permisos especiales deben también recibir un entrenamiento formal en relación con el sistema de permisos. La capacitación de empleados podría incluir:

- a) Trabajo que requiera la emisión de un permiso especial.
- b) Como iniciar la petición de un permiso.
- c) Las condiciones especiales que pueden requerir la renovación de un permiso (un cambio de turno, etc.).
- d) Las precauciones que se requieran para el trabajo que necesite permisos.

Se debe mantener un registro escrito de todos los permisos emitidos en un archivo central.

## PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y REVISIÓN DE REGLAS.

Las reglas escritas no tienen ningún valor si los empleados no las entienden o no las siguen. Para obtener un nivel alto de entendimiento, se debe instruir adecuadamente a los empleados en las reglas pertinentes y repasarlas con ellos anualmente.

Se debe discutir con los empleados las reglas generales y las reglas pertinentes del trabajo para el que se les ha capacitado, si el empleado es nuevo, se debe profundizar más en el tema. En el caso del empleado nuevo

puede capacitar al supervisor, o un compañero de trabajo entrenado y calificado, un miembro del departamento de personal, un miembro del departamento de seguridad e higiene y control ambiental, u otra persona idónea.

Después de que se hayan discutido las reglas pertinentes, cada empleado debe recibir una copia de las reglas y debe firmar un registro del recibo de reglas y del hecho de que se han revisado con él. Esto pretende animar a cada empleado a efectuar un compromiso personal para su cumplimiento. También aumenta la probabilidad de que él las leerá y las entenderá completamente.

Es importante, por lo tanto, que los empleados reciban revisiones periódicas de las reglas (por lo menos anualmente). Estas revisiones deben incluir reglas especiales y generales pertinentes a las asignaciones actuales de los empleados.

El examinar el conocimiento de las reglas de los empleados provee una oportunidad para evaluar la comprensión de los empleados y los métodos usados para comunicar las reglas. El análisis puede proveer percepciones invaluable sobre si los empleados entienden bien las reglas.

Se puede lograr este examen durante las discusiones iniciales y/o durante la revisión anual de las reglas; siendo recomendable que se realicen ambas, con documentación escrita de que se ha realizado el examen. Podrían usar exámenes creativos (tales como crucigramas, etc.). Esto puede aumentar el interés y la motivación del empleado y hacer las revisiones más divertidas para todos.

Los empleados tienen que obrar de acuerdo con las reglas y deben tener alguna participación en su preparación. Los empleados pueden participar a través de cuestionarios y discusiones en las reuniones de seguridad, revisiones anuales de reglas, y reuniones de comités conjuntos de seguridad.

Junto con el sindicato se debe cambiar y establecer una acción disciplinaria:

- Advertencia oral (en la primera ofensa): El supervisor y el trabajador discuten el problema en privado. El supervisor enfatiza el por qué los estándares son importantes, lo que debe hacerse, y las expectativas de que la persona lo hará.
- Advertencia escrita (en la segunda ofensa): El supervisor y el trabajador revisan los hechos, discuten los factores mitigantes, y se ponen de acuerdo sobre un curso específico de corrección. El supervisor puede seguir esta acción con un memo al trabajador, resumiendo la discusión y declarando la buena voluntad del empleado para cooperar.
- Tiempo fuera sin paga (en la tercera ofensa): Tiempo fuera sin goce de sueldo, el supervisor pide al trabajador que decida si él desea o no continuar trabajando para la empresa, lo que quiere decir el satisfacer los estándares de desempeño. Al trabajador se le descansa un día, para que lo piense y decida.
- Despido (en la cuarta ofensa): Despido.

## ESFUERZO EN EL CUMPLIMIENTO DE REGLAS.

Para asegurar la acción consistente e imparcial por parte de los supervisores, se les debe dar guías para tratar con las violaciones de las reglas. La política no tiene que tratar específicamente o exclusivamente con las violaciones de las reglas de seguridad y otras reglas de control de pérdidas, pero puede ser una política general de disciplina progresiva para aquellos que no cumplan con las reglas en el lugar de trabajo. Una política disciplinaria por escrito debe detallar cuando se deben usar advertencias verbales, reprimendas escritas, suspensiones; o porque no descensos de categoría, y despidos. Cualquier persona que sea responsable del cumplimiento con las reglas debe saber cuando y como disciplinar a aquellos empleados que no cumplan con las reglas establecidas.

Las prácticas relacionadas con el cumplimiento de las reglas incluyen tres áreas:

- 1) Elogios: Usarlos para reforzar la conducta de los empleados que cumplen con las reglas en el lugar de trabajo.
- 2) El volver a capacitar en la práctica de habilidades: Cuando se note que falta conocimiento ya que es un factor en las violaciones de reglas.
- 3) Acción de castigo: Se usa para desalentar las violaciones y corregir la acción insegura con las reglas cuando ocurre.

## USO DE LETREROS EDUCATIVOS Y CÓDIGO DE COLORES.

Las señales y los rótulos son dispositivos necesarios para volver a afirmar las reglas y regulaciones a los empleados, para asistir a los empleados a completar los requisitos de las reglas de alto riesgo, y por lo tanto se debe reforzar las reglas y regulaciones escritas en el punto de control.

La investigación de señales y código de colores educacionales debe identificar las señales y los códigos de colores que deben existir en el lugar, así como evaluar la suficiencia de las señales y código de colores existentes. La investigación debe incluir todas las áreas del lugar y debe determinar las señales y código de colores educacionales que se necesitan además de las señales/códigos de colores actuales que necesitan reemplazarse. No se debe dar crédito a las investigaciones que tengan más de tres años.

## REVISIÓN REGULAR DEL PROGRAMA.

El porcentaje de cumplimiento de las reglas se calcula observando el cumplimiento con ciertas reglas de la organización de la empresa que se pueden observar durante los recorridos al lugar. La mayoría de las reglas se pueden verificar fácilmente a través de observaciones en el sitio de trabajo. Cuando se observa una conducta, se registra como en cumplimiento o no en cumplimiento. El porcentaje se calcula entonces dividiendo el número de observaciones en cumplimiento por el número total de observaciones. Se deben realizar estos cálculos trimestralmente, y se deben comunicar los resultados a la administración correspondiente.

El estándar del lugar para las revisiones de las reglas debe declarar la frecuencia requerida para esas revisiones. Los registros deben indicar qué empleados han recibido o no han recibido las revisiones de las reglas de acuerdo con el estándar. Se debe calcular el porcentaje de empleados que reciben las revisiones, de acuerdo con el estándar, y se deben distribuir los resultados a la administración correspondiente. La frecuencia con la que se realizan estas evaluaciones debe ser programada y constante.

Se debe hacer una inspección periódica del trabajo completado que requirió un permiso especial de trabajo, y se debe determinar si se emitió y usó debidamente un permiso. Estas inspecciones deben revisar los registros de permisos para verificar la emisión debida, así como las observaciones en el sitio de trabajo para verificar que los requisitos en el permiso se satisfacen debidamente. Se debe calcular un porcentaje de cumplimiento y distribuir el resultado a la gerencia.

## I.- ANÁLISIS DE ACCIDENTES.

Este elemento es importante por que provee retroalimentación que es útil en la realización de ajustes al programa de seguridad y salud, puede ser un medio efectivo de motivar a la administración

La empresa sin embargo debe conocer las desventajas de confiar solamente en este tipo de análisis:

- 1) Los índices de frecuencia de accidentes no ofrece ninguna inferencia en relación con puntos débiles específicos del programa.

- 2) Son después de la pérdida y no son tan predictivos como las mediciones de control.
- 3) Se pueden manipular y por lo tanto se deben considerar más bien guías en lugar de indicadores precisos.
- 4) No se basan normalmente en datos estadísticamente válidos porque frecuentemente involucran una base estadística muy pequeña. El confiar en una sola medición es erróneo.

## ANÁLISIS DE LA LESIÓN Y ENFERMEDAD OCUPACIONAL.

Los análisis de las causas de accidentes permiten a la empresa identificar las tendencias y concentrarse en programas donde se pueda producir un mayor rendimiento del tiempo y energía invertidos. Debería ser obvio que, a menos que exista un programa completo de investigación e información de accidentes que anime a los investigadores a identificar las causas de los accidentes, será muy difícil lograr un análisis importante de accidentes. Las causas las referimos a tres y son:

- I. Causas inmediatas.
  - A. Actos inseguros.
  - B. Condiciones inseguras.
  
- II. Causas básicas.
  - A. Factores personales.
    1. Capacidad inadecuada.
      - a) Física/fisiológica.
      - b) Mental/psicológica.
    2. Falta de conocimientos.
    3. Falta de habilidad.
    4. Tensión.
      - a) Física/fisiológica.
      - b) Mental/psicológica.
    5. Motivación inadecuada.
  - B. Factores laborales.
    1. Mando y/o supervisión inadecuada.
    2. Ingeniería inadecuada.
    3. Compras inadecuadas.
    4. Mantenimiento inadecuado.
    5. Herramientas, equipos y/o materiales inadecuados.
    6. Estándares laborales inadecuados.
    7. Uso y desgaste.
    8. Abuso y maltrato.
  
- III. Falta de control.
  - A. Programa inadecuado.
  - B. Estándares del programa inadecuados.
  - C. Cumplimiento inadecuado con los estándares.

## IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL DAÑO A LA PROPIEDAD.

Debe existir un sistema que identifique rutinariamente el daño a la propiedad procedente del uso y desgaste normal. El personal de mantenimiento puede identificar una gran parte del daño a la propiedad cuando realice la reparación o sustitución. Un método simple de codificación, se puede usar en órdenes de trabajo, formularios de órdenes de trabajo o trabajo de mantenimiento para esta identificación.

Debe existir evidencia de una evaluación periódica (por lo menos cada tres meses), de todos los daños accidentales identificados.

Realizar resúmenes periódicamente (por lo menos cada seis meses) y deben incluir el costo para cada departamento o unidad principal así como para la organización entera.

### **EQUIPOS DE PROYECTOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Los equipos de solución de problemas deben reunirse para tratar y resolver los problemas identificados a través de una revisión sistemática de pérdidas incluyendo los pocos artículos de daño crítico así como las pocas causas críticas de herida o lesión que ocurren en el lugar. Los equipos que se reúnen para resolver los problemas asociados con un suceso específico (accidental o pérdida, etc.) no llenarían la intención de este elemento.

### **ANÁLISIS DE INCIDENTES.**

El término incidente aquí significa suceso indeseado que, bajo circunstancias ligeramente diferentes, podrían haber resultado en daño personal o daño a la propiedad. El análisis de estos incidentes permite que se identifiquen y controlen las áreas problemáticas antes de que los accidentes y pérdidas correspondientes ocurran.

La intención de este elemento es evaluar el sistema que existe para calcular y analizar incidentes. Este sistema debe identificar las causas inmediatas y básicas (factores personales y laborales) de incidentes de alto potencial así como factores de control. Solo los incidentes de alto potencial necesitan analizarse.

## **J.- CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El programa debe asegurarse de que se identifiquen las necesidades de entrenamiento para cada posición profesional; de que existan programas de entrenamiento formales que traten las necesidades de capacitación; y de que la efectividad del modelo completo de capacitación se mida periódicamente.

### **ANÁLISIS DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN.**

Se debe usar un método formal para identificar las necesidades de capacitación para asegurarse de que los empleados se encuentren disponibles en todo el entrenamiento. Las necesidades de capacitación son aquellas que los empleados de servicios u operaciones (operadores de producción, personal de mantenimiento, personal de envío y almacenamiento, inspectores de calidad, técnicos de laboratorios, etc.) pudieran tener. Se podría usar un solo equipo en la empresa o grupos diferentes para ocupaciones diferentes. El objetivo es obtener una lista comprensiva de capacitación formal o estructurada que se necesita para permitirle a un trabajador desempeñar su trabajo, o ciertas actividades, debidamente, lo que significa que el trabajador desempeñe sus labores de acuerdo con los requisitos de producción, calidad y seguridad.

Las tareas que se deben tratar en el programa de capacitación formal deben identificarse durante la revisión de la lista de ocupaciones y tareas.

