

103
2^{ej.}



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DIVISION DE INGENIERIA MECANICA
ELECTRICA E INDUSTRIAL

PERFIL DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN EL
ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE
DE TRABAJO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N :
ABUNDIO ORDAZ SOSA
FRANCISCO VARGAS DELGADO
JOSE IGNACIO VAZQUEZ FLORES
MIGUEL ANGEL RIVERA CASTRO
ROBERTO SIERRA RIOS

ASESOR: ING. MAXIMINO OCHOA GOMEZ



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE GENERAL.

INTRODUCCION

CAPITULO I.

LA SEGURIDAD E HIGIENE EN MEXICO Y SU PERSPECTIVA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL.

I. 1. INTRODUCCION.

I. 2. FACTORES DEL MEDIO EXTERNO QUE FOMENTAN LA APARICION DE ENFERMEDADES Y ACCIDENTES DEL TRABAJO.

I. 3. INFORMACION ESTADISTICA.

I. 4. MARCO HISTORICO QUE DA ORIGEN A LA PROTECCION DE LA SEGURIDAD EN MEXICO.

CAPITULO II.

ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS PARA LA CREACION DE PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

II. 1. ANALISIS DE ESTRATEGIAS.

II. 2. ANALISIS DEL MEDIO AMBIENTE.

II. 3. ANALISIS DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO INTERNO.

II. 4. CREACION DE REGLAMENTOS Y NORMAS INTERNAS.

II. 5. ESTRATEGIAS DE CONTRATACION Y SELECCION.

II. 6. LINEAS DE APOYO Y COMUNICACION INTERDEPARTAMENTAL.

II. 7. LINEAS DE INTERCOMUNICACION TRABAJADOR-DIRECCION.

II. 8. CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.

II. 9. IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO DE IMAGENES DE GRUPO.

II. 10. ESTRATEGIA DE MOTIVACION E INCENTIVOS.

II. 11. ESTRATEGIAS DE PREVENCION CON AYUDA DE LOS IMPLEMENTOS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL.

II. 12. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION Y CRECIMIENTO.

II. 13. COMITES DE AUDITORIA.

CAPITULO III.

METODOLOGIA DE RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO LABORAL.

III. 1. RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE DE LAS EMPRESAS.

III. 2. RECABAR INFORMES GENERALES DE LA EMPRESA.

III. 3. DETECCION SENSORIAL DE LAS PROBABLES CAUSAS DE RIESGO.

III. 4. TECNICAS APLICABLES A LA EVALUACION Y DIAGNOSTICO INFORMATIVO DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

CAPITULO IV.

IMPORTANCIA DE LA SUPERVISION Y MANTENIMIENTO.

- IV. 1. IMPORTANCIA DE LA SUPERVISION.
- IV. 2. OBJETIVO DE LA SUPERVISION.
- IV. 3. METODOS DE SUPERVISION.
- IV. 4. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO.

CAPITULO V.

IMPORTANCIA DE LA HIGIENE INDUSTRIAL.

- V. 1. IMPORTANCIA.
- V. 2. EL AGUA EN LOS CENTROS INDUSTRIALES.
- V. 3. BASURA.
- V. 4. LOCALIZACION DE PLANTA.
- V. 5. VENTILACION.
- V. 6. CALEFACCION.
- V. 7. SERVICIOS MEDICOS.
- V. 8. ILUMINACION.
- V. 9. MATERIAS PRIMAS.

CAPITULO VI.

LA ERGONOMIA Y SU RELACION CON LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- VI. 1. IMPORTANCIA DE LA ERGONOMIA.
- VI. 2. ANTROPOMETRIA.
- VI. 3. FISILOGIA.

CAPITULO VII

METODOS DE PREVENCION CONTRA SINIESTROS INDUSTRIALES.

- VII. 1. CAPACITACION.
- VII. 2. CREACION DE BRIGADAS.
- VII. 3. SEÑALIZACION.
- VII. 4. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS
- VII. 5. BASES FUNDAMENTALES PARA PREVENCION, PROTECCION Y CONTROL
- VII. 6. SIMULACROS Y EVACUACION
- VII. 7. CONTROL Y SUPERVISION.

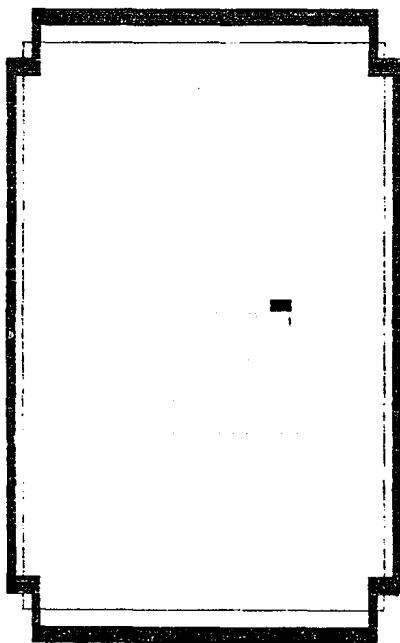
CONCLUSIONES.

PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION



INTRODUCCION.

En recientes años se viene experimentando una demanda sin paralelo en pro de la Seguridad. Para lo cual se han implementado diversos órganos legislativos que regulan las medidas conducentes a la aplicación correcta de la misma.

El derecho del Trabajo y principalmente el de la Previsión Social, van recogiendo los graves problemas que atañen a la humanidad entera, entre ellos el de los riesgos del trabajo. Al tratarse de asegurar al trabajador contra las consecuencias de los riesgos naturales y sociales, que pueden privarlo de su capacidad de trabajo y de ingreso, aparecen en nuestra historia infinidad de sistemas legislativos protectores del trabajador.

La mayoría de los casos que aparecen en los informes de seguridad podrian haber sido previstos y por lo tanto no pueden ser considerados como totalmente accidentales. Sus causas y remedios han quedado determinados mediante incontables ocurrencias semejantes. Los acontecimientos más perjudiciales son resultado del fracaso en la aplicación de principios ya conocidos para su control. El persuadir a las gentes a llevar a cabo su aplicación constituye tanto el desafío como el propósito de la Seguridad.

Nuestro conocimiento del precio pagado por las enfermedades profesionales es mucho menos exacto que el que poseemos en relación con las lesiones.

Es por ello que nos avocamos a realizar este trabajo, con la esperanza de que sirva como guía preliminar para la implementación de programas de Seguridad, aplicables a cualquier tipo de empresas, públicas o privadas, y su actividad, para lo cual se adoptaron las siguientes consideraciones lógicas que pueden generalizarse en cuatro pasos básicos:

a) Analisis de los acontecimientos que se traducen en lesiones, para identificar sus causas, determinar su orientación y realizar evaluaciones relacionadas con los hechos.

b) Comunicación de los conocimientos obtenidos del analisis de los casos, haciendo publico este conocimiento, orientado a informar acerca de como ocurrieron los accidentes y lo que puede hacerse para evitarlos

c) La inspección que tiene un doble propósito, no solamente la observancia del cumplimiento de las medidas de Seguridad, sino tambien detectar las condiciones inseguras antes de que se produzcan acontecimientos lesivos.

d) Supervision eficaz a través de entrenamiento y capacitación con el proposito de orientarla hacia sus responsabilidades especiales en relacion con la Seguridad.

El control de algunos aspectos del ambiente laboral que ocasionan posibles enfermedades ha sido hasta ahora función especial del higienista industrial, en tanto que el especialista en seguridad se ocupaba de los problemas resultantes de las lesiones; estando ambas preocupaciones evidentemente relacionadas entre sí.

Hay pruebas claras y numerosas de que un buen programa de seguridad puede reducir las lesiones y enfermedades profesionales, así como los costos operativos que son consecuencia de las mismas, a una pequeña fracción del total que de otra manera alcanzarían.

De esta forma la Seguridad se enfrenta a un problema que por esas dos razones justifica su estudio y una importante acción constructiva. Las consecuencias son de gravedad y por ello resulta práctico y necesario ejercer un control adecuado.

**LA SEGURIDAD E HIGIENE EN MEXICO Y SU
PERSPECTIVA DESDE EL PUNTO DE VISTA
DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**JUSTIFICACION DE LOS PROGRAMAS DE
SEGURIDAD E HIGIENE DESDE EL PUNTO
DE VISTA DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL**

CAPITULO I

I.1 INTRODUCCION.

Antes de dar a conocer profundamente el contenido estructural del presente trabajo, será necesario que el lector conozca brevemente el marco teórico en donde está integrada actualmente la actividad de la Seguridad e Higiene Industrial en México, y como medida de ello nos hemos permitido dar a conocer algunos entornos desde donde creemos que puede partir el análisis que la Ingeniería Industrial aporta como conceptos de justificación hacia la prevención y control de los riesgos de trabajo.

Como primera instancia comenzaremos por definir el marco estructural que da origen a los riesgos y enfermedades dentro de los centros de trabajo.

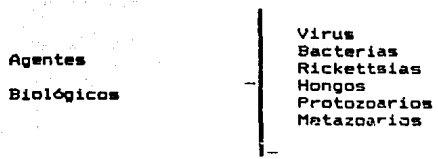
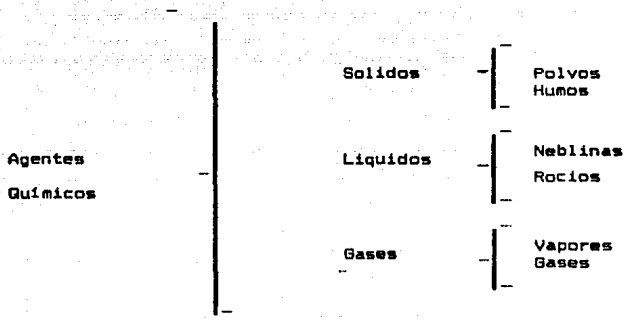
I.2 FACTORES DEL MEDIO EXTERNO QUE FOMENTAN LA APARICION DE ENFERMEDADES Y ACCIDENTES DE TRABAJO

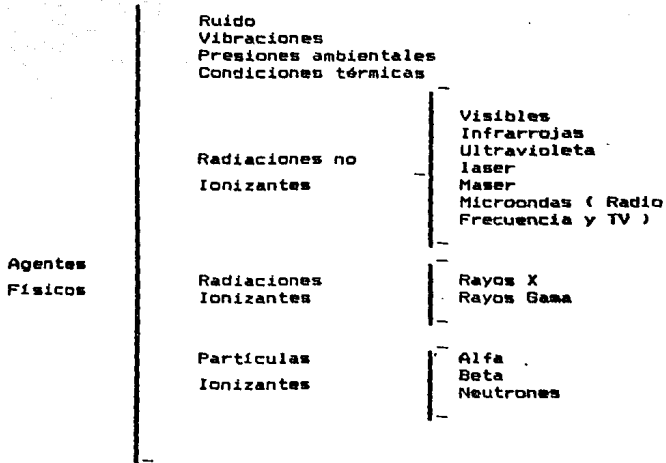
Los objetos, sustancias o energía que se encuentran más relacionados con los accidentes son los agentes contaminantes. De ahí la importancia de detectar su presencia en el medio donde el trabajador desarrolla sus actividades laborales y en la cual pueden existir factores y condiciones capaces de alterar su salud.

Por lo tanto, para que un trabajador desempeñe un óptimo trabajo sin alterar su salud, es necesario que dichos factores y condiciones se mantengan dentro de ciertos límites en su concentración y dosis.

Para la detección sensorial de los agentes contaminantes, el investigador de seguridad e higiene deberá conocer y manejar la información obtenida sobre el proceso de producción, materias

primas utilizadas, productos y subproductos elaborados durante el proceso, desechos y materiales auxiliares y así relacionarlos con los posibles agentes contaminantes emanados. Los agentes contaminantes que con mayor frecuencia se encuentran presentes en el ambiente laboral, se clasifican de la siguiente manera:





1.2.1 influencia del desarrollo tecnológico industrial

Apartir del surgimiento de la revolución industrial y gracias a su éxito, la sociedad mundial en su conjunto empezó a experimentar cambios dentro del regimen de sus valores y costumbres, ya que con el surgimiento del desarrollo industrial se fueron adaptando modelos o patrones nuevos de comunión social, en donde por un lógico orden fueron apareciendo las grandes urbes industriales o centros de civilización industrial, alrededor y hacia donde una gran cantidad de gente se vió atraída por las necesidades propias de todas las épocas como eran: la pobreza, el desamparo, el trabajo, la comida, la vivienda y los servicios.

Ya con el desarrollo intempestivo de las industrias se empezaron a desarrollar paralelamente modelos nuevos de formas de trabajo, donde por causa del poco avance que se tenía hasta la fecha en materia de diseño de centros de trabajo, se empezaba a presentar el fenómeno de exponer con severa frecuencia la salud y la vida de las personas que laboraban dentro de ellos.

A partir de que se empezaron a observar las precarias condiciones de los centros de trabajo y la relación que éstos tenían con la gran cantidad de accidentes y enfermedades de trabajo, empezaron a tomar conciencia de la necesidad de diseñar nuevos centros de trabajo, que cubrieran en mayor medida, normas de seguridad e higiene para la salud de los trabajadores.

En la actualidad como es conocido, existen condiciones sociales que han originado que los centros de trabajo ya no adquieran las magnitudes que se tenían en cuanto a los accidentes y las enfermedades que en la sociedad se presentan. Son ya los fenómenos sociales tales como la sobre población urbana, la delincuencia, y la contaminación los que ya toman las mismas magnitudes en cuanto a generación de accidentes y enfermedades dentro de la sociedad

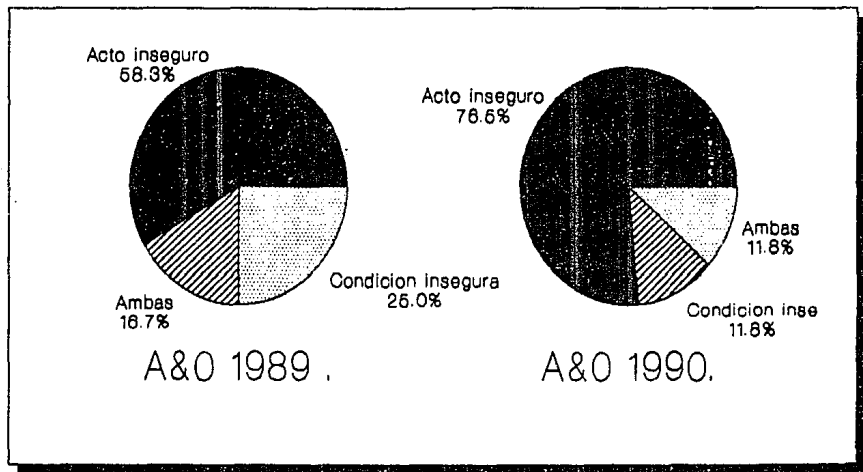
Hoy en día la sociedad se cuestiona el carácter del explosivo y mal aplicado desarrollo de la tecnología, que ha ocasionado el surgimiento de fenómenos tales como el excesivo crecimiento de enfermedades laborales anteriormente no conocidas, gran cantidad de generación de basura y desperdicios industriales, generación de alteraciones radioactivas, abundante contaminación de aguas, aires así como un crecimiento no planeado de manchas urbanas que atentan contra medios ecológicos, entre muchos otros que se podrían mencionar.

De esta forma en México debe entenderse que si se pretende ejecutar un nuevo modelo de desarrollo económico enfocado principalmente en la industrialización del país, deberán de cubrirse ciertas carencias indispensables sobre todo en lo relacionado a las modificaciones tecnológicas que se esperan y que podrán ocasionar aumentos en los índices de accidentes o enfermedades, si es que no se tiene el suficiente cuidado para prevenirlos.

I.3 INFORMACION ESTADISTICA

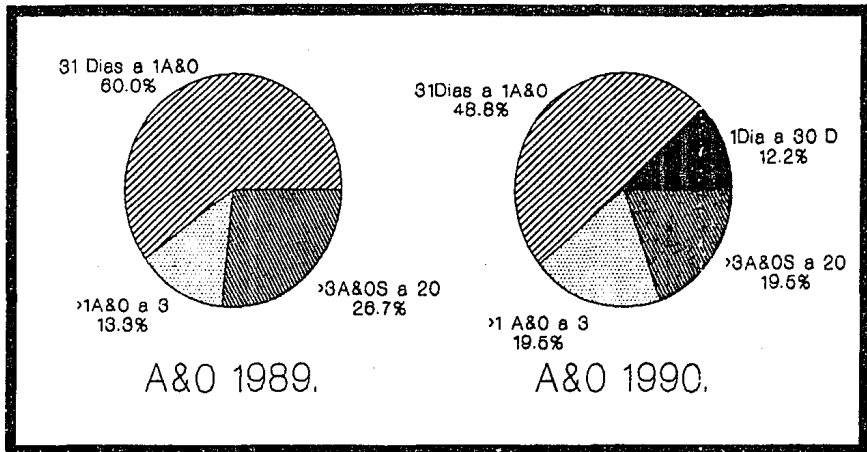
A manera de una ilustración estadística a continuación presentaremos datos oficiales que pueden mostrarle al lector la manera en que se han venido comportando los índices de accidentes en el país (fuente IMSS/ 1989/1990) :

CUADRO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO QUE GUARDARON LOS ACCIDENTES DE ACUERDO A SU CAUSA PARA 1989-1990.



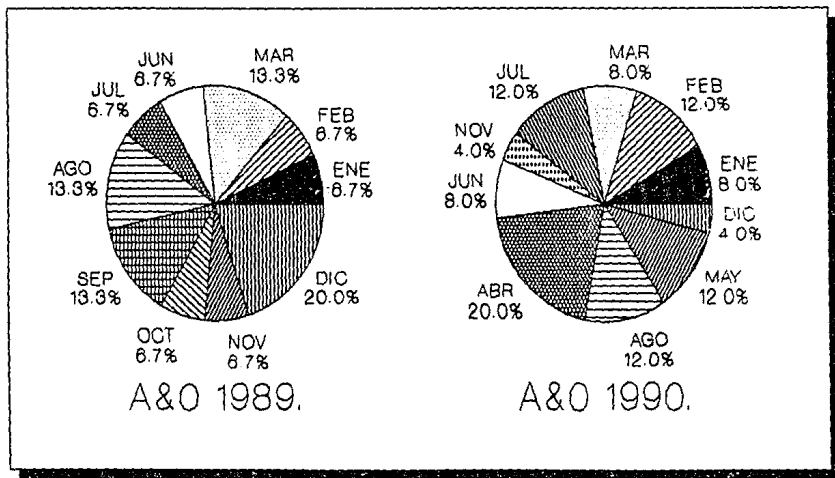
ESTIMACION DE ACUERDO AL NUMERO.

CUADRO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO QUE HAN TENIDO LOS ACCIDENTES DE ACUERDO A LA ANTIGUEDAD DE 1989-1990.



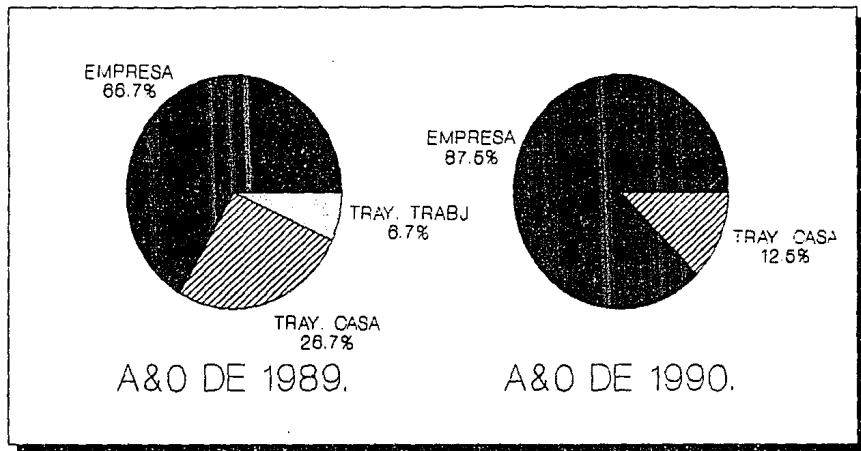
ESTIMACION DE ACUERDO AL NUMERO.

CUADRO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO QUE SE PRESENTO EN LOS ACCIDENTES DE ACUERDO AL MES DEL A&O PARA 1989-1990



ESTIMACION DE ACUERDO AL NUMERO.
 Los meses que no aparecen son por falta de datos sobre accidentes.

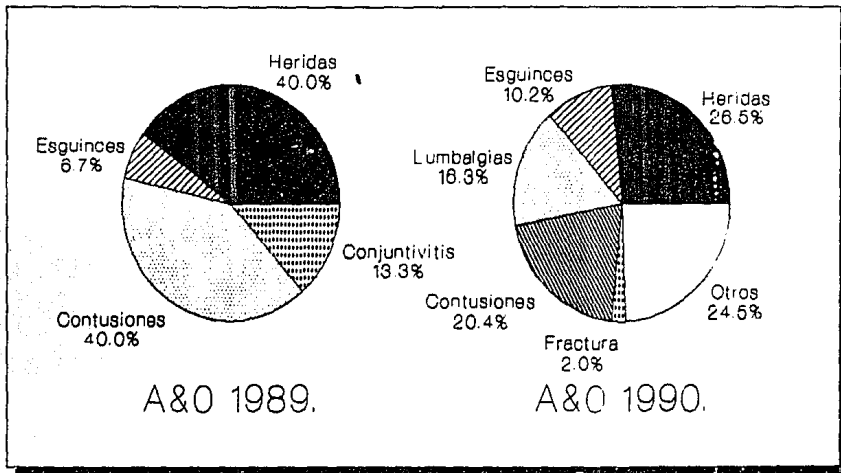
CUADRO COMPARATIVO QUE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO DE LOS ACCIDENTES DE ACUERDO AL TIPO DE RIESGO DE 1989-1990.



ESTIMACION DE ACUERDO AL NUMERO.

•Para el año de 1990 no se reportaron accidentes en trayecto al trabajo.

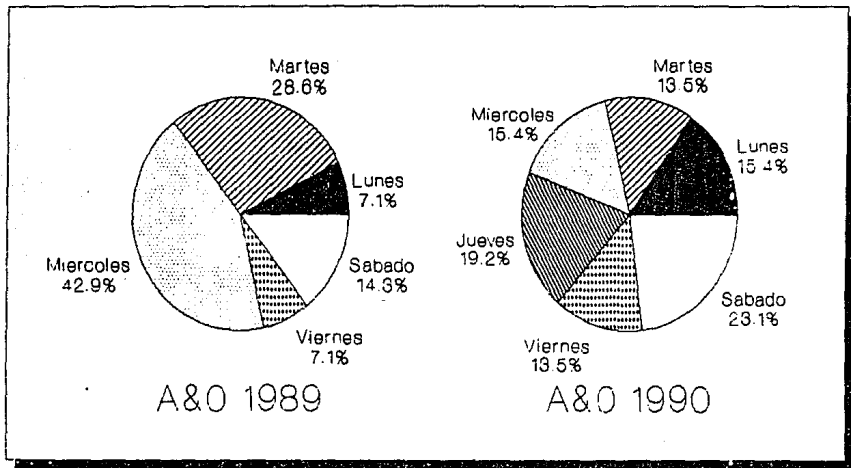
CUADRO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS TIPOS DE LESION PRESENTADOS DE 1989-1990.



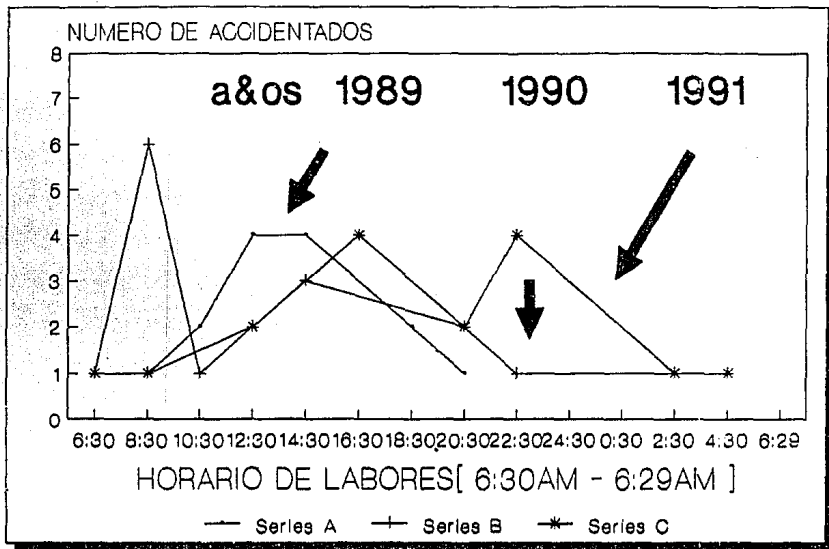
ESTIMACION DE ACUERDO AL NUMERO.

•En otros accidentes se consideran quemaduras y lesiones superficiales.

CUADRO COMPARATIVO DE LA PROPORCION QUE GUARDARON LOS ACCIDENTES DE 1989 -1990 DE ACUERDO AL DIA EN QUE SE REPORTARON.



COMPORTAMIENTO DE LOS ACCIDENTES DE ACUERDO AL HORARIO DE LABORES



ESTIMACION DE ACUERDO A UN CIERTO INTERVALO DE TIEMPO EN DONDE SE DECIDIO ACOTAR A LA HORA MAS QERCA

I.4 MARCO HISTORICO QUE DA ORIGEN A LA PROTECCION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN MEXICO

El marco jurídico de protección social que tiene la Seguridad e Higiene en México se remonta desde finales del siglo pasado de acuerdo a lo que se conoce de antecedentes históricos y es de esta manera que a continuación presentaremos algunos de los acontecimientos históricos que creemos marcaron el rumbo de lo que hasta la actualidad forma parte del marco legal que nos rige en materia de protección sobre los tópicos de Seguridad e Higiene.

Es en el siglo pasado, cuando en el año de 1857 se anuncia como mera intención el promulgar una ley que de alguna manera diera amparo a la clase trabajadora y campesina en materia de protección social, debido principalmente a la falta de garantías de salud que hasta esa fecha se venían observando; sin embargo, debido a la precaria situación de inestabilidad política así como social no se pudo dar inicio a la creación de dicha ley.

Es en la época preconstitucional que un 30 de Abril de 1904 en el Estado de México, el Gobernador José Vicente Villada promulgó la primera ley sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, responsabilizando por los accidentes al patron, obligándolo además a indemnizar a sus trabajadores accidentados, así como cubrir el importe por los servicios medicos requeridos, garantizando igualmente el pago puntual del salario a la persona afectada en tanto se restablece su salud o para sus deudos en caso de fallecimiento; de esta forma se inicia en México una nueva era en cuanto a la conciencia civil de protección que la sociedad demandaba.

Como otro hecho de su época el 9 de Noviembre de 1906 don Bernardo Reyes Gobernador del Estado De Nuevo León, expide una

ley sobre accidentes de trabajo, que al igual que la anterior compromete al patrón a cuidar la integridad de la salud de sus trabajadores, exigiéndole la cobertura de gastos médicos, así como la de gastos funerarios en casos de fallecimiento.

Estos dos acontecimientos de la Historia marcaron el inicio de lo que hasta la fecha conocemos como el marco legal de protección social que hoy en día rige en la sociedad, pero no sólo marcaron el inicio de la promulgación de las leyes en materia de protección, sino que además marcó el inicio de una nueva cultura de valores que poco a poco fueron desarrollando la creación de una nueva disciplina, que tomara en cuenta a la Seguridad y a la Higiene como pilares de sus estudio dentro de la industria principalmente y la cual adoptaría sin que nadie lo notase el nombre de Ingeniería de la Seguridad.

Pero para continuar con esta breve narración histórica mencionaremos que ya como Presidente de la República un mes de Diciembre de 1911, el Sr. Francisco I. Madero ordenó a Abraham González su Secretario particular y al Lic. Federico Gonzalez Garza Subsecretario de Gobernación, la formulación de las bases para el mejoramiento de las condiciones laborales de los trabajadores dentro de sus puestos de labor, para lo cual se debiera comprometer a los empresarios o patrones a trabajar conjuntamente y bajo la supervisión de los trabajadores en el mejoramiento general de las condiciones de los puestos de trabajo.