Cuando se escriban, revisen o cambien los procedimientos y análisis de tareas críticas, éstos deben estudiarse para asegurarse de que la información que se ha obtenido de ellos se integre en el programa formal de capacitación.

Los datos de análisis de accidentes/incidentes pueden proveer una gran abundancia de información que se debe usar en la identificación de los requisitos de capacitación y en la puesta al día de los programas de capacitación existentes.

La observación de tareas pueden proveer evidencia de la necesidad de capacitación identificando las áreas que necesitan más atención. Se debe identificar las causas básicas que se relacionan con la falta de entrenamiento o capacitación inadecuada; y debe mostrarse la evidencia de que esta información se ha usado para identificar todas las necesidades de capacitación. Se sugiere que se use un método de equipo para determinar la capacitación que se debe dar y los cambios que se deben realizar en las necesidades de capacitación.

Las condiciones laborales cambian continuamente dando como resultado la necesidad de revisar periódicamente las necesidades de capacitación para todas las ocupaciones de naturaleza operacional empleadas en un trabajo técnico.

Entre otras actividades se necesita capacitación en:

- Exposición a ruidos sobre 85 dB.
- Manejo de agentes explosivos.
- Manejo de productos químicos tóxicos y peligrosos.
- Miembros de equipos de emergencia o brigadas de incendio.
- Operación de grúas elevadas.
- Operación de montacargas.
- Soldadura y cortadora.
- Operación de equipo móvil.
- Trabajos eléctricos.
- Trabajo con herramientas de mano.
- Entrenamiento en emergencia así como planes de prevención de incendios.
- etc.

## PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES.

Se deben tener disponibles los análisis y procedimientos de tareas para que los supervisores de todos los turnos los usen como guías de capacitación. En los que se supone que estos análisis y procedimientos están integrados en los programas de capacitación formales, debe existir evidencia de que esto se hace.

Los materiales escritos incluyen libros de texto, manuales de referencia, etc. que se usan con los participantes. Las ayudas audiovisuales incluyen películas, videos, diapositivas, simulaciones de computadora, etc.

Una técnica para motivar, decir y mostrar, examinar y revisar conlleva a los siguientes pasos:

1. Motivar.
  - a. Lograr que el aprendiz se sienta cómodo.
  - b. Descubrir lo que el aprendiz sabe sobre el trabajo.
  - c. Colocar al aprendiz debidamente.
  - d. Interesar al aprendiz.
  - e. Demostrar la operación.
2. Decir y Mostrar.

- a. Usar un método de paso a paso.
  - b. Destacar los puntos claves.
  - c. Enseñar clara y completamente.
3. Examinar.
    - a. Hacer que el aprendiz diga y muestre.
    - b. Hacer que el aprendiz explique los puntos claves.
    - c. Hacer preguntas y corregir o prevenir errores.
    - d. Continuar hasta estar seguro de que el aprendiz sabe.
  4. Revisar.
    - a. Decir al aprendiz a quien debe dirigirse para obtener ayuda.
    - b. Dejar que el aprendiz haga su trabajo.
    - c. Realizar a menudo un seguimiento; responder a las preguntas, revisar los puntos claves.

La capacitación formal se refiere al entrenamiento estructurado de la sala de clase, así como entrenamiento estructurado, planeado y organizado en el sitio de trabajo, el cual imparte conocimiento y teoría del trabajo a los participantes.

Se deben utilizar certificados para lograr funciones importantes, tales como el certificar que los trabajadores han logrado un alto grado de competencia y también servir como una fuente de orgullo para aquellos que los han logrado.

El otorgamiento de certificados que se menciona aquí no se enfoca en certificados para cada clase o curso de capacitación a los que un empleado asiste. Al contrario, más a menudo se refiere al otorgamiento de certificados cuando los empleados alcanzan un cierto nivel de competencia en su trabajo.

Una capacitación formal de transferencia de habilidades se refiere a un programa de capacitación de habilidades formalmente establecido para los empleados que se trasladan de una ocupación, departamento, o área a otro lugar diferente, donde se usa y son necesarios diferentes tipos de maquinaria, equipo, y/o herramientas. Un empleado que realice tal traslado podría necesitar mayor capacitación que la que necesitaría una persona nueva en ese puesto. El programa debe identificar sobre la capacitación que se necesita para los empleados que se trasladan (si es diferente del que se usa para los empleados nuevos) en cada trabajo u ocupación.

La retención de información esencial tiende a declinar con el paso del tiempo y llega a ser un problema serio después de varios años; pero se puede superar este problema con una capacitación de repaso apropiado. Se deberá identificar los segmentos del programa original de capacitación de los trabajadores, usando un método de equipo. Después se debe realizar una revisión de la lista de necesidades de entrenamiento y se deberá identificar la capacitación crítica.

## EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

Se deberá evaluar periódicamente los programas de capacitación de empleados para establecer si estos proveen los resultados deseados.

Para determinar el número de personas que necesitan capacitación se logra:

1. Determinando el número de trabajadores y la capacitación formal/estructurada que deberían haber recibido en comparación con la capacitación que recibieron.

2. Determinando la capacitación, el personal que tenía que haber asistido, y aquellos que realmente asistieron.
3. Con relación a los cursos de capacitación realizados, se debe determinar el personal que se programó que asistiera, en comparación con aquél que debería haber sido programado.

Los resultados de estas evaluaciones deben estar en forma de porcentaje(s) para los varios segmentos de la capacitación que se iba a ofrecer.

La persona a cargo de la evaluación del programa de capacitación debe desempeñar observaciones formales de las técnicas de enseñanza del instructor para evaluar el desempeño del instructor. Se debe usar una lista de control de artículos para que se evalúen las observaciones formales.

Se designan estos cuestionarios o críticas para medir la reacción de los estudiantes con el instructor y el material presentado. La crítica debe incluir preguntas de evaluación sobre el contenido del curso, el lugar del curso, las ayudas visuales usadas, el tiempo permitido a cada tema, la efectividad del instructor, etc.. Un resumen de estas críticas para cada curso puede proveer una impresión general de como los participantes han recibido el curso y las posibles mejoras del curso para el futuro.

La revisión de exámenes antes y después del curso se logra usando varios métodos. El puntaje promedio general de los solicitantes puede ofrecer una indicación de la efectividad de la presentación del material. Se deben evaluar los exámenes para cada sesión usando las preguntas siguientes:

1. ¿Reflejan bien las preguntas las metas y los objetivos del curso?. Un puntaje promedio de examen de 96 no tiene sentido si las preguntas no reflejan la(s) razón(es) de por qué se enseña el curso.
2. ¿En qué preguntas se equivocan los aprendices consistentemente?. Las preguntas no están bien enunciadas, diseñadas o son confusas, la clave de respuestas podría estar equivocada, el contenido del curso que trata esa pregunta podría ser inadecuado o enseñado de una forma incorrecta, etc..
3. Se relacionan bien los tipos de preguntas usados con el material que se trata (llenar el espacio, selección múltiple, cierto o falso, discusión)?.
4. ¿Cuáles son los resultados de los puntajes después del examen?. La comparación de resultados de antes y después de exámenes puede ofrecer una indicación de las calificaciones de los participantes, el énfasis que se debe colocar en varios tópicos del curso y la efectividad del curso en el logro de sus metas y objetivos.

Deben registrarse los comentarios en relación con la observación en el sitio de trabajo para cada sesión de capacitación para que la gerencia pueda tomar las decisiones apropiadas sobre la dirección de los programas de capacitación.

Revisar los datos de análisis de accidentes/incidentes para determinar la efectividad de los cursos de capacitación que deberían resultar en una reducción de las frecuencias o índices de accidentes/incidentes.

Realizar un informe concreto describiendo el estado del/de los programa(s) de capacitación del lugar, la necesidad de cambios, recomendaciones para tratar los cambios, la prioridad de aquellas recomendaciones y los recursos de la gerencia que se requieren para implementarlos.

## **K.- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

Los cuatro métodos usados comúnmente para controlar riesgos ocupacionales son controles de ingeniería, controles administrativos, prácticas de trabajo y el uso de equipo de protección personal. Se deben evaluar completamente los controles de ingeniería, administrativos y/o práctica de trabajo antes del uso del equipo de protección personal. Ya que el equipo de protección personal es la última línea de defensa, es sumamente importante que se use debidamente y de acuerdo con los estándares establecidos.

## NORMAS PARA LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Se debe dar el equipo de protección al trabajador siempre que exista una exposición actual o potencial a peligros de procesos o medio ambiente encontrados de tal manera que el trabajador este sujeto a una sustancia o fuente de energía que podría exceder o excede el límite umbral del cuerpo.

### 1. Protección de la vista.

Se debe proveer protección para el rostro y la vista en un medio ambiente peligroso donde exista una probabilidad razonable de que se pueda prevenir o reducir las lesiones correspondientes con el uso de tal equipo.

Se debe proveer protección conveniente para la vista donde las máquinas u operaciones presenten un peligro de objetos volantes, brillo directo o reflejado, líquidos peligrosos, radiación o una combinación de estos peligros.

Los protectores deben satisfacer los requisitos mínimos siguientes:

- A. Deben proveer protección adecuada contra los peligros particulares para los que se designaron.
- B. Deben ser razonablemente cómodos cuando se usen bajo las condiciones designadas.
- C. Deben ajustarse cómodamente y no interferir indebidamente con el movimiento del que lo usa.
- D. Deben ser duraderos.
- E. Deben ser capaz de ser desinfectados y limpiados.

### 2. Protección para la cabeza.

Se debe proveer protección a la cabeza donde exista un peligro de impacto y penetración de objetos que caen y de sacudidas eléctricas y quemaduras limitadas. No se deben usar "gorritas" como sustituto para protección para la cabeza.

### 3. Protección para el pie/dedo del pie/empeine.

Se debe proveer protección para el pie donde exista el potencial de lesiones para el pie, el dedo del pie y del empeine. Se destina el calzado de protección para proveer protección para los dedos del pie y/o empeine contra fuerzas externas. Se puede incorporar protección de dedo o protector de empeine del pie como una parte integral del calzado o se puede usar una variedad de protecciones convenientes que se han aprobado para cubrir o atar a los zapatos de trabajo. Adicionalmente, el calzado debe tener una suela o plantilla que servirán de protección contra la penetración.

### 4. Protección para las manos.

Se debe proveer protección para las manos donde exista peligro de cortaduras tales como el manejo de cuchillos o equipo de cortar, o peligro derivado del manejo de materiales corrosivos, tales como productos químicos de limpieza o solventes. Algodón, cuero, asbesto o guantes de goma (completos o parciales), y cremas, son artículos típicos para la protección de manos.

### 5. Conservación del oído.

Se debe iniciar un programa de conservación del oído, incluyendo el equipo de protección personal, un examen audiométrico periódico, y la educación del trabajador, siempre que las exposiciones a ruido igualen o excedan un nivel medio de 85 dBA durante un período de 8 horas.

Cuando la información indicada que la exposición de cualquier trabajador puede igualar o exceder 85 dBA el empleador debe desarrollar e implementar un programa de vigilancia de ruidos. Se debe designar la estrategia de vigilancia para identificar a los empleados para su inclusión en el programa de conservación del oído y para permitir la selección apropiada de protectores de oído.

Un programa de examen audiométrico debe incluir a todos los trabajadores expuestos. Se debe establecer un audiograma de base, con por lo menos un audiograma anual después; y se debe informar a los empleados de los resultados del audiograma. Se debe proveer protección para los oídos para los empleados en aquellas áreas en las que no se pueden controlar los niveles de ruido o en las que los controles administrativos no sean prácticos.

Los empleados que necesitan llevar protección para el oído deben recibir capacitación en:

- \* Los efectos del ruido en el oído.
- \* El propósito de protectores de oído, las ventajas y desventajas de varios tipos de protectores, e instrucciones para la selección, el ajuste, uso y cuidado de los protectores.
- \* El propósito del examen audiométrico y una explicación de los procedimientos del examen.

Se debe mantener registros exactos de todas las mediciones de exposición de los empleados, la emisión de la protección de oído, y todo la capacitación en la conservación del oído.

Debido a la poca investigación que se realiza en nuestro país y de acuerdo a las normas oficiales mexicanas se pueden considerar normas extranjeras con el propósito de reforzar la protección de los trabajadores mexicanos

Una política simple de propiedad o posesión que refuerce la responsabilidad de los empleados de cuidar su equipo de protección personal ayudará a reducir el abuso de ese equipo. Tal declaración se comunica a los empleados fácilmente cuando se incluye en los folletos de seguridad del empleado.

#### MANTENIMIENTO DE REGISTROS.

La empresa debe mantener registros de la emisión del equipo de protección personal que no se puede usar y tirar. Un sistema de mantenimiento de los registros puede lograr varios objetivos incluyendo:

1. Verificación de la emisión del equipo de protección.
2. Protección de la empresa en cuanto a la responsabilidad en caso de litigio.
3. Control de costos con la identificación del abuso y del uso demasiado del equipo.
4. Provisión de datos para análisis periódicos para detectar equipo de protección personal estándar.

#### CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS.

El procedimiento debe especificar las condiciones para medidas disciplinarias tales como advertencias verbales, reprimendas escritas, suspensiones, descenso de categorías, y despidos. El procedimiento debe también poner énfasis en el valor de los elogios para el cumplimiento consistente con los estándares del programa y sugiere métodos para otorgar tales elogios.

#### L.- CONTROL DE SALUD.

Un programa de salud profesional con éxito asegura que todos los peligros de salud en el ambiente laboral se reconocen, evalúan y controlan. Los esfuerzos para lograr esto deben ser completos y eficientes ya que los peligros potenciales de salud (tales como productos químicos en la forma de polvos, vapores, líquidos y sólidos; ruido; agentes biológicos; y peligros ergonómicos) están constantemente presentes y sin embargo son a menudo difíciles de detectar.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS A LA SALUD.

Es esencial que se identifiquen los peligros potenciales de salud antes de que la empresa pueda implementar efectivamente los controles apropiados. Los esfuerzos para identificar estos peligros deben ser formales, comprensivos y técnicamente exactos. Los métodos que se pueden usar para identificar los peligros potenciales de salud incluyen inspecciones y revisiones técnicas de análisis de tareas, observaciones de tareas, inspecciones planeadas, entrevistas, cuestionarios específicos y otras actividades en un modelo de seguridad moderno bien administrado.

1. Las inspecciones para identificar todos los peligros químicos son a menudo el trabajo más difícil de la empresa. Estas inspecciones deben incluir inspecciones sistemáticas de todos los lugares, incluyendo almacén de materia prima, áreas de mantenimiento, áreas de operaciones, laboratorios y áreas de oficinas, que resultan en una lista de productos químicos actuales observados en uso en todo el lugar. Hay que asegurarse de la metodología usada para realizar estas inspecciones incluyendo la revisión de los inventarios de mercancías y los registros de compra para identificar la compra directa o casual de sustancias químicas, así como de aquellos productos químicos comprados a través del departamento de compras.
2. Se deben realizar inspecciones técnicas de ruido de todas las áreas de la empresa para identificar las exposiciones superiores al valor límite umbral que los trabajadores experimentan mientras están trabajando.
3. Hay que verificar que la empresa ha identificado y evaluado formalmente todas las fuentes de radiación no ionizante. Las fuentes de radiación no ionizante incluyen: radiación infrarroja, radiación ultravioleta y láser.
4. Hay que verificar el que se haya realizado inspecciones formales en todas las áreas de la empresa para establecer el nivel de iluminación que debe existir.
5. Se debe verificar que la empresa haya inspeccionado formalmente todos los procesos de trabajo para identificar y evaluar los peligros posibles para la salud presentados por la vibración del cuerpo completo así como la vibración segmental.
6. Evaluar los esfuerzos de la organización para identificar y evaluar sistemáticamente todas las fuentes de temperaturas extremas, variando de trabajo de verano en ambientes extremadamente calurosos a trabajo en climas de inviernos rigurosos, y de trabajo alrededor de fuentes de calor artificiales a trabajo extremadamente frío.
7. Investigar los agentes biológicos que puedan existir.
8. Los estudios de ergonomía deben tratar tales artículos como alarmas, controles de movimiento direccional, código de color, diseño y distribución del lugar de trabajo.
9. Otros peligros de salud industrial podrían incluir factores tales como fatiga, ritmos metabólicos, y peligros psicológicos (tensión del empleado).

## CONTROL DE LOS RIESGOS A LA SALUD.

El control de peligros para la salud debe ser el resultado final de la identificación. Sin control, todos los esfuerzos para identificar los peligros para la salud han sido en vano.

Será necesario tener información como:

- Los resultados de técnicas de higiene industrial recientes
- El estado de acciones de seguimiento que resultan de inspecciones originales
- Evidencia física reunida durante el recorrido de condiciones físicas.

Entrevistas con trabajadores y otro personal de la empresa.

1. Los controles de ingeniería incluyen el eliminar el peligro completamente; sustituir un proceso menos peligroso; aislamiento; ventilación local; ventilación general; humedecer, resguardar, montaje para la vibración o choque, y diseño de maquinaria y áreas de trabajo.
2. Las prácticas de trabajo involucran actividades tales como la educación, y la capacitación del trabajador; buen orden del lugar; rotulación; almacenamiento adecuado; higiene personal, reglas de cumplimiento; y reforzamiento de conducta.
3. Controles administrativos involucran la programación de trabajadores para minimizar exposiciones peligrosas y la instalación de sistemas de avisos y alarmas para notificar a los trabajadores cuando han recibido una exposición máxima permisible.
4. Equipo de protección personal se explica por sí mismo y debe usarse como último recurso.

Las etiquetas apropiadas deben ser un método efectivo en el control de peligros para la salud. Hay que asegurarse de que se requieran etiquetas adecuadas para todas las sustancias químicas almacenadas, así como para aquellos que se encuentren en contenedores dispensadores (si no se destina material en el contenedor dispensador para su uso o consumo inmediato).

Se debe supervisar que se realicen los exámenes médicos apropiados antes de que se contrate a una persona.

Se deben tener procedimientos que aseguren que se han descartado adecuadamente todas las sustancias peligrosas originadas en el lugar de trabajo. Se debe definir claramente en los procedimientos:

1. Tipos de trabajo peligrosos que se encuentran en el lugar.
2. El personal que se debe notificar en el lugar así como organizaciones exteriores.
3. Ubicación y métodos para el almacenamiento de materiales en el lugar.
4. Métodos para que se cambie el material del lugar o se deseche.
5. Personal responsable del mantenimiento de registros y de la selección de servicios aprobados de disposición de desperdicios (el transporte así como la eliminación).

## INFORMACIÓN/CAPACITACIÓN/EDUCACIÓN.

Capacitar a los trabajadores para que puedan reconocer y controlar los peligros para la salud es esencial. Este elemento evalúa los esfuerzos para entrenar o capacitar a los empleados a todos los niveles en el área donde existan peligros para la salud.

Se debe dar instrucciones formales sobre peligros específicos para la salud a los trabajadores que corren riesgos. Se debe proveer a todos los empleados nuevos, en el momento de su contratación, sobre el manejo adecuado de sustancias químicas y sobre otros peligros para la salud a los que podrían estar expuestos. Se debe reforzar la capacitación a través de materiales escritos y se deben destacar los peligros específicos que se espera que encuentren el curso normal de su trabajo. La capacitación debe incluir lo siguiente:

1. Métodos y observaciones que se pueden usar para detectar la presencia de sustancias químicas peligrosas.
2. Peligros físicos y para la salud de las sustancias químicas.
3. Medidas de protección que los empleados pueden usar para protegerse de exposiciones a sustancias químicas, tales como las prácticas de trabajo adecuadas, procedimientos de emergencia, y equipo de protección personal.
4. Detalles de los requisitos legislativos y del programa escrito de comunicaciones sobre peligros, que incluya los siguientes pasos:
  - A. Explicación de los sistemas de etiquetas.
  - B. Explicación del uso de hojas de datos sobre la seguridad del material y su ubicación.
  - C. Uso apropiado de la información sobre peligros.

## MONITOREO DE LA HIGIENE INDUSTRIAL.

Se debe de tener o verificar que existen programas formales de vigilancia que aseguren que todos los peligros para la salud identificados se están controlando debidamente.

Se deben verificar que existe un procedimiento formal para revisar los resultados de la vigilancia de higiene industrial y controlar las acciones de seguimiento hasta que se haya puesto completamente en práctica.

Realizar un sistema de mantenimiento de registros que asegure que todos los datos de la vigilancia se mantienen debidamente con los estándares de la industria y los requisitos legislativos.

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA SALUD.

Los programas de mantenimiento de la salud son una buena técnica para identificar los problemas físicos de los empleados de una forma regular. Se deben considerar exámenes médicos, sistemas de advertencia tempranos que puedan identificar cambios de peso, cambios de conducta, reflejos nervios alterados, cambios de agudeza visual, apariencia general alterada, pérdida de pelo, etc.

## ASISTENCIA PROFESIONAL.

Se debe administrar el cuidado para la salud solamente bajo la dirección de un profesional debidamente calificado y sus correspondientes colaboradores. Esto con el propósito de cubrir todos los turnos de la empresa.

Las necesidades de la asistencia profesional en la organización las determinan las exposiciones del trabajo, el número de empleados, los requisitos legislativos y los estándares de la industria.

Periódicamente (aproximadamente cada seis meses) se deben revisar todos los casos de primeros auxilios para identificar el conjunto de causas fundamentales o básicas.

## M.- EVALUACIÓN DEL MODELO.

Se necesitan evaluaciones comprensivas para verificar que el modelo de seguridad y la empresa cumplen con los estándares aceptables prescritos en códigos, con los estándares de consenso de la empresa; y con las regulaciones. Estas evaluaciones miden el desempeño del modelo de administración de seguridad así como el cumplimiento del lugar de trabajo con los estándares apropiados, códigos y regulaciones, para controlar las lesiones y enfermedades de los trabajadores y el daño accidental a los bienes que resultan de incendios, explosiones y accidentes

## EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON ESTÁNDARES DEL MODELO.

Los métodos de medición del desempeño de seguridad pueden dividirse en tres categorías extensas: Mediciones de consecuencias; mediciones de causa y de control.

1. Las mediciones de consecuencias incluyen; los índices de frecuencia y gravedad de las lesiones y enfermedades, daño a la propiedad o accidentes de proceso, días de trabajo perdidos, y tipos similares de pérdida actual o potencial. Los índices de sucesos de pérdida actual ocurren después del hecho y no ofrecen información sobre las necesidades específicas del modelo.

2. Las mediciones de causas actuales o potenciales deben involucrar un análisis de causas inmediatas (prácticas y condiciones inseguras), causas básicas (factores personales y laborales) y datos relacionados.

Las mediciones del potencial casual tales como aquellas asociadas con mediciones analíticas de polvos, humos, vapores y ruido ofrecen una valiosa intuición preventiva antes de la pérdida. Asimismo, las mediciones de la conducta del empleado y de la supervisión de condiciones físicas sirven al mismo propósito.

3. Se basan en la premisa de que se puede identificar claramente el trabajo administrativo de seguridad y salud y en que ese trabajo pueda permitir una medición de cumplimiento significativa. Son mediciones de la efectividad del sistema de administración.

Algunas de las ventajas de las mediciones de control son:

- 1) Proveen razones para problemas de seguridad que se pueden entender fácilmente.
- 2) Destacan la importancia de la función de control.
- 3) No dependen de las pérdidas (ocurren antes del hecho).
- 4) Son convenientes para las comparaciones dentro del lugar y en lugares diferentes.
- 5) Reducen al mínimo la parcialidad y pueden ser estadísticamente válidas.

Las supervisiones deben ser imparciales y estadísticamente validas teniendo las siguientes categorías:

- a) Se basan en criterios definitivos.
- b) Se realizan por medio de observación o muestreo de entrevista, mediciones físicas, cuentas actuales, cálculos aritméticos, y otras técnicas objetivas.
- c) Normalmente las realiza alguien que no tiene un interés propio o presión externa que puede por lo tanto ofrecer una opinión objetiva imparcial.