Posteriormente ha este hecho en el año de 1912 se estableció en la Ciudad de México la primera Casa del Obrero Mundial la cuál albergaba a diversas Agrupaciones, Sindicatos y Confederaciones de trabajadores de todo el país, lo cual marcó gran significancia ya que en el recinto destinado para este organismo, se debatían diversos tópicos relacionados con las

condiciones de trabajo y las garantías que debían de guardarse por parte de los empresarios nacionales. A partir de esta fecha es cuando en México se comienzan a dar los hechos que marcarón el camino de la legislación vigente a la fecha y de los cuales a continuación se presentan los más trascendentes.

Es hasta un 31 de Diciembre de 1912 cuando siendo Gobernador del Estado de Coahuila el Sr. Venustiano Carranza, expide el decreto número 1468 de la ley de Gobierno, que define con claridad las responsabilidades que de los accidentes tienen tanto los trabajadores como los patrones.

Un hecho de gran trascendencia fué sin duda que siendo un 17 de Septiembre de 1913 los Diputados renovadores; José Martín, Luis Manuel Rojas, Alfonso Cravioto y Francisco Ortiz Rubio entre otros presentaron a la Cámara de Diputados el primer proyecto de la Ley Federal del Trabajo, reformando así los Artículos 75 y 309 del Código de Comercio que daba vigencia en esas fechas a lo referente a las cuestiones del ámbito laboral.

Por otra parte, el Gobernador de Aguascalientes, Alberto Fuentes para el 8 de Agosto de 1914, expide su decreto sobre las Jornadas de trabajo, descansos obligatorios, así como en lo referente a la creación de jornadas diarias de trabajo de 8 horas.

Como es de todos conocido, con la Constitución de 1917 nació en México un nuevo orden legal en toda la República, lo cual atrajo consecuentemente reformas y promulgaciones de infinidad de leyes que no dejaron de contener aspectos referentes a la importancia de la protección y amparo en cuanto a accidentes y enfermedades de trabajo. De esta manera se crea el derecho al trabajo, el derecho a la irrenunciabilidad de los derechos de la salud, jornadas de trabajo, trabajos dispuestos a hombres,

mujeres y niños, etc. Los actuales son fáciles de encontrar en los artículos 4to, 5to y 120o de dicha Constitución.

Sin embargo el 18 de Agosto de 1931 se promulga la primera Ley Federal del Trabajo, la cuál no deja de ser la que brinda más amparo a la clase trabajadora en el contenido de su Título VI, que trataba sobre riesgos profesionales, indemnizaciones y además atención a la salud, gastos de amparo en casos de accidente y protección a los familiares en casos de desamparo por fallecimiento del deudo. Con la creación de esta ley surgen una innumerable cantidad de reglamentos que completan más el marco de protección que dicha ley ofrecía. De esta forma surgen los reglamentos de los generadores sujetos a presión, reglamentos de Higiene Industrial, reglamento de medidas preventivas, etc.

Por último es quizás con la Primera reforma que sufre la Ley Federal del Trabajo de 1931 que se cierra un ciclo completo de transformaciones legales que marcaron el camino Jurídico que nos rige hasta la actualidad. De esta forma el 1 de Mayo de 1970 se proclama una nueva Ley Federal del Trabajo, la cual hasta la fecha solo a sufrido pocos cambios dignos de mención y entre los que se encuentra un reforma hecha en 1978, la cuál está basada en la fracción XIII del artículo 123 de la Constitución que se refiere al derecho que tienen los trabajadores a recibir por parte de sus patrones, capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene para prevenir cualquier riesgo de trabajo.

Con este pequeño marco histórico deseamos justificar en cierta medida que el desarrollo de la seguridad e Higiene Industrial en México, al igual que otras disciplinas de estudio de la Ingeniería surgen en gran medida debido a los cambios a los que la sociedad se enfrenta con el paso del tiempo y a los cuales se busca adaptarse de la mejor manera y donde la historia

nos ayuda a recordar como es que la sociedad va evolucionando a su paso.

A continuación daremos mención de las Leyes y Reglamentos que dan sustento en la actualidad a los principios históricos mencionados anteriormente. Cabe mencionar que como el marco Jurídico de la Seguridad e Higiene es demasiado amplio, en este caso sólo enlistaremos las Leyes y Reglamentos que en la actualidad tienen acción contra todo tipo de industria a nivel nacional.

RESUMEN DEL MARCO JURIDICO DE LEYES Y REGLAMENTOS.

- Ley Federal del Trabajo.
- Ley del Seguro Social.
- Ley General de Salud.
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.
- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. -
- Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo.
- Nuevo Reglamento de Higiene en el Trabajo.
- Reglamento para la Inspección de Recipientes Sujetos a Presión y Generadores de Vapor.
- Reglamento de la Inspección Federal del Trabajo.
- Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Seguro de Riesgos de Trabajo. (IMSS)
- Reglamento para la Expedición y Uso de las Tarjetas de Control Sanitario.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por Ruido y Vibraciones.
- Reglamento General de Obras e Instalaciones Eléctricas.
- Reglamento General de Construcciones para el DF. (y Estados).

ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS PARA LA CREACION DE PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

**CONCEPTOS ESTRATEGICOS DE APLICACION
A LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL**

CAPITULO II

II.1 ANALISIS DE ESTRATEGIAS.

En las estrategias organizativas se incluyen todos los aspectos del proceso administrativo, en el cual participan las personas que pertenecen a la propia organización para alcanzar metas definidas que requieren siempre del esfuerzo humano compartido de todos sus integrantes.

Ante todo se debe tener en cuenta que no resulta fácil implementar estrategias de carácter organizativo si no se conocen con detalle todas las limitaciones que se pueden presentar ante la implantación de políticas encaminadas a dar cumplimiento a dichas estrategias.



2.1. Siempre la vocación de comprometerse con un objetivo.

A continuación se presentan algunas estrategias organizativas que consideramos de vital importancia para implementar programas de seguridad e higiene.

II.2 ANALISIS DEL MEDIO EXTERNO

Las empresas no deben considerarse como negocios independientes del medio ambiente en que se desarrollan. Hay factores del medio externo que afectan a toda organización directa e indirectamente y se reflejan en las políticas y

estrategias que se toman dentro de la empresa, para diseñar y conducir eficientemente programas de seguridad e higiene en el trabajo y por lo tanto, se debe estudiar a fondo lo que de alguna manera puede afectar a la conducta general de los trabajadores y a las empresas.



2.2 Se deben conocer las circunstancias que rodean a la empresa.

Con respecto a los trabajadores se deben conocer el medio de transporte que utiliza y las distancias que recorre del hogar a la empresa; los hábitos alimenticios durante las jornadas de trabajo; la frecuencia con que ocurre a la revisión médica y la posibilidad de propensión a vicios que mermen la capacidad física y mental para el trabajo, condiciones de desarrollo infraestructural de la zona, disponibilidad de mano de obra calificada, y demás intereses que afectan a las empresas, para cubrir al detalle todo el marco de atención que se requiere para llegar a realizar una eficiente cobertura de todas las posibles causas de fomento y protección contra accidentes y enfermedades laborales.

Estos efectos sobre las organizaciones en general, son actualmente bien reconocidos y de alguna forma pueden ser bien controlados y dentro de un cierto marco de referencia bien

planeados. Sin embargo, es en la actualidad que las organizaciones empiezan a reconocer al medio externo como un factor de apoyo que necesariamente las impulse a realizar un mayor esfuerzo y una profunda valorización de la seguridad e higiene dentro de sus esquemas organizacionales, debido principalmente al incisivo reclamo social que actualmente se tiene para ello.

Con relación a las empresas, es necesario estar siempre en contacto con las ideas y propuestas de la comunidad circunvecinal, llámense escuelas, centros habitacionales o de trabajo, centros de recreación o turismo, centros ecologicos o de reserva; así como toda la gran variedad de condiciones del medio con las que se puede estar interactuando, de tal manera que con toda esta información del entorno, las empresas puedan entender que al reforzar los programas y esquemas que se tengan contemplados en materia de seguridad e higiene estarán respondiendo a la vez a las necesidades no sólo de sus planes internos, sino que también estarán cumpliendo con el deber cívico que la sociedad exige como garantía propia de convivencia.

II.3 ANALISIS DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO INTERNO..

Otra de las estrategias organizativas que permiten la integración de programas eficaces de seguridad e higiene en el trabajo, es la que se refiere a la estructura orgánica de las empresas.

II.3.1 Organización de las líneas de mando

En toda empresa o entidad social se debe contar con un mínimo de estructura organizativa que le de soporte a la misma, estableciendo una clara división del trabajo y sus

correspondientes funciones tecnico-administrativas que permitan alcanzar las metas generales establecidas y las especificas relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, con el objeto de preservar la integridad de las personas y los bienes de las empresas.

II.3.2 Personalización de líneas de mando.

Se debe proponer a la persona o personas que serán encargadas de llevar el control de la seguridad e higiene dentro de la empresa, tomando en cuenta la experiencia e interés que se demuestre en esta actividad y además se debe tener la convicción de que la seguridad e higiene no debe ser relegada a una área secundaria dentro de la organización o que simplemente sea considerada como una cierta actividad de control estadístico que asume una determinada área de trabajo.

Las empresas de la actualidad, deben tener definidas estrategias organizativas encaminadas a comprometerse con la creación de un departamento que trabaje de manera independiente, para reducir daños personales o materiales y contribuir a la calidad de vida de los trabajadores y al mejoramiento de las actividades industriales, comerciales y de servicios.



2.3 Se debe tener en cuenta quien es quien dentro de la empresa.

De esta forma, actualmente se reconoce que es desde la definición de las líneas de mando dentro de una empresa, en donde se puede analizar la importancia que realmente representa para ella llevar un control adecuado de determinada actividad, incluyendo para ello por supuesto, a la seguridad e higiene como una actividad propia y necesaria dentro de toda organización.

II.3.3 Perfiles de responsabilidad.

En la conducción de las actividades de seguridad e higiene en el trabajo, se puede asignar a la persona o grupo de ellas, que estén capacitadas en la aplicación de leyes y reglamentos gubernamentales o propios de la empresa; o bien recurrir a las instituciones que prestan estos servicios.

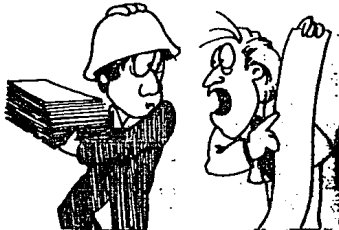
En la actualidad existen dos áreas profesionales que se han caracterizado por una buena eficiencia en el cumplimiento de programas de seguridad e higiene, como son las disciplinas médicas y las disciplinas en ingeniería, principalmente en el área de ingeniería industrial; ya que la formación de un ingeniero le permite la aplicación de metodologías en forma sistemática así como de implementar programas a largo plazo y sujetos a modificaciones.

II.4 CREACION DE REGLAMENTOS Y NORMAS INTERNAS.

Tradicionalmente las empresas comunican sus políticas de seguridad e higiene, mediante breves reglamentos y normas internas de trabajo, en donde se explica todo el marco conductual y normativo que debe regir en el desempeño del trabajo.

En la actualidad, las empresas no solamente crean dichos reglamentos internos de trabajo como una mera estrategia de control legal, sino que tienen una constante preocupación por

que se mantengan actualizados y respondan a las necesidades reales de prevención de accidentes, con la participación de todos los miembros de la organización.



2.4. Se deben crear líneas normativas pero de manera razonable

Sería un gran desperdicio de recursos, si los reglamentos y normas de seguridad e higiene de las empresas, los tienen como papeles de archivo o de mandamiento en las puertas de acceso o simplemente cuadros de reglas del despacho de algún jefe. Por el contrario deben de crearse mecanismos de auto presencia en el lugar y para el momento oportuno, procurando que todo miembro de la empresa cuente con un reglamento propio y adaptable a su labor y que además le sea visible desde su mismo puesto de trabajo y remarcando en él las funciones y los compromisos adquiridos.

II.5 ESTRATEGIAS DE CONTRATACION Y SELECCION.

Una importante estrategia que las empresas deben cubrir, es en lo referente a la contratación y selección de su personal, para que desde un principio se les proporcione el debido conocimiento sobre la seguridad e higiene en el trabajo, capacitandolos durante un periodo razonable en las tareas que van a desarrollar y señalandoles los posibles riesgos de lesión que pueden sufrir y la manera de evitarlos. Establecer la

supervisión para evaluar el cumplimiento del aprendizaje.

II.5.1 Integración laboral.

La relación del trabajador con su tarea comienza desde la propia asignación que de él mismo se haga y para mantener la seguridad de operación, se deben tomar en cuenta las habilidades y destrezas de la persona, así como las condiciones del equipo de trabajo y su entorno.

De esta manera será recomendable que al personal se le adapte en funciones que potencialmente favorezcan su creatividad e interés; de tal manera que las personas se sientan favorecidas con el desempeño de sus actividades y de alguna forma se eliminen ideas de desconfianza, desinterés o apatía y así mejorar la concentración y la disciplina que se deben tener en materia de protección contra accidentes o enfermedades.



2.5. Se debe buscar la concordancia, la armonía del trabajador con su puesto de trabajo.

Con los requisitos psicológicos y físicos del puesto y las

características del trabajador, seguramente que se obtendrán resultados positivos en la organización y una mayor satisfacción del trabajador, mejor calidad en el trabajo y mejores índices de seguridad para reducir la rotación de personal que existe actualmente en algunas empresas.

II.6 LINEAS DE APOYO Y COMUNICACION INTERDEPARTAMENTAL

Para que la seguridad e higiene en el trabajo funcione adecuadamente, debe existir una coordinación y comunicación permanente en todos los departamentos o áreas de trabajo de la organización.



2.6. Se debe buscar la ayuda de todas las partes

De esta forma, se deberá contemplar que en las actividades de control de la seguridad e higiene en la mayoría de todos los casos, la persona a cargo del departamento se podrá ver en la necesidad de delegar parte de sus funciones a gente que pertenezca a otras áreas de trabajo. De esta forma se quiere dar a entender que en algunas empresas, la persona que está a cargo de la seguridad e higiene, difícilmente podrá cubrir todas las labores que deberá desempeñar directamente, como son los casos de diagnóstico del medio laboral, control de bitácoras y registros diarios, control de visitas e inspecciones por parte de diversas instituciones a cargo, reuniones de seguridad,

informes, inspecciones personales, supervisiones y toda una gama de actividades que realmente requieren del apoyo irrestricto de las demás áreas o puestos de trabajo, ya que en materia de control de la seguridad e higiene la participación de todos es un importante medio de auxilio en el control.

De aquí se desprende que las empresas deben adecuar o diseñar todo tipo de canales o medios de comunicación que permitan la interrelación de las áreas de control de la seguridad e higiene en toda su organización

II.7 LINEAS DE INTERCOMUNICACION TRABAJADOR-DIRECCION.

Las empresas deberán tomar medidas formales para que la información relacionada con los trípticos o folletos de la seguridad e higiene puedan fluir de arriba hacia abajo en toda la organización.

Se debe entender que un buen método o programa de intercomunicación no solamente permite que los altos directivos o niveles, muestren sus mejores ideas a todo el personal, sino que también permite que todo el personal pueda comunicar a la dirección de la empresa todos los problemas y soluciones de seguridad y riesgos que existen en el trabajo. Además de que indirectamente permite crear un medio en el que todo el personal experimente un sentido de control sobre su propio ambiente de trabajo.

Un segundo aspecto muy importante de la comunicación organizacional dentro de la relación trabajador-dirección, es sin duda el acceso a la información referida a los puestos o áreas de trabajo, ya que en diversas ocasiones la información se vuelve privativa para una determinada área o puesto de trabajo.

La comunicación del trabajador con la empresa se puede dar

de diversas formas, no solamente a través de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, en donde se realiza un tipo de comunicación limitada en cuanto a la personalización de los problemas, sino además con el impulso a la creación y diseño de buzones de sugerencias, cuestionarios, encuestas, así como espacios que permiten más la expresión abierta tales como: salas de reunion, pizarrones informativos, comedores y espacios de intercomunicación que permiten el fluir de las ideas entre áreas de trabajo.

II.8 CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.

Es una función propia del Departamento de Seguridad, el cual elabora un programa de cursos de capacitación tendientes a fortalecer la seguridad e higiene en el trabajo. Estan orientadas a proporcionar los conocimientos y conceptos necesarios que lleven al personal a adquirir una serie de habilidades y actitudes, que los conduzca a una buena ejecución y control en el ambiente operacional de su trabajo.



2.7. Se debe fomentar el habito a la proteccion.

Desde un punto de vista legal, todas las empresas están comprometidas a dar capacitación a sus trabajadores en materia de prevención y control de riesgos de trabajo, pero en muchos casos desafortunadamente no se da de esa manera, atrayendo consigo los resultados ya analizados anteriormente.

Los cursos de capacitación en materia de seguridad e higiene en el trabajo, no solo deben de informar sobre las medidas de seguridad para prevenir riesgos en el trabajo ya que esto sería insuficiente para que el trabajador tome conciencia de la situación a la cual se enfrenta al llevar a cabo sus labores.

No debe olvidarse que los conocimientos transmitidos a todo el personal deben ser enfocados a prevenir los riesgos de trabajo inherentes a los materiales utilizados en el proceso productivo, medio ambiente, instalaciones y equipos propios del área de trabajo.

La parte medular de los cursos de capacitación deberá de convencer a todo el personal para que adopte las medidas de seguridad que resguarden su salud y la de sus compañeros. El trabajador debe encontrar en los mensajes que se traten en dichos cursos, la plena satisfacción de una necesidad concreta y es hasta entonces que se podrá lograr su participación.

Existen actualmente varios metodos que ayudan a una buena comunicación para capacitar al trabajador. Los medios visuales son uno de los mejores caminos para llevar a cabo una fácil comprensión de los mensajes, ofreciendo mediante un proceso debidamente organizado, un tema de manera logica para la transmisión de ideas.

Las empresas deberán entender que la capacitación y el adiestramiento deben ser herramientas básicas para prevenir los

riesgos de trabajo y que deben estar integradas dentro de la seguridad e higiene en las empresas, basandose en las necesidades mutuas de prevenir los riesgos de trabajo.

La información básica que debe proporcionarse en los cursos de capacitación para prevenir los riesgos de trabajo y hacer que la gente se involucre en el problema, para que participe en forma activa, es en términos generales la que se ha clasificado actualmente como sigue¹:

- Políticas de la empresa sobre seguridad e higiene.
- Proceso de trabajo, materias primas usadas y productos elaborados por la empresa.
- Adiestramiento sobre métodos de trabajo seguros.
- Riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el lugar de trabajo correspondiente.
- Métodos para prevenir los riesgos existentes y uso de equipo de protección personal.
- Reglamento interno de trabajo.
- Uso de extintores e hidrantes (tipos, localización, alarmas, etc)
- Tipos de accidentes que ocurren con mayor frecuencia en la empresa.
- Primeros auxilios y localización de los botiquines.

Hoy en día se reconoce que el convencimiento hacia la gente de trabajar con los métodos adecuados en el proceso, del manejo de herramientas, de materias primas, de equipo de protección y sobre todo de preocuparse por su propia persona y la de los que lo rodean; no es labor sencilla, ya que la cultura que el trabajador trae consigo en su persona, son hábitos, costumbres o creencias de cualquier tipo, influyen de manera directa en el

comportamiento de sus labores, incluyendo las que no son de trabajo, dificultando así, el realizar cambios en su persona en bien de conservar su integridad mental, queriendo decir con ello que la capacitación y el adiestramiento pueden retribuir grandes adelantos en cambiar estas deficiencias.

Por otro lado, es necesario que la capacitación pueda ser una labor educativa no solamente en la parte del personal; sino también en la parte de dirección o parte patronal y que en ese mismo sentido la ya mencionada labor pueda influir en la mentalidad de los responsables de las organizaciones para convencerlos de la importancia de apoyar en todo momento la inversión en cuanto a programas serios de seguridad e higiene industrial.

II.9 IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO DE IMAGENES DE GRUPO.

Con el establecimiento de guías de grupo, la participación activa de los trabajadores, ha sido utilizada eficazmente para establecer o modificar las guías y actitudes de las personas y para aumentar la aceptación por parte del trabajador de nuevos hábitos de seguridad.

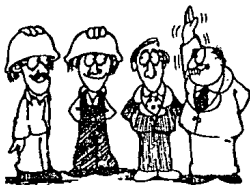
Las empresas pueden recurrir a las reuniones de grupo para desarrollar guías respecto a la seguridad que sea más conveniente con los objetivos de la organización.

El convencimiento de grupo es un medio muy eficaz para conservar un comportamiento que estimule la seguridad y que sea conforme a las guías de grupo.

Se ha comprobado repetidas veces que el comportamiento de los compañeros de trabajo dentro de un grupo laboral, es un factor muy poderoso que afecta las acciones de cada uno de los miembros del personal, creando imágenes de liderazgo.

Se puede aprovechar la competencia para aumentar la cohesión entre los diversos grupos y personas, ya que la orientación de las tareas, puede propiciar la atención sobre el comportamiento seguro.

Como la competencia puede conducir a un conflicto entre los grupos, su uso deberá restringirse a la obtención de metas a corto plazo y deberá ir acompañada de procedimientos que reduzcan cualquier conflicto que pueda surgir.



**2.8. Se debe procurar la libre convivencia laboral
y la sana competencia en el trabajo.**

Las consecuencias de la competencia entre grupos se ha estudiado extensamente en diversos tipos de grupos sociales y se ha podido demostrar a grandes rasgos que: aumenta la cohesión del grupo y los individuos dentro del grupo; el clima entre los grupos se hace más formal y se orienta más hacia las tareas, los patrones de liderazgo se hacen más autocráticos, los grupos se hacen más estructurados y aumenta la conformidad con las guías y procedimientos de grupo.

Vistos independientemente, estos factores tienen implicaciones positivas para la prevención de accidentes, que en especial incluye la seguridad como criterio para evaluar la competencia. La conducta colaboracionista puede lograrse

premiando a los grupos por sus aportaciones a la efectividad global de la organización, más que por la eficiencia individual de grupo, estimulando la comunicación y la interacción entre grupos, con la rotación de miembros entre diversos grupos y evitando situaciones de ganar o perder como objetivo.

II.10 ESTRATEGIA DE MOTIVACION E INCENTIVOS.

Al establecer sistemas formales de estímulos, las organizaciones deben procurar asegurarse de que los empleados o trabajadores se sientan equitativamente gratificados o compensados por la cantidad de esfuerzo o de habilidad que se les exige en las prácticas de seguridad.

Es conveniente compenetrar a cada individuo de la importancia de la misma; por lo que es de utilidad el señalamiento permanente de los beneficios de una buena seguridad e higiene laboral a través de campañas, cursos, carteles y murales alusivos sobre el tema ya que permiten una visualización directa por parte de todos los integrantes de la organización.

II.11 ESTRATEGIAS DE PREVENCION CON AYUDA DE LOS IMPLEMENTOS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL.

Las empresas deben asegurarse de que los centros de trabajo estén diseñados de tal manera que, todos los implementos y equipos de seguridad reduzcan a un mínimo los errores y accidentes por causas humanas. Específicamente, los centros deben estar integrados por conjuntos de actividades de trabajo relacionadas, que sean compatibles las unas con las otras en lo referente a la sucesión de tareas, la utilización del tiempo, la función y la ubicación.

De esta forma las tareas deberán de agrupar a los individuos

o a los equipos de trabajo en forma logica y segura, pero siempre complementando a ello implementos y equipos de seguridad personal que resguarden la integridad de todas sus partes.

En el caso particular de los equipos de protección personal, es comun encontrar que las empresas no conocedoras del marco conceptual de la protección contra riesgos o accidentes de trabajo, salvaguarden toda su imagen de estrategia de prevención y control de la seguridad e higiene, en la simple idea de repartir equipos de protección personal para sus trabajadores.

Como es entendible existen áreas de trabajo que por lo complejo y peligroso de sus actividades requieren de la maxima garantia de proteccion , para lo cual esta plenamente justificada la labor que los equipos de proteccion pueden ofrecer.

No debe olvidarse que los conocimientos transmitidos a todo el personal deben ser enfocados a prevenir los riesgos de trabajo, inherentes a los materiales utilizados en el proceso productivo, medio ambiente, instalaciones y equipos propios del área de trabajo.



2. P. Son necesarios todos los equipos de proteccion.

Podemos decir que las empresas que prefieren economizar recursos sin realizar inversiones en sus estrategias de contratación, capacitación, integración personal, modernización industrial, ingeniería de procesos y ergonomía, están condenadas a fracasar a un largo plazo en la consecución de sus objetivos en el renglón de seguridad e higiene, si es que salvaguardan toda su estrategia al simple hecho de brindar equipos de protección personal sin mejorar su estructura técnico-organizativa.

Dentro de los implementos de seguridad y protección más comunes se pueden señalar: guantes de todo tipo, botas con punta de acero protectora, caretas, orejeras, lentes de protección, petos, cascos, cofias, siendo más específicos acorde a la actividad particular de cada organización.

Es fundamental el convencimiento cotidiano de parte de los responsables de seguridad e higiene, hacia el uso constante de estos implementos, ya que a largo plazo lo convertirá en un hábito que repercutirá directa y positivamente en la seguridad individual y colectiva.

11.12 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION Y CRECIMIENTO.

Las empresas deben ajustar sus modelos de crecimiento y distribución a la idea de disminuir los riesgos potenciales que están presentes al trabajar en espacios insuficientes, ocasionados por una distribución inadecuada o provisional de las áreas o departamentos que se ubican en condiciones poco funcionales o bien, existen demasiados materiales en proceso que entorpecen la operación.

Se debe reconocer en las empresas que todas estas circunstancias pueden ser consideradas como factores potenciales

de futuros riesgos, pueden propiciar la ocurrencia de accidentes, ya que los obreros se pueden golpear con las caídas de materiales o tropezones, así como puede un apilamiento excesivo ser la causa de incendios en las áreas de producción o de almacenaje que son difíciles de combatir en estas condiciones.

Esta situación puede ser causa de que los trabajadores realicen actos inseguros que pongan en peligro su integridad física, a causa de las condiciones adversas en la que prestan sus servicios, como saltar sobre objetos apilados, depositar basuras y materiales inflamables sin ningún orden o dañar las instalaciones eléctricas.

Cuando se llega al crecimiento y se trata de ampliar una empresa, solamente se tienen previstos los gastos que implica la expansión de la capacidad instalada, en el sentido estricto, pero llevar a cabo una remodelación que cambie en forma radical la concepción inicial de la misma puede resultar costoso, sobre todo si no se toma en cuenta el renglón de seguridad.

Esto significa que antes de efectuar cualquier modificación es necesario realizar un estudio minucioso de los procesos y operaciones que se esperan llevar a cabo en la empresa y sobre todo, determinar el grado de inseguridad que se pudiera presentar para los trabajadores, de acuerdo al tipo de trabajo que se espera que desempeñen.

Pero ante todo es imprescindible determinar con precisión cuales de los riesgos de trabajo ocurridos tienen su origen en la distribución en planta inadecuada y cuales serían los posibles daños que se pudieran causar en el futuro a los trabajadores y a la empresa.

Algunas veces esta planeación deficiente puede ser corregida imaginando en forma apropiada las máquinas y equipos, de tal manera que siempre haya espacio suficiente en los pasillos, que permita la circulación fluida y que los trabajadores puedan moverse con libertad para desplazarse de un lugar a otro sin peligro.

Para el diseño y planeación del crecimiento de una empresa existen recomendaciones específicas que los especialistas en seguridad e higiene consideran como indispensables y de acuerdo a ello, citaremos a continuación algunas de las más importantes:

1. Un principio fundamental al proyectar una empresa en el futuro, es tomar en cuenta desde su inicio que las condiciones y medio ambiente deben ser las más favorables para los trabajadores.
2. Una vez instalado el equipo y maquinaria se procederá a comprobar si las condiciones de seguridad de las mismas son adecuadas.
3. En la colocación de la maquinaria y equipo, al determinar los espacios de trabajo para cada área o departamento, es preciso considerar si el espacio entre ellos es el necesario, procurando que sea por lo menos el mínimo, sin olvidar otros aspectos, como la facilidad para acceso de personas y materiales.
4. En cuanto a los materiales que intervienen en el proceso productivo de la planta, los flujos de los mismos serán diseñados con el mínimo de interferencia o cruces.
5. Es preciso verificar que exista una área destinada a las operaciones de mantenimiento, la cual no debe interferir con otras áreas de producción.