Los elementos mínimos que se deben evaluar para satisfacer la intención de este punto son:

- Compromiso de la administración.
- Inspecciones planeadas.
- Investigación de accidentes.
- Plan de respuestas a emergencias.
- Condiciones de la organización.
- Capacitación de los trabajadores.
- Equipos de protección personal.
- Control de salud.
- Comunicaciones personales.
- Comunicaciones con grupos.

Se necesita un sistema de seguimiento o rastreo de acciones remediales para asegurar que se han corregido todas las deficiencias administrativas identificadas de acuerdo a su prioridad. El sistema de seguimiento o rastreo de acción remedial debe incluir:

1. Un sistema de clasificación de prioridades para evaluar el nivel de riesgo de la deficiencia del modelo identificada y establecer un nivel apropiado de atención administrativa.
2. Una lista de acciones correctivas, ambas a corto y largo plazo.

3. Un período de tiempo para la corrección de la deficiencia.
4. Una asignación de responsabilidad a una persona específicamente para su conclusión.
5. Una revisión regular de acciones correctivas planeadas o tomadas para evaluar el cumplimiento con las fechas previstas, etc.

## EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON LOS ESTÁNDARES PARA CONDICIONES FÍSICAS.

Se deben evaluar las supervisiones de todos los bienes físicos tomando en cuenta la siguiente lista:

- Comprensiva es decir evaluaciones técnicas del lugar para evaluar el trabajo; pueden desempeñarse en un período de uno a cinco años usando un método o acercamiento de equipo.
- Un equipo de personas altamente calificadas técnicamente. Por ejemplo un ingeniero eléctrico o electricista debe realizar las evaluaciones e inspecciones de las condiciones eléctricas; un ingeniero industrial calificado que realice evaluaciones a los programas de producción.
- Se necesita un sistema de seguimiento de las acciones remediales para asegurar que se corrigen todas las deficiencias identificadas en la supervisión en orden de prioridad. El sistema de seguimiento de acciones remediales debe incluir:
  1. Un sistema de clasificación de prioridades para evaluar el nivel de riesgo del peligro o deficiencia identificado.
  2. Una lista de acciones correctivas, a corto y largo plazo.
  3. Un período de tiempo para la corrección del peligro (fecha prevista).
  4. Una asignación de responsabilidad a la persona específica para su completa formación.
  5. Una revisión regular de acciones correctivas planeadas o tomadas para evaluar el cumplimiento con las fechas previstas, etc.
- Se debe dividir la categoría eléctrica en subcategorías, tales como motores, paneles de control y conmutadores, etc. Se debe inspeccionar y contar el número de artículos en cada categoría y seleccionarse al azar una muestra estadísticamente válida.
- Resguardos de transmisión de energía mecánica (poleas, engranes, etc.). Se necesita determinar el número de tales resguardos para llegar a una muestra al azar estadísticamente válida.
- Resguardo de máquina incluye resguardo de puntas de filos (máquinas para cortar metal, prensas, etc.). Se debe contar el número de tales ubicaciones para establecer un número estadísticamente válido.
- Las superficies para caminar/trabajar incluyen pisos, escaleras, plataformas, andamios, etc. Los artículos que se deben evaluar podrían incluir si se usan rieles para las aberturas en el piso/pared, si el área está libre de peligros de resbalones/caídas/tropiezos. Se debe seleccionar una muestra estadísticamente válida.
- Los cilindros de gas comprimido se deben evaluar individualmente y no como una ubicación de almacenamiento de grupo. Los artículos que se deben evaluar incluirían si los cilindros satisfacen los estándares gubernamentales, tienen válvulas protegidas, están almacenados a distancia de las fuentes de calor, se han almacenado separadamente los combustibles y gases de oxidación, se han asegurado en una posición vertical, durante el transporte, tienen resultados de las pruebas hidrostáticas aceptables, etc. Se debe seleccionar una muestra estadísticamente válida.
- Las categorías bajo inflamables podrían incluir almacenamiento, transferencia y uso. Los artículos que se deben evaluar podrían incluir conformidad con los límites de almacenamiento del gobierno, y si las

cisternas/cilindros se han cimentado y asegurado, si los gabinetes de almacenamiento satisfacen los requisitos legislativos, si se usan envases portátiles que han sido aprobados, si se encuentra disponible la clasificación del área eléctrica apropiada, si se proveen válvulas de relieve de presión de las cisternas, etc. Se debe tomar una muestra estadísticamente válida.

- Los artículos de evaluación para las salidas y medios de salidas podrían incluir si existe un número suficiente en las ubicaciones apropiadas, si las rutas de salida están libres, si se provee alumbrado de emergencia en las salidas y rutas de salidas, etc. Se deben contar las salidas y rutas de salidas y se debe usar una muestra al azar estadísticamente válida.
- Se deben evaluar las duchas y baños (para los ojos) usando criterios que incluyen si se encuentran disponibles y accesibles en todas las áreas. Si el abastecimiento de agua es adecuado para una ducha de agua de 15 minutos a una temperatura cómoda, si se colocan las señales e instrucciones, si se examina el equipo y se usa agua frecuentemente para remover los contaminantes, si se provee el desagüe apropiado, etc. Se debe usar una muestra estadísticamente válida.
- Se pueden dividir las escaleras y los dispositivos de acceso en varias categorías: escaleras portátiles, escaleras fijas y dispositivos para ascender (cinturones de seguridad, arneses, etc.). La legislación en la mayoría de los países establece el diseño mínimo y los requisitos de instalación para las escaleras y tales dispositivos de ascensión. Se deben contar las escaleras y seleccionarse una muestra al azar estadísticamente válida.
- Las herramientas de mano incluyen variedades mecánicas, neumáticas y eléctricas. Los criterios de evaluación podrían incluir continuidad de tierra para las herramientas eléctricas, si los resguardos y aparatos de seguridad están en buenas condiciones, si las superficies de trabajo están en buen estado, etc. Se debe seleccionar al azar una muestra estadísticamente válida de cada tipo de herramienta.
- El equipo de manejo de materiales incluye elevadores, grúas, ascensores, etc. Los artículos que se deben evaluar para los elevadores podrían incluir la condición general, si los resguardos verticales están en su lugar, si los controles son operacionales, si el equipo crítico funciona (frenos, claxon, alarmas, etc.), si se hace el mantenimiento preventivo, etc. Factores para grúas, elevadores, ascensores podrían incluir sogas/cables en buenas condiciones, si los controles son operacionales, si los conmutadores están señalados, si los ganchos están en buena condición, si las transportadoras tienen manera para paradas de emergencia, resguardos en lugar, etc.
- Los pasillos y astilleros o pilas de almacenamiento se refiere al almacenamiento interior. El número de pasillos y sus astilleros de almacenamiento interior estadísticamente válido. La evaluación incluye si los pasillos están marcados, si los caminos de acceso están libres y sin obstrucción, si las pilas están aseguradas contra el movimiento, si los límites de carga para plataforma y astilleros están marcados y observados, etc.
- El criterio de evaluación deberá incluir si el personal de mantenimiento y otros tienen sus propios candados, si el dueño de los candados tiene la única llave, si usan candados múltiples varias personas que trabajan en el mismo sistema, si los sistemas se prueban para verificar el bloqueo, si el personal nuevo se capacita sobre los procedimientos de bloqueo, etc. Se deben seleccionar muestras estadísticamente válidas. Tarjeta y bloque se refiere al sistema para procesos, equipo, y fuentes de energía en un estado de cero energía antes de empezar a trabajar en ellos.

## EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON NORMAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS.

*Una supervisión comprensiva es una que se desempeña a través del lugar entero (de pared a pared).*

Esto conlleva tanto trabajo que puede que no sea algo que un lugar particular quiera emprender cada año.

Se necesita un sistema de seguimiento o rastreo de acciones remediales para asegurar que todas las deficiencias identificadas en la supervisión se corrigen en orden de prioridad. El sistema de seguimiento o rastreo de acciones remediales debe incluir:

1. Un sistema de clasificación de prioridades para evaluar el nivel de riesgo del peligro o deficiencia identificado.
2. Una lista de acciones correctivas; ambas a largo plazo y corto plazo.
3. Un periodo de tiempo para la corrección del peligro (fecha prevista).
4. Una asignación de responsabilidad a una persona específica para su terminación.
5. Una revisión regular de medidas correctivas planeadas o tomadas para evaluar el cumplimiento con las fechas previstas, etc.

Cuando se realiza una supervisión de estas categorías, se deben evaluar los aspectos de diseño/selección y de mantenimiento de los sistemas/equipo.

Evaluar cada área según la conformidad con los estándares apropiados y definidos de instalación, tratamiento y mantenimiento. Los estándares deben incluir la necesidad de tipos de anunciadores y su distribución, distancia entre los detectores, tipos de detectores (apropiados para el peligro, etc.).

Se debe realizar una supervisión de la instalación y tratamiento del sistema de regadera para todas las áreas de la empresa. Algunos artículos que se podrían incluir en la supervisión son la densidad del sistema; el abastecimiento del volumen; los requisitos de presión del sistema; la protección contra heladas; tipo de regaderas, tipo de sistema (seco, mojado, diluvio), separación de regaderas, conexión con el departamento de bomberos, tamaño de tubería. Otros artículos que se deben revisar incluyen alarmas que son funcionales, válvulas de abastecimiento de agua que son accesibles, etc. Estos artículos deben ser evaluados con más frecuencia que otros.

Se deben realizar supervisiones de todos los edificios o áreas donde se requiere que el personal entre. Los artículos que se deben evaluar incluyen si el ancho de las salidas son adecuadas, el alumbrado de emergencia para la salida es adecuado; si se han marcado las salidas adecuadamente, y si la capacitación del personal es apropiada.

Se deben evaluar los ejercicios de emergencia por número (requerido por los estándares externos o internos), y si se mantuvieron las evaluaciones de emergencia para determinar si la respuesta fue adecuada, si se mantuvieron reuniones después de los ejercicios para discutir las deficiencias, si se pusieron al día los planes de evacuación para reflejar los cambios necesarios, etc.

Los edificios y áreas de la empresa deben tener una evaluación de los tipos y clasificación de los extintores para su conformidad con los códigos y estándares aplicables

Se debe contar el número total de extintores en la ubicación y seleccionarse un número estadísticamente válido para la inspección de tales artículos como la presencia de señales y guías de ubicación; la fecha actual del examen hidrostático; el nivel interno de presión (para extintores operados con presión); el peso de extintores CO<sub>2</sub>; el peso de cartuchos de CO<sub>2</sub> (para extintores operados por cartucho); accesibilidad de los extintores, etc. Los artículos de mantenimiento se mencionan en casi todos los estándares y códigos para extintores.

Debe realizarse una supervisión de todos los edificios o áreas para comprobar lo indispensable en el orden del lugar y disposición de desperdicios. Los artículos que deberían evaluarse en la supervisión incluyen cantidad, ubicación, y volumen de los recipientes; y el orden de lugar general de pisos, equipo, etc.

Se debe hacer una lista de dispositivos de contención de incendios tales como puertas contra incendios, etc. Entre los artículos que se deben evaluar para puertas de incendio se debe incluir el funcionamiento de los aparatos de activación, las puertas se sellan cuando están cerradas, y la integridad del sistema (sin aperturas, avenidas para la fuga del encendido), etc. Se pueden evaluar los controles para activar la ventilación.

funcionamiento de los aparatos de cierre, etc. Otras áreas pueden ser evaluadas bajo esta sección e incluyen cierre de procesos en caso de la activación de ciertos sistemas de alarma o supresión de incendios.

Se debe realizar una supervisión de todos los edificios o áreas. Los artículos que se deben evaluar deben incluir puertas, paredes, techos y exteriores para resistencia contra incendios; se deben evaluar todos los cambios en la construcción de edificios, proyectos de ingeniería para asegurar el cumplimiento con estándares para la resistencia al incendio; e incluir este artículo en la lista de verificación para todas las revisiones de proyectos de ingeniería por el personal de control de seguridad y salud (control de pérdidas), etc.

Se deben evaluar los sistemas de notificación de incendios, etc. para determinar si existen sistemas adecuados y para evaluar aquellos sistemas para los resultados del examen regular del sistema; los registros de mantenimiento, evaluación de los sistemas después de los ejercicios; eficiencia de los procedimientos de notificación; etc. Por ejemplo, se deben revisar los dispositivos de notificación (sirenas, timbre, etc.); se deben examinar regularmente los sistemas de teléfono y los números de emergencia para revisar su prontitud operacional; se debe examinar las señales de las ubicaciones remotas (una estación central).