6. Los niveles de ruido que produzcan la maquinaria y equipo, deberán ser tomadas en cuenta antes del inicio de las operaciones.

7. Todos los puestos de trabajo deberán contar con entradas y salidas accesibles. Se debe procurar que el tráfico de los productos sea visible y evitar en lo posible puntos ciegos que produzcan confusión por falta de visibilidad.

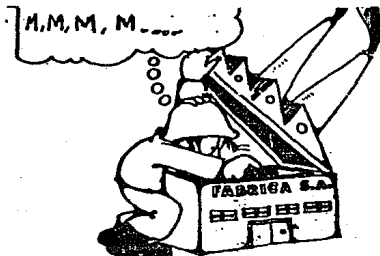
8. Las instalaciones electricas deberán ser las más seguras. Para ello desde un principio se considerará el deterioro futuro de la instalación.

9. Asimismo, se deberá considerar la capacidad de las instalaciones electricas para no sobrecargarlas, así como su protección para evitar su deterioro en las áreas de trabajo.

II.13 COMITES DE AUDITORIA.

En la actualidad las empresas que están comprometidas con el control de la seguridad e higiene, deben estar concientes de que los departamentos o áreas encargadas desempeñan funciones de maxima responsabilidad, para prevenir riesgos de trabajo, investigando donde existen practicas y condiciones inseguras que puedan producir accidentes individuales o colectivos.

Recientemente, las empresas estan fomentando la creación de comites de auditoria interna que apoyados en el conocimiento de leyes y reglamentos, deben formular los diferentes programas de seguridad e higiene en el trabajo y estar concientes de que en cualquier momento van a recibir la visita de los inspectores de las dependencias gubernamentales, para revisar lo bien o mal con que se conduce dicha actividad.



2.10. Es importante que agentes externos nos den una revisadita que bien vale.

Es importante que las empresas empiecen a vencer la inercia de viejos temores o miedos y que afronten los nuevos modelos que la sociedad cada vez más les exige, ya que en materia de seguridad y de higiene, siempre se deben mostrar comprometidos con el cambio.

En México se cuenta con el apoyo de diversas instituciones y organismos que permiten realizar conjuntamente la vigilancia y control de condiciones y prácticas inseguras. A continuación presentaremos algunas de estas instituciones que pueden ser alternativas viables de apoyo y vigilancia tanto de programas como de auditorias externas, como son²:

- I.M.S.S.
- S.T. y P.S.
- Asociación Mexicana de Seguridad e Higiene.
- Organización Internacional del Trabajo.

² consultar revista de falta dirección-nov-891 sobre empresas o consultorias importantes que realizan auditorias de este tipo en el país.

**METODOLOGIA DE RECONOCIMIENTO Y
EVALUACION DE LAS CONDICIONES
DEL MEDIO LABORAL.**

**METODOS Y CONCEPTOS ESTADISTICOS
DE APLICACION**

III.1 RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE DE LAS EMPRESAS..

Para el estudio de las condiciones de reconocimiento y evaluación del medio laboral, es importante tratar algunos aspectos integrales de la metodología de trabajo los cuales se describirán a continuación.



3.1 Con el reconocimiento de las consecuencias se llega a las causas.

- I.- Recabación de informes generales sobre la empresa.
- II.-Análisis de la información estadística de riesgos de trabajo.
- III.Detección sensorial de las probables causas de los riesgos potenciales dentro de las instalaciones de la empresa, lo que implica:
 - a) Identificación de condiciones peligrosas.
 - b) Identificación de actos inseguros.

III.2 RECABAR INFORMES GENERALES SOBRE LA EMPRESA.

Es preciso que el Ingeniero Industrial conozca las características de la empresa para obtener los datos más relevantes acerca de su organización y funcionamiento, así como los servicios preventivos de riesgos de trabajo contenidos en la siguiente relación :



3.2 Se deben tener todas las pruebas bien cotejadas.

- 1) Tipo de Registros o Clausulas correspondientes.
- 2) Actividad economica
- 3) Niveles de Seguridad e Higiene determinado dentro de los conceptos usados por el IMSS, como elementos de clasificación de las empresas en razón de la peligrosidad de su actividad, como son la Clase Fracción y Grado de Riesgo bajo la cual se fijan las primas correspondientes al pago por concepto de riesgos potenciales en el trabajo.
- 4) Ubicación de la empresa.
- 5) Fama industrial o actividad económica.
- 6) Información de los trabajadores como puede ser:
 - a) Total de trabajadores.
 - b) Número de mujeres y hombres.
 - c) Número de eventuales de planta.

- d) Distribución de trabajadores por áreas, departamentos y secciones.
- e) Distribución de trabajadores por puestos categorías de trabajo
- f) Tipo de distribución por turnos de trabajo.
- g) Tipo de rotación de turnos.

7) Información de la producción como puede ser:

- a) Turnos y horarios de trabajo.
- b) Tipo y consumo de materias primas.
- c) Productos y volumen de producción.
- d) Tipo y volumen de subproductos y desechos.
- f) Descripción general del proceso de producción.

Con relación al medio ambiente laboral de la empresa, se puede determinar cuáles serán las características del medio ambiente físico, si se analizan los datos recabados en el rubro de información sobre la producción, tipo de materias primas que se usan en el proceso productivo, el volumen resultante y la descripción del proceso, ya que éstos son elementos causales de la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos que son peculiares en cada proceso productivo, que conforma el medio ambiente laboral y puede contribuir a aumentar la tasa de accidentes y enfermedades en una empresa.

8) Información de los servicios preventivos de riesgos de trabajo como puede ser:

- a) Organización de los servicios preventivos.
- b) Area de seguridad e higiene.
- c) Programas de prevención de riesgos de trabajo.
- d) Acciones realizadas y resultados obtenidos.
- e) Servicios médicos de la empresa.
- f) Comisiones mixtas de seguridad e higiene.

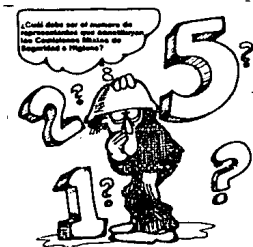
El conocimiento y análisis de esta información deben dar al Ingeniero Industrial elementos suficientes para determinar:

- a) Si existe la necesidad de crear áreas encargadas de la seguridad que involucre mas a todos los trabajadores
- b) Si existe la necesidad de crear o adaptar algún programa previo sobre seguridad e higiene en la empresa.
- c) Si existe una dirección ejecutiva involucrada con la prevención de los accidentes o las enfermedades de trabajo y hasta que punto las acciones tomadas al respecto han logrado:
 - Disminuir los factores causales de riesgo.
 - Crear conciencia en los trabajadores sobre los beneficios de un comportamiento seguro y adecuado a su labor.
 - Proponer acciones de supervisión, capacitación y adiestramiento para los trabajadores.
- e) Si la empresa cuenta con servicios médicos y si éstos cubren además las necesidades derivadas de la prevención de riesgos de trabajo.
- f) Si se cuenta con personal, equipo y material indispensable para primeros auxilios.
- g) Si la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene está integrada para participar en las tareas de prevención de riesgos de de trabajo.

III.2.1 Análisis de la información estadística de riesgos de trabajo.

Cuando se realiza el análisis de la información de los accidentes y las enfermedades de trabajo es necesario que se conozca a detalle los siguientes puntos:

- a) Accidentes y enfermedades ocurridos en la empresa.
- b) Número total de incapacidades temporales, permanentes, parciales y totales, incluyendo el número de días por caso, así como la información sobre defunciones.
- c) Distribución de riesgos de trabajo por área, departamento y puesto de trabajo.
- d) Tipo de accidente.
- e) Agente de la lesión.
- f) Parte del cuerpo afectada.
- g) Tipo de lesiones.
- h) Horarios de los accidentes.
- i) Edades de los accidentados.
- j) Costos estimados por pérdida incapacidad, pérdida material y servicios de atención médica, además de otros costos.



3.3 Las cuentas deben ser exactas.

Su correcta utilización permitirá al Ingeniero Industrial y a los responsables de la Seguridad e Higiene en la empresa:

- a) Planear acciones de control de riesgos de trabajo a través de un diagnóstico situacional para identificar áreas de riesgo.
- b) Detectar necesidades prioritarias de mejoras de condiciones, medio ambiente o capacitación a los trabajadores.
- c) Estar en posibilidades de elevar las medidas preventivas aplicadas con anterioridad.

III.3 DETECCION SENSORIAL DE LAS PROBALES CAUSAS DE RIESGO.

Es un requisito realizar varios recorridos programados por las instalaciones de trabajo, con el propósito de identificar la ubicación correcta de las distintas áreas de trabajo y detectar las condiciones peligrosas o condiciones de actos inseguros, que ocurran para tomar notas que contribuyan al mejoramiento de la Seguridad e Higiene, para lo cual es necesario entrevistar al personal y hacer indagaciones propias, que permita a las empresas estar operando dentro de un estricto marco de responsabilidad legal.

Se debe tener en cuenta que toda esta información debe clasificarse de manera ordenada para facilitar la búsqueda de todo tipo de datos cuando así se haga necesario.



9.4 No basta con tener un sentido extra de percepción.

III.3.1 Identificación de condiciones peligrosas.

Durante los recorridos el Ingeniero Industrial, deberá identificar aquellas condiciones que representen un peligro para los trabajadores y que siendo inherentes al medio de trabajo, puedan llegar a ser causas potenciales de accidentes laborales.

Para ello tendrá que tomar en cuenta todos aquellos riesgos potenciales, que pueden tener su origen en el grado de inseguridad en que los trabajadores realizan sus labores, relativo a locales, maquinaria, equipos, procedimientos y puntos de operación de los mismos.



3.5 Se debe estar siempre con los sentidos bien puestos

Las condiciones peligrosas se pueden agrupar en los siguientes rubros:

- 1.- Distribución inadecuada de instalaciones físicas de la empresa tales como oficinas, áreas de trabajo, maquinaria y herramientas que puedan ocasionar accidentes.
- 2.- Peligros por falta de equipo de protección personal, para ejecutar el trabajo.

3.- Daños del medio ambiente debidos a agentes físicos, químicos y biológicos tales como condiciones de ventilación, iluminación, humedad, ruido, etc, que contribuyen a la fatiga del personal.

4.- Métodos o procedimientos inadecuados que durante el desarrollo de las operaciones puedan causar accidentes.

5.- Peligros por la colocación de materiales y equipos de manera desordenada que obstruyan los accesos de tráfico hacia las zonas de trabajo y seguridad como:

- Apilamiento inapropiado.
- Colocación inadecuada de los objetos o que no estén debidamente asegurados.
- Obstrucción de pasillos, equipos auxiliares y de combate contra incendios, etc.

6.-Protección inadecuada de maquinaria, sustancias químicas e instalaciones que pueden producir un daño físico o material.

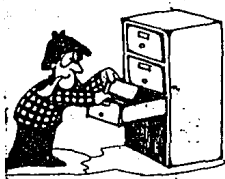
7.-Peligros ambientales del terreno, agua, aire drenaje, etc.

8.-Peligros públicos propios de las actividades que se realizan fuera de la empresa como por ejemplo servicios de transporte, reparaciones viales, reparto de gas L.P., reparaciones eléctricas o telefónicas, servicios generales del personal fuera de la empresa, etc.

III.3.2 Identificación de prácticas o actos inseguros.

Las acciones que el trabajador lleva a cabo en sus labores cotidianas, pueden consistir en la violación intencional de un procedimiento establecido para un determinado trabajo y que la

empresa ha considerado como seguro o bien la falta de conocimiento o habilidad del trabajador para la realización de actividades que le han sido encomendadas.



3. o Siempre habra alguien que rompa la regla

De lo anteriormente dicho se tiene la experiencia que las prácticas o actos inseguros más frecuentes son:

1.-Adoptar posiciones o actitudes peligrosas.

2.-Colocar, mezclar y combinar en forma insegura en los siguientes casos:

a) Colocar en forma insegura vehículos o equipos de transporte de materiales. Por ejemplo, abandonar o dejar mal estacionado un vehículo o el montacargas y dejar elevadores o transportadores en posición insegura.

b) Mezclar o combinar una sustancia con otra; encender fuego o permitir contacto entre sustancias en forma que originen explosión, incendio u otros peligros. Por ejemplo, cuando se mezcla inadecuadamente ácido sulfurico y agua, o se enfría

bruscamente un material incandescente o se humedecen materiales como fósforo blanco, sodio, litio y potasio.

3.-Fallas al asegurar maquinaria y equipo o al prevenir situaciones riesgosas.

4.-Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad.

5.-Limpiar, engrasar, ajustar o reparar equipo móvil con carga eléctrica o presurizado.

6.-No usar el equipo de protección personal disponible.

7.-Usar accesorios de indumentaria personal inadecuados

8.-Operar o trabajar a velocidades incorrectas

9.-Comportamiento inapropiado en el trabajo, el cual se debe a conductas negativas de los trabajadores o en su caso, distraer o molestar a otros compañeros de trabajo.

10.-Uso inapropiado del equipo por parte del trabajador, que se refleja en el uso a materiales o herramientas de trabajo.

11.-Uso inapropiado de las manos o de otras partes del cuerpo para realizar el trabajo y que puede ser de riesgo ya que puede ocasionarse por estas prácticas el sujetar los objetos en forma insegura o usar las manos en lugar de la herramienta correspondiente

12.-Uso de equipo inseguro sin tomar las debidas precauciones o informar oportunamente..

III.4 TECNICAS APLICABLES A LA EVALUACION Y DIAGNOSTICO INFORMATIVO DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

En esta parte se intentara dar a conocer algunas técnicas importantes que le servirán al Ingeniero Industrial para realizar la evaluación de las condiciones del medio ambiente que lo rodea.

Es indispensable que las empresas adapten métodos de medición que les permitan de alguna manera poder obtener información confiable. Actualmente existe un método muy elemental de medición para la prevención de los riesgos de trabajo que se fundamenta en la determinación de índices y tasas de riesgo de trabajo, mediante los cuales se puede llegar a evaluar el riesgo en el trabajo. Tradicionalmente los elementos que se utilizan para evaluar a la Seguridad e Higiene son los siguientes:

A) Índice de Frecuencia de Lesiones Incapacitantes:

FORMULA:

$$If = \frac{\text{Número de accidentes con lesión incapacitante.} \quad 6}{\text{Exposición al riesgo en horas- hombre trabajadas.}} \quad * (10)$$

El índice de frecuencia, conceptualmente es la probabilidad de que ocurra un siniestro en un día laborable y se puede interpretar:

$$I.f = \frac{n}{90 \cdot N}$$

donde :

- n = Número de casos de riesgos de trabajo terminados.
- N = Número de trabajadores promedio expuestos a los riesgos.
- 90 = Factor de equilibrio, relativo al número de casos de riesgo de trabajo por cada 1,000 trabajadores.

Sus conceptos pueden ser :

- Que éste índice se considera como una medida de las condiciones de seguridad de un proceso, área o puesto de trabajo.
- Que permite estimar las diferencias de riesgo entre procesos, departamentos o puestos de trabajo.
- Que estima las variaciones en el tiempo de los riesgos para los procesos, áreas y puestos de trabajo, lo cual permite correlacionar la eficiencia de las medidas de la seguridad por la variación de dicho índice.

Este índice es muy sensible por lo que puede presentar riesgos indeseables que limitan su validez como:

En caso de que no se reporten accidentes con lesión incapacitante.

- Si se considera en el computo de la exposición al riesgo en horas-hombre: horas extras y otras tareas con diferente riesgo.

B) Índice de Gravedad.

Con este índice se puede evaluar la gravedad de los accidentes, así como el tiempo que se pierde en la atención de ellos, como en el caso anterior éste índice proporciona el número de días perdidos por cada 1,000 horas- hombre trabajadas, lo cual es un estimador de la pérdida de fuerza humana de trabajo por los accidentes de trabajo.

FORMULA :

$$I.g = \frac{\text{Núm. de días perdidos} + \text{Núm. de días por incap. y muerte} * (10)}{\text{Exposición al riesgo, en horas- hombre trabajadas.}}$$

De esta forma el Índice de Gravedad conceptualmente se entiende como el tiempo perdido en promedio, por riesgos de trabajo que produzcan incapacidades temporales permanentes parciales o totales y defunciones:

FORMULA:

$$I.g = \frac{S + (0.16 * I) + (16 * D)}{365 * N}$$

donde :

D = Defunciones

N = Número de trabajadores promedio expuestos a los riesgos.

S = Total de días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de porcentajes de las incapacidades permanentes parciales y totales.

365 = Número de días naturales del año.

C) Índice de Siniestralidad

Este índice surge al relacionar las condiciones de la seguridad (Índice de frecuencia), con las consecuencias de los accidentes en la fuerza de trabajo (Índice de Gravedad), en donde apartir de ellos se fundamentan las acciones y programas de seguridad de las empresas más altamente reconocidas en esta materia.

Se ha logrado interpretar que el índice de Siniestralidad puede ser definido por:

FORMULA:

$$I.S = \frac{1000}{90} \cdot \frac{n}{N} \cdot \left[\frac{S + (0.16 \cdot I + 16 D)}{365} \right] \cdot (10)$$

donde :

1000 = Es una proporción en el número de trabajadores que se consideran.

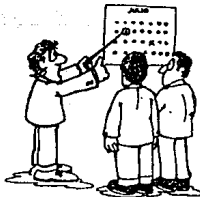
Existen para el caso del índice de Siniestralidad algunas consideraciones importantes que mencionar:

- Se considerará el número de casos de riesgo de trabajo terminados en el lapso que se analice, excepto los de recaídas y los de modificaciones a las valuaciones por incapacidad permanente.

- Para obtener los días perdidos para el trabajo, se tomarán en cuenta las consecuencias de los riesgos de trabajo terminados, las causas de la recaída y los aumentos a las valuaciones por incapacidad permanentes registradas en el lapso que se observe, aun cuando provengan de riesgos ocurridos en tiempos anteriores.

- Si el riesgo de trabajo produce incapacidad temporal, se consideran los días subsidiados; en el caso de accidente mortal o incapacidad permanente total, se tomará en cuenta el factor de ponderación sobre la vida activa.

- El número de trabajadores promedio expuestos al riesgo se obtiene sumando los días cotizados durante el año y dividiendo el resultado entre 365.



3.7. Es necesario llevar controles estadísticos de todos los detalles

III.4.1 Técnicas estadísticas usuales para la evaluación y análisis de índices de seguridad.

Con el uso de las técnicas estadísticas se puede estimar aproximadamente ajustando una línea recta a los valores de los índices de frecuencia por medio del método de mínimos cuadrados:

La ecuación de la recta la definimos por: $Y = b_0 + b_1X$

donde:

$$b_0 = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b_1 = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

El coeficiente de determinación r^2 lo definimos por:

$$r^2 = \frac{\text{variación explicada}}{\text{variación total}} = \frac{\sum_{i=1}^n 1 * (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n 1 * (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Para r^2 varía entre 0 a 100; $r = 1$

Por medio de la ecuación, la tendencia se puede estimar uno a dos meses anticipados, los probables valores de los índices de frecuencia siempre y cuando las condiciones del

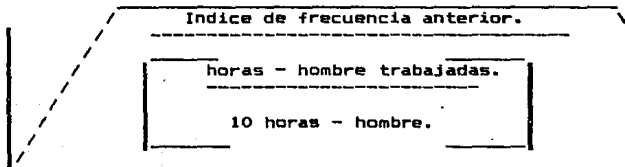
proceso no cambien (el deterioro del sistema por falta de mantenimiento y/o por ingreso del personal no calificado pueden cambiar drásticamente las condiciones, invalidando el pronóstico).

En el análisis estadístico de los índices de frecuencia y gravedad también es usual utilizar la prueba T de diferencias de medias, basada en la distribución t de Student. Con dicha técnica es posible comparar los índices de dos periodos determinados si su diferencia es significativa.

Su fórmula esta definida:

Índice de Frecuencia actual- Índice de Frecuencia anterior.

T = -----



donde:

- La T no tiene dimensiones, es un número.
- Una T positiva indica que los riesgos aumentarán.
- Una T negativa señala que los riesgos disminuirán.


Y su interpretación esta determinada por:

* Si la T calculada se sitúa entre + 2.00 y -2.00, el cambio o variación de los índices no es estadísticamente significativo y la variación se considera debida al azar únicamente.

* Si la T calculada es mayor de 2.00, significa que los riesgos se incrementaron significativamente en relación al periodo anterior y que existe un cambio o causa que está actuando sin ser identificado.

* Si la T calculada está bajo -2.00, los riesgos disminuirán significativamente en relación al periodo anterior.

IMPORTANCIA DE LA SUPERVISION Y MANTENIMIENTO



**CONCEPTOS DE APLICACION DENTRO
DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD
E HIGIENE**

CAPITULO IV

IV.1 IMPORTANCIA DE LA SUPERVISION

Las supervisiones de los procesos de producción en una empresa determinada, son de vital importancia para asegurar la calidad de los productos que en ella se manufacturan y las concernientes a la seguridad e higiene industrial, son determinantes para controlar los riesgos de trabajo con el fin unico de prevenirlos.

La identificación oportuna de los actos y condiciones inseguras a través de ésta actividad y las correspondientes medidas correctivas, determinará el mejor metodo para asegurar la integridad física del personal, resguardar los recursos materiales e instalaciones de la empresa.

Para llevar a cabo la supervisión de un centro de trabajo es condición suficiente que exista un riesgo de trabajo y no necesariamente un accidente, ya que eliminando las causas que pueden originar el riesgo, éste desaparece o bien se minimiza.

Prevenir los riesgos de trabajo debe ser preocupación de trabajadores, patrones y autoridades correspondientes, que de lograrse, el trabajo desempeñado será seguro y productivo, por ello las supervisiones son realizadas por diferentes organizaciones, internas, externas, así como grupos conjuntos de empresa-autoridades.

IV.2 OBJETIVO DE LA SUPERVISION.

Determinar medidas de control que propongan acciones correctivas acordes a la situación del riesgo, al medio ambiente de la empresa y a los recursos financieros.

Esta actividad debe ser trabajo de campo desarrollada directamente en el centro de trabajo, el método más común es conocido como el de recorrido, consistente en realizar visitas programadas al centro de trabajo con el fin de observar las condiciones de riesgo que prevalezcan en el mismo.

IV.3 METODOS DE SUPERVISION

Están basados en las disposiciones legales para la protección que debe recibir el trabajador en el desempeño de sus funciones dentro de las empresas y se clasifica de la siguiente manera:

*las promovidas por la propia empresa.

- el servicio de seguridad e higiene
- la dirección
- comisiones mixtas de seguridad e higiene

*las promovidas por entidades ajenas a la empresa.

- organismos oficiales (IMSS, STPS, SSA, ETC)
- compañías aseguradoras
- firmas comerciales o suministradoras de servicios (gas, electricidad, etc)

IV.3.1 Perfil del Supervisor de Seguridad e Higiene.

Los supervisores de seguridad e higiene deben tener los conocimientos y la experiencia suficiente para localizar los posibles riesgos, tomar las medidas correspondientes para prevenirlos y realizar las propuestas de solución.

El perfil que debe cubrir la persona responsable de realizar los recorridos de supervisión de seguridad, se generaliza de la

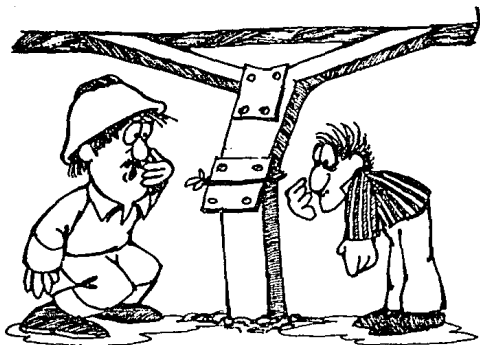
siguiente manera:

a) conocimientos y experiencia para manejar datos históricos de la compañía en cuestión de accidentes y enfermedades laborales.

b) capacidad suficiente para proponer cambios o soluciones, recomendando con base en técnicas económicas.

c) carácter para manejar situaciones actuales.

d) tacto para manejar personal.



4.1 El supervisor de seguridad e higiene debe tener los conocimientos y la capacidad suficiente para localizar riesgos y proponer medidas correctivas conjuntas.

Antes de llevar a cabo el recorrido es necesario conocer los siguientes aspectos:

actividad industrial que desarrolla la empresa y los tipos de

- proceso que se llevan a cabo dentro de la misma.
- estadísticas de los accidentes.
 - maquinaria, equipo y materiales utilizados en los procesos.
 - normas de seguridad de la empresa.
 - recorridos anteriores y sus respectivos resultados.

Es recomendable que cada empresa elabore su propia lista de recorrido de supervisión y de verificación de seguridad e higiene; en general se sigue el esquema:

a) estudiar detenidamente los puntos cuya evaluación haya sido riesgosa.

b) tomar los datos necesarios para cada caso con respecto a:

- características técnicas y de seguridad
- métodos de trabajo
- variables inmiscuidas (tiempo, temperatura, presiones, etc.)
- croquis del lugar

c) muestras y mediciones necesarias

d) deben de tratarse los problemas encontrados a nivel dirección y emitir conjuntamente alternativas de solución.

e) en el caso de que exista una situación de riesgo importante o desconocida, es necesario la toma de fotografías para un estudio detallado posterior.

Es importante mencionar que no es suficiente con detectar el riesgo al realizar el recorrido, es necesario evaluar su grado de peligrosidad para poder justificar la acción correctiva y la inversión monetaria correspondiente.

Las acciones correctivas deberán contar con el aval de los directivos de la empresa para ser implantadas, tanto en el aspecto financiero, como en el aspecto técnico, acorde a las necesidades del trabajador y a los recursos de la empresa.



4.2 Los recorridos descubren las causas de los riesgos de trabajo

IV.4 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO.

IV.4.1 El mantenimiento como necesidad de la empresa.

Los medios que se utilizan en la industria para transformar los materiales en productos:

-maquinaria

- equipo
- herramienta
- instalaciones

tienden a ser utilizados en forma precaria, por lo cual, el tiempo que éstos prestan sus servicios (durabilidad) y la seguridad de su funcionamiento (confiabilidad), constituye uno de los problemas principales a los que se enfrenta la Ingeniería.

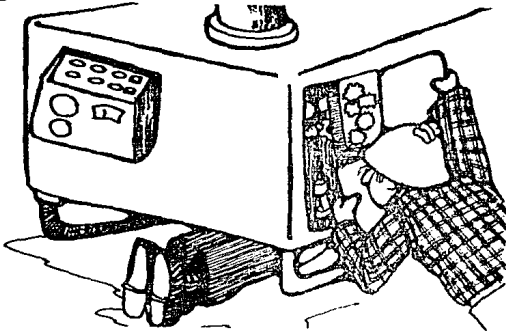
Por la naturaleza misma de los medios de producción, es necesario prestar cuidado para mantener y conservar en condiciones adecuadas de funcionamiento y durabilidad las instalaciones, equipo, maquinaria, herramientas y edificaciones, ya que de no hacerlo, permanentemente genera desventajas para la empresa; tales como:

- riesgo constante en el aspecto de seguridad e higiene para el personal y para el equipo.
- la productividad disminuye.
- desperdicio abundante de materia prima y producción, por deterioros o mal estado del equipo.
- depreciación rápida del equipo y edificaciones.
- grandes inversiones por actos correctivos, materiales de repuesto, servicios, etc.

Si bien es cierto que el mantenimiento de las instalaciones y equipo no es suficiente para que dichos medios de producción sean eficientes en cuanto a durabilidad y confiabilidad, es evidente también la necesidad de tomar en cuenta otros parámetros de los cuales dependen los cuidados, estos pueden ser:

- nivel de utilización

- medio ambiente (temperatura, viento, polvo, etc)
- eventualidades (accidentes fortuitos).



4.2 Es importante mantener en buen estado de funcionamiento los elementos que incurren en el centro de trabajo.

La prestación de cuidados necesarios para tener en correctas condiciones de utilización y funcionamiento los medios de producción, lleva implícito las siguientes funciones:

- Conservar. evitar descomposturas
- Reparar. eliminar descomposturas
- Modificar. alterar el diseño, acondicionar para mejorar el equipo o bien, complementarlo.

IV.4.2 Fallas en los equipos, instalaciones o maquinaria.

Cualquier dispositivo puede quedar fuera de servicio por diferentes razones:

- desperfectos por irregularidades del mismo dispositivo

- fallas debidas al medio ambiente que rodea al dispositivo (temperatura, presiones, exposiciones fuera de especificaciones).
- por no utilización del dispositivo.

El desperfecto es la alteración en la capacidad del trabajo de los dispositivos, dejando de cumplir así con sus funciones, las causas más importantes por las que surgen estos desperfectos son :

- del 40 % al 45 % por errores cometidos al diseñar.
- el 20 % por errores cometidos en la fabricación del producto (mal uso).
- el 30 % por las condiciones de utilización de los dispositivos o métodos incorrectos de operación.
- 5 % por el desgaste natural de los dispositivos.

Es importante observar la importancia que tiene el mantenimiento con respecto a la seguridad e higiene industrial, ya que muchos de los riesgos a los que se enfrenta el trabajador, son generados por no tener un programa adecuado de mantenimiento.

Los desperfectos de los equipos, pueden provocar en un momento dado situaciones de riesgo que pongan en peligro la integridad física del trabajador, que además generen perjuicios para la empresa en cuanto a costos por accidentes, reparaciones, etc., haciéndola menos productiva.

Existen diferentes tipos de mantenimiento, los cuales son adaptados de acuerdo a las necesidades de la empresa y a las circunstancias generadas en el centro de trabajo :

- Mantenimiento progresivo.
- Mantenimiento periódico.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.

IV.4.3 Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo puede ser definido como la conservación planeada del equipo, edificaciones, maquinaria e instalaciones, producto de supervisiones e inspecciones periódicas que descubren condiciones defectuosas.

El objetivo del mantenimiento preventivo no se circunscribe a lo que es bueno para el equipo, sino que su meta es considerar a la planta en forma general. Se proporciona servicio al equipo considerando el efecto sobre la producción, seguridad del personal y del equipo mismo.

Un programa de mantenimiento debidamente planeado, dará beneficios que compensan los costos en que se incurrió por implantarlo, la reducción de los paros de producción es significativa y la seguridad del personal aumenta.

El mantenimiento preventivo pos si solo no reduce los costos de producción, sin embargo constituye una gran parte de dicha reducción a través de sus distintas actividades ya que hacen el trabajo más efectivo tanto en el personal, herramientas, equipo, como en instalaciones y edificaciones.

Un programa de mantenimiento preventivo debidamente desarrollado, no solo se enfoca a desarrollar las labores de supervisión y conservación de la planta en general, este incluye diferentes funciones :

- trabajo de oficina bien organizado.
- planificación del trabajo y su medición.
- formación y entrenamiento del personal.
- estudio de métodos.

El mantenimiento preventivo se puede aplicar con éxito a las diferentes ramas de la industria, tanto de bienes, como de servicios cualesquiera que sea su tamaño. Los beneficios que lleva consigo pueden ser de muy diferente índole, dependiendo del tipo de empresa y su tamaño, pero siempre serán palpables.

IV.4.4 El sistema de mantenimiento preventivo.

Una vez determinado el grupo de propiedades físicas de la planta, a las que se les dará mantenimiento preventivo, se desarrollará un plan tendiente a resolver los problemas de las diferentes actividades del mantenimiento.

El plan de mantenimiento preventivo consiste en determinar las actividades y operaciones a efectuarse, así como de los intervalos de tiempo en que deberán aplicarse (períodos), cada una de dichas tareas. Todo programa de mantenimiento incluye las siguientes actividades :

- servicio.
- instrucciones.
- inspección y supervisión.
- corrección de averías y errores.



4.4 Es importante planear el sistema de mantenimiento

Los problemas a los que se enfrenta la empresa para desarrollar el plan de mantenimiento preventivo consiste en determinar :

- que es lo que se debe inspeccionar.
- determinar la frecuencia de inspección.
- a que partes se les debe de dar servicio.
- determinar la frecuencia de servicio.
- determinar la vida util de los componentes.
- evaluar la capacidad y habilidades del personal de producción que opera el equipo.
- desarrollar los programas de adiestramiento.
- establecer controles para que el plan se cumpla.
- estudiar en un lapso determinado de tiempo (4,6,12 meses) los beneficios, dificultades y fracasos del período inmediato anterior.
- evaluar con el punto anterior la efectividad del plan de mantenimiento y determinar mejoras, correcciones o modificaciones a dicho plan.

IV.4.5 Recursos técnicos.

La determinación de los puntos a los cuales deberá darse servicio, periodicidad de éstas actividades y la duración de la vida útil, debe realizarse tomando en cuenta los siguientes recursos técnicos :

- recomendaciones del fabricante.
- recomendaciones de otras operaciones.
- experiencia propia.
- análisis de ingeniería.

IV.4.6 Instrucciones.

Para un programa de mantenimiento eficiente y económico, es esencial disponer de instrucciones correctas y adecuadas para operar cada máquina, equipo o instalación en general de la planta, tanto para operaciones, como para el buen funcionamiento de éstos.

Las instrucciones de mayor importancia son :

- instalación y puesta en marcha.
- instrucciones para el operario y lubricación.
- inspecciones menores.
- inspecciones generales.
- inspecciones para control de calidad.
- recomendaciones del fabricante de los equipos.
- especificaciones, datos de placa, etc.
- experiencia del personal técnico.
- análisis de ingeniería.

IV.4.7 Inspecciones.

Una de las partes más importantes en el programa de mantenimiento preventivo es la inspección, ya que de ella depende en mucho la conservación de todo el equipo de la planta y del personal mismo. Las actividades de inspección no solo revelan las condiciones de las propiedades físicas de la planta, sino que supone un ajuste o cambio de piezas desgastadas, dicho de otra manera, la compostura, corrección o eliminación de circunstancias que pueden dar origen a una avería o deterioro aún mayor.

La inspección depende del tipo de empresa y tamaño de la

misma, ya que puede ir desde una simple observación, hasta la medición de todas las tolerancias.

IV.4.8 Servicio.

Comprende los trabajos sin los cuales es imposible mantener la buena apariencia, pero sobre todo el buen funcionamiento del equipo, herramientas, instalaciones y edificaciones de la planta, se considera que el servicio es una serie de operaciones tales como :

- limpieza.
- pintura.
- lubricación.
- abastecimiento.

IV.9.9 Control de mantenimiento.

Para poder controlar un sistema de mantenimiento preventivo existen cinco actividades administrativas y técnicas indispensables :

- Control de trabajo. análisis y clasificación del trabajo.
- Programación. fijación de fechas o tiempos previstos de iniciación y terminación de actividades de trabajo.
- Control de la mano de obra. registro de la mano de obra y el ajuste de la misma, para ejecutar trabajos de mantenimiento.
- Control de materiales. determinación de las existencias y del control de las mismas.
- Control de equipo. historial de los diferentes equipos, con referencia a fallas, reparaciones de las mismas, costos, datos técnicos y costos de adquisición e instalación del equipo..

IMPORTANCIA DE LA HIGIENE INDUSTRIAL

**CONCEPTOS GENERALES APLICADOS A LOS
LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL**

CAPITULO V

V.1 IMPORTANCIA..

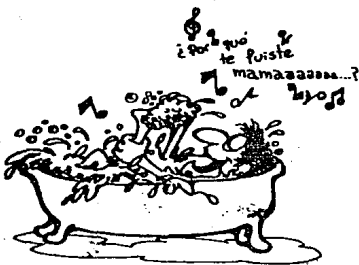
La salud es un recurso con que cuentan los miembros de una organización, la cual no debe entenderse simplemente como ausencia de enfermedad, sino además como un estado completo de bienestar físico, mental y social que permite el desarrollo cabal de la personalidad. Es importante reconocer que la salud constituye un derecho de toda persona y de ninguna manera una concesión. Es entonces una obligación moral para el administrador preocuparse por la salud integral de los miembros de la organización así como por la protección contra accidentes.

Las enfermedades repercuten en forma negativa en el desarrollo integral (económico, social, cultural, etc.) del país en las siguientes formas:

- a) Producción. Principalmente por dos causas: ausentismo (costo de lo que no produce) y falta de energía (apatía) que conduce a una baja producción.
- b) Mortalidad, que resta personas a la población económicamente activa y puede significar la pérdida de muchos talentos de diversos tipos.
- c) Gastos, que impiden dedicar sumas a otros fines.

Puede decirse que lo anotado anteriormente es válido también para cualquier organización.

Para prevenir enfermedades y ofrecer un ambiente saludable dentro de un centro de trabajo, recurrimos a la aplicación de la *higiene industrial*¹



5.1. mente sana en cuerpo sano y limpio

V.2 EL AGUA EN LOS CENTROS INDUSTRIALES

En un centro industrial, cualquiera que sea la índole del trabajo, el agua es elemento fundamental para consumo humano y para uso industrial. De su utilización se forman las aguas negras que alejan consigo los desechos humanos y los residuos de las transformaciones propias de las materias primas y de los insumos.

V.2.1 características del agua potable

En primer término, es preciso conocer los caracteres del agua potable, los que se agrupan en físicos, químicos y biológicos.

A) Caracteres físicos, se refieren al sabor, al color y al olor del agua. El sabor debe ser por sí mismo agradable. El color debe ser cristalino transparente en pequeña cantidad y azul verdoso en grandes masas; con relación al olor, el agua potable debe ser inodora.

B) Caracteres químicos. El agua potable debe contener en solución o en estado coloidal pequeñas cantidades, 0.25 gramos por litro, de sales minerales, principalmente cloruro de sodio, fosfato de manganeso, sulfato de sodio, sulfato de magnesio, sulfato de potasio, y gases: oxígeno, bióxido de carbono, amoníaco, etc.

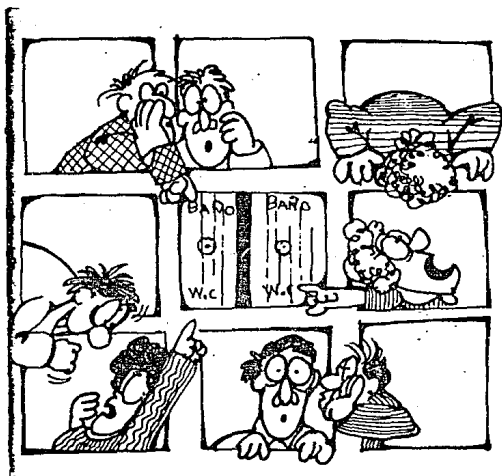


5.2. la necesidad de un suministro correcto de agua potable es indispensable, EXÍGELO.

C) Caracteres biológicos. El agua siempre contiene en su seno gérmenes que pueden provocar enfermedades. Ausencia absoluta de éstos, ocasionalmente se obtienen pero en términos generales se acepta como potable, aquella que contenga un máximo de 50 gérmenes por centímetro cúbico, siempre y cuando no se trate de bacilos tíficos, paratíficos, disentéricos o coléricos y protozoarios tipo amiba histolita.

V.2.2 servicios sanitarios.

Por servicios sanitarios de un centro de trabajo, entendemos los sistemas hidraulicos utilizados para el aprovisionamiento adecuado del agua para consumo domestico asi como para canalizar eficientemente las aguas negras.



5.3. sanitarios y regaderas limpios para todos.

Las instalaciones sanitarias comprenden: bebederos, excusados, mingitorios, lavabos y baños.

Los bebederos son sistemas adaptados a las tuberías de agua potable a fin de satisfacer las necesidades fisiológicas de la sed. El requisito indispensable de su instalación es de que

poseán dispositivo especial para evitar que los labios toquen directamente los bordes del grifo. La proporción es, por cada 30 trabajadores o fracción mayor de 10 deberá existir un bebedero, repartidos equitativamente dentro de la fábrica.

Los excusados representan instalación sanitaria imprescindible en todo centro de trabajo. Todo centro de trabajo deberá poseer excusados destinados exclusivamente para hombres, independientemente de los correspondientes para las mujeres. Su número está en la proporción de uno por cada 30 trabajadores o fracción mayor de 10.

Los mingitorios en las mismas proporciones son receptáculos anexos a los excusados. Los lavabos son dispositivos disponibles para el aseo parcial de las manos. Podrán estar instalados dentro de los gabinetes para hombres o mujeres o fuera de ellos, pero siempre provistos de suficiente agua, jabón y toallas sanitarias de papel para el secado de manos.

Los baños vienen a representar el complemento obligado de todo centro de trabajo. Anexos a los mismos baños deberán existir vestidores con casilleros individuales con objeto de evitar promiscuidad entre los propios trabajadores. El número de regaderas deberá ser también en la proporción de una por cada 30 trabajadores o fracción mayor de 10. También existen regaderas de emergencia contra polvos, vapores o gases tóxicos.

V.2.3 aguas negras

Las aguas negras son las de desecho que se obtienen como resultado de usos industriales, domésticos y humanos. Su alejamiento, neutralización y transformación en aguas potables representan uno de los aspectos más interesantes de un ciclo físico-químico-biológico, propio de la naturaleza. Actualmente

existen procedimientos técnicos para el tratamiento de las aguas negras, que ya se usa en algunas ciudades de Europa donde el problema del agua es de primordial importancia.

El tratamiento consiste en un proceso ininterrumpido de sedimentación, decantación, coagulación, floculación, filtración y por último clorinación del agua. Como resultado se obtiene agua para usos industriales, contra incendios o para jardines, de acuerdo con las sustancias que se le agreguen para darle la propiedad deseada en el caso de ser usadas para la industria. También se reutiliza para llenar los huecos que deja la extracción de las aguas freáticas que se extraen por medio de los pozos artesianos, después de sufrir la purificación geológica en las distintas capas del subsuelo, sin que representen peligro de contaminación.



5.4. canalizar adecuadamente las aguas negras.

Cuando las aguas negras son tratadas mediante filtración, pulverización de los sólidos, sedimentación, quimificación, digestión por biólisis, aereación con oxidación y dilución, el lodo sedimentario resultante se puede utilizar como fertilizante, la grasa como producto industrial, la materia sólida pétreo como relleno y el gas que se desprende como combustible. Más aun, se piensa que la cianocobalamina (vitamina B12) que se encuentra en el lodo, pudiera ser industrializada.

V.3. BASURA

La basura generada deberá ser eliminada por la vía más rápida. En México aún tenemos un servicio urbano de limpieza muy deficiente; no se cuentan con los suficientes elementos que permitan la eliminación rápida de la basura. Es necesaria la cooperación de la iniciativa privada para llegar a resolver este problema, bajo las siguientes formas: instalación de molinos para desperdicios, los rellenos sanitarios o la industrialización.

Los molinos para desperdicios son movidos por corriente eléctrica y permiten mediante su conexión con grifos de agua, la licuación de los sólidos de desecho que son arrastradas al sistema de alcantarillado. Su instalación es costosa, pero de buenos resultados como opción a corto plazo.

Como relleno sanitario y posible industrialización, todavía no se contemplan como soluciones factibles en nuestros días.

V.4 LOCALIZACION DE PLANTA.

La ubicación de los centros de trabajo es el primer problema que debe resolver la higiene industrial.

En nuestros días, existen reglamentos de tipo industrial que es preciso aplicar cuando alguien desea establecer locales de trabajo para la producción en serie. La Secretaría de Salubridad y Asistencia aprueba, mediante su dirección de Ingeniería Sanitaria, los planes de una futura construcción dedicada para uso industrial; la ubicación de las fabricas está supeditada a factores climatológicos, telúricos y urbanos.

A) El punto de vista climatológico se refiere a las condiciones atmosféricas y debe ser apropiado a fin de que las materias

primas y productos elaborados no se perjudiquen por condiciones atmosféricas adversas a la región; deberá procurarse que su instalación regional favorezca el artículo elaborado y que los medios de distribución se efectúen en la forma más expedita.

B) El punto de vista telúrico se refiere a las condiciones propias del terreno y debe ser estudiado con apego a la tesis relativa a que todo centro de trabajo, cualquiera que sea su actividad, debe ser construido sobre terreno seco, convenientemente saneado, tanto para conservar el propio edificio, como para evitar trastornos a los trabajadores y acción nociva sobre las materias primas o productos elaborados.

C) El punto de vista urbano es quizás el más importante. Se refiere a la instalación correcta de centros industriales dentro de la ciudad. En una metrópoli moderna se deben distinguir las siguientes zonas:

- 1) Urbanas.
- 2) Suburbanas.
- 3) Comerciales.
- 4) Residenciales.
- 5) Industriales.

1) Las zonas urbanas sirven para establecer casas habitación. En tesis general, deben considerarse como el casco de una ciudad.

2) Las zonas suburbanas deben considerarse las situadas en los límites de la ciudad, colindando con los campos. Por regla general, desde el punto de vista de la higiene, las condiciones de los suburbios son malas, cuando deberían estar bien higienizadas por su cercanía al campo. La realidad obedece a la falta de cuidado de los interesados que viven en los suburbios y

de las mismas autoridades responsables.

3) Las zonas comerciales albergan los grandes almacenes y toda clase de tiendas para el comercio de la propia ciudad. Comprenden la parte central o suburbios en magnificas condiciones de higiene. El riesgo en estas zonas está representado por los accidentes de tránsito, que pueden sufrir los trabajadores en el desempeño de sus labores debido en gran parte a la congestión de vehículos.

4) Las zonas residenciales se caracterizan porque en ellas se permite solamente la construcción de casas destinadas para habitación. Por regla, representa la zona más lujosa de una ciudad. Está prohibido el establecimiento de comercios, aun en pequeño, fuera del predio dedicado para zona comercial dentro de la misma.

5) Las zonas industriales, son las que tiene más importancia en nuestro estudio, permiten el establecimiento de fábricas de diferentes tipos. Por regla general, los trabajadores y sus familias viven dentro de esta misma zona, expuestos a la posible acción nociva de algunas fábricas.

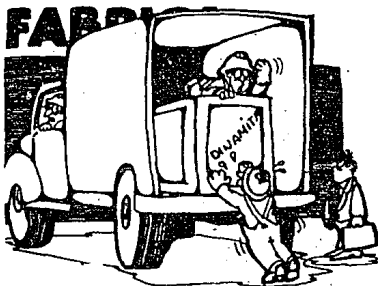
En la ciudad de México, la distribución de zonas industriales, residenciales y comerciales no ha obedecido a un plan técnico urbano, sino que, por regla general, la distribución se ha hecho de acuerdo con intereses económicos preexistentes; esto perjudica a la población. Las industrias sólo podran establecerse en el futuro en las zonas destinadas con ese fin, respetando las que ya existen fuera de las zonas industriales, por el principio jurídico de la no retroactividad de las leyes.

Desde el punto de vista de la contaminación, las fábricas,

se agrupan en cuatro categorías: inofensivas, molestas, insalubres y peligrosas.

A) Fábricas inofensivas. Son aquellas cuyo funcionamiento no provoca riesgos profesionales específicos o permanentes, sino suelen presentarse como resultado de una causa fortuita que está subordinada a condiciones inesperadas de trabajo. Pueden establecerse en centros comerciales o urbanos, pero no residenciales.

B) Fábricas molestas. Son aquellas que causan ruidos o despiden humos que no llegan a dañar en forma alarmante la salud de los trabajadores o de los vecinos.



5.5. protección individual y colectiva también.

C) Fábricas insalubres. Son aquellas que despiden gases, polvos o humos capaces de provocar enfermedades, tanto al personal laborante en las mismas, como a los habitantes de los alrededores.

D) Fábricas peligrosas. Son aquellas que representan un peligro constante dado su proceso de producción, capaz de originar una catástrofe.

V.5. VENTILACION.

En materia de higiene industrial, la ventilación tiene por objeto cambiar el aire viciado de los centros de trabajo por aire libre o preparado artificialmente, cuya composición esté exenta de gases, polvos y vapores tóxicos y peligrosos. El primer elemento de viciación del aire somos nosotros mismos, ya que producimos y desprendemos calor, vapor de agua y gases a través del aparato digestivo, respiratorio y cutáneo.

Otro elemento de viciación está representado por los focos de combustión que se utilizan en los centros de trabajo; un factor importante de la misma es el aumento de temperatura concomitante. Como sucede en los departamentos de acabados de telas de la industria textil, y cuando los sistemas de aspiración de vapor de agua no están bien instalados, la atmósfera confinada de estos departamentos se vicia, siendo causa de algún posible riesgo.

Otros más están representados por los gases que se dependen en la transformación de algunas materias químicas.

El factor que desempeña capital importancia en la viciación atmosférica de los centros de trabajo es la proyección de polvo, producto de la transformación de materias primas. La existencia de polvo es uno de los problemas capitales de la higiene industrial, ya que representa la principal causa en el desarrollo de la neumocosis y de otros padecimientos.

También las fugas de gas combustible vician el ambiente

atmosférico, pudiendo provocar intoxicaciones, pero su riesgo más severo son las explosiones.

El uso de los equipos adecuados debe clasificarse de imprescindible necesidad, y deben ser manejados exclusivamente por expertos, supervisores o técnicos de seguridad.



3.6. es conveniente conocer a nuestros compañeros de trabajo.

La renovación del aire puede realizarse en las siguientes formas:

- A) Hacer llegar corriente de aire libre, en forma directa a través de puertas, ventanas, ventilas, etc.
- B) Hacer llegar corriente de aire previamente purificado, humidificado, calentado o enfriado, según las necesidades.
- C) Modificar la composición del aire viciado, quitándole sustancias nocivas o devolviéndole elementos naturales que ha

perdido.

La ventilación natural es la más usual, la más extendida, la más económica. En la actualidad, la Secretaría de Salubridad y Asistencia, por medio de la Dirección de Ingeniería Sanitaria, aprueba planos de construcción cuando los requisitos higiénicos están establecidos principalmente con ese fin; la ventilación artificial por el contrario, se obtiene haciendo llegar corrientes de aire, por medio de aparatos o dispositivos que se resumen en la siguiente forma:

- A) Aparatos o sistemas que hacen llegar aire no preparado.
- B) Aparatos o sistemas que hacen llegar aire preparado.

V.6. CALEFACCION.

El término de calefacción abarca todos los fenómenos de alza y baja de temperatura en los centros de trabajo. La temperatura de un local está regida por los siguientes factores:

1. Combustiones propias de los trabajadores.
2. Existencias de focos de combustión como son hornos, hogares, etc.
3. Desprendimiento de calor de los focos de iluminación.
4. Desprendimiento de calor de la maquinaria en movimiento.
5. Variaciones de la temperatura del medio externo.

V.6.1 temperatura óptima en el trabajo.

El exceso o faltante de calor en los centros de trabajo, origina enfermedades profesionales; por lo que debe existir un término mínimo, máximo y óptimo compatible con la vida y con el trabajo.

Para determinar la temperatura de un local, su ventilación, así como la cantidad de vapor de agua en el aire atmosférico, existe un aparato llamado catatermómetro. Este aparato sólo sirve para temperaturas ambientales menores de 32 grados centígrados, que son las más altas donde se puede trabajar higiénicamente.

Medidas contra exceso de calor. En las industrias donde existe desprendimiento excesivo de calor la protección debe ser individual y colectiva.

La protección individual se realiza de la siguiente forma: el uso de ropa ligera que evita el almacenamiento de calor durante el trabajo; la ingestión de agua preparada con jugo de limón y la ingestión de cubos de cloruro de sodio, de potasio y vitamina C. La ropa que debe usarse debe ser de algodón, o de fibras sintéticas por ser las que mejor evitan el almacenamiento de calor.

La protección colectiva se refiere al establecimiento de dispositivos que eviten la radiación del calor por todo el local de trabajo, haciendo que su eliminación sea rápida y no perjudique a factores vecinos. Para ello se emplean chimeneas, claraboyas con ventilas y campanas aspiradoras.

Medidas contra la falta de calor. En la misma forma que para el aumento de calor, para su disminución existen medidas tanto de carácter individual como colectivo que es preciso cumplir para evitar los riesgos propios de las bajas temperaturas.

Protección individual. Por lo que se refiere a las medidas individuales para evitar los congelamientos, los trabajadores deben usar ropas aislante del calor, principalmente de lana, nylon o seda; ingestión de bebidas calientes y estimulantes.



5.7. es bonito el calor humano pero no exageremos.

Protección colectiva. En términos generales, el calentamiento de los centros de trabajo puede ser obtenido por distintos sistemas.

En todos los casos se deben llenar las siguientes condiciones:

- A) Debe existir en todos los locales una temperatura constante.
- B) No debe producir gase tóxicos o molestos.
- C) No debe permitir el paso de polvos extraños.
- D) No debe producir ruidos.
- E) no debe disminuir el grado higrométrico.

V.7. SERVICIOS MEDICOS.

Todo centro de trabajo deberá contar con servicios médicos y farmacéuticos para sus trabajadores, que comprenden atención médicoquirúrgica de urgencia y atención médicoquirúrgica para el

tratamiento de los daños sufridos.

La Ley Federal del Trabajo, por razones de doctrina social más que por interés industrial de producción, establece como obligación patronal, en sus artículos 504 y 505, la obligación de otorgar servicios médicos a sus trabajadores bajo la forma siguiente:

- A) Existencia de botiquines con medicamentos de urgencia, material de curación e instrumental para primeros auxilios.
- B) Cuando el número de trabajadores es superior a 100 y menor de 300, la existencia de un puesto de socorro, dentro del propio centro de trabajo.
- C) Cuando el número de trabajadores es mayor de 300, la existencia de un sanatorio o enfermería para la atención exclusiva de riesgos profesionales.

V.7.1. botiquines, puestos de socorro y sanatorios.

A) Se da el nombre de botiquines de emergencia al conjunto de medicamentos, material de curación e instrumental médico quirúrgico que debe ser empleado para proporcionar la primera curación de urgencia de un accidentado.

Tomando en cuenta que la primera curación de urgencia debe disminuir las proporciones del riesgo, los botiquines deberán estar dotados con los elementos necesarios para cumplir con su cometido, de acuerdo con la frecuencia de los riesgos inherentes al trabajo que desempeña. Esto quiere decir que no es posible establecer botiquines standard para todas las industrias; cuando más se podrá hacer un botiquín tipo para la rama industrial a que pertenezca la empresa.

Estos botiquines deben estar exentos de polvo y permanecer limpios todo el tiempo. Una vez al mes, el material de curación y equipo debe ser minuciosamente revisado. Después de que se utiliza algún medicamento, éste deberá ser reemplazado inmediatamente. Todos los recipientes deben estar claramente etiquetados y cuando sea posible, especificar uso y aplicación del mismo.

Una ó mas personas, dependiendo del tamaño de la planta, deberá ser entrenada en métodos de reanimación, siendo la causa ya sea :descarga eléctrica, atmosfera gaseosa, ahogamiento ó por sofocación.

B) Cuando el número de trabajadores es superior a 100 y menor de 300. La ley obliga la existencia de un puesto de socorro dentro del centro de trabajo. Las consideraciones que surgen son en el sentido de que el puesto de socorro cuente con todos los elementos necesarios para cumplir su cometido: local apropiado, mesa de curaciones, mesa de operaciones, muebles, material de curación, instrumental quirúrgico, botiquín farmacéutico y personal médico competente.

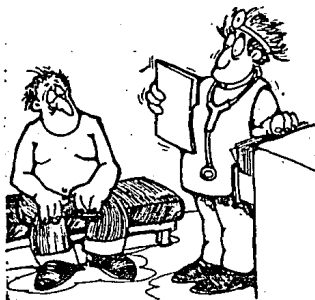
Un accidente del trabajo puede presentarse en forma súbita; por lo que el personal médico que lo atiende no puede permanecer durante todo el tiempo de la jornada de trabajo, es por ello que debiera establecerse un servicio permanente de enfermeras con habitaciones propias dentro del centro de trabajo para que no lo abandonen durante las jornadas de labor; por su parte, el médico o médicos deberán proporcionar todos los informes necesarios para su rápida localización.

C) Cuando el número de trabajadores es superior a 300, la Ley Federal del Trabajo obliga la existencia de una enfermería o sanatorio para poder atender los riesgos profesionales. Puede

estar situada dentro del propio centro de trabajo o en sus cercanías, de tal manera, que la transportación de los accidentados y afectados se haga en forma expedita, sin que ésta transportación agrave visiblemente su estado de salud .

V.7.2. exámenes médicos.

Se ha establecido que los exámenes médicos periódicos entre los trabajadores expuestos a riesgos del trabajo; deben realizarse cada, dos, cuatro, seis, doce o veinticuatro meses, según el tipo de empresa riesgosa de que se trate y según el trabajo específico que desempeñan los laborantes.