Se debe evaluar cada edificio o área según el diseño y la selección de las salidas y válvulas de la manguera, disponibilidad del abastecimiento del agua, y la compatibilidad del equipo con el equipo del departamento de incendios local.

Evaluar los edificios o áreas según el código de color y señales de equipo de incendios de acuerdo con los estándares establecidos. Evaluar el cumplimiento del equipo de protección personal para los bomberos del lugar así como los artículos correspondientes (chaquetas, cascos, guantes, botas, pantalones, aparato de respiración, etc.).

## EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL.

Es esencial que se identifiquen los riesgos potenciales para la salud antes de que la empresa pueda implementar efectivamente los controles apropiados. Los esfuerzos para identificar estos peligros deben ser formales, comprensivos y técnicamente exactos.

Se debe tener una capacitación especializada y experiencias en técnicas de higiene industrial. Se necesitan cursos de universidad, capacitación en higiene industrial patrocinado por el gobierno y/o localmente y/o varios años de experiencia supervisada para calificar a la(s) persona(s) como técnicamente competente(s).

Se necesita un seguimiento o rastreo de las acciones remediales para asegurar que todas las deficiencias identificadas en la supervisión se corrigen en orden de prioridad. El sistema de seguimiento o rastreo de las acciones remediales debe incluir:

1. Un sistema de clasificación de prioridades para evaluar el nivel de riesgo del peligro identificado o deficiente.
2. Una lista de acciones correctivas, a largo y corto plazo.
3. Un período de tiempo para corrección del peligro.
4. Una asignación de responsabilidad a una persona específica para su terminación.
5. Una revisión regular de medidas correctivas planeadas o tomadas para evaluar el cumplimiento con las fechas establecidas, etc.

Las supervisiones para evaluar los controles para todos los tipos de productos químicos, incluyendo los cáusticos, corrosivos, tóxicos, etc., deben verificar el cumplimiento con artículos de la siguiente manera:

1. Etiquetas. Se rotulan, o marcan los envases de productos químicos peligrosos con los rótulos apropiados.

2. Almacenaje. Recipientes de presión, y recipientes de líquidos o gases tóxicos e inflamables no se almacenan o usan donde estén sujetos a metal caliente, u otras fuentes de calor artificial.
3. Ubicar barreras alrededor de envases de presión, y envases de una capacidad de 11.355 litros o más conteniendo líquidos o gases tóxicos o inflamables (a menos que se encuentren en lugares protegidos o aislados).
4. Se rodean los envases de 208.175 litros o más de líquidos inflamables o tóxicos con diques rodeando el área para contener por lo menos un 25% del volumen total de los envases
5. Se construyen los tanque de acero o un material apropiado.
6. Se limitan los envases a 9462.5 litros, o niveles establecidos, si se encuentran sobre el terreno.
7. Se ventilan las cisternas adecuadamente.
8. Se proveen válvulas de relieve de presión en las cisternas.
9. Se provee un contenedor de derrames adecuado.
10. Se proveen materiales apropiados de absorción de derrames.
11. Se provee prevención contra la corrosión de envases.
12. Se sostienen adecuadamente las cisternas.
13. Se provee gabinetes de almacenamiento adecuados que sean resistentes contra incendios y tengan ventilación.
14. Se limita el almacenaje en gabinetes de 227.1 litros localmente.
15. Se calientan las áreas de almacenamiento por medios que no constituya una fuente de ignición.
16. Se usan los envases de seguridad portátiles aprobados según se requiere.
17. Se usan ventiladores en áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas.
18. Se separan los materiales según sea necesario para evitar reacciones de incompatibilidad.

La ventilación de sustancias químicas a través de escapes locales y sistemas de ventilación general son sistemas efectivos de controlar los peligros químicos. Las supervisiones técnicas deben incluir la evaluación de tales artículos de la manera siguiente:

- 1) Sistemas de ventilación de los escapes locales cuando las concentraciones de los contaminantes se encuentran sobre los límites de exposición permisibles.
- 2) Los sistemas designados para prevenir la dispersión de polvos, gases y humos, etc. en concentraciones peligrosas y para evitar la circulación de tales contaminantes del aire a través del área de trabajo.
- 3) Diseño, construcción, mantenimiento y operación de ventiladores, separadores, etc. Estos deben mantener un volumen y una velocidad de aire de escape suficiente para reunir los gases, humos, polvos, etc. y llevarlos a puntos de disposición seguros.
- 4) Salidas de aire de cada separador de polvos o sistema de ventilación descargando al aire exterior.
- 5) El polvo y desperdicio de los sistemas de escape de una manera que no resulte en una exposición a los trabajadores.

Se deben realizar las supervisiones para evaluar los peligros potenciales del ambiente y evaluar los métodos y técnicas existentes para controlar los derrames químicos inesperados.

## **N.- CONTROLES DE INGENIERÍA.**

Los controles de ingeniería son un método de control pre-contacto de accidentes excelentes ya que eliminan los peligros antes de que los trabajadores se expongan, de esta manera se reduce al mínimo la posibilidad de una lesión accidental, enfermedad, o daño a la propiedad.

## CONSIDERACIONES SOBRE INGENIERÍA DE DISEÑO.

El fundamento de los controles de ingeniería para el control de pérdidas, seguridad y salud debe ser una política que requiera una revisión de los proyectos de ingeniería en las etapas de concepción y diseño. Los proyectos de diseño de ingeniería evalúan cualquier diseño de equipo, ubicaciones, herramientas, etc.

Se debe escribir la política de ingeniería y estipular que la persona o equipo de personas tengan conocimientos de seguridad, salud e incendios, control de pérdidas y proyectos de desarrollo, construcción y modificación.

La política debe incluir revisiones de los dibujos, proyectos, etc., de los contratistas ya que pueden resultar fácilmente en la creación de exposiciones de pérdidas innecesarias para la organización si no se controlan debidamente.

Los supervisores y otros conjuntos de personas de afuera que realizan trabajo de emergencia deben demostrar que tienen un sistema que requiere las revisiones formales de seguridad que es igual o mejor que el del lugar, si el personal del lugar no es responsable de la realización de las revisiones. Se debe incluir cualquier cambio iniciado por el personal de la corporación u otro personal de fuera del lugar.

Debe existir una lista de verificación o de revisión de los artículos que deben examinarse en relación con los cambios en el diseño o el plan del lugar de trabajo. Aunque no existe una lista que sea inclusiva y se debe confiar en el juicio profesional de personal, una lista estándar de los artículos de preocupación es necesaria para la consistencia y como recordatorio para el personal que realiza la revisión.

Se debe visualizar el impacto que un diseño, modificación, o una pieza de equipo podrían tener en sus alrededores y evitar problemas ya que están instalados. Para asegurar que se ha identificado cualquier riesgo residual, debe existir un procedimiento para una revisión y evaluación antes de que se lleve a la práctica.

## CONSIDERACIONES SOBRE INGENIERÍA DE PROCESOS.

Las consideraciones sobre ingeniería de proceso incluyen:

Formulaciones o materiales usados, y cambios en los parámetros del proceso (tiempo, temperatura, presión) los cuales no requieren necesariamente un cambio en el equipo.

Se debe incluir en los procesos de revisión cualquier cambio que el personal de la corporación u otro personal de fuera haya iniciado.

Se necesita definir las responsabilidades claras del diferente personal en las políticas o directivas de ingeniería.

Un sistema de seguimiento (rastreo de acciones remediales) debe existir para asegurar que se han completado las acciones necesarias antes de la implementación del proceso. El sistema debe identificar las medidas que se deben tomar, la(s) persona(s) responsable(s), y la fecha de terminación proyectada. Antes del inicio, se debe usar una lista de medidas como una lista de control para asegurar que todas se han completado debidamente.

## REVISIÓN REGULAR DEL PROGRAMA.

El control regular del programa de los proyectos, diseño y del proceso de ingeniería es necesario para identificar las deficiencias y administrar la responsabilidad del programa.

Tales revisiones incluirían los registros de ingeniería para determinar el número de revisiones de ingeniería que se deberían haber desempeñado, comparadas con aquellas que actualmente se completaron.

El número total de los proyectos de los procesos de ingeniería revisados debidamente, dividido por el número total revisado, produce el porcentaje de cumplimiento.

## Ñ.- COMUNICACIONES PERSONALES.

Comunicaciones personales son intercambios de información de persona a persona. En este elemento, el intercambio podría ser entre un supervisor y un empleado o entre dos empleados, uno de los cuales sabe más sobre una tarea, procedimiento o práctica particular.

## CAPACITACIÓN DE TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN.

Se espera que los supervisores sean buenos comunicadores de persona a persona y deben tener una capacitación debida.

La instrucción adecuada de tarea es un método de comunicación que permite a una persona realizar una tarea correcta, rápida, consciente y segura. El método involucra cuatro pasos:

1. Preparar al aprendiz (motivar).
2. Presentar la tarea (decir y mostrar).
3. Revisar el desempeño (poner a prueba).
4. Seguimiento (controlar).

## ORIENTACIÓN/INSPECCIÓN PARA EL TRABAJO.

Los nuevos trabajadores tienen casi el doble del riesgo de tener un accidente que los trabajadores experimentados. Los empleados que son nuevos en el trabajo y en el ambiente laboral están en una posición especialmente peligrosa; de modo que los supervisores deben usar orientaciones/inducciones apropiadas para ayudar a los trabajadores nuevos a proceder seguramente a través de ese período crítico.

La orientación/inducción del trabajo incluye la información siguiente:

El uso especializado del equipo de emergencia del lugar de trabajo; reglas específicas del trabajo; información de accidentes; y procedimientos de emergencia necesarios (incluyendo medios de salida y personal para contactar en el caso de emergencia).

## INSTRUCCIÓN DE TAREAS.

En el uso de las técnicas de instrucción de tarea apropiada. La instrucción de tarea es una parte vital de programas con éxito, por las siguientes razones:

- 1.-Detalla los estándares para el desempeño de tarea, subrayando las cuatro consideraciones primarias de producción, seguridad, calidad y control de costos.
- 2.-Mejora la moral demostrando un interés sincero en las personas y aclarando lo que se espera de ellos.
- 3.-Enseña a las personas como desempeñar su trabajo debidamente.

## CONTACTOS PERSONALES PLANEADOS.

La empresa debe tener contactos de grupos planeados (reuniones o charlas de seguridad) se deben realizar contactos individuales planeados con cada empleado. Los contactos individuales son un suplemento para las reuniones de grupo.

Un contacto personal planeado es una reunión intencional de un supervisor y de un empleado para discutir un tema crítico de seguridad, calidad o producción

Para satisfacer la intención mínima de este elemento, se debe pedir a los supervisores que realicen contactos personales por lo menos una vez cada semana. Idealmente, deberían efectuar un contacto diariamente, o con la asignación de cada tarea nueva al trabajador.

Se debe identificar el tema del contacto, preparar un mensaje específico a la medida del individuo, y registrar debidamente. Los programas deben tener un estándar que requiere cada supervisor que realice un contacto al día, para que cada miembro del equipo de trabajo reciba un contacto al mes. Se deben realizar contactos adicionales siempre que se asignen tareas nuevas o diferentes.

## REVISIÓN REGULAR DEL PROGRAMA.

Se debe evaluar la efectividad de las técnicas de instrucción de tareas de los supervisores entrevistando a los empleados o usando cuestionarios. Se puede usar una compilación del porcentaje de respuestas positivas como indicador del éxito de las técnicas de instrucción de tarea apropiadas que se usan en el sitio de trabajo. Sin embargo se debe tener cuidado en la interpretación de los resultados de estas inspecciones, debido al grado de parcialidad que existe siempre que ocurre un muestreo de este tipo.

## O.- COMUNICACIONES CON GRUPOS.

Estas reuniones ayudan a crear un clima de comunicación cooperativa, favorecer un espíritu de equipo y aumentar el valor de la imagen del supervisor como líder apto.