5.8. no se asuste, se le puede atender a tiempo.

La labor del servicio médico de una empresa influye directamente en los resultados obtenidos por la organización de seguridad. Si consideramos esencial la variación del índice de frecuencia para medir la labor de la seguridad, observamos que según el mayor interés del servicio médico para tratar a los accidentados, se puede disminuir el número de bajas, con el consiguiente descenso del índice de frecuencia y aumento del

prestigio de los responsables de la seguridad.

Los puntos fundamentales en los que el servicio médico y la seguridad, han de trabajar estrechamente unidos para reducir el número de accidentes y enfermedades profesionales en una empresa son:

1) el servicio médico colabora en la disminución de accidentes mediante la selección del personal, colocando a cada persona en puestos de trabajo más adecuado a sus aptitudes.

2) la posible formación de enfermedades profesionales ha de ser determinada por el servicio médico, que comunicará a seguridad el lugar en que se puede producir la enfermedad; de esta forma se podrán adoptar las medidas de orden técnico necesarias para evitar la aparición de la misma.

3) las normas higiénico-preventivas de accidentes, que deben conocer todos los trabajadores, han de ser elaboradas de forma conjunta por el servicio médico y seguridad.

V.8. ILUMINACION.

El trabajo requiere buena luz. Requisito indispensable para que el trabajador desarrolle al máximo sus actividades.

Hoy en día no sería posible la producción en serie si no se tuviesen medios de iluminación que prolongarán artificialmente las horas de luz solar, a fin de que las labores que se desarrollasen no disminuyesen, tanto en cantidad como en calidad.

Existe iluminación natural y artificial. La natural es la que nos brinda el sol, en tanto que la artificial es la procurada por el hombre mismo.

Una buena iluminación protege, sobre todo, el sentido de la vista, ya que una iluminación incorrecta puede tener consecuencias negativas en la misma, así como también afectará tarde o temprano las operaciones industriales en sí

Los propósitos de la seguridad requieren de una iluminación adecuada de acuerdo con el trabajo que se desarrolla, sin perder de vista la salud física del trabajador. Cualquiera que sea el sistema de iluminación que se utilizó en el trabajo, prefiriendo desde luego el sistema de iluminación natural, deben llenarse los requisitos que se mencionan a continuación:

- A) Los rayos luminosos no deben llegar en forma directa ni en forma reflejada a los órganos de visión.
- B) La luz debe ser difusa.
- C) La iluminación debe ser uniforme en el campo de trabajo.
- D) La iluminación será siempre en cantidad suficiente y necesaria.

V.9. MATERIAS PRIMAS.

Se ha dicho que las bases de la higiene y seguridad industrial para su estructuración, están representadas por los locales de trabajo o sea el ambiente, las materias primas, los insumos y los trabajadores. Estos elementos deben sostenerse en equilibrio en función de la meta a que aspiramos: la ausencia de riesgo profesional hoy llamado daño de trabajo. Los insumos forman parte en realidad de las materias primas. Estas consecuentemente pueden influir poderosamente en los trabajadores que las manejan o en las personas que consumen los productos de su transformación, a la postre las materias primas forman parte del medio ambiente.

V.9.1. clasificación higiénica.

Desde el punto de vista higiénico, que es el que nos interesa, las materias primas pueden ser clasificadas en inofensivas y nocivas.

A) Son materias primas inofensivas aquellas que no producen trastornos orgánico-funcionales en los trabajadores que las manejan. Como ejemplo de ellas podemos citar las siguientes: telas manufacturadas, papel, gomas, hilo, metales preciosos, granos alimenticios, legumbres, maderas, sal de cocina, aceites vegetales, etcétera. En realidad, la relación de materias inofensivas es sumamente pequeña en relación con el número de materias primas que producen trastornos.

B) Llámense materias primas nocivas aquellas que producen trastornos nosológicos en los trabajadores encargados de su manejo. La acción de las materias primas es variable según su naturaleza intrínseca:

1) Acción mecánica. Como ejemplo citemos los polvos que se desprenden de la sílice en los trabajos mineros o en la elaboración de productos de alfarería, causa determinante de la silicosis profesional.

2) Acción química. Como ejemplo citemos las materias primas representadas por cuerpos simples o sus sales capaces de provocar intoxicaciones profesionales. (Sulfuros, anilinas, benzoles, mercurio, plomo, arsénico, etc.)

3) Acción biológica. Como ejemplo citemos las materias primas de naturaleza biológica donde la nocividad se deriva de ellas mismas ó de los agentes biológicos que las acompañan. Tal sucede con el manejo de lana, algodón, pieles, manejo de ganado lanar,

equino, caprino, etc.

La acción nociva de las materias primas y de los insumos no se limita a ellas mismas sino extiende su radio hasta los productos que se elaboran. Tal sucede con la fabricación de colchones y, en general, la elaboración de productos de consumo directo al público.

V.9.2. sistemas de neutralización.

A) Para neutralizar la acción mecánica de los polvos el mejor sistema es su producción mínima o su eliminación por sistemas automáticos de aspiración. A no dudar, el mejor sistema contra las neumoconiosis es evitar las aspiraciones de polvo, problema que se trata en el tema de ventilación.

B) En el caso de las materias primas que obran por su naturaleza química, la neutralización de su efecto debe referirse a las medidas preventivas que se dictan para su manejo. Es aquí donde la higiene y seguridad industrial se anotan un éxito, por lo que la mayoría de sus consejos precisamente sirven para evitar intoxicaciones profesionales. La instalación de buenos equipos en las fábricas; el control sobre la fuga de gases tóxicos; el uso sistemático de los medios y equipos de protección individual; el uso, sistemático del baño parcial o total después del manejo de sustancias tóxicas, etc., son los mejores procedimientos para disminuir la acción funesta de este tipo de materias primas, todo con un fin: sustraer al trabajador del ambiente nocivo.

C) Por lo que respecta a las materias primas de naturaleza biológica que sufren simple modificación como es el caso de las conservas alimenticias, deberá procurarse el examen médico sanitario para que las carnes no representen medios de

contaminación infecciosa o parasitaria en su manejo; esta medida preventiva se extiende, por razón natural, hasta la protección del público consumidor. En este inciso deben considerarse también los productos biológicos medicinales.

En el caso de materias primas portadoras de gérmenes o parásitos capaces de provocar infecciones o parasitosis profesionales, los procesos previos de la fumigación a base de vapores o la acción directa de desinfectantes químicos, eliminará la presencia de estos gérmenes. La fumigación se efectúa con el papel y trapos de desperdicio que sirven de materia prima a la fabricación de cartón. La acción química directa de los desinfectantes se usa en el caso del curtido de pieles, pues la introducción previa de la piel en lechadas de cal y soluciones de ácido sulfúrico tienen este objeto, aparte del inherente a la transformación.

LA ERGONOMIA Y SU RELACION CON LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

**CONCEPTOS DE APLICACION RELACIONADOS
A LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL**

CAPITULO VI

VI.1 IMPORTANCIA DE LA ERGONOMIA..

La palabra *Ergonomia* significa literalmente: *Los fundamentos del trabajo*. Es una palabra que se usa en Inglaterra para describir el estudio de aquello que adapta una máquina o un proceso a su operador, una máquina que se ha hecho pensando en el hombre. Su objetivo es preparar al hombre para trabajar en óptima comodidad física y mental y para que sus sentidos personales sean utilizados en la mejor forma.

Debido a su naturaleza, la ergonomía es y ha sido el apoyo fundamental en el despertar de una conciencia ambiental. De este modo se promueve una mayor eficiencia, estableciendo ventajas prácticas en el trabajo.

Una combinación de las siguientes disciplinas es necesaria para comprender y desarrollar plenamente el tema.

1) Antropometría o anatomía funcional.

- a) Antropometría. Estudia las dimensiones del cuerpo humano.
- b) Biomecánica. Estudia la aplicación de las fuerzas.

2) Fisiología.

- a) Fisiología ambiental. Realiza estudios del medio ambiente.
- b) Fisiología del trabajo. Estudia el consumo de energía.

VI.2. ANTROPOMETRIA.

La antropometría es el estudio de las mediciones humanas (formas y dimensiones) incluyéndose el alcance de los movimientos asociados; siendo su unidad de medición, el llamado percentil.

El tamaño del cuerpo humano y los datos antropométricos son muy importantes en el diseño de máquinas. El uso apropiado de los datos antropométricos elimina posiciones desgarbadas del cuerpo y en consecuencia, un control inexacto. No existen dos personas idénticas, y el diseñador debe dar márgenes de fabricación tan amplios como sea posible, desde el punto de vista mecánico. Hay variaciones de grupos, y en vista de esto, es prudente seleccionar al grupo que permita evitar al llamado 'hombre promedio' ya que solo constituye una minoría de la población.

El término 'promedio' no es por tanto, utilizado en este contexto puesto que establece sólo el percentil 50 del grupo y se omiten los percentiles 0-49 y 51-100.

Es importante que se considere el sexo y la raza cuando se diseña una pieza de equipo. Por ejemplo, los japoneses como raza son más bajos que la raza de color. El sikh, un conductor profesional en la India, está obligado, por su religión, a usar turbante, y esto aumentará su altura total, lo cual deberá tomarse en consideración.

VI.2.1. antropometría aplicada al espacio de trabajo.

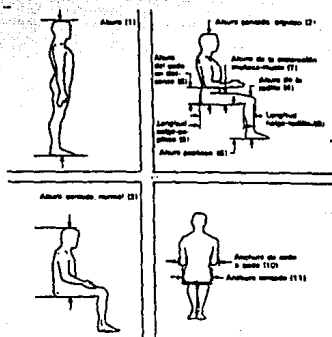
La antropometría y los campos de la biomecánica afines a ella tratan de medir las características físicas y las funciones del cuerpo, incluidas las dimensiones lineales, peso, volumen, tipos de movimiento, etc.; En términos generales, las mediciones de las dimensiones del cuerpo son de dos clases, a saber: las dimensiones estructurales y las dimensiones funcionales.

Dimensiones estructurales del cuerpo.

Las dimensiones estructurales del cuerpo registran los

cuerpos de los sujetos en posiciones fijas (estáticas) estandarizadas. Debido a que en la industria de México se cuenta con muy poca información en lo referente a medidas antropométricas, se optó por ejemplificar dichas medidas con estudios realizados por la United State Public Health Service, sobre un conjunto representativo de 6672 hombres y mujeres adultos.

En la siguiente figura se observan las características señaladas.



6.1. Diagrama de las características estructurales del cuerpo.
(mediciones realizadas con cuerpos en posiciones fijas)

La siguiente tabla muestra datos de cada una de las medidas (mas el peso) expresados en porcentajes de 5, 50 y 95.

* Peso en libras (primeras seis columnas) y en kilogramos (seis últimas columnas).

** Los datos que se presentan pertenecen a 6672 hombres y mujeres, adultos

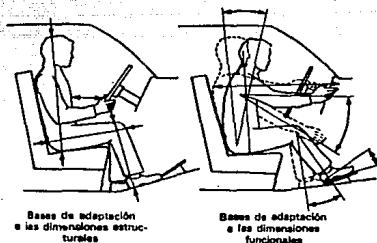
Aspecto del cuerpo.	Dimensiones: pulgadas						Dimensiones: cm **					
	Hombres, porcentaje			Mujeres, porcentaje			Hombres, porcentaje			Mujeres, porcentaje		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
1 Altura	63,6	68,3	72,8	59,0	62,9	67,1	162	173	185	150	160	170
2 Altura sentado, erguido	33,2	35,7	38,0	30,9	33,4	35,7	84	91	97	79	85	91
3 Altura sentado, normal	31,6	34,1	36,6	29,6	32,3	34,7	80	87	93	75	82	88
4 Altura de la rodilla	19,3	21,4	23,4	17,9	19,6	21,5	49	54	59	46	50	55
5 Altura poplitea	15,5	17,3	19,3	14,0	15,7	17,5	39	44	49	36	40	45
6 Altura del codo en descanso	7,4	9,5	11,6	7,1	9,2	11,0	19	24	30	18	23	28
7 Separación brazo muslo	4,3	5,7	6,9	4,1	5,4	6,9	11	15	18	10	14	18
8 Longitud nalga-rodilla	21,3	23,3	25,2	20,4	22,4	24,6	54	59	64	52	57	63
9 Longitud nalga-popliteo	17,3	19,5	21,6	17,0	19,9	21,0	44	50	55	43	48	53
10 Anchura de hombro a hombro	13,7	16,5	19,9	12,3	15,1	19,3	35	42	51	31	38	49
11 Anchura de asiento	12,2	14,0	15,9	12,3	14,3	17,1	31	36	40	31	36	43
12 Peso	120	186	217	104	137	199	58	75	98	47	62	90

Dimensiones funcionales del cuerpo.

Las dimensiones funcionales del cuerpo se toman a partir de las posiciones del cuerpo resultantes del movimiento. Aunque las dimensiones estructurales del cuerpo resultan útiles para determinadas finalidades de diseño, las dimensiones funcionales son probablemente, mucho más útiles para la mayoría de los problemas del diseño. En la fig. siguiente se ilustra la diferencia en cuanto a la aplicación de las dimensiones estructurales del cuerpo en comparación con las funcionales para el diseño de la cabina de un auto.

El postulado central sobre el uso de las dimensiones funcionales se relaciona con el hecho de que, al realizar funciones físicas, los miembros del cuerpo de un individuo no operan independientemente, sino más bien coordinados. Por ejemplo, el límite práctico del alcance del brazo no es la mera consecuencia de la longitud del brazo, pues también resulta afectado, en parte, por el movimiento del hombro, la rotación

parcial del tronco, la posible curvatura de la espalda y la función que debería llevar a cabo la mano. Esta y otras variables son las que hacen difícil y arriesgado al intentar resolver todos los problemas de espacio y dimensión sobre la base de las dimensiones estructurales del cuerpo.



6.2. Ilustración de las diferencias de aplicación de las dimensiones estructurales del cuerpo comparadas con las funcionales en el contexto de diseño de la cabina de un vehículo. La utilización de las dimensiones estructurales tiende a centrarse en las separaciones entre las dimensiones del cuerpo y lo que le circunda mientras que las dimensiones funcionales tienden a centrarse en las funciones de las operaciones a realizar.

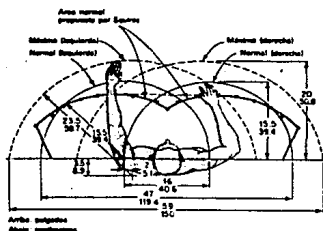
VI.2.2. superficies de trabajo.

Dentro de un espacio de trabajo, las consideraciones más específicas del diseño del Área de trabajo se refiere a las superficies horizontales (dimensiones, perfiles, altura, etc.), verticales e inclinadas (dimensiones, posiciones, ángulos, etc.). Estas características de la situación en el

trabajo deberían determinarse, preferentemente, sobre la base de las consideraciones antropométricas de las personas que habrán de utilizar las ayudas en cuestión.

Superficie Horizontal De Trabajo.

Muchos tipos de actividades manuales se desarrollan sobre superficies horizontales, tales como bancos de trabajo, pupitres, mesas y mostradores de cocina. Barnes propuso las áreas normal y máxima basadas en mediciones de sujetos, estas áreas se muestran en la siguiente figura.



4.3. Área normal y máxima propuesta por Barnes en cm. En plano horizontal. Se realiza una comparación con la propuesta por Squires.

1) Área normal :Es el área que puede alcanzarse con la extensión del antebrazo, manteniendo la parte superior del brazo en su posición natural lateral.

2) Área máxima :Es el área que puede alcanzarse al extender el brazo a partir del hombro.

Altura De La Superficie De Trabajo: Sentado.

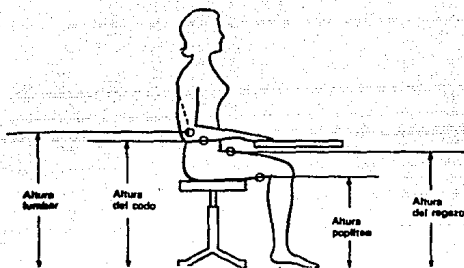
El amplio espectro de tareas realizadas por personal

sentado ante mesas, pupitres y bancos de trabajo, además de la enorme variedad de diferencias individuales excluyen evidentemente el que se establezca una altura única y universal apropiada a tales superficies. Sin embargo, teniendo en cuenta la estructura del cuerpo y la biomecánica, uno puede manifestarse a favor de una regla que convendría aplicar: que la superficie de trabajo (la situación de los instrumentos u objetos que deben utilizarse continuamente), deberían estar a un nivel tal que los brazos pudieran colgar de una forma relativamente natural, con una posición relajada del hombro y mantenida con el codo, como lo demuestran los estudios de *Floyd Roberts*.⁴

Basándose en las investigaciones efectuadas en Europa, se afirma que las altura más corrientes se han reducido de hecho de unos 76 cm en 1958 a unos 72 cm en 1970. Pero basándose en datos antropométricos propios y de otros investigadores, se define una nueva reducción de la altura de los pupitres hasta 68.5 cm. Sin embargo, se insiste en que deberían fabricarse pupitres de alturas ajustables entre los 58 y 76 cm.

No obstante, la superficie de trabajo que resultaría más apropiada en general esta muy relacionada, en cuanto a altura, con la del asiento, espesor de la superficie y grosor del muslo, de acuerdo con la figura numero 5. Las combinaciones de variables hacen prácticamente imposible el diseñar una superficie de trabajo fija y una disposición del asiento que fueran perfectamente amoldables a todas las personas de todos los tamaños. Por lo tanto, siempre que sea posible, deberían preverse algunas características ajustables, tales como la altura del asiento, la posición del pie (mediante el uso de algo para descansar el pie), o la altura de la superficie de trabajo.

⁴FLOYD, W. F ROBERTS, ANATOMICAL AND AL AND PHYSIOLOGICAL PRINCIPLES IN CHAIR AND TABLE DESIGN.



6.4. En la figura se determinan las dimensiones del cuerpo y su relación con las superficies de trabajo al estar sentado. Se pretende dar una guía con el gráfico para cualquier individuo que tenga la necesidad de mantener esta posición.

Altura de superficie de trabajo : Al estar de pie.

Para una tarea que debe realizarse de pie, la superficie de trabajo normalmente debe estar un poco por debajo de la altura del codo ; de acuerdo con Barnes de 5 a 10 cm. por debajo del codo para montajes con luz artificial o tareas de manipulación semejantes.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Ayoub², que nos indica que dependiendo de la naturaleza de la actividad esta influirá sobre la altura deseable de la superficie de trabajo.

Aunque muchas alturas de superficies de trabajo no se

² ERNEST J. MC cormick. . ERGONOMIA.

prestan a reajustes de altura, siempre hay sistemas y maneras de prestar ayuda a las personas, como la selección de ó construcción de ayudas para individuos (como mostradores, banquetas de trabajo, etc.). Colocar tacos sobre las patas de los bancos y de las mesas, fabricar patas ajustables mecánicamente o tener a mano plataformas bajas para las personas que tengan que trabajar de pie.

VI.3. FISILOGIA.

La fisiología se relaciona con las condiciones ambientales y sus efectos sobre el operador y la máquina, ya que éstos tienen una relación complementaria, puesto que uno requiere del otro para desempeñar satisfactoriamente una función. Hay ciertas tareas que el hombre puede hacer mejor manualmente y otras con las máquinas.

Los cinco sentidos del hombre a menudo están muy desarrollados y en general son más eficientes que los aparatos sensores mecánicos. El objetivo siempre debe ser el facilitar la recepción óptima por parte del operador con un proceso eficiente, y de descubrirse una condición física o mental que interrumpe este flujo, debe eliminarse o reducirse.

Los factores que interrumpen el flujo son:

a) Defectos de diseño que provocan incapacidad física para alcanzar los controles.

A menudo hay fallas en la estandarización de controles, que crean incertidumbre y confusión al operador .

b) Dificultades en el manejo y control, se deben al desarrollo de mayor esfuerzo físico .

c) Mala presentación y distribución de imágenes o puntos ciegos, como puede ocurrir con un vehículo que tenga postes amplios o

espejos retrovisores mal colocados.

d) Factores ambientales que afectan al operador, como ruido, calor, frío, humos y gases. La incomodidad, el dolor de cabeza y la fatiga, son efectos frecuentes que causan la consecuente pérdida de eficiencia.

Deben hacerse todos los esfuerzos para asegurar que las pantallas y carátulas sean claras y positivas; el color contribuye a que se distingan fácilmente.

VI.3.1. RUIDO Y VIBRACIONES.

Tanto los ruidos estridentes como los monótonos, fatigan al obrero; ruidos intermitentes y constantes tienden también a excitar emocionalmente al trabajador, produciendo inquietud y dificultando el trabajo de precisión.

Pleitos, querellas y otras cosas semejantes entre obreros, pueden ser atribuidas con frecuencia a ruidos perturbadores. Se ha probado, por medio de *ütestsii*, que los sonidos irritantes aceleran el pulso, elevando la presión arterial, y aun llegan a perturbar el ritmo cardiaco.

Para soportar el efecto del ruido, el sistema nervioso del cuerpo se fatiga, llegando a producir estados de neurastenia.

Se considera que la exposición a niveles de ruido continuo de 90 db(A) ya es un nivel de alarma que no debería superarse.

Evaluación de problemas de ruido.

A fin de evaluar el riesgo del ruido, se requieren tres tipos de información:

- a) Niveles de ruido de una planta y maquinaria
- b) El modelo de exposición de todas las personas afectadas por

el ruido.

c) Cantidad de persona- que se encuentran en los distintos niveles de exposición.

Esta información puede usarse para evaluar el grado de ruido en varias partes de una fábrica, para seleccionar las medidas apropiadas para controlarlo y para evaluar la inversión del control que se proponga.

Lo importante es que los niveles de ruido deben de estar acompañados de suficiente información para identificar la fuente de ruido. El nivel de sonido continuo equivalente, por otra parte, relaciona la exposición de las personas. Una sola fuente de ruido puede ser causa de la exposición de ruido de muchas personas, cada una de ellas con un patrón diferente de exposición. Para mantener los registros se requiere reflejar estos factores por separado y con suficientes detalles para varios cálculos que se hayan de hacer. Estos registros se encuentran detallados en el *manual de seguridad*³

OREJERAS

En la practica, la seleccion de las orejeras consiste en elegir entre orejeras de varias clases y modelos de insertos en el oído. Al hacer la elección, el asesor de seguridad e higiene necesita considerar los factores acústicos y los no acústicos.

El propósito clave de proteger los oídos es reducir el nivel de inmisión de ruido en las personas que usa orejeras. En circunstancias especiales, las orejeras tienen otros objetivos. Por ejemplo, en una competencia de tiro las pueden utilizar los tiradores para evitar el nerviosismo que producen

³WILLIAM HANDLEY. M. B., MANUAL DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

el ruido de otras armas. Los soldadores usan orejeras para proteger sus oídos de chispas que pueden provenir de las piezas que están soldando.

Se sabe desde hace tiempo que la protección que brindan las orejeras depende de su atenuación. Existe otro factor de igual importancia, que es el porcentaje de tiempo que se usan las orejeras.

De acuerdo con ELSE¹ para los fines de cálculo, podrían encontrarse orejeras con atenuación infinita, esto es, que evitan todos los ruidos. Con esto, mostró que la máxima protección en db(A) por medio de las orejeras podía calcularse por medio de esta expresión.

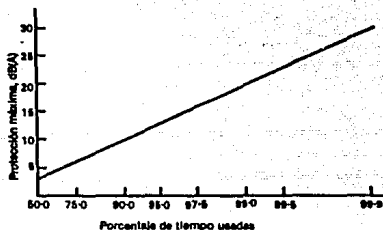
Protección máxima db(A) = $10 \log_{10} \left(\frac{100}{100 - \% \text{ del tpo. que se usan}} \right)$

En circunstancias en que los niveles de ruido son altos, se espera que las orejeras provean una protección de unos 20 db(A) o más; debe prestarse atención a la comodidad y aceptabilidad de las orejeras, porque esto influirá en la extensión y uso entre las personas que deban usarlas.

El porcentaje de tiempo de uso es el primer factor que debe considerarse en la elección de las orejeras. El segundo es la atenuación que puede esperarse de las orejeras que se suministran. La información más importante es la reducción en db(A) que, en teoría, pueden proveer las orejeras.

...La siguiente gráfica nos muestra el comportamiento que describe la protección auditiva.

¹ WILLIAM HANDELY, MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.



6.5. De los datos de la gráfica puede deducirse que la protección durante un 50% del tiempo de exposición no permite más de 5 db (A) de protección. La implicación es que no hay un punto en que se elijan orejeras que sean acústicamente excelentes, si los que las usan no lo hacen durante mucho tiempo de exposición. Puede deducirse también que, aun cuando se utilicen por más del 99.9% del tiempo de exposición, la máxima protección que puede lograrse es de 30 db(A), aun cuando las orejeras puedan tener una atenuación que exceda este cálculo.

VI.3.2. La iluminación en relación con la seguridad.

Un buen alumbrado es aquel que promueve la seguridad en el trabajo específico del personal y a las condiciones generales de la vida moderna. En consecuencia, el alumbrado adecuado debe mantenerse a la vanguardia de todo adelanto que se realiza en la industria, y que vaya enfocado hacia el incremento de la eficiencia y la productividad.

Hay evidencias para creer que el alumbrado deficiente ha contribuido en forma directa o indirecta, a que ocurran accidentes, como caídas, las que según las estadísticas

constituyen un alto porcentaje en las clasificación de accidentes incapacitantes, y aun fatales. Ya que gran número de accidentes en general se deben a la falta de observación, por parte del personal, de las reglas de seguridad establecidas en los centros de trabajo.

Iluminación deficiente.

Debido a la obscuridad, con frecuencia quedan ocultos los riesgos; una semioscuridad tampoco mejora las condiciones de trabajo. Esto podría ocasionar una mala interpretación de información que se da através de medios visuales, ya que la colocación, configuración y movimiento de los objetos pueden ser motivo de equivocaciones si no se tiene el alumbrado necesario para llevar a cabo actividades normales.

Sombras.

Las sombras se producen al haber demasiada separación entre lámparas en relación con su altura, o bien si están mal colocadas. A menos que no haya obstrucciones voluminosas se requiere, obviamente, tomar ciertas precauciones, y las sombras no tendrán importancia si la relación espacio-altura de las lámparas no excedieran el máximo recomendado por los fabricantes, que es entre 1 $\frac{1}{2}$:1 y 1:1, según el tipo de lámpara que se use.

Deslumbramiento Incapacitante.

Es el efecto paralizante de la vista originado por la luz de lámparas resplandecientes, al descubierto, y enfocadas directamente a los ojos. Este deslumbramiento casi nunca se experimenta en el interior de lugares de trabajo debido a que la mayoría de las lámparas resplandecientes, de filamento y vapor de mercurio están por lo general cubiertas parcialmente con una pantalla, o por algún otro difusor.

Deslumbramiento Molesto.

Este es causado principalmente por el contraste excesivo de brillantes entre un objeto y su fondo, y es consecuencia común de un alumbrado mal planeado. Puesto que el deslumbramiento molesto no produce, por lo general, reacción adversa inmediata, puede pasar desapercibido; sin embargo, después de cierto tiempo se vuelve molesto, puede cansar la vista, causar dolor de cabeza y fatiga; esto a su vez puede ser la causa de un accidente. En una instalación ya existente, en la que se produce deslumbramiento molesto, deben tomarse medidas para remediarlo.

Deslumbramiento Reflejante.

Este se debe a la reflexión de fuentes luminosas en superficies de trabajo muy pálidas o mojadas como el vidrio o el metal plateado. Hasta el destello más ligero puede oscurecer del todo las áreas que se encuentran detrás de un objeto luminoso, pues donde haya problemas de esta naturaleza, hay que tener cuidado en usar ya sea fuentes de baja luminosidad o arreglar la configuración del alumbrado, de tal modo que haya luminosidad en áreas hacia las que se enfoque la vista o ambas cosas. (Se evitarían problemas no usando, en lo posible, materiales brillantes; vale la pena hacer notar que, como ejemplo, los micrometros modernos tienen superficie de acabado mate.

Iluminación adecuada.