Se deben planear las reuniones de tal modo que todos los empleados participen por lo menos una reunión al mes con duración mínima de cuarenta minutos a una hora. Generalmente las reuniones más cortas y más frecuentes son más productivas que las reuniones más largas y ocasionales.

## REUNIONES CON GRUPOS.

Se debe verificar que exista un estándar escrito y que especifique la frecuencia y duración mínima de las reuniones de seguridad y la(s) persona(s) responsable(s) de realizarlas.

Se deben examinar las actas de las reuniones para verificar que tales puntos como las asignaciones de responsabilidad de seguimiento, períodos de tiempo para completar y terminar sean respetados.

Las reuniones de seguridad de los empleados pueden utilizar diferentes formatos, dependiendo del tamaño, función, los estándares mínimos que se sugieren incluyen:

1. Reuniones realizadas por los supervisores, por lo menos mensualmente, con una duración mínima de cuarenta minutos a una hora. Reuniones semanales de diez a quince minutos con un total de por lo menos 40 minutos a una hora al mes son bastante comunes.
2. Se sugiere que se pase una hora cada mes en reuniones de seguridad.

## MANTENIMIENTO DE REGISTROS.

Se deben mantener estos registros en formularios apropiados que indiquen todos los aspectos requeridos de los estándares del programa. Se pueden aceptar notas o memos informales, que tengan la fecha y toda la información necesaria para confirmar los estándares del programa.

## COMPROMISO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Este programa se fortalece con la participación de la gerencia en las reuniones de seguridad, los gerentes deben tener una parte activa en las reuniones de seguridad con sus empleados por lo menos dos veces cada año.

Se debe planear bien la participación de la administración media en las reuniones de seguridad para lograr buenos resultados. La participación puede incluir cualquier número de actividades relacionadas con los estándares del programa, como las presentaciones de premios basados en el desempeño del cumplimiento con los estándares; las charlas sobre el desempeño general y/o futuras del programa.

La intención es que todo el personal de la administración superior muestre su apoyo por el programa a través de la participación visible en las reuniones que tienen la seguridad como parte significativa de la agenda. La mayoría de los trabajadores deben verlos varias veces al año en reuniones en las que la seguridad es una parte principal de la agenda.

La información de seguridad y salud puede incluir las estadísticas de la empresa, tópicos principales de seguridad y salud actuales, tópicos de las promociones del programa, políticas de la corporación, preocupaciones de los trabajadores, progreso hacia los objetivos de seguridad.

## P.- PROMOCIÓN GENERAL.

La publicidad ha mostrado que se puede influenciar el conocimiento de un tema y las actitudes que afectan la conducta con actividades efectivas de promoción. La promoción de seguridad y salud se puede hacer usando

una gran variedad de actividades, indiferente de la forma o método usado, el objetivo debe ser fortalecer y/o reforzar el conocimiento de seguridad y las actitudes que lo moldean y refuerzan.

### PROGRAMA DE TABLEROS CON NOTICIAS DE SEGURIDAD.

Se deben seleccionar los carteles para tratar los problemas específicos críticos basados en la necesidad histórica o el potencial de pérdida principal. La investigación indica que los carteles deben identificar el problema y ofrecer claramente una solución. Los estudios también indican que los carteles son más efectivos cuando se usan en el momento crítico de la necesidad. Se alude normalmente a este tipo de cartel como punto de control de anuncios, ya que una variedad de promoción general importante así como artículos de comunicación misceláneos del programa de seguridad requiere la puesta de anuncios ubicados donde sean visibles para todos, se deben proveer frecuentemente anuncios atractivos dedicados exclusivamente a la seguridad y salud.

### PROMOCIÓN DE TEMAS CRÍTICOS.

Se debe comunicar las campañas de temas a través de una variedad de canales y debe incluir por lo menos cuatro de los puntos indicados a continuación:

1. Charlas de seguridad.
2. Carteles.
3. Memos de la gerencia superior.
4. Artículos en anuncios de seguridad.
5. Conferenciantes invitados.
6. Distribución de folletos y papeles volantes.
7. Insignias.
8. Concursos o competencias
9. Observaciones correspondientes en el sitio de trabajo.
10. Inspecciones o recorridos especiales.

Los líderes de seguridad y salud están de acuerdo de que el método más efectivo de realizar campañas promocionales es hacer que un gerente encabece un equipo especial de promoción para dirigir la campaña.

### PUBLICACIONES CON INFORMACIÓN SOBRE EL PROGRAMA.

Las técnicas de promoción de seguridad deberían incluir actividades como llamadas telefónicas, programas de radio, mensajes de televisión, ferias de seguridad y competiciones de primeros auxilios.

### PROMOCIÓN DEL ORDEN Y ASEO.

Se debe dirigir la promoción a la mejora del estado del orden así como a la limpieza. Existe orden cuando no existen artículos innecesarios en el área y todos los artículos necesarios están en sus lugares apropiados.

Una promoción del orden del lugar no sustituye la necesidad de inspecciones generales planeadas, porque en comparación las inspecciones del orden del lugar son más superficiales. Las promociones del orden del lugar deben completar los programas formales de inspecciones generales.

## Q.- CONTRATACIÓN Y COLOCACIÓN.

Si una persona contratada o colocada en un trabajo no es capaz físicamente de hacer ese trabajo, ninguna cantidad de capacitación o motivación convertirá a esa persona en un trabajador seguro y productivo. Las ventajas de una buena práctica de contratación y colocación incluye:

1. Reducir al mínimo las oportunidades de colocar a individuos en trabajos que son incapaces de realizar.
2. Identificar condiciones pre-existentes que podrían agravarse con la colocación en trabajos particulares.
3. Proveer una base de datos para la comparación futura en el caso de reclamaciones de indemnización.
4. Proveer evidencia en caso de litigio.
5. Reducir los índices de ausentismo y cambio de personal.
6. Mejorar la calidad, eficiencia, seguridad y moral del empleado.

### REQUISITOS DE CAPACIDAD FÍSICA.

Un método para determinar si una persona es apta para un trabajo particular es analizar las demandas de ese trabajo y compararlas con las capacidades físicas del empleado potencial, según lo determina un profesional médico calificado.

Un análisis de capacidades físicas es un estudio sistemático para determinar el tamaño, la fuerza, vigor, aclimatación, la agudeza visual u otras calificaciones físicas necesarias para desempeñar una tarea debidamente; es decir, identificar las demandas que un trabajo pone en una persona. Se le puede llamar también un análisis de requisitos físicos o un análisis de demandas físicas.

### EXAMEN FÍSICO.

Los exámenes físicos establecen la capacidad de un empleado para funcionar debidamente sin hacerse daño o hacer daño a otros; identifican las condiciones pre-existentes que podrían agravarse con el trabajo propuesto; proveen una base de datos en caso de litigios futuros; y ayudan a proteger a la empresa contra reclamaciones fraudulentas.

Los empleados descritos aquí son todo el personal de la organización (producción, mantenimiento, almacén de materia prima, almacenaje de embarque, oficina, etc.) expuestos a los rigores del ambiente laboral. Esto también incluye a los supervisores y a otro personal administrativo que puede que trabaje en las mismas áreas que los empleados.

La extensión de los exámenes físicos debe ser proporcionada a los rigores que se ponen en el empleado mientras desempeña su trabajo. Es decir, puede que no se requiera que el personal de la oficina tenga un examen físico tan extenso como el personal administrativo u operacional.

### PROGRAMA GENERAL DE ORIENTACIÓN/INDUCCIÓN.

Una orientación/inducción general al lugar es una necesidad para los empleados nuevos. Se puede presentar un gran cantidad de información básica permitiéndoles sentirse más cómodos en su nuevo ambiente. Tal orientación/inducción debe incluir información básica de seguridad y salud de una naturaleza general y específica.

## REVISIÓN DE LA CALIFICACIÓN DE PRE-EMPLEO.

Una manera de evitar posiblemente un error en la contratación es hablar con los responsables sobre el desempeño previo del candidato y revisar el estado de las licencias del candidato para oficios/trabajo, operación del equipo, etc.

Los contactos con los anteriores responsables pueden verificar que la persona tiene las habilidades para las que se le contrató. Se puede lograr las verificaciones de las calificaciones a través de cartas, formularios, llamadas telefónicas.

Se deben verificar todas las licencias o certificados que se requiere para el trabajo con las agencias de emisión apropiadas antes de la contratación del empleado. Se debe buscar información en forma de resúmenes en relación con previas violaciones o advertencias archivadas con estas agencias. Las licencias y certificados típicos incluyen la licencia para conducir varios tipos de vehículos, licencias de operadores para el equipo de manejo de materiales, licencias para los inspectores de calderas y en trabajo (para soldadores, electricistas, etc.), y certificados de capacitación que requiere la legislación.

## R.- CONTROL DE COMPRAS.

Una excelente oportunidad para controlar las pérdidas en el lugar de trabajo que resultan del equipo, materiales y servicios subestándares existe al tiempo de la compra.

## OBTENCIÓN DE PRODUCTOS.

La intención de este elemento es evaluar los sistemas y procedimientos usados para identificar y controlar las exposiciones a pérdidas para los bienes y servicios obtenidos por la empresa.

*Una política efectiva de compras debe limitar el flujo de substancias peligrosas innecesarias a través de la operación y debe asegurar que las consideraciones de control de pérdidas/seguridad y salud se apliquen a la obtención de bienes y servicios. Este tipo de política puede ser breve, mientras que al mismo tiempo establece una filosofía organizacional de responsabilidad y contabilidad para procurar no sólo los materiales y servicios menos caros, sino los materiales y servicios que ahorrarán dinero a la compañía, proveerán una buena ganancia en la inversión, y no dañara a las personas, propiedad, u otros bienes de la empresa.*

La primera función de un profesional de seguridad o salud (así como de un sistema de control de pérdidas) es identificar todas las exposiciones a pérdida. Una técnica para lograr esto es la siguiente:

1. Desarrollar o acumular listas de todos los materiales, productos, máquinas, equipo y substancias químicas en el lugar.
2. Establecer un sistema para revisar cada artículo de la lista para identificar las prioridades de exposición a pérdida.
3. Revisar todos los bienes físicos (materiales, equipo, herramientas, etc.) de la lista.
4. Seleccionar los artículos de riesgo alto y desarrollarse las especificaciones de compras comenzando primero por lo peor.
5. Realizar las asignaciones para desarrollar las especificaciones para los artículos críticos de alto riesgo. Estas especificaciones deben ser muy específicas al artículo identificado y no declaraciones genéricas.
6. Definir las especificaciones para el equipo y la maquinaria identificada como necesaria e incluir estas especificaciones con los pedidos de compra.

La empresa debe requerir la información pertinente de seguridad de productos de los abastecedores de cualquier maquinaria y equipo comprado. Para lograr esto efectivamente, se debe imprimir una declaración directamente en el pedido de compras declarando que la responsabilidad para proveer esta información es del abastecedor.

Se debe designar un sistema para que el personal de control de pérdidas revise formalmente el equipo y los materiales nuevos para identificar las exposiciones a pérdida potenciales, y se implementen controles para ellos con anterioridad a la compra.

Debe existir y usarse un formulario o carta estándar describiendo la información que se debe presentar a la empresa en relación con todas las sustancias químicas compradas.

Los peligros químicos presentan peligros muy reales para los trabajadores, sin embargo muchos son difíciles de identificar. Debe existir un sistema formal en la empresa para revisar y aprobar todas las compras de productos químicos antes de permitirlos en el lugar.

Las áreas de preocupación particular incluyen:

- 1) Muestra del personal de ventas.
- 2) Compras al por menor del personal de mantenimiento.
- 3) Productos químicos que no han sido inventariados.
- 4) Nuevos reactivos que los ingenieros de métodos o proceso están examinando.
- 5) Productos químicos de laboratorio.

Se deben mantener registros exactos de las cantidades de sustancias químicas compradas repetidamente (los artículos mantenidos en inventario así como aquellos que no se mantienen en inventario).

## SELECCIÓN Y CONTROL DEL CONTRATISTA.

La empresa puede agrupar los servicios de un contratista en las siguientes categorías:

### Categoría 1

- \* Los contratistas típicos de tiempo parcial (obligaciones de buen orden, apoyo de oficina, servicios de lavandería, etc.).
- \* Probabilidad mínima de pérdida para la empresa y contratistas.
- \* Riesgo normalmente controlados a través de guías escritas en la empresa y sesiones de orientación para compras.