Una buena y adecuada instalación de alumbrado no se improvisa ni se hace en forma accidental o casual, sino que requiere de una sólida planeación, obviamente, unas directrices simples pero claras y confiables son de gran ayuda para el comerciante o industrial, las cuales se obtienen de organismos especializados en instalaciones eléctricas o de fabricantes de

Lámparas y equipo para alumbrado. Estos organismos están dispuestos a proporcionar asesoría técnica para la preparación de proyectos, ya sea para instalaciones ya existentes, o futuras.

Se recomiendan revisar los siguientes aspectos para iniciar verificaciones.

- 1.- Esten debidamente protegidas las lámparas.
2. suficiente alumbrado hacia el techo.
- 3.- bien alumbradas las paredes.
- 4.- la decoración como complemento del alumbrado
- 5.- luminosidad reflejante en las superficies de trabajo.
- 6.- rincones oscuros o sombras engañosas, en los pasillos u otros lugares.
- 7.- Que cantidad de alumbrado se pierde a través de las ventanas.
- 8.- Esten limpias las lámparas y sus accesorios, y en buenas condiciones.

VI.3.3. condiciones atmosféricas.

Los factores importantes a considerar son aquellos que controlan la pérdida del calor en la superficie de la piel, y ésta pérdida proporcional dependerá de la influencia combinada de tres distintos factores atmosféricos que son: temperatura, humedad y el movimiento del aire.

Si las condiciones ambientales son tales que las fuentes de calor exceden la pérdida del mismo, entonces la temperatura del cuerpo sube, la persona siente calor y en consecuencia, aquella se vuelve incómoda; de modo contrario, si la pérdida de calor excede la fuente del mismo, la persona sentirá frío.

Todos los edificios necesitan de cierto sistema de ventilación para eliminar uno o más de lo siguiente:

**PERDIDAS DEL CALOR DEL CUERPO HUMANO EN DIFERENTES
CONDICIONES (WATTS)**

Personas sentadas, descansando-----	115
Ocupadas en un trabajo muy ligero-----	140
Trabajo ligero de banco (Industrial)-----	235
Trabajo pesado (Industrial)-----	440

Radiación Solar.

El calor solar transmitido a través de ventanas, paredes y techos, ocasiona el aumento de la temperatura en los interiores.

La cantidad de calor absorbido por las diversas superficies del edificio varía de acuerdo con el calor de las mismas; por ejemplo, superficies oscuras podrán absorber más calor que las superficies que han sido pintadas con colores claros. El flujo del calor a través de las paredes y techos depende de su conformación y de su espesor; el vidrio es transparente, de tal manera que toda su intensidad pase al interior casi instantáneamente. Hasta 950 w pasaran a través de cada metro cuadrado de superficie de vidrio en el techo de un edificio, debido al radiación solar.

Una buena ventilación implica abastecimiento de aire, el remover contaminantes, calor, y movimientos o cambios de aire para refrescar el ambiente contrarestando incomodidades debidas a humedad.

Para estimar debidamente la ventilación y cambios de aire necesarios, deben de considerarse los siguientes factores: el tamaño del lugar o edificio, numero de ocupantes y sus actividades, ventajas térmicas obtenidas del equipo instalado, radiación del calor y variación de temperatura.

El grado de ventilación puede ser calculado con la ayuda de estos factores, los cuales a veces son innecesarios. En

algunos casos basta seguir estándares de volumen de aire renovado en edificios, fabricas, bodegas y otros lugares en los que el proceso no origine emanaciones, calor o humedad. Mucha gente piensa en términos de cambios de aire por hora sin considerar la altura del edificio; esto conduce a mediciones vagas, puesto que el volumen de ventilación en cada lugar varia de acuerdo con la altura del mismo. Al usarse unidades de cambio de aire en los cálculos deben darse márgenes para la altura del recinto que se intenta ventilar.

El subestimar los requerimientos de ventilación podría tener serias repercusiones, independientemente de significar incomodidades para los trabajadores. Los humos corrosivos encerrados dentro del edificio, atacarán indudablemente su estructura, con resultados desastrosos.

VI.3.4. espacios de trabajo.

En lo que se refiere a la disposición del lugar de trabajo deberá hacerse hincapié en la necesidad de aislar las operaciones que supongan peligro o molestias graves.

De ser posible los locales de trabajo deberían construirse sobre el nivel del suelo y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17% de la superficie del piso; los techos no deberían estar a menos de 3 metros de altura, y cada trabajador debería disponer, como mínimo, de 10 metros cúbicos de aire.

Para prevenir contra los accidentes, cada trabajador debería disponer de un mínimo suficiente de superficie libre, y en todo caso de 2 metros cuadrados.

Las paredes y los techos deberían tener un acabado que impida la acumulación de suciedad, evite la absorción de humedad y de ser necesario, reduzca la transmisión del ruido; el

pavimento debería ser del tipo resbaladizo, que no suelte polvo y sea fácil de limpiar en caso necesario, debería poseer buenas características de aislamiento térmico y eléctrico.

Los pasillos deberían de ser suficientemente anchos para que, de ser preciso, los vehículos y los trabajadores puedan circular simultáneamente durante las horas de afluencia (horas de la comida y salida) y se pueda proceder a una rápida evacuación en caso de emergencia.

METODOS DE PREVENCION CONTRA SINIESTROS INDUSTRIALES

**METODOS Y CONCEPTOS APLICABLES A LOS
LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL**

CAPITULO VII

VII.1 CAPACITACION..

La finalidad de la capacitación es proporcionar un método que determine los requisitos de entrenamiento de personal para saber como proceder en caso de algún siniestro, determinando lo medios apropiados para transmitir la información de seguridad, además de poder discutir los planes y procedimientos existentes de seguridad.

Por qué un Plan ? . Un entrenamiento inicial y continuado, basado en un programa escrito de seguridad, es esencial para quienes deseen proporcionar seguridad a sus empleados. El principal propósito de un plan de seguridad, es la protección de la vida humana, la evacuación de cualquier área que se vea comprometida en una situación de emergencia debe iniciarse inmediatamente. El método y dirección de la evacuación deben ser regidos por la construcción del edificio y la localización de las salidas de emergencia..



7.1. La capacitación es una ayuda para evitar accidentes o riesgos de trabajo dentro de la empresa.

VII.2 CREACION DE BRIGADAS.

En las fábricas pequeñas y especialmente en las fábricas grandes, conviene tener grupos adiestrados o brigadas, a fin de que manejen los equipos necesarios y además de que se hagan cargo de situaciones de peligro como pueden ser los incendios, sismos o el requerimiento de primeros auxilios...

Estas brigadas deben tener una disciplina rígida, estar bien entrenados en cuanto a la forma del empleo de equipo y además conocer muy ampliamente los principios fundamentales para actuar en casos de peligro.

Para obtener buenos resultados, cada uno de ellos deberá tener asignada una tarea determinada, esto con el fin de que al presentarse una situación de peligro cada miembro de las brigadas se conduzca a la zona que le corresponda.

VII.2.1 organización y funcionamiento de las brigadas.

Se tiene que pensar en organizar la brigada, aunque al hacerlo, la brigada quede constituida con todo el personal. La organización clásica de una brigada será como sigue:

JEFE DE BRIGADA SUBJEFE DE BRIGADA POR TURNO

PERSONAL	PERSONAL	PERSONAL	PERSONAL
AUXILIAR	PARA EL	PARA EL	PARA EL
GENERAL.	RESCATE	MANEJO DE	MANEJO DE
	Y PRIMEROS	EQUIPO DE	EQUIPO DE
	AUXILIOS.	EXTINGUIDORES.	HIDRANTE.

Esta organización se adaptara según las necesidades de cada empresa. El jefe de la brigada, preferentemente será el encargado de seguridad ó alguna persona especialmente entrenada para ello.

Los subjefes, uno en cada turno de trabajo, se escogeran entre supervisores, cuya característica principal será la de que tengan don de mando.

Las personas que formen parte de los diferentes grupos señalados en el cuadro, se escogeran entre el personal más cumplido y responsable; si se trabajan turnos, habrá brigadas para cada turno. Todo este personal de los grupos especiales, debe contar con el equipo adecuado para el desarrollo de su labor; tuberías, cables, equipo de protección personal, cargas de extinguidores, carros para transporte, camillas, escaleras y todo el equipo especial auxiliar para cada empresa en particular.

Personal Auxiliar General

Su funcionamiento será el siguiente:

- 1) Fontanero. plomero ó tubero que se encargue de mantener las líneas de abastecimiento de agua en servicio.
- 2) Mecánico. estara al cuidado de los equipos mecánicos contra incendio y se encargara de su buen mantenimiento y funcionamiento
- 3) Electricistas. entre sus funciones básicas estará la de cortar las líneas de corriente eléctrica en la ó las zonas afectadas por el fuego, sin que se afecte el funcionamiento de los motores eléctricos que accionen los equipos contra incendio.
- 4) Personal para transporte de equipo contra incendio. esta

maniobra es necesaria para que aquellas personas que estan combatiendo el fuego, no pierdan tiempo buscando el equipo. Se le dara instrucciones para la recarga del equipo de extinguidores.

Brigada de Rescate.

Este grupo estara integrado por personas cuya caracteristica principal sea la serenidad, para poder efectuar su labor en forma rápida y segura, entre sus funciones se encuentran:

- 1) Salvamento de personas. guiar ó dirigir al personal hacia lugares seguros, transporte de accidentados.
- 2) Salvamento de equipo amenazado por el fuego: se tomara medidas especiales para protegerlo ó retirarlo de los lugares peligrosos.
- 3) salvamento de materiales. se protegera ó retirará de las zonas de peligro.
- 4) dirigira las maniobras de evacuación del personal en general ya sea de las zonas de peligro ó bien de toda la empresa si se juzga necesario.

Brigada de Primeros Auxilios.

Es importante impartir cursos de primeros auxilios, las funciones de este grupo serán :

- 1) Prestar ayuda de primeros auxilios a las personas que hayan sufrido algún percance.
- 2) Guiar al personal medico para que de la atención adecuada a quien lo necesite.

3) Ofrecer el acceso de quien lo necesite de un botiquin básico de emergencias, el cual deberá contener lo siguiente : curitas, aspirinas, vendas elásticas de 5 y 10 cm., merthiolate, alcohol, agua oxigenada, tela adhesiva, algodón, jabón neutro.

Brigada Contra Incendios.

Al personal de la brigada contra incendio, se le dotara de equipo especial, consistente en: cascos, hachas, botas, impermeables, palas, picos, además, siempre que sea posible, se tendrán mantas de asbesto, mascararas contra gases y en caso de que exista la posibilidad de que con el fuego se produzcan vapores tóxicos, se contará con el equipo adecuado para protección respiratoria.

Todo este equipo debe estar en un lugar especial ó en varios si el área de la empresa es muy grande; lugares que se estudiaran para que sean de fácil acceso del personal de la brigada. Los deberes de la brigada contra incendio son :

- 1) En todos los casos el cuerpo de bomberos debe de ser llamado en primera instancia.
- 2) Dar información a las otras áreas fuera de peligro, para iniciar la evacuación en la zona de peligro.
- 3) Después de la evacuación, esforzarse para controlar la propagación del fuego cerrando puertas, etc.
- 4) Intentar controlar el fuego hasta la llegada del cuerpo de bomberos si el fuego es pequeño y la condición no afecta a las personas.
- 5) A la llegada del cuerpo de bomberos, la brigada contra

incendios deberá obedecer sus instrucciones, orientándolo sobre el lugar, causa y tipo de fuego que se está desarrollando.



7.2 Dentro de la empresa es importante difundir el término **Espíritu de Prevención de Incendios.**

S i s m o s .

Un sismo sucede intempestivamente, los trabajadores pueden estar juntos o separados realizando sus actividades y por lo tanto es importante que cada uno asuma una responsabilidad para ayudar a los demás; sabiendo qué hacer se disminuye el temor y se evitan daños.

Es importante obedecer puntualmente las instrucciones de quienes hayan sido señalados como responsables y cooperar cuando se efectúen simulacros, ellos te indicarán que hacer antes, durante y después de un sismo. El conocer las áreas de seguridad y las rutas de evacuación es muy importante.

Puntos importantes durante un sismo :

- 1) Mantener la calma.
- 2) Habrá que recordar que un sismo dura segundos.
- 3) Al realizar la evacuación no se deberá correr, gritar, ni empujar.
- 4) Si se considera difícil alcanzar la salida, habrá que ubicarse en un lugar más seguro previamente localizado o protegerse bajo un mueble resistente.
- 5) Un punto muy importante es el ofrecer ayuda a los niños, ancianos y minusválidos.

VII.3 SEÑALIZACION.

VII.3.1 contrastes y visibilidad.

Los letreros y símbolos deben ser hechos de tamaño apropiado para que se distingan desde una distancia tal que pueda hacer útiles sus indicaciones; y de colocarse con el fin de llamar la atención y facilitar su visibilidad. En la aplicación de los colores se ha observado que en orden de mejor visibilidad, se pueden usar los siguientes contrastes:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Negro sobre amarillo | 7. Blanco sobre rojo |
| 2. Verde sobre blanco | 8. Blanco sobre verde |
| 3. Rojo sobre blanco | 9. Blanco sobre negro |
| 4. Azul sobre blanco | 10. Rojo sobre amarillo |
| 5. Blanco sobre azul | 11. Verde sobre rojo |
| 6. Negro sobre blanco | 12. Rojo sobre verde |

VII.3.2. empleo de colores.

La finalidad de distinguir por medio de colores los elementos operantes, fijos y móviles, de una instalación industrial, almacén, patios o recintos de trabajo, es aumentar la eficiencia, comodidad y seguridad del personal que labora en ellos.

La aplicación de cualquier clave de colores debe ser lo más sencilla y práctica posible para que sea comprendida y memorizada por todos; aún por el personal de menor instrucción.

La buena organización de los colores ayuda a tener orden, limpieza y seguridad. En un recinto de trabajo, deben de equilibrarse la iluminación, los colores de muros, techos, pisos y los colores de la maquinaria. Los avisos e indicaciones deben llevar colores en forma independiente de los colores generales, en ellos debe buscarse facilitar la rápida lectura o el poder distinguir bien figuras cuando las haya.

La práctica general en el uso de los colores se puede resumir de la siguiente manera :

R O J O.

Se emplea para indicar peligros, para la localización y para hacer resaltar equipo de emergencia, básicamente se usa en :

1. Estaciones y equipo de bomberos.
2. Lugares de salida de emergencia en caso de fuego.
3. Los hidrantes, bombas de agua, aparatos rociadores (tuberías e instalaciones) y todo equipo adicional que se usa en caso de incendio.
4. Luces rojas que se colocan en las vallas, obstrucciones

o en construcciones temporales.

5. Los botones de los enchufes eléctricos para parar la maquinaria en situaciones de emergencia.
6. Recipientes portátiles que contengan líquidos inflamables con un punto de inflamación de 80°F, éstos, además de pintarse en rojo se les pinta una banda amarilla con el nombre del líquido.

A N A R A N J A D O.

El color anaranjado se emplea para designar partes peligrosas de la maquinaria o cualquier parte de un equipo que pueda lesionar. Se puede aplicar en:

1. Las partes móviles no protegidas y accesibles, de las máquinas.
2. Botones de arranque y manijas.
3. Los extremos de engranajes al descubierto, poleas, rodillos, cilindros, piezas cortantes, muelas de triturar y otros.

A M A R I L L O.

El color amarillo por su alta visibilidad se emplea para indicar precaución con el fin de evitar golpes, tropezones, caídas y otros accidentes. Se emplea para llamar la atención sobre los riesgos en :

1. Equipo de construcción.
2. Señales en las esquinas de las pilas o estibas de almacenaje.
3. Cubiertas o piezas de protección para los alambres guías.
4. Los extremos descubiertos y sin protección de las plataformas, pozos o paredes.

5. Barandas o pasamanos, barandilas de precaución, escalones iniciales y finales de escaleras.
6. Instalaciones que cuelguen en las áreas normales de trabajo, pilares, columnas o postes contra los que se pueda chocar.
7. Extremos de puertas de elevadores que cierren y abran horizontal y verticalmente.
8. Equipo para transportar materiales, tales como tractores, camiones, remolques, gruas, etc.
9. Plataformas de carga o vías de acceso a las mismas (deberán pintarse rayas de este color en estas áreas).
10. Los recipientes de desperdicio para materiales explosivos o muy combustibles deberán tener una banda amarilla alrededor.

V E R D E.

El verde es el color básico para significar seguridad y la colocación de los primeros auxilios (que no se relacionen con el equipo contra incendio).

1. Las camillas y lugares en donde se guarden.
2. Los gabinetes y juegos de instrumentos de primeros auxilios.
3. Los lugares donde se guarden mascarás contra gases.
4. La unidad quirúrgica, la unidad de emergencia.
5. La tablilla de anuncios de seguridad.

A Z U L.

Se le puede utilizar para los casos de arranque de maquinaria o equipo; señales de advertencia para barreras pintadas y banderolas, las cuales deberán colocarse en las fuentes de energía de la maquinaria y exhibirlas en los siguientes lugares :

1. Elevadores, controles eléctricos.
2. Hornos, cribas, tanques y calderas.
3. Estufas, secadores y válvulas.

M O R A D O.

Se le utiliza para indicar peligros o riesgos provocados por la radiación, se aplica en :

1. Habitaciones y áreas donde se guarden o manipulen materiales radioactivos o que hayan sido contaminados.
2. Terrenos donde se entierren o guarden materiales y equipos contaminados.
3. Recipientes que contengan materiales radioactivos, o se guarden equipos contaminados.

B L A N C O.

Se emplea para indicar el tránsito y delimitar pasillos o calzadas, se aplica en :

1. Los finales sin salida de los pasillos y corredores.
2. Escaleras, señales direccionales y límites de calzada para vehículos.
3. El lugar y anchura de los corredores.

COLORES EN TUBERIAS.

Para dar color adecuado a una tubería, debe tenerse en cuenta el código básico, y que la selección de un color haga que concuerde éste con la naturaleza del líquido o gas que se conduce, así como su peligrosidad.

Generalmente el color de la tubería es una clave genérica, por lo cual hay que especificar mediante letreros sobre ella, el

nombre del líquido y algunos datos importantes, y también el sentido de la circulación, con flechas indicadoras.

Las aplicaciones del color en tuberías más frecuentes dentro de las industrias mexicanas son :

Vapor	Aluminio
Agua	Azul
Combustible	Negro
Gas	Rojo
Combustible diesel	Café Claro
Lubricantes	Café oscuro
Aire a presión	Blanco
Líneas eléctricas	Negro
Partículas suspendidas .	Franjas combinadas
Productos específicos ..	Amarillo
Agua contra incendios ..	Rojo

También con el uso de diversos tonos de un mismo color pueden derivarse usos específicos, tal como en el caso de agua de uso general, agua tratada, agua de desecho y agua potable, cuyo color base es el azul, pero hay facilidad para dar tonalidades diferentes e insertar indicaciones escritas o en clave.

VII.4. SISTEMAS CONTRA SINIESTROS.

Los Sistemas contra Siniestros juegan un papel primordial dentro de lo que es la seguridad, sus principales funciones son la detección, alarma y supresión; o sea que es el detectar automática o manualmente la presencia de un fuego hostil, haciendo sonar una alarma que permita iniciar su extinción.

VII.4.1 riesgos de incendio.

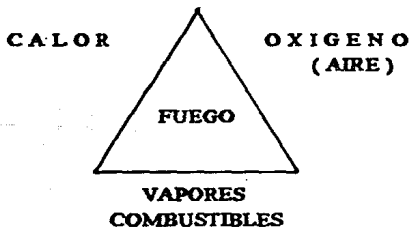
El fuego es consecuencia del calor y de la luz que se

produce durante las reacciones químicas denominadas de combustión.

Para que exista el fuego se necesita reunir tres factores, que son :

1. **Vapores Combustibles.** El combustible para poder arder, se debe encontrar en forma de vapor.
2. **Oxígeno del Aire.** Al oxígeno se le denomina comburente.
3. **Energía (calor).** El calor es una forma de energía y trae como efecto la elevación de la temperatura de los reactivos iniciando la reacción.

La reunión de estos tres factores siempre producirá fuego. Se le acostumbra representar por un triángulo, esta es la base sobre la que se apoya la prevención de incendios. y la lucha contra el mismo consiste en romper el triángulo del fuego.



7.3 Triángulo del fuego

VII.4.2 clases de incendio.

Los incendios se clasifican según los tipos de agentes extintores necesarios para combatir tipos específicos de fuegos

INCENDIOS CLASE A

Esta categoría pertenece a los incendios que tienen lugar en materiales combustibles, como madera, papel, trapos, etc. Esta clase de incendios se pueden extinguir fácilmente con agua o soluciones que contengan gran cantidad de agua. El proceso de extinción depende primordialmente del efecto refrescante y extintor del agua.

INCENDIOS CLASE B

Aquí se incluyen los incendios en que se necesita un efecto de cobertura que excluya el oxígeno para extinguirlos. El agua no apagará esta clase de fuego, sino por el contrario, será esta la que extienda la hoguera. Los incendios que figuran en esta categoría, son los debido al petróleo o aceites y líquidos inflamables como gasolinas y grasas.

INCENDIOS CLASE C

Estos son los que tienen lugar en equipo eléctrico o en maquinaria próxima a circuitos eléctricos. En este caso, debe tenerse cuidado de utilizar un agente extintor no conductor de la electricidad, a fin de que no corran peligro los encargados de combatir el fuego. Ejemplos de esta clase de incendios son los que se originan en transformadores, tableros de interruptores, motores y generadores.

VII.4.3. selección, uso e instalación de extinguidores..

Existen agentes extintores específicos para combatir cada uno de los distintos tipos de fuego. Si se usa el agente extintor indicado obtendremos una mayor eficacia en el combate del fuego.

CLASE	COMBUSTIBLE	EXTINGUIDOR	GRAN DEL TAMAÑO DEL QUE ATACA	OPERACION
"A"	Todos los combustibles sólidos, excluyendo materiales con corriente eléctrica.	Agua-Cartucho	Calor	1. Se invierte 2. Se golpea en el piso 3. Se usa
		Agua-Preñido	Calor	1. Se evita el seguro 2. Se apunta 3. Se acciona la manija
		Agua-Bomba	Calor	1. Se toma 2. Se apunta 3. Con la mano libre, accionar bomba
		Sosa-Ácido	Calor	1. Se toma 2. Se invierte 3. Se apunta
		Espuma	Calor Espuma	1. Se toma 2. Se apunta 3. Se invierte
"B"	Todos los combustibles líquidos y gaseosos.	Polvos Químicos-Preñido.	Resqueño	1. Se toma 2. Se evita el seguro 3. Se apunta 4. Se acciona la manija
		Polvos Químicos-Cartucho	Resqueño	1. Se toma 2. Se evita el seguro 3. Se perfora el cartucho 4. Se apunta 5. Se acciona la manija
		Dióxido de Carbono	Resqueño	1. Se toma 2. Se evita el seguro 3. Se apunta 4. Se opera la manija
		Espuma	Resqueño	1. Se toma 2. Se apunta 3. Se invierte
"C"	Todos aquellos en que exista corriente eléctrica.	Polvos Químicos-Cartucho	Resqueño	1. Se toma 2. Se evita el seguro 3. Se perfora el cartucho 4. Se apunta 5. Se acciona la manija
		Polvos Químicos-Preñido.	Resqueño	1. Se toma 2. Se evita el seguro 3. Se apunta 4. Se acciona la manija

PARA INCENDIOS CLASE A

Cuando se registren incendios de esta clase (papel, madera, viruta y combustibles cuya extinción requieran enfriamiento y sofocación) se recomiendan dos tipos de extinguidores: bióxido de carbono y químico seco, siempre y cuando las superficies por apagar sean reducidas. Si no es así, vale más usar espuma, ácido sódico y agua. El alcance que tiene un extinguidor de agua es de

16 metros; el ácido sodico de 12 metros y el de espuma es de 11 metros.

PARA INCENDIOS CLASE B

En incendios provocados por líquidos en combustión, es preferible no usar agua ni ácido sódico, pues ambos, en vez de extinguir las llamas, contribuirán a propagarla. Deben usarse extinguidores cargados con bióxido de carbono, químico seco, líquidos vaporizantes y espumas.

PARA INCENDIOS CLASE C

Los incendios clase C se presentan en equipos eléctricos. Para este tipo de incendios, se recomienda usar el bióxido de carbono pues aparte de ser mal conductor, no daña el equipo eléctrico ni deja residuos. También pueden usarse sustancias químicas secas. No deben utilizarse espuma ni ácido sódico, pues ambos contienen agua. Las sustancias químicas secas tienen un alcance de siete a ocho metros.

ADVERTENCIA.

El reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo señala que en las subestaciones eléctricas no deben usarse extinguidores de tetracloruro de carbono con el fin sofocar cualquier incendio.

Esto se hace en virtud de que el tetracloruro de carbono, al hacer contacto con el fuego produce fosgeno, que es altamente tóxico.

PUNTOS GENERALES EN EL USO DE LOS EXTINTORES.

a) Conocer que tipo de extintor debe usarse en el fuego que se

quiere extinguir.

b) Colocarse siempre en el lado que está llegando el aire, para que este ayude y no impida que el contenido del extintor llegue al lugar deseado; asimismo, nos ayudará para nuestra protección.

c) Empezar a usar el extintor de abajo hacia arriba, si el combustible está almacenado verticalmente y, en incendios horizontales, principiarse por una esquina e ir extinguiéndolo progresivamente sin dejar que la llama se regrese o sin dejar partes ardientes al ir apagando.

d) El individuo deberá protegerse del calor con cualquier material aislante como ropa, cartón, etc. y deberá también, para poder actuar mejor, en algunos casos, presentar la mejor superficie del cuerpo expuesta a la radiación del calor.

e) La fuente del agente extintor debe colocarse en diferentes posiciones para que no existan objetos sólidos que le impidan llegar al fuego, si se mantiene en un solo punto. (moverse para apagar de diferentes ángulos).

f) En algunos casos debe usarse ayuda física en combinación con un extintor, para tirar o mover materiales y llegar así al centro del fuego, ya que generalmente aunque el exterior esté apagado, habrá combustión en el interior.

INSTALACION DE EXTINTORES.

La instalación de los extintores requiere de una serie de puntos que deben cumplir, como son :

1. Colocarse a una distancia no mayor de 30 m. de separación entre uno y otro.
2. Colocarse a una altura máxima de 1.50 m. medidos del piso a la parte más alta del extintor.
3. Sujetarse en tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser usados.

4. Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.
5. Colocarse en sitios visibles, de fácil acceso y sin obstáculos.



7.4 La instalacion y uso de los extintores debe ser de forma clara y precisa.

6. Señalarse en donde esté colocado, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-S-14-1971 y NOM-S-15-1971, que indican:

Pintar triángulo de color rojo de 50 cm. de lado con otro de fondo blanco de 30 cm., de lado.

7. Estar sujetos a mantenimiento y control que aseguren su funcionamiento llevando registro con la siguiente información: Fechas de adquisición, inspección, revisión de cargas, recargas y pruebas hidrostáticas.

EXTINCION DE INCENDIOS.

La extinción del fuego se basa en eliminar uno de los tres factores necesarios para que exista el fuego, teniendo así tres métodos para la extinción de fuegos :

1. ENFRIAMIENTO. Este método se basa en la eliminación del calor para evitar que continúe la combustión. Un agente que absorbe gran cantidad de calor, enfriando en forma muy eficiente, es el agua que correctamente aplicada es muy útil. Otra forma para enfriar es que los gases de la combustión se dividan y entren en contacto con el aire, enfriándose; esto se logra haciéndolos pasar através de una rejilla como en los arrestadores de flama de los tanques de almacenamiento.

CLASE DE INCENDIO	TIPO DE COMBUSTIBLE	METODO DE EXTINCION	AGENTE EXTINTOR
"A"	Sólidos que dejan residuo carbonoso (madera, papel, plástico, goma)	Enfriamiento	Agua, espuma, polvo ABC
"B"	Líquidos y gases	Sofocamiento	Espeuma, dióxido de carbono, líquido vaporizante Normal Polvos Purpura K Químicos A B C
"C"	Circuitos eléctricos	Sofocamiento	Dióxido de carbono Normal Polvos Purpura K Químicos A B C

2. SOFOCAMIENTO. Consiste en evitar que entren en contacto el oxígeno del aire y los vapores combustibles; esto se logra en dos formas, la primera se basa en crear una atmósfera inerte (exenta de oxígeno) por medio de agentes extintores como el dióxido de carbono, los polvos químicos secos y líquidos vaporizantes. La otra forma es aislar el combustible del aire por medio de una capa intermedia, que es el caso de la espuma química, las espumas mecánicas y el agua liviana.