### Categoría 2

- \* Contratistas en el lugar por un período de tiempo corto (de horas a días).
- \* Probabilidad de pérdida moderada a alta para la empresa y contratista.
- \* Servicios típicos que incluyen mantenimiento a corto plazo, modificaciones del lugar, operaciones en espacio confinado, excavaciones, etc.

### Categoría 3

- \* Los contratistas están en el lugar por un período de tiempo moderado a largo (por varios o más días).
- \* Probabilidad de pérdida moderada a alta para la empresa y contratista.
- \* Los servicios típicos incluyen mantenimiento a largo plazo, servicios de construcción, etc.

Como parte de los procedimientos de selección, se requiere que el contratista provea información sobre la experiencia pasada de pérdida (índice de lesiones, etc.) cubrimiento de seguro, y los contenidos de su programa de seguridad/salud para que el personal del lugar los revise. El departamento de compras debe revisar esta información formalmente como parte del proceso de selección del contratista.

Se debe mantener una reunión con anterioridad al trabajo con todos los contratistas, para revisar los requisitos del programa de seguridad y salud de la empresa y establecer líneas de información/comunicación con el personal designado del contratista. Se debe discutir en la reunión los procedimientos y códigos de prácticas para realizar el trabajo asignado de riesgo alto.

Se deben establecer sistemas de información/comunicación para controlar las actividades de seguridad y salud de los contratistas. Estas deben incluir por lo menos las siguientes:

1. Informes de investigación de accidentes/incidentes.
2. Todos los informes de inspección.
3. Índices de frecuencia y gravedad.
4. Actas del comité de seguridad.

## **S.- SEGURIDAD FUERA DEL TRABAJO.**

El programa de seguridad fuera del trabajo se preocupa de controlar las exposiciones peligrosas de los trabajadores fuera del ambiente laboral y se dividen a menudo en tres categorías: doméstica, recreacional y de vehículo. Aproximadamente tres empleados mueren a causa de accidentes fuera del trabajo por cada empleado que muere en el trabajo, y cuatro empleados se lesionan fuera del trabajo por cada tres empleados lesionados en el trabajo. Esto nos lleva a interrupciones comerciales, días laborales perdidos, y disminución de la productividad no importa el tiempo o el lugar donde el accidente ocurra.

### **IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA.**

Para obtener información sobre los accidentes fuera del trabajo de los empleados se puede incluir un formulario de informe estructurado para que los trabajadores lo usen cuando den cuenta de los accidentes fuera del trabajo o para usarse para obtener información a través de las entrevistas con los trabajadores. Se debe determinar y hacer que los trabajadores conozcan el sistema y que se usa efectivamente para reunir información sobre los accidentes de trabajo.

El análisis extenso debe incluir:

1. Actividad al tiempo del accidente.
2. Edad de la persona.
3. Hora del día.
4. Parte del cuerpo.
5. Tipo de lesión.

El enfoque, sin embargo, debe estar en el análisis de la causa para determinar las causas inmediatas y básicas involucradas en los accidentes fuera del trabajo. El análisis debe destacar las tendencias y factores significativos comunes.

### **EDUCACIÓN EN SEGURIDAD FUERA DEL TRABAJO.**

El supervisor debe determinar los peligros graves identificados por el sistema y evaluar los registros de las reuniones, las noticias y las notas distribuidas a los empleados, campañas y otras fuentes apropiadas para determinar si se tratan los peligros importantes.

El supervisor puede verificar que las reuniones de seguridad tratan de las preocupaciones fuera del trabajo revisando los registros de las reuniones de grupo y realizando entrevistas de verificación con los trabajadores.

Los ejemplos de seguridad fuera de trabajo y programas de promoción incluyen las conferencias anuales de protección de la familia; cursos de primeros auxilios para los miembros de la familia, banquetes anuales de seguridad; cursos de salvavidas y seguridad en el agua.

Los registros deben incluir:

1. Fecha del programa.
2. Directores de campaña.
3. Descripción de actividades principales.
4. Recursos usados.
5. Número de las personas que participan.
6. Evaluación del programa.

Un buen mantenimiento de registros puede mejorar la calidad de un programa de seguridad fuera del trabajo ofreciendo una gran cantidad de recursos que pueden usarse para desarrollar programas futuros.

## CONCLUSIONES.

Los conceptos generales de seguridad industrial muestran los aspectos mínimos básicos para lograr conocer y poder prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Muchos de los accidentes se pueden prevenir, pero no desaparecen aunque si disminuye el riesgo y la gravedad. Para lograr una prevención efectiva deben reconocerse, evaluarse y controlarse los actos inseguros, sin olvidar que hay que localizar las condiciones inseguras, controlarlas y prevenirlas. La prevención abarca principalmente al trabajador, medio ambiente y máquinas que se emplean para la transformación, sin olvidar que la seguridad busca proteger la vida, preservar la salud y la integridad física de los trabajadores.

En la seguridad industrial existen por lo menos tres razones por las que este concepto es tan importante, el valor predictivo, los costos del daño a la propiedad, y la interrelación de las personas, equipo, material, y el medio ambiente de trabajo.

Factor importante de tomarse en consideración deberían ser las posibilidades económicas al adoptar las medidas específicas con miras a mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo. Tal mejoramiento puede lograrse más fácilmente gracias al crecimiento y prosperidad de la economía: no obstante, no debería permitirse que a causa de las dificultades económicas se descuide la protección. Además, las condiciones en que se realiza el trabajo influyen directamente en la calidad y cantidad de la producción.

Para lograr el aumento de la producción es necesario, diseñar los ambientes, máquinas y herramientas, planificar la organización en el trabajo de acuerdo a las características fisiológicas y psicológicas del trabajador, encaminado a evitar la baja productividad resultante de situaciones de fatiga y alteraciones de la salud; eliminando y controlando las situaciones de trabajo insalubres, explosivas, tóxicas, peligrosas e incómodas, que no solo dañan la salud, sino también causan perjuicios materiales, lentitud en la producción y productos sin calidad. Se debe reducir también las causas de ausentismo, la incidencia de accidentes de trabajo y de enfermedades ocupacionales que siempre se acompañan de pérdida de productos o daños en la maquinaria y en las instalaciones.

Al ocurrir un accidente no solo se originan daños físicos a los que lo sufren, sino que también existen importantes pérdidas en tiempo y dinero, elevando los costos de operación y producción. Estos accidentes pueden evitarse en gran medida aplicando acciones de prevención y aspectos de seguridad en el trabajo en diferentes niveles y actividades de la empresa; de ante mano sabemos que la empresa tiene que trabajar para crear productos con calidad, esforzándose para hacerlo a bajos costos, sin perder de vista la seguridad industrial.

Al no ser tomada en cuenta la seguridad industrial; los costos por accidentes de trabajo se elevan considerablemente perjudicando la productividad, calidad y el tiempo que se requiere en capacitar al trabajador que ocupará el puesto faltante; además se generan una serie de pagos como son: el salario correspondiente al nuevo trabajador, la incapacidad al trabajador lesionado, el pago o prima ante el IMSS y los posibles daños ocasionados; todo esto sin contar al trabajador incapacitado, si el daño es mayúsculo, perjudica directamente a quienes dependen de él (su familia), con la posibilidad de que existan traumas posteriores que se presenten ya sea físico o psicológico, lo cual dificulta grandemente al trabajador el volver a laborar como lo venia haciendo, si es que esta en condiciones de hacerlo. La seguridad y la prevención son elementos fundamentales para evitar riesgos que son originados por las actividades realizadas por los trabajadores así como por el uso de instrumentos, equipos, instalaciones, maquinaria, herramientas, etc., que pueden provocar daños físicos, económicos y sociales.

La seguridad no solo compete a un área, debe estar implícita en todas, así mismo todo el personal que trabaje en la industria debe colaborar y tener una participación activa; la seguridad no la hacen unos cuantos la deben llevar acabo todos. Por esta razón cada nivel de empleados en la industria y cada trabajador debe tener una tarea específica y un compromiso, participando en todo lo referente a seguridad y prevención, sabiendo que le corresponde a cada persona.

La salud juega un papel importante tomando en cuenta las consecuencias directas que recaen en el bienestar del trabajador y su calidad de vida. El debido control de la salud y bienestar de la población activa y el mejoramiento de las condiciones ambientales de trabajo tiene como principal objetivo el incremento de la eficiencia del trabajador y el crecimiento de la producción.

Para aumentar el porcentaje de personas en edad de trabajar que participen en el desarrollo social económico como integrantes de la población económicamente activa es necesario: Adaptar el trabajo al trabajador tomando en cuenta sus características habilidades y limitaciones, generar una cultura preventiva en el trabajo y el auto-cuidado para evitar alteraciones de la salud y lograr un mayor tiempo promedio de vida activa a través de la información, educación y entrenamiento o capacitación a todos los niveles; promover estilos de vida y comportamientos saludables, fomentar la prevención en el trabajo, lograr la integración laboral y social de los que presentan limitaciones de la capacidad y mantener activos a los grupos de mayor edad, producir y hacer cumplir un marco legislativo que garantice la eliminación y control de los factores de riesgo laboral; la vigilancia epidemiológica y la protección de la salud especialmente de grupos laborales específicos, como la mujer en edad reproductiva, incorporando aspectos de prevención, mantenimiento y protección de la salud en las políticas y planes de desarrollo económico.

Siempre se debe estar preparado para cualquier eventualidad y saber que hacer dado el momento, ya que toda emergencia se presentará diferente a la otra, en caso de un accidente la atención que se debe dar ya sean primeros auxilios o el traslado rápido del trabajador, llevando acabo la investigación que se deberá realizar inmediatamente para evitar que vuelva a ocurrir el suceso no deseado; por esta razón es importante tener políticas de prevención y control, con la participación activa de todos, principalmente de los altos directivos.

Para ser competitivo solo basta la capacidad de aprendizaje del individuo así que para incrementar la eficiencia del trabajador es indispensable: Estimular y fortalecer la formación y capacitación de los trabajadores, incluyendo las áreas de gerencia, planificación y todos los demás niveles, para que se pueda realizar en forma segura las diversas actividades y atender las técnicas, patrones de producción y prevención adecuados; integrar la práctica de la salud ocupacional en las rutinas laborales, como parte de los ciclos de calidad, para obtener servicios y productos de acuerdo con las normas que los mercados avanzados exigen para asegurar la salud, la inocuidad y no peligrosidad. Seleccionar y adecuar las tecnologías, procedimientos e instrumentos de trabajo a las necesidades del trabajador y de la población en general; estimular tipos de gerencia y de producción que propicien un buen vínculo humano en el trabajo y la participación activa y consciente de trabajadores y empleadores.

Todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en el trabajo que desempeña, lo cual le permita elevar su nivel de vida y productividad, por ende el patrón tiene la obligación y deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos, de acuerdo con los planes y programas que tendrá que desarrollar. Las comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento vigilarán la instrumentación y operación del sistema y de los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación y adiestramiento de salud, seguridad e higiene en el trabajo, también se deberá evaluar los resultados de las acciones de capacitación y adiestramiento, realizando las modificaciones o adecuaciones necesarias.

Toda maquinaria y equipo debe revisarse y someterse a mantenimiento preventivo y en su caso al correctivo, de acuerdo a las especificaciones de operación y mantenimiento. Como no se cuenta con un mantenimiento preventivo se debe empezar a elaborar bitácoras para tener un control del mantenimiento que se debe realizar siendo un problema importante en el accionar de la empresa. El mantenimiento preventivo disminuye en gran medida los accidentes de trabajo e incrementa la productividad y calidad; al planear las reparaciones antes de que el equipo o maquinaria sufran un desperfecto mayor, reduce también los costos, evitándose así un daño considerable; bajando la probabilidad de que el equipo o maquinaria falle cuando más se necesita.

Muchas de las ocasiones los accidentes de trabajo no se pueden evitar debido al diseño de la maquinaria o al proceso, para controlar riesgos ocupacionales se deben evaluar los controles de ingeniería, administrativos y/o práctica de trabajo antes de usar el equipo de protección personal. Ya que el equipo de protección personal es la última línea de defensa, es sumamente importante que se use debidamente y de acuerdo con los estándares establecidos. El equipo de protección personal debe utilizarse en procesos peligrosos o medio ambiente de trabajo de tal manera que el trabajador este protegido ante una sustancia o fuente de energía que podría exceder o excede el límite umbral del cuerpo. No debemos olvidar capacitar al trabajador para que use adecuadamente el equipo de protección personal.

Otra forma importante de reducir posibles riesgos de trabajo a un costo reducido es utilizando señales de seguridad, que es la combinación de colores y formas geométricas que por la adición de un símbolo gráfico o texto proporciona un mensaje determinado de seguridad. El uso de los colores y las señales de seguridad tienen por objeto reducir al mínimo el empleo de palabras y textos escritos, su utilización bien enfocada coadyuva de manera importante en la reducción de los accidentes laborales. Su empleo no sustituye en forma alguna la aplicación de las medidas de seguridad ni la realización de las actividades y acciones de tipo preventivas. La educación y la capacitación son parte esencial para que la utilización de estos códigos cumplan con su objetivo de proporcionar una advertencia visual sobre la peligrosidad de ciertos elementos. El propósito de los colores empleados en seguridad, es atraer rápidamente la atención hacia los objetos o situaciones que afecten la seguridad, la salud; principalmente se emplean donde el riesgo siempre estará presente.

La Responsabilidad integral de la administración es:

- *Prevención y control en seguridad y salud en el trabajo.*
- *Prevención y control en seguridad en el proceso.*
- *Prevención y control en la protección a la comunidad como a los trabajadores.*
- *Prevención y control de la contaminación ambiental.*

Si la alta dirección no hace nada por la seguridad difícilmente se podrá controlar la misma, es por eso que la seguridad en la administración es uno de los puntos más importantes. Algo similar sucede al no contar con un modelo de seguridad, pues los programas que se tengan no se desarrollan con la misma eficacia que debería. Por eso el éxito en la aplicación del o los programas que se deberán realizar, deben contar con un modelo de seguridad en el cual la administración establezca los fundamentos sobre los que se basarán, teniendo así programas sólidos.

Una política es un compromiso, es un traje a la medida que cada organización requiere, de igual forma un modelo de seguridad industrial solo satisface las necesidades de una determinada empresa, aunque algunos aspectos puedan servir para otras.

Una declaración general de la política de seguridad por escrito refleja la actitud positiva de la administración sobre la seguridad y el compromiso con ella, estableciendo el principio del éxito del modelo de seguridad de una organización, tomando en cuenta programas en puntos de partida como:

Políticas.

Organización.

Procedimientos.

Responsabilidades y funciones.

Cumplimiento a los estándares establecidos.

Sistemas de comunicación y control.

Elaboración y aplicación de la legislación.

Análisis a los sistemas de seguridad.

Elaboración de programas preventivos.

Observar la aptitud laboral.

Control de exposición ocupacional.

Vigilancia epidemiológica.

Estrategias de prevención y control de riesgos.

Selección, mantenimiento y uso de equipo y herramienta.

Atención médica.

Investigación de accidentes.

Inducción al personal.

Capacitación y entrenamiento.

Planes de respuesta a emergencia.

Grupos de ayuda.

Integración de brigadas.

Simulacros.

Vigilancia y protección.

## BIBLIOGRAFÍA.

## LIBROS, FOLLETOS, REVISTAS, BOLETINES Y OTRAS PUBLICACIONES.

- ACKOFF, SASIENI. "Fundamentos de investigación de operaciones"
- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNAMENTAL INDUSTRIAL HIGIENISTS. "TLV's valores límites para sustancias químicas y agentes físicos en el ambiente de trabajo e índices biológicos de exposición para 1992-1993, No. 29.
- ASOCIACIÓN DE DISTRIBUIDORES DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA, A.C. Boletín informativo ADECIRMAC. México, 1984.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIGIENE Y SALUD SEGURIDAD E HIGIENE (revista varios números) AMHS., A.C., México.
- CARL H. DURNEY. L. DALE HARRIS. CHARLES L. ALLEY. "Circuitos eléctricos. Teoría y aplicaciones en ingeniería". México, editorial, CECSA. 1ra edición en español, 1985
- CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD, ECO/OPS. "Respuestas Iniciales en Casos de Emergencia". CANUTEC, Metepec Estado de México. 1990.
- CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD, ECO/OPS Curso nivel I. "Identificación y Detección de Mercancías Peligrosas". Metepec Estado de México. 1990
- CONSEJO CANADIENSE DE ACCIDENTES INDUSTRIALES MAYORES. Principios de Planeación en Caso de Emergencias, Ottawa, Canadá, 1993
- CIAS. Manual de Prevención de Accidentes para Operaciones Industriales. Editorial MAFPRE, S. A.
- COASTAL VIDEO COMMUNICATIONS CORP. El manejo de químicos. Principios básicos. Brickhouse Ct. Viginia Beach, VA, USA
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD Reglamento de Seguridad. Proyecto Hidroeléctrico CHICOASEN C.F.E, México, 1977.
- CONTRATO LEY VIGENTE EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN DEL HULE EN PRODUCTOS MANUFACTURADOS. 1991-1993, publicado en el diario oficial de la federacion 15 de abril de 1991, México

- CORDERA P. MIGUEL ANGEL. "El hule en México". Sección Industria (Hule para el proceso), pag. 8.
- DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México 1993.
- DUTCH ASSOCIATION OF SAFETY EXPERTS, DUTCH CHEMICAL INDUSTRY ASSOCIATION, DUTCH SAFETY INSTITUTE. "Handling Chemicals Safety". 1980.
- EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO: UN PROGRAMA INTERNACIONAL (PIACT) (Documentos considerados por la conferencia internacional del trabajo en 1984) 70ª Reunión de la conferencia
- ESCALANTE B. JOAQUIN. "Como se fabrica una llanta". Sección industria (Hule para el proceso) pag. 11.
- GARRIDO ALEJANDRO, OCAMPO SÁMANO JOSÉ E. "Administración, Contabilidad y Costos". México. editorial CECSA, 1992.
- GENIUM PUBLISHING CORPORATION. El Diccionario de Bolsillo de las MSDS. Schenectady, NY USA 1994.
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE "Explosives Industry". Encyclopedia of occupational Health and Safety, Vol. Y (A.K), 3 th. Ed., Geneve, Suiz.
- INTERPRETACIÓN DEL "ANÁLISIS PRÁCTICO DE RIESGOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD" tomado de las técnicas avanzadas de evaluación de programas de seguridad. ITCI, Atlanta Georgia EE.UU.
- INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS. Manual de Prevención de Incendios. ICA, Depto. Desarrollo Personal.
- INSTITUTO DE CAPACITACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN A.C. Manual del Soldador Oxiacetilénico, colecciones básicas ICIC-CINTERFOR, México, 1980.
- MARIN P BENITO. "Técnicas de optimación". México, Apuntes Facultad de Ingeniería, 1994.
- NAFARRETE WONG SANDRA. "Seguridad e Higiene" (material para el participante). México, ICIC 1ª edición, 1992.
- JANANIA ABRHAM CAMILO. "Manual de Seguridad e Higiene en Industrial". México, editorial LIMUSA 1ª edición, 1989.
- JEFATURA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Guía para la selección y uso del equipo de protección personal. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, 1988
- LAZARO CERNA HUMBERTO. "Higiene y Seguridad Industrial. México". editorial PORRUA, 1973.

- LEY FEDERAL DEL TRABAJO. "Contiene: Comentarios, Prontuario, jurisprudencia y bibliografía". 77ª ed., México, Editorial Porrúa, 1996.
- L. GOETSCH, DAVID. "Administración de la Seguridad Total: Seguridad, Salud y Competitividad en el Mercado Mundial". Prentice Hall.
- MINISTERIO DE TRABAJO. Introducción a la Ingeniería de Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Brasil, 1981.
- MINISTERIO DEL TRABAJO. Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo en la Construcción Civil. Ministerio de Trabajo. Brasil, 1980.
- MORALES LÓPEZ RAFAEL. "Prevención y combate de incendios" (química del fuego) 1ra edición México ICIC 1994.
- NFPA. National Fire Protection Association. Manual de Protección Contra Incendios. Editorial MAPFREE, S.A.
- NUEVA LEY DEL SEGURO SOCIAL (IMSS) publicada en el diario oficial de la federación el 21 de diciembre de 1995. Reformada por decreto publicado en el diario oficial de la federación el 21 de noviembre de 1996. Se imprimió en el mes de diciembre de 1997.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción al estudio del trabajo. México, editorial LIMUSA. Séptima reimpresión, 1993.
- OIT La prevención de los Accidentes 2ª edición, 1988.
- OIT. Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Instituto Nacional de Prevención, 1974-75.
- OIT. Reglamento tipo de Seguridad en los establecimientos industriales, guía para los gobiernos y de la industria. OIT, Ginebra, 1950.
- PETRÓLEOS MEXICANOS. "Contra Incendio (Capítulo XXIII y Capítulo XXIV)". Reglamento de Seguridad e Higiene, Comisión Mixta de Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos, 1984, México, D. F.
- PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX). Nociones fundamentales de seguridad e higiene industrial. México, (M.N.98.0.01), 1987.
- RAMÍREZ CAVASSA CESAR. "Seguridad Industrial". México, editorial LIMUSA 2ª edición, 1991.
- REVISTA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD SOCIAL. Vol. 50, 3/97. Asociación internacional de la seguridad social, Ginebra. Maximilian Fuchs (Universidad Católica de Eichstätt, Alemania).
- RODRÍGUEZ CORTINEZ LUIS GABRIEL. "Prevención de Riesgos de Trabajo en la I.C." Tesis de Maestría en Ingeniería. Saltillo Coahuila, U.N.A.M. México, 1985.

- RODRÍGUEZ RAMÍREZ FRANCISCO J. "Dinámica de sistemas". México, editorial TRILLAS, 1ª edición, 1989.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. "Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo". 1ª ed. México, Impresiones de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México. 1997.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. Norma Oficial Mexicana, NOM-002, 005, 006, 008, 013, 018, 019, 022, 023, 024, 029, 030, 080-STPS-1993, Diario Oficial de la Federación (08-06-94), México, D. F.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. Norma Oficial Mexicana, NOM-001, 003, 004, 009, 010, 011, 012, 015, 016, 017, 020, 021, 025, 026, 027, 028, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, -STPS-1994, Diario Oficial de la Federación (20-07-94), México, D. F.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. Norma Oficial Mexicana, NOM-117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 129-STPS-\* Estas normas se encuentran en proceso de aprobación. RFSHMAT, México, D. F. 1997.
- SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. Condiciones de Trabajo (revista varios números), STPS. México, 1983-1984.
- SECRETARÍA DE SALUD. Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Manuales técnicos, Seguridad en el Ambiente de Trabajo, en el Área de Atención a la Salud. Talleres Gráfico de la Nación, 1988.
- SOTO PÉREZ CARLOS J. Cuestión Social Revista mexicana de seguridad social No.41 verano de 1997.
- TRUEBA URBINA ALBERTO, TRUEBA BARRERA JORGE. Ley Federal del Trabajo, Comentarios, Prontuario, Jurisprudencia y Bibliografía. México, editorial PORRÚA 77ª edición, 1996.
- VÁZQUEZ MARTÍNEZ HELIODORO. "Productividad y seguridad en el trabajo". México, editorial. DIANA, 1ª edición, 1992.
- VELÁZQUEZ GONZÁLEZ JOEL, DR., HERNÁNDEZ BASILIO JESÚS, ING. Y ARIAS DÍAS RODOLFO, ING. "Disposiciones Generales y Específicas para la Prevención de Riesgos de Trabajo (Siniestros, Accidentes y Enfermedades)" Cursos de Capacitación y Adiestramiento para Supervisores de Maniobras de las Empresas y Cooperativas de Servicios Portuarios, Comisión Nacional Coordinadora de Puertos, S:C:T., 1986, México, D. F.
- 2ª Reunión de Centros Colaboradores de la Organización Mundial de la Salud. Beijin, 1994.