3. **ELIMINACION DE COMBUSTIBLE.** La eliminación del combustible siempre traerá la extinción del fuego.

VII.4.4. equipo de detección y supresión.

Una detección temprana del fuego es esencial para cumplir con los objetivos de seguridad contra incendios. Si el lapso entre la ignición del fuego y su detección (y alarma subsecuente), puede reducirse, se aumentará el tiempo para la evacuación y las actividades de supresión pueden iniciarse más pronto. Las acciones del personal son decisivas para la seguridad de los ocupantes.

Los puntos fundamentales de un buen equipo de detección son:

1. Transmitir una señal lo suficientemente fuerte y confiable, dentro y fuera de la fábrica, para ser oída y que todo mundo la reconozca.
2. Esta señal debe llegar a todos los que tengan algún tipo de responsabilidad dentro de las brigadas para combatir o evacuar cualquier tipo de siniestro, independientemente de donde se encuentren, dentro o en los alrededores de la fábrica.
3. Nunca debe usarse para otro propósito, que no sea el de advertir que existe una acción de peligro.

DETECTORES DE CALOR.

Los detectores de calor solos no son dispositivos que den aviso oportuno y tienen relativamente poco impacto en la seguridad humana.

Existen dos tipos comunes, donde las funciones pueden ser combinadas en el mismo dispositivo de detección.

- Temperatura Fija. interruptor automático o termostato.
- Rata de Aumento. percibe los cambios de temperatura anormales.

DETECTORES DE HUMO.

Los dispositivos que dan aviso oportuno para la seguridad humana nunca apagan un fuego.

Existen dos tipos. (pueden ser adaptados en diferentes formas.)

- Fotoeléctrico. principio de chorro de luz y celda.
- Ionización. trabaja en una fuente de radiación.

DETECTORES DE SISMOS.

Un sismo siempre presenta un riesgo, por lo cual se cuenta con acelerógrafos (medidores de sismos), los cuales nos proporcionan información altamente confiable y además nos permiten fortalecer las recomendaciones prácticas que deben darse a la población.

EQUIPO DE SUPRESION.

Entre los dispositivos fijos automáticos, existen dos clases:

1. Instalaciones que lanzan en forma automática los agentes extintores siempre que no sea agua. Se les emplea en situaciones de alto riesgo en que el agua sería ineficaz ó indeseable.
2. Rociadores Automáticos. La eficacia de estos rociadores o aspersores automáticos en la salvación de vidas, es todavía mayor que en el aspecto de las pérdidas económicas. En sitios como escuelas, hospitales, sanatorios, tiendas y hoteles, los rociadores son considerados como una necesidad.

La falla de los sistemas de rocío casi siempre se deben a las siguiente causas :

- a) Falta de agua.
- b) Combustiones instantáneas como en el caso de vapores inflamables, polvos combustibles, hilaza, etc.

- c) Explosiones u otras situaciones súbitas que hacen que el sistema resulte inoperante.
- d) Obstrucciones u otras condiciones que eviten que el agua llegue al fuego.

Los Sistemas de Manguera son importantísimos cuando los incendios no son apagados, mediante instalaciones de rociamiento o aparatos de primera instancia en sus fases iniciales. Es importante no sólo atenderse a los bomberos de la localidad, sino contar también con mangueras conectadas a grifos en diferentes puntos de la fábrica. Debe tenerse especial cuidado al seleccionar los coples y las toberas, así como los lugares donde debe de haber grifo. La vida de una manguera puede ser hasta de 10 años, dependiendo del cuidado que se le preste y del cuidado con el que se le proteja de suciedad, sustancias químicas perjudiciales, gases, etc.

Es esencial que todos los niples de las tomas de agua y los coples de las mangueras coincidan. Existe la norma National Standard de 63 mm y a ella siempre hay que atenderse siempre que sea posible. Esta norma es la observada por los departamentos de bomberos de la mayoría de los países. Son abundantes las ocasiones en que no se ha podido usar un equipo en una emergencia, debido a la falta de uniformidad de la roscas.

EXTINGUIDORES PORTATILES.

Debe tenerse un uso correcto de los extinguidores portátiles, ya que si no se tiene la preparación adecuada para ello, lo más probable es que se utilicen mal; por lo cual puede afirmarse, que todo programa de protección que no provea a un adiestramiento a fondo, está amenazado de fracaso.

Los tipos de extinguidores portátiles comúnmente usados son:
SOSA - ACIDA.

Teniendo presente que el chorro que producen es una solución acuosa, no debe ser lanzado contra fuegos de origen eléctrico, no da tampoco resultado en los incendios alimentados por petróleo, aceites o líquidos inflamables, ya que en realidad hasta puede extenderlos.



7.5 Es fundamental proveer a la empresa de extintores portátiles y del equipo necesario.

E S P U M A .

Este extinguidor funciona en la misma forma que el de sosa, al extenderse esta espuma sobre la superficie del líquido ardiente, excluye el oxígeno y con eso se extingue el fuego. La espuma constituye la mejor forma de extinguir incendios de petróleo o líquidos inflamables; una vez formada, la cubierta dura por algún tiempo, evitando así que se reanude el fuego.

Para alcohol, ésteres y adelgazadores de lacas se emplean polvos de espuma especiales.

LIQUIDO VAPORIZANTE.

Estos extinguidores se cargan con líquidos no conductores especialmente tratados, como tetracloruro de carbono y clorobromometano, que contiene un abatidor hasta el punto de congelación y anticorrosivo. Estos extinguidores no deben usarse en lugares confinados a menos de que tengan buena ventilación, y en caso de no tenerla, deberán usarse los aparatos respiratorios protectores recomendados para el caso.

BIOXIDO DE CARBONO.

Esta clase de extinguidores apagan el fuego, mediante la exclusión del oxígeno de la superficie del material que está ardiendo. Tiene la ventaja de que no se corroe, no se deteriora con el tiempo, no conduce la electricidad y no se congela, su utilidad principal es en incendios en ó cerca de equipo eléctrico y en los casos en que arden líquidos inflamables volátiles, como el alcohol, éter y adelgazadores de lacas.

SUSTANCIAS QUIMICAS SECAS.

Su denso chorro de polvo fino, bien dirigido, puede recubrir un área relativamente grande y extinguir o retardar mucho la combustión mediante la exclusión del oxígeno. Estos extinguidores no deben usarse en maquinaria o equipo que pudiera dañarse o sus funciones perjudicarse con un tal revestimiento, como por ejemplo en el caso de conmutadores telefónicos.

VII.4.5. riesgos electricos.

Existen diversas formas de saber, que hay circuitos inadecuados y esto se puede apreciar fácilmente por luces que bajan repentinamente, motores que giran lento, fusibles que se

quemar en forma periódica, equipos que no funcionan eficientemente, etc. todos estos puntos pueden indicar que las demandas de electricidad son superiores a la capacidad del circuito. La seguridad empezara cuando se tengan los elementos adecuados para la demanda de energia.

Fallas fundamentales en los Sistemas Eléctricos son :

- a) corto-circuito ó contacto de alambres
- b) sobre carga en el circuito
- c) alambres ó partes del equipo defectuoso

La electricidad es un elemento fundamental si se utiliza correctamente, pero siempre se debe considerar que cada uno de los componentes que requieran para su funcionamiento de la energia eléctrica, deberan quedar conectados a tierra; esta conexión puede ser de diversas maneras, la forma más comun es hacerlo en la tuberia del agua, en la estructura metalica ó bién con una instalación especial de tubo ó placa enterrada, la instalación debera quedar conectada para que de cada contacto de los elementos eléctricos salga una línea que a su vez debera llegar al aparato ó instrumento que se utilize.



7.6 Todo el equipo electrico esta considerado de alto riesgo, debido a que nos expone a quemaduras o explosiones.

En locales donde haya gases, vapores ó polvos de naturaleza explosiva, deberá emplearse equipo eléctrico a prueba de explosiones, ya que este equipo evita la entrada de material inflamable ó resiste la fuerza de una explosión interna sin permitir la salida de llamas ó calor que provoque a su vez una explosión al entrar en contacto con la sustancia ó sustancias suspendidas en el ambiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Sólo se trabajara en equipo ó circuitos vivos que operen en más de 750 volts, con conocimiento y autorización especial del jefe inmediato.

Cuando se trabaje en un equipo ó circuito vivo de más de 250 volts, se usaran los dispositivos de seguridad autorizados: guantes, protectores, barreras aislantes y herramientas especiales requeridas.

No se permitirá el acercamiento a partes vivas expuestas ó partes muertas que no estén conectadas a tierra, sin tomar las precauciones mínimas necesarias y en ningun caso acercarse a distancias menores a las permitidas.

En aquellos casos donde se presente la necesidad de desconectar cuchillas de los swiches de alta tensión, se emplearan garrochas debidamente acondicionadas para evitar todo peligro a los operadores.

Se dice que los riesgos eléctricos son los que atraen mayores consecuencias tanto para la vida humana como para la propiedad; ejemplos de ellos son las quemaduras directas, descargas eléctricas, lesiones secundarias, fuegos y explosiones, etc.

Las precauciones elementales para evitar riesgos eléctricos son:

1. No manejar electricidad sin conocimiento suficiente de ella.

2. No hacer contacto con aparatos o cables sin asegurarse que no tienen corriente.
3. Proteger los cables conductores de aceite, agua, ácidos o superficies calientes que deterioren su forro.
4. No deben hacerse nunca instalaciones provisionales con conductores descubiertos o mal unidos, porque pueden causar chispas, corto circuito o incendios.
5. Usar herramienta eléctrica con aislamiento apropiado.
6. Conectar a tierra los aparatos eléctricos y herramienta portátil al trabajar.
7. Use las protecciones y señales adecuadas al trabajo que va a realizar.

—
RECUERDE:

AGUA + ELECTRICIDAD = PELIGRO

(No toque equipo eléctrico si usted está mojado)

DANOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA AL CUERPO HUMANO.

Los datos que se tienen son los obtenidos en un período largo de tiempo en accidentes habidos y en experimentación con animales. Las causas de muerte no pueden ser conocidas con certidumbre, es posible que sean causadas por asfixia ó falla del corazón, debido a las contracciones musculares y nerviosas.

De mayor a menor gravedad podemos citar:

- 1) Contracción muscular interfiere con la respiración y puede producir asfixia.
- 2) Parálisis del centro nervioso que puede provocar falla respiratoria.

- 3) Alteración del ritmo del corazón, puede detener la circulación sanguínea.
- 4) Hemorragias y destrucción de tejidos, nerviosos y musculares por quemaduras de alto grado.

REANIMACION DEL ELECTROCUTADO.

1. Cortar inmediatamente la corriente. La persona que lo haga no debiera establecer contacto con la víctima ó con el equipo eléctrico que la víctima esté tocando, esto puede lograrlo usando guantes de goma, o un trozo de madera seca como palanca.
2. Si ha cesado la respiración, deberá aplicársele la respiración boca a boca, continuando en ello hasta que llegue ayuda médica o se reanude la respiración.

VII.5. BASES FUNDAMENTALES PARA PREVENCION, PROTECCION Y CONTROL

Expresadas en su forma más simple son:

- A.-evitar que se inicie un incendio
- B.-cuidar de que todo incendio se pueda descubrir de inmediato
- C.-cuidar de que sea extinguido con rapidez
- D.-cuidar de que no se extienda el fuego
- E.-cuidar de que se realizé la evacuación en forma ordenada

A.1- Esto se refieré a las medidas que son necesarias para reducir al mínimo las posibilidades de que tenga lugar un incendio. Abarca primordialmente la disposición y trazo, construcción, conservación, control de operaciones y eliminación de las prácticas inseguras, así como en un aspecto más positivo el desarrollo de un máximo de seguridad y comportamiento adecuado.

Los riesgos de incendio que son comunes en nuestra civilización:

A.1.1. cerillas y fumar

A.1.2. instalaciones y aparatos eléctricos

A.1.3. fuego abierto y chispas

A.1.4. líquidos inflamables

A.1.1 -El primer paso es el estudiar los lugares y terrenos adyacentes susceptibles de que se inicie en ellos el fuego. En estas áreas deberá prohibirse el fumar y en tal virtud, se fijarán avisos en tal sentido.

A.1.2.-Se comenta aparte

A.1.3.-Reglas básicas:

-no se tolerarán acumulaciones de combustible u otras materias semejantes, cerca de donde haya fuego ó chispas.

-en donde sea inevitable que exista un fuego abierto, deberá disponerse el debido y estricto control durante todas las fases de su empleo, y complementar estas medidas con la toma de medidas adecuadas para la extinción de incendios.

-cuidar de que haya un espacio de separación suficiente entre sustancias combustibles y llamas u otras fuentes de alta temperatura.

-en donde no resulte factible el establecer esa separación suficiente, habrá que dotar de una apropiada cubierta aislante, incombustible ó cualquier otro tipo de protección conveniente, a las sustancias que pudieran ser causa de un incendio.

-conectar a tierra todo equipo eléctrico a fin de prevenir el que ocurra arcos ó chisporroteos.

-planeese un procedimiento seguro para el uso y operación de todo dispositivo y equipo, que pueda producir llamas ó chispas y adiestrese a los trabajadores que correspondán en ese procedimiento.

A.1.4.-Los líquidos inflamables no arden; son sus vapores

los que se incendian y si éstos se mezclan con el aire en la proporción debida, la combustión es tan rápida que da lugar a una explosión. Los vapores de los líquidos inflamables se acumulan siempre sobre la superficie del líquido contenido en un receptáculo ó tanque; si éstos no estan cerrados, el vapor será arrastrado por las corrientes de aire y si es más liviano que éste ascenderá, si es más pesado , entonces buscará niveles inferiores ó depositarse sobre el piso.

De acuerdo con lo expuesto, deberán emplearse las siguientes precauciones al emplearse líquidos inflamables:

- escoger siempre el líquido menos inflamable que pueda servir a la finalidad de que se trate.
- mantener todo líquido inflamable en receptáculos cerrados ó en envases de seguridad.
- conectar a tierra todo equipo que de otro modo puede producir chispas
- almacenar las sustancias inflamables en lugares alejados de donde haya calor ó chispas.
- cuando las sustancias inflamables constituyen una gran cantidad, deben ser almacenadas en construcciones ó bóvedas especiales.
- proveer la debida ventilación a toda operación de sustancias inflamables, a fin de evitar cualquier acumulación de vapores.
- suministrar el equipo adecuado y preparar y aplicar procedimientos seguros para la limpieza y reparación de los tanques que contengan solventes.

B.1 y C.1- primera condición para combatir un incendio, es hacer sonar la alarma tan pronto como se descubra el fuego. Las administraciones deben buscar una estrecha colaboración, entre el programa de control de incendios particular y los cuerpos oficiales de bomberos. a fin de preparar planes para una acción

conjunta en el caso de llegar a ser necesaria. Deberá comprender los siguientes aspectos:

- fácil acceso a los terrenos del siniestro
- coordinación de la protección brindada por el cuerpo de bomberos oficial y por el propio.
- inspección.

D.1-Por lo común, el fuego se propaga en tres formas. La más rápida es hacia arriba por los pisos del mismo edificio. Otra forma de propagarse consiste en que ante ciertas circunstancias, las llamas se propagarán de una parte del edificio a otra, ó a un edificio ó edificios contiguos. La última forma de propagarse, es cuando existen condiciones adversas como un fuerte viento, una explosión súbita, etc., y el incendio puede cundir a locales no contiguos. Las recomendaciones siguientes pueden ayudar:

-cuando no sean necesarias aberturas en las paredes, será conveniente tapiarlas ó cerrarlas con resistentes puertas a prueba de incendios.

-si se utilizan puertas contra incendio, hábra que instalarlas en ambos lados de la pared, a fin de que haya dos líneas de defensa con una valiosa cámara de aire entre ambas.

-las puertas contra incendio cierren hermeticamente, y que puertas, umbrales, etc., estén contruidos de modo que no transmitan el fuego en caso de un calentamiento extremo. No hay que considerar sólo la propagación de las llamas, sino también el ascenso de los gases que puedan causar una explosión ó incendio en otros puntos.

E.1-La lista siguiente nos da una idea para saber si las facilidades de evacuación son las apropiadas:

-debe cuidarse de que las salidas sean adecuadas para satisfacer, el peor conjunto de circunstancias que se pudiera razonablemente esperar.

-siempre debe tenerse presente la posibilidad de que ocurra un pánico. Para ello hay que evitar las salidas angostas, pasajes pequeños ó esquinas agudas en pasillos, escaleras en curva ó con descansillos pequeños, espacios insuficientes al final de los tramos de escaleras ó a la salida de las puertas de evacuación.

-proporcionar dos salidas situadas de tal modo, que sea improbable en extremo que las dos estén cerradas al mismo tiempo, es algo fundamental a la seguridad.

-todas las puertas en la salida de evacuación deben abrirse en el sentido de la salida, con excepción de puertas deslizantes ó corredizas, las cuales sólo se permiten en salidas horizontales a través de paredes resistentes al fuego entre secciones de un mismo edificio.

-cuerdas, escaleras ó cualquier otra clase de escapes individuales, sirven sólo para personas vigorosas que puedan y sepan usarlos.

-las puertas giratorias y ascensores no son deseables para finalidades de evacuación urgente.

VII.6 SIMULACROS Y EVACUACION.

Su finalidad es el de promulgar el método y la práctica que asegure una evacuación sistemática y ordenada de un edificio o área de trabajo por los medios de salida más cercanos y seguros en el menor tiempo posible, en caso de emergencia.

Actividades.

El principal propósito de un plan de seguridad es la protección de la vida humana. La evacuación de cualquier área que se vea comprometida en una situación de emergencia debe iniciarse inmediatamente. El método y dirección de la evacuación deben ser regidos por la construcción del edificio y la localización de salidas de emergencia. La evacuación debe hacerse en forma vertical por las salidas disponibles más cercanas y luego bajando las escaleras hasta el nivel de calle. NO DEBE USARSE LOS ASCENSORES PARA LA EVACUACION DE EMERGENCIA DEL PERSONAL. Después de que una área ha sido desalojada, nadie debe retornar hasta que sea declarada segura por la autoridad competente.

La nueva reglamentación de seguridad exige que todos los departamentos que componen a la empresa debe participar en los simulacros, estos incluyen planos explicativos e instrucción en las salidas de emergencia, los simulacros deben llevarse a cabo por lo menos una vez cada tres meses durante los primeros dos años y de ahí en adelante una vez cada seis meses.

PRINCIPIOS DE SEGURIDAD EN LAS SALIDAS.

La pérdida de vidas humanas constituye un testimonio de suma impotencia, es por eso que al efectuar cualquier tipo de evacuación las salidas deben ser adecuadas para satisfacer, el peor conjunto de circunstancias que se pudiera razonablemente esperar; en la siguiente lista se da una amplia idea de los requisitos indispensables para las salidas de evacuación.

1. Para que la gente utilice los medios de evacuación debe estar enterada donde es el problema, para así poder dirigirse a la salida más próxima.

2. Los medios de salida deben estar señalados adecuadamente y provistos de iluminación de emergencia; la unidad de anchura de salida en fila para una persona de físico normal, es de 55 centímetros.

- La distancia máxima de traslación desde un punto en un local ó área de trabajo, a la salida más cercana, no debe exceder de:

- a) Habitación de alto riesgo 23 metros
- b) Habitación de bajo riesgo 33 metros
- c) Riesgo moderado y sistema de aspersión 50 metros

- El mínimo permisible de anchura de las escaleras es de 1.10 metros, anchura de los escalones sin contar la nariz ó cornisa no menos de 22.85 centímetros. Altura de los escalones no más de 20 centímetros. La suma de dos alturas y una anchura no debe ser menor de 61 ni mayor de 64.

3. Los medios de salida no pueden desembocar en espacios ocupados como cocinas.

4. Salidas horizontales hacia un área segura con una capacidad adecuada.

5. Debe existir una cantidad suficiente de salidas sin obstrucción, diseño apropiado con accesos convenientes.

6. Protección de las salidas contra fuego y humo durante el lapso de tiempo para el cual fueron diseñados.

7. Señales donde se necesiten, indicando el camino para encontrar las salidas.

8. Protección de equipos y de áreas de riesgo poco común que puedan producir fuego capaz de poner en peligro la

seguridad de las personas que salen.

VII.7 CONTROL Y SUPERVISION...

Todos los simulacros de evacuación deben ser dirigidos por el personal que compone las brigadas, además de ser supervisados por el Director de Seguridad, para asegurar una evacuación más ordenada y expédita.

Los simulacros son recopilados en un formato de simulacro , registrando las fechas y las áreas donde se efectuó la actividad..

CONCLUSIONES.

No hay nada más humano y que derrame beneficios hacia todos los integrantes de los centros de trabajo que la Seguridad e Higiene Industrial.

De acuerdo al análisis esbozado en este trabajo, se puede aceptar como un hecho que para mejorar la productividad de cualquier industria se requiere de técnicas que propicien la humanización de los trabajos.

Ya es tiempo de que tengamos una imagen del hombre más digna, más valiosamente humana y realmente asentada en un autorespeto.

Por lo que la integración de los individuos a su medio ambiente y las relaciones armónicas que se conserven en su interior, redundan en la Seguridad de todos los participantes.

Ya que la ocurrencia de una lesión o daño material, no solamente provoca pérdidas cuantificables; sino que en el trabajador directamente afectado origina conflictos de tipo emocional, tanto a nivel individual, familiar y laboral que deben ser analizados y atendidos oportunamente.

Debemos entender que todo programa de Seguridad e Higiene Industrial conlleva un plan de inversiones, que lejos de ser un gasto más que influye de manera desfavorable sobre el costo de producción, es por el contrario, un elemento de disminución del mismo, en la medida que su rentabilidad lo demuestre.

La aportación de los principios ergonómicos adecuadamente canalizados, constituyen un elemento valioso de mejora y bienestar del personal, que se traduce en un mayor

aprovechamiento de los recursos y plena satisfacción laboral.

La supervisión como elemento controlador y detector de fallas, vitaliza las funciones de Seguridad e Higiene, proponiendo las medidas correctivas pertinentes, que coordinada con el proceso global en un programa de esta naturaleza, generará mayores rendimientos e incrementos sustanciales en la productividad y por lo tanto en menores riesgos de trabajo.

PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.



ESTRUCTURA Y MARCO DE PROCESO

PROGRAMA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL TRABAJO.....**Objetivos**

1. Detección y evaluación oportuna de todos aquellos riesgos que representen la posibilidad de un daño a la salud de los trabajadores.
2. Adopción de las medidas necesarias para el control sistemático de todo riesgo detectado, conforme a las disposiciones legales, reglamentarias y contractuales.

Metas

Implantación y aplicación de 12 programas específicos :

1. Investigación de accidentes.
2. Capacitación.
3. Diseño de Guías de inspección
4. Inspecciones generales.
5. Inspecciones de Partes Críticas
6. Reglas y Normas.
7. Equipos de Protección.
8. Promoción General.
9. Preparación para Emergencias.
10. Primeros Auxilios.
11. Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo.
12. Control Ambiental.

Limites

- De espacio: En cualquier empresa de estudio.
- De tiempo: Permanente.
- Partes de aplicación: Todos los trabajadores de la empresa, así como las instalaciones, medios e instrumentos de trabajo.

Actividades

1. El gerente general de la empresa deberá emitir y difundir las políticas y normas que regirán el desarrollo de los programas.
2. El gerente general de la empresa supervisará el cumplimiento de todos los subprogramas.
3. Deberán mantenerse registros actualizados de los avances de cada programa específico.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa

Programa específico: Investigación de Accidentes

Objetivos

- 1- Investigar todo riesgo ocurrido con el fin de determinar las causas y circunstancias que le dieron origen, y adoptar las medidas correctivas necesarias.
2. Mantener estadísticas actualizadas sobre los riesgos acontecidos que sirvan para retroalimentar los programas de salud y de Seguridad en el trabajo, estimular el interés de los niveles de decisión y representación sindical, por la prevención de los riesgos.

Metas

1. Investigar la totalidad de los accidentes ocurridos en la empresa.
2. Vigilar el cumplimiento de la adopción de medidas correctivas para evitar su incurrencia.
3. Efectuar el registro y procesamiento estadístico de la información obtenida de los accidentes.

Actividades

1. Investigación. Debera ser efectuada por el jefe del Área en donde haya acontecido el accidente, inmediatamente despues de haber sido atendido el lesionado, se interrogara a los testigos y en general a quienes puedan aportar datos sobre el accidente. De ser necesario, para la determinación de las causas, se procedera a efectuar la reconstrucción del accidente, tomando desde luego, todas las providencias necesarias para que no vaya a repetirse.
2. Determinación de medidas correctivas. De acuerdo a las causas que lo hayan originado, deberán determinarse las medidas correctivas correspondientes. De ser posible, se procedera a su aplicación inmediata en forma definitiva, en los casos en que no puedan aplicarse medidas definitivas inmediatas por razones de caracter técnico, invariablemente se procedera a la adopción de medidas provicionales, que garanticen una corrección razonablemente eficiente, y posteriormente corregir en forma definitiva.
3. Elaboracion de informes. Se procedera al llenado de la forma de investigación y análisis de accidentes establecida a nivel nacional, de acuerdo a las instrucciones contenidas en la propia forma .
4. Estadísticas. Seran elaboradas y difundidas por el Área de Seguridad de la empresa.
5. Control. Con el fin de controlar la calidad de los informes y de las medidas correctivas que garanticen un control substancial de los riesgos, el Área de Seguridad, revisara los informes de los accidentes graves o potencialmente graves.
6. Evaluación. El programa sera evaluado cada cuatro meses por la Comision Mixta de Seguridad e Higiene, la cual deberá participar en todos los aspectos del programa, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias.

Responsables del subprograma:

El jefe del Área donde haya acontecido el accidente.

- Determinación de medidas correctivas. El jefe del Área en coordinación con la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.
- Elaboración de informes. El Área de Seguridad de la empresa.
- Estadísticas. Oficina de Seguridad.
- Control. Subgerencia de Seguridad de la empresa en coordinación con la gerencia (jefatura o departamento de Seguridad).
- Evaluación. Comisión Mixta de Seguridad e Higiene y el jefe de Seguridad de la empresa.

Programa específico: Capacitación**Objetivos**

Proporcionar a cada trabajador los conocimientos necesarios para prevenir los riesgos a su salud inherentes a los materiales, medio ambiente, instalaciones y equipo propios del Área de trabajo bajo su jurisdicción. En general, capacitar y adiestrar en materia de atención de accidentados y control de siniestros.

Metas

1. Dar cabal cumplimiento a los programas de capacitación y adiestramiento, elaborados en coordinación con la unidad de capacitación en los términos que establece el Reglamento para la Capacitación y el Adiestramiento.
2. Introducir como norma obligatoria que todo curso, seminario, charla, etc., contengan un subtema de Seguridad en el trabajo específico por cada tema tratado.

3. Adiestrar a todos los trabajadores de la empresa en materia de atención de accidentados (primeros auxilios) y control de siniestros, conforme a los lineamientos establecidos por el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Actividades

1. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene vigilará que el programa de capacitación incluya subtemas específicos de prevención de riesgos para cada tema a impartir, supervisando su cumplimiento.
2. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene efectuará una encuesta a todos los trabajadores, con el fin de precisar cuantos y quienes no han sido aun capacitados en materia de atención de accidentados y control de siniestros.
3. La misma Comisión promoverá que la gerencia general de la empresa haga todas las gestiones necesarias para proporcionar la capacitación citada en el punto anterior.
4. La gerencia general de la empresa mantendrá registros actualizados sobre la capacitación impartida.
5. En caso de accidente, el jefe del área tendrá la obligación de organizar reuniones de análisis con todos los trabajadores que estén sujetos a riesgos semejantes al ocurrido, para evitarlos en lo posible.

Responsables del programa

El gerente general de la empresa.

Programa específico: Diseño de guías de inspección.

Objetivos

Disponer de guías de inspección para todas y cada una de las

áreas de trabajo de la empresa, actualizandola periodicamente.

Metas

1. Elaborar una guía de inspección general para aplicación mensual.
2. Elaborar tarjetas de registro para la totalidad de las partes criticas.
3. Elaborar una guía de partes criticas por puesto.
4. Elaborar un formato de reporte individual de condiciones inseguras.

Limite

Totalidad de las instalaciones de la empresa.

Actividades

1. El responsable del programa se reunira con el jefe de Seguridad y los miembros de la Comision Mixta de Seguridad e Higiene, para elaborar la metodologia a seguir en la elaboracion de las guias y nombrar a los encargados de su diseño y actualización.
2. El personal designado diseñara la guía de inspección general de acuerdo a los siguientes lineamientos:
 - a) Orientacion general por parte del personal de oficina de Seguridad de la empresa.
 - b) Revision de guias disponibles y material impreso relacionado con su diseño, el cual sera proporcionado por la oficina de Seguridad correspondiente.
 - c) Seleccion y/o adaptacion de los elementos aplicables a la guía de inspección general, agrupados en :

Condiciones generales del predio.
Áreas de almacenamiento de combustibles.
Plantas de tratamientos de aguas.
Torres de enfriamiento.
Calderas.
Turbinas.
Generadores.
Casa de máquinas.
Salas de baterías.
Subestaciones eléctricas.
Equipo contra incendio.
Talleres.
Almacenes y bodegas.
Oficinas.
Vehículos.
Varios.

d) Pruebas de campo, ajustes y aprobación definitiva a nivel local; envío para su sanción a la gerencia.

3. El personal designado diseñará la tarjeta de registro de partes críticas, la cual deberá contener como mínimo:

- a) Área de proceso.
- b) Parte crítica.
- c) Aspectos o partes que deberán revisar.
- d) Frecuencia de la inspección.
- e) Responsable(s) de la inspección.

4. El personal designado elaborará una guía de partes críticas por puesto, con la colaboración de un trabajador con experiencia en cada uno de dichos puestos. Esta contendrá la siguiente información:

- a) Puesto. nombre del trabajador.
- b) Parte critica.
- c) Aspectos a partes que se deberán revisar (detalladamente).
- d) Periodicidad de uso. Para ello, se agruparan aspectos que ameriten la misma frecuencia de inspección.

5. El personal designado elaborara un formato de Reporte Individual de Condiciones Inseguras, el cual contendra los siguientes elementos:

- a) Fecha del reporte.
 - b) Nombre del la persona a quien se dirige el reporte (jefe de turno).
 - c) Localización y descripcion de las condiciones inseguras
 - d) Nombre y firma de quien remite el reporte.
 - e) La forma impresa constara de original y dos copias.
- La primera de estas se enviara a la Comision de Seguridad e Higiene, la segunda la conservara quien efectua el reporte.

6. El responsable del programa se encargara del suministro oportuno de todos estos formatos.

Responsable del programa.

El gerente general de la empresa.

Programa específico: Inspecciones generales

Objetivo

Detección, evaluación y control de toda condición o circunstancia que presente un riesgo para la salud de los trabajadores, con probabilidad menor de daño inmediato.

Meta

Realizar una inspección mensual a toda la planta, incluyendo todas sus instalaciones, edificios y equipo.

Limite

Edificios, instalaciones, maquinaria y equipo de la empresa.

Actividades

1. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene efectuará una inspección integral de toda la empresa incluyendo edificios, maquinaria instalaciones y equipo de la empresa.
2. La inspección tendrá una periodicidad mensual mínima.
3. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene levantará una acta de cada inspección realizada en la que se consignará las condiciones en que fueron encontradas las áreas inspeccionadas.
4. Dicha acta será elaborada en original y tres copias. El original será remitido a la gerencia, la primera copia a las autoridades del trabajo, la segunda copia a la representación sindical y la última se destinará a los registros propios de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.
5. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, será la encargada de dictar las medidas correctivas derivadas de la inspección y para su implementación deberá coordinarse con la gerencia general de la empresa.
6. Para un mejor control de las deficiencias reportadas, el archivo de actas de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene deberá constar de dos secciones: la primera, para aquellas que hallan sido ya resueltas, y la segunda, para las que tengan aún puntos pendientes de resolver.
7. Para la realización de estas inspecciones se utilizará la Guía de Inspección General.
8. El programa será evaluado cada cuatro meses y por parte de la

Comision Mixta de Seguridad e Higiene, quien informara al gerente general de la empresa sobre los resultados de dicha evaluacion a fin de corregir las desviaciones encontradas.

Responsable del programa

La responsabilidad de su cumplimiento recaera en la Comision Mixta de Seguridad e Higiene.

Programa especifico: Inspeccion de partes criticas

Objetivo

Deteccion, evaluacion y control de aquellos riesgos fuertes con probabilidad de dano mayor a la salud de los trabajadores. Se considera dano mayor desde una incapacidad temporal hasta la muerte.

Meta

Todo trabajador, dependiendo de su puesto, inspeccionara las partes criticas de su area de trabajo con la frecuencia requerida de acuerdo a su grado de riesgo potencial y con un nivel de cumplimiento del 100%.

Limites

La totalidad de las partes criticas de la empresa.

Actividades

1. Cada trabajador inspeccionara las partes criticas de su area de trabajo con la frecuencia señalada en la Guia de las Partes Criticas por Puesto, correspondiente.

2. Para estas inspecciones, se utilizara la Guía de las Partes Críticas por Puesto.
3. Cuando en una inspección se detecten anomalías que representen un riesgo potencial, el trabajador deberá elaborar un reporte individual de condiciones inseguras.
4. El reporte se hara en original y dos copias. El original para el jefe de turno, una copia para la Comision Mixta de Seguridad e Higiene y la otra la conservara el trabajador que efectúa el reporte.
5. La Comision Mixta de Seguridad e Higiene, sera responsable de vigilar la corrección de las condiciones inseguras reportadas, en los términos establecidos por el contrato colectivo de trabajo en vigor.
6. El programa sera evaluado cada cuatro meses por parte de la Comision Mixta de Seguridad e Higiene, quien informara al gerente general de la empresa sobre los resultados de dicha evaluación.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa.

Programa específico: Reglas y Normas

Objetivo

Que todo trabajador conozca y aplique las reglas y normas de Seguridad propias de los procesos o áreas de actividad en las que participa, tanto las de caracter legal como las establecidas en la institución o empresa.

Metas

1. Determinar las reglas y normas, oficiales e internas, cuya

observación sea obligatoria para cada puesto de la planta.

2. Hacer que cada trabajador conozca las reglas y normas propias del puesto que desempeña.
3. Verificar periódicamente el nivel de cumplimiento de reglas y normas, corrigiendo desviaciones.
4. Mantener un adecuado nivel de difusión de las reglas y normas que hayan sido creadas.

Limites

Todos los trabajadores de la empresa.

Actividades

1. Llevar a cabo un estudio para determinar que reglas y normas, de las disponibles hasta la fecha, tanto oficiales como internas, son de observancia obligatoria a cada puesto de la empresa.
2. Hacer del conocimiento de cada trabajador las reglas y normas propias al puesto que desempeña y verificar su entendimiento y comprensión.
3. Efectuar un muestreo mensual sobre el nivel del cumplimiento de las reglas y normas, determinando y aplicando las medidas correctivas en términos de la ley y el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
4. Continuar la difusión entre el personal involucrado, de las normas de Seguridad e Higiene que viene elaborando el Departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del IMSS, verificando su entendimiento y comprensión.
5. Mantener actualizado el catálogo de normas internas.
6. Adquirir las normas e instructivos que se citan en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, difundirlas y vigilar su cumplimiento durante los muestreos.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa

Programa específico: Equipos de protección**Objetivos**

Que todo trabajador cuente con los equipos de protección necesarios de acuerdo a los riesgos a que este expuesto, en todo momento y de la calidad necesaria.

Metas

1. Determinar las actividades y/o áreas, en la que deba usarse equipo de protección personal, como último recurso de control.
2. Adquirir y distribuir los equipos de protección, en la cantidad, calidad y tiempo necesarios.
3. Dotar a los trabajadores del equipo de protección correspondiente.
4. Vigilar su uso adecuado.

Limites

Todos los trabajadores de la empresa.

Actividades

1. Efectuar un estudio para determinar los equipos de protección personal por puesto, conforme a sus actividades o áreas donde desarrolla las mismas.
2. Adquirir los equipos necesarios, conforme a las normas oficiales e internas.

3. Distribuirlos entre quienes los necesiten, manteniendo una cantidad razonable como reserva, para reposiciones.
4. Efectuar un muestreo mensual mínimo, para verificar el nivel de cumplimiento en su uso, determinando las medidas correctivas a que haya lugar, en los términos de la ley y del contrato colectivo de trabajo.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa.

Programa específico: Promoción general

Objetivo

1. Estimular el interés hacia los programas de Seguridad e Higiene industrial.
2. Fomentar la participación activa de todos los niveles en estos programas.

Metas

1. Hacer llegar a todos los trabajadores, el material de promoción individual que elabora el departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo del IMSS, la STPS y los propios de la empresa.
2. Colocar en cantidad suficiente y en lugares visibles frecuentados por el personal, los carteles elaborados por dichos departamentos.
3. Efectuar un estudio para determinar la cantidad y leyendas de los avisos preventivos necesarios en cada área, de acuerdo a sus riesgos.
4. Colocar dichos avisos preventivos en lugares visibles de las

áreas correspondientes, y reponerlos en caso de deterioro.

5. Instalar un tablero en el cual puedan colocarse los avisos, instructivos, reglamentos, circulares y en general todo el material de promoción de que disponga la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

6. Colocar y mantener al día el tablero de los días sin accidentes, conforme instrucciones del departamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la empresa.

Limites

Todos los trabajadores de la empresa.

Actividades

La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene deberá distribuir el material de promoción disponible, facilitando su adquisición y mantener actualizado tanto el tablero de avisos, como el de Días Sin Accidentes.

Responsables

Los responsables del programa serán los integrantes titulares de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

Programa específico: Preparación para emergencias

Objetivos

Contar en todo momento con personal debidamente adiestrado para el control oportuno y eficaz de todo principio de incendio, así como limitar la magnitud de los daños en caso de un fuego mayor o incendio declarado. Adicionalmente poder efectuar, en

caso de siniestro, las acciones de salvamento y socorrismo que sean necesarias, para evitar daños a los trabajadores e instalaciones.

Metas

1. Tener una brigada contra incendios, propia de la empresa, entrenada en el combate y en el control de incendios, y en el salvamento y socorrismo.
2. Tener una sub-brigada semejante para cada turno.
3. Disponer de los medios de extinción en la cantidad y calidad necesarios, y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
4. Que todo trabajador sepa utilizar los equipos de extinción portátiles.

Limites

Todos los trabajadores de la empresa.

Actividades

1. Organizar la brigada general y la sub-brigadas de acuerdo a los lineamientos del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
2. Implementar y realizar programas de adiestramiento, tanto de brigadas como de sub-brigadas y trabajadores en general, efectuar practicas periodicas.
3. Efectuar un estudio técnico para la determinación de necesidades de equipo contra incendio, salvamento y socorrismo.
4. Adquirir y distribuir los equipos conforme al punto anterior.
5. Mantener un programa de verificación permanente de la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones contra incendio, conforme a las disposiciones reglamentarias e

internas en vigor.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa.

Programa específico: Primeros auxilios

Objetivo

1. Disponer en todo momento, de personal adiestrado para la atención oportuna y eficaz de primeros auxilios a lesionados.
2. Contar con botiquines, medicamentos y materiales de curación necesarios, de acuerdo a los tipos de lesiones probables.

Metas

1. Proporcionar adiestramiento en primeros auxilios cuando menos a un integrante de cada puesto de los grupos de operación, y al menos a dos trabajadores de cada grupo de mantenimiento y oficinas.
2. Dotar a la planta con los botiquines necesarios, con el correspondiente material de curación y medicamentos, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Limites

Todos los trabajadores de la empresa.

Actividades

1. La gerencia de la empresa instruirá a quien corresponda para

- la adquisición e instalación de los botiquines necesarios.
2. En las empresas donde no se cuente con servicio médico propio, la capacitación se realizara por los servicios especializados del IMSS o de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.
5. Conjuntamente con la capacitación, a quienes la reciban se les deberá dotar de instructivos para referencia y estudio posterior.
6. La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene realizará inspecciones periodicas para verificar el debido cumplimiento de lo anterior, asimismo, vigilaran que los botiquines contengan lo que señalan los instructivos.

Responsable del programa

Los integrantes de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

Programa específico: Servicios de medicina del trabajo

Objetivo

1. Detección, evaluación y control de todos aquellos factores que constituyan un riesgo para la salud, con especial énfasis en los que puedan producir enfermedades de trabajo.
2. Mejoramiento de los aspectos de saneamiento general de la empresa.
3. Mejoramiento de los niveles de educación higienica de los trabajadores.

Metas

1. Realizar examen médico prelaboral a todo trabajador de nuevo ingreso a la empresa.

2. Realizar exámenes periodicos a los trabajadores de la empresa, con base al tipo de labor que desarrollen y a los riesgos especificos a que se encuentren sujetos y de acuerdo a las disposiciones legales en vigor asi como a lo que aconsejan los avances técnicos en la materia.
3. Impartir platicas semanales sobre orientacion higienica y nutricional a trabajadores y sus familias.

Limites

Todos los trabajadores y empleados de la empresa y sus familiares.

Actividades

1. Los servicios preventivos de medicina del trabajo realizaran las siguientes actividades:
 - a) Determinar las condiciones de salud de los trabajadores y promover su mejoramiento.
 - b) Investigar las condiciones ambientales en las que cada trabajador desarrolla sus labores.
 - c) Analizar los mecanismos de acción de los agentes agresores para el hombre en su trabajo.
 - d) Promover el mantenimiento de las condiciones ambientales adecuadas.
 - e) Detectar las manifestaciones iniciales de la enfermedad de los trabajadores, con el fin de prevenir su avance, complicaciones y secuelas.
 - f) Administrar los medicamentos y materiales de la curación necesarios para los primeros auxilios y adiestrar al personal que los preste.
 - g) Participar activamente en la educación higienica de los trabajadores y de su familia.

h) Estudiar y aplicar cuidadosamente las leyes y reglamentos aplicables a la medicina del trabajo, así como los avances en la materia.

2. El encargado del servicio mantendrá registros actualizados sobre los accidentes y enfermedades de trabajo, ocurridos en la empresa.

3. Cada cuatro meses informará al gerente general de la empresa y a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene sobre el número y característica de los accidentes y enfermedades de trabajo registrados durante el periodo y sugerirá en su caso, las medidas que considere necesarias para evitar su repetición.

Responsable del programa

El jefe de servicios médicos de la empresa.

Programa específico: Control ambiental

Objetivo

1. Mantener la concentración a nivel de los contaminantes por debajo de los valores permisibles.

Metas

1. Identificación y registro de los contaminantes emanados por la empresa.
2. Identificación de los valores permisibles para cada uno de los citados contaminantes.
3. Medición de concentración o nivel de dichos contaminantes, considerando el tiempo y frecuencia de exposición de los trabajadores.

4. Estudio técnico y económico para su control.

Limites

Todas las instalaciones que produzcan contaminantes.

Actividades

1. Efectuar un estudio para identificar y cuantificar los contaminantes químicos y físicos, estableciendo registros, a fin de comparar con los valores máximos permisibles y determinar si se está cumpliendo con dichos valores.
2. Proceder a realizar las recomendaciones que considere permisibles, en los términos que establece la legislación en la materia.
3. Verificar y controlar las medidas que convengan, considerando el control de las emisiones contaminantes al ambiente exterior, ajustándolas a los criterios y programas que para el efecto determine la Secretaría de Desarrollo Social.

Responsable del programa

El gerente general de la empresa.

ANEXO GENERAL

- 
- CONCEPTOS GENERALES**
 - TABLAS ESTADISTICAS**

CONCEPTOS GENERALES.

INGENIERIA INDUSTRIAL.

Es una rama de la Ingeniería que se relaciona con el diseño, desarrollo, e instalación de sistemas, integrados por hombres, materiales y equipo, y basa su conocimiento en el estudio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios del análisis y diseño Ingenieril.

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

La Seguridad e Higiene Industrial es el conjunto de acciones, actividades y conocimientos que se integran para prevenir y/o eliminar todo tipo de riesgos que atenten contra la integridad de la salud, concentrándose para ello en el estudio de la persona y el medio que lo rodea dentro de su ámbito de trabajo.

RIESGO.

Un riesgo es cualquier circunstancia de la vida que no ha sido planeada, y que puede presentarse durante un cierto lapso de tiempo, modificando todo el orden que se tenía preestablecido.

ACCIDENTE O RIESGO DE TRABAJO.

Es toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente.

ENFERMEDAD DE TRABAJO.

Es una enfermedad causada por factores del medio ambiente y por exposición peculiar de un proceso determinado, oficio u ocupación y a la que de ordinario, un empleado no esta sujeto o expuesto fuera o lejos de su centro de trabajo

ACTO INSEGURO.

Se entiende por acto inseguro, aquellos actos ejecutados por personas, que pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes o ser causa de los mismos.

CONDICION INSEGURA.

Las condiciones inseguras son todas aquellas circunstancias o condiciones del medio que pueden causar algún accidente como causa directa de su acción.

CLASIFICACION DE LAS LESIONES.

- muerte
- incapacidad total permanente
- incapacidad total temporal
- de tratamiento medico

COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Son los organismos que establece la Ley Federal del Trabajo, para investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades en los centros de trabajo, proponer medidas preventivas y vigilar su cumplimiento. Deberá estar conformada de forma equitativa por representantes obrero-patronales.

PERCENTIL.

Es una medida estadística de dispersión de tal forma que agrupa el 90% de los valores de una distribución o serie de datos; puede conceptualizarse como un rango uniforme de valores y a la diferencia entre los percentiles 90avo y 10 (decimo) recibe el nombre de recorrido interdecil.

RESUMEN POR RIESGOS DE TRABAJO,
SEGUN TIPO DE RIESGO, POR DELEGACIONES
ASEGURAMIENTO REGIMEN DE CUENTA

DELEGACIONES	S U M A	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES EN TRAYECTO	ENFERMEDADES DE TRABAJO
...	1,097	99	90	99
REGIMEN FEDERAL	900	87	77	87
No 1 Noroeste	62	44	18	
No. 2 Noroeste	25	18	5	2
No. 3 Suroeste	48	24	18	1
No. 4 Sureste	35	25	10	
REGIONALES Y ESTATALES	1,130	673	284	7
Aguascalientes	11	8	3	
Baja California	22	16	7	
Baja California Sur	7	7		
Campoche	6	6		
Cochula	36	28	6	
Colima	16	13	3	
Chiapas	21	18	3	
Chihuahua	64	42	8	
Durango	35	27	12	
...				
Guerrero	44	36	8	
Hidalgo	32	21	10	1
Jalisco	51	36	12	3
...				
Michoacan	19	15	4	
Nayarit	24	20	8	
...				
Oaxaca	20	26	4	
...				
Queretaro	21	15	8	
Quintana Roo	3	3		
San Luis Potosi	36	25	6	
Sinaloa	33	27	6	
Sonora	18	11	4	
Tlaxcala	23	21	2	
Tlaxiapa	50	28	12	
Tlaxcala	9	7	2	
Veracruz Norte	21	24	2	
Veracruz Sur	51	44	7	
Yucatan	20	14	2	
Zacatecos	28	24	4	
NO IDENTIFICADA	0	2	1	

Fuente: literatura de Servicios de Salud en el Trabajo. Forma SSI-55/RT-5. Pág. 60
autoelaborado

INDICADORES ESTADÍSTICOS DE LOS RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS, POR DELEGACION 1985-1989
ASEGURAMIENTO PERMANENTE Y EVENTUAL

DELEGACIONES	RIESGOS DE TRABAJO POR CADA 100 TRABAJADORES EMPLEADOS AL RIESGO					INCAPACIDADES PERMANENTES POR CADA 1 000 RIESGOS DE TRABAJO					DEFUNCIONES POR CADA 10 000 TRABAJADORES EMPLEADOS AL RIESGO				
	1985	1986	1987	1988	1989	1985	1986	1987	1988	1989	1985	1986	1987	1988	1989
	TOTAL														
DEL DISTRITO FEDERAL (1)	7.9	9.1	8.6	7.8	7.4	28.2	30.9	30.1	28.9	29.2	2.0	2.4	2.2	2.2	1.6
1 Morelos				7.4	7.3				25.9	22.7				1.0	1.1
2 Morelia				6.2	6.2				27.7	19.3				1.2	0.8
3 Durango				9.0	9.3				20.2	16.5				1.5	0.3
4 Sureste									21.4	20.5				1.5	1.0
REGIONALES Y ESTATALES	7.4	8.6	8.6	8.4	7.6	25.9	33.4	32.2	30.2	31.5	2.0	2.3	2.3	2.4	1.8
Aguascalientes	6.6	6.6	6.6	6.3	7.7	1.1	29.6	8.8	26.5	26.2	0.6	1.0	1.0	2.9	1.3
Baja California	9.9	10.0	7.3	6.9	5.3	9.0	17.7	21.2	24.3	21.9	0.7	1.0	1.2	0.8	0.7
Baja California Sur	8.0	7.9	6.7	6.3	7.0	13.7	16.7	11.6	14.9	19.8	0.6	0.7	0.7	2.7	1.4
Colima	8.2	7.7	6.1	7.1	7.5	17.2	15.2	11.6	12.7	13.7	1.8	2.2	2.0	2.7	1.4
Cuahuila	6.6	11.4	11.1	9.0	7.9	97.4	93.1	63.5	68.2	84.6	1.1	1.6	1.6	2.0	1.1
Chiapas	8.6	4.9	3.9	6.0	6.3	19.4	25.8	21.8	22.1	22.2	2.6	2.6	2.6	2.3	2.3
Chihuahua	6.5	6.3	6.3	5.1	4.3	21.6	26.8	27.8	28.1	31.0	4.2	4.6	4.6	6.6	2.8
Durango	8.0	9.0	7.3	6.9	5.4	26.7	35.0	32.0	24.8	39.2	1.4	1.7	1.7	1.2	1.2
Guerrero	8.7	6.6	8.0	7.5	8.4	36.8	40.7	42.5	62.2	69.9	3.0	3.7	3.7	3.1	3.1
Guajalajara	4.4	4.6	7.1	5.7	6.7	21.6	21.3	23.1	27.1	30.2	1.3	1.9	1.9	2.2	2.2
Guerrero	7.3	10.5	10.4	7.9	7.7	78.6	73.2	43.3	42.3	35.1	4.2	5.8	5.8	4.3	4.6
Hidalgo	10.0	8.7	8.6	7.6	7.6	160.8	120.7	115.7	159.9	139.3	1.7	2.1	2.1	2.1	4.0
Jalisco	7.8	11.7	10.9	10.7	9.8	15.0	18.1	14.5	16.9	16.2	1.9	3.1	3.1	3.0	0.8
México (2)	4.2	4.1	12.9	8.6	9.0	22.9	40.0	37.7	36.2	30.9	1.7	3.1	3.0	2.1	1.6
Michoacán	3.7	8.8	8.8	6.5	5.9	22.9	35.5	25.9	34.1	34.9	4.8	4.4	4.4	4.3	3.8
Morelia	5.1	3.1	5.8	6.5	6.7	18.3	23.3	21.9	21.9	18.9	4.4	3.4	3.4	3.5	3.8
Nayarit	3.3	3.7	3.4	5.4	4.4	23.4	37.2	20.9	20.6	50.1	1.6	1.5	1.5	3.8	4.6
Nuevo León	10.1	10.1	10.2	10.1	9.9	20.0	29.9	35.4	18.8	29.7	2.1	1.4	1.4	2.4	1.3
Oaxaca	5.9	5.9	5.9	9.8	8.8	10.9	16.6	17.1	18.1	17.8	2.3	4.3	4.3	3.3	2.9
Puebla	6.7	11.4	8.6	10.3	9.8	25.2	27.0	29.2	30.1	24.6	2.1	2.1	2.1	2.0	3.2
Querétaro	5.9	5.1	4.8	3.3	5.5	31.7	37.3	27.9	27.9	36.5	2.0	1.9	1.9	2.0	1.9
Quintana Roo	6.2	6.0	5.3	4.3	3.4	11.0	12.8	9.7	25.4	4.9	0.8	0.7	0.6	1.0	0.3
San Luis Potosí	6.5	4.6	7.9	7.4	7.0	27.2	39.9	42.8	38.2	32.1	1.9	1.5	1.5	2.3	2.0
Sinaloa	8.0	9.4	7.9	7.9	7.1	19.8	26.7	27.1	27.1	28.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8
Sonora	8.4	8.1	7.9	6.4	7.1	15.2	21.2	21.2	22.9	28.1	2.2	2.0	2.0	2.1	1.8
Tlaxcala	4.6	5.7	6.0	5.8	5.1	18.6	34.2	18.3	13.8	21.6	2.2	1.9	1.8	2.2	3.8
Tampulipas	7.1	7.1	7.2	11.2	9.2	3.3	15.1	16.7	18.0	20.0	2.0	1.9	1.2	1.2	1.7
Tlaxcala	5.1	5.1	5.1	6.4	6.4	36.0	64.7	57.7	58.6	53.1	65.0	3.3	3.3	3.3	3.3
Veracruz Norte	5.6	6.9	6.7	9.6	7.3	19.4	14.7	19.5	26.8	28.2	1.7	1.8	1.8	2.7	1.6
Veracruz Sur	4.4	7.5	6.9	7.1	6.9	17.0	10.3	14.7	10.3	23.9	1.9	1.9	1.9	3.3	2.7
Yucatán	4.1	5.5	5.9	8.8	8.6	6.4	27.5	27.5	18.6	13.1	65.0	1.1	1.6	1.6	1.9
Zacatecas	5.3	6.2	4.4	9.3	7.1	143.8	144.8	127.7	106.0	114.7	5.1	4.9	4.9	4.3	4.3

(1) Para los años 1985 y 1986 integra la correspondencia a las Subdelegaciones Administrativas de Municipal, Tlaxcala, Los Reyes y Cuicatlan. A partir de 1987 se desglosa la información para las Delegaciones del Distrito Federal.

(2) Para los años 1985 y 1986 integra exclusivamente la correspondencia a Oaxaca.

Fuente: Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo. Formas SSI-54/MI-5. Censos actualizados.

EMPRESAS, TRABAJADORES Y CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS,
SEGUN TIPO DE RIESGO, POR ESTADOS Y
ASEGURAMIENTO RESEGURANTE NACIONAL

DELEGACIONES	NUMERO DE EMPRESAS	TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO (1)	CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS			
			Accidentes	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES EN TRAYECTORIA	ENFERMEDADES DE TRABAJO
ESTADOS UNIDOS	587,618	7,309,830	60,001	60,000	10,000	3,000
ESTADOS UNIDOS (EXCLUIDO)	106,845	1,776,170	10,000	10,000	2,000	600
No. de Riesgos	27,550	587,618	47,000	47,000	10,000	155
No. de Riesgos	24,356	371,217	19,500	19,500	4,500	49
No. de Riesgos	22,119	478,490	25,000	25,000	6,500	28
No. de Riesgos	22,137	330,999	31,000	31,000	5,500	40
ESTADOS UNIDOS (EXCLUIDO)	406,965	6,103,710	50,000	49,500	58,477	3,750
Alaska	8,553	95,540	7,300	6,400	978	29
Baja California	26,877	311,001	16,117	15,073	1,720	16
Baja California Sur	4,800	67,795	2,573	2,500	132	1
Colorado	4,304	43,716	3,707	3,100	162	1
Connecticut	29,000	302,573	29,301	29,000	1,000	1,000
Delaware	4,075	47,474	4,011	4,011	145	1
Florida	8,807	87,807	8,807	8,807	176	1
Georgia	26,252	421,197	26,252	26,252	3,500	196
Idaho	9,800	109,900	9,800	9,800	97	3
Illinois	27,000	291,000	18,000	17,000	1,000	101
Indiana	11,000	97,000	7,500	6,000	1,000	10
Iowa	6,000	65,000	6,000	6,000	50	1
Kansas	11,200	595,000	11,200	11,200	1,000	1,000
Kentucky	21,700	477,000	21,700	21,700	1,000	1,000
Louisiana	11,500	117,000	11,500	11,500	100	1,000
Maine	5,000	117,000	5,000	5,000	100	1,000
Maryland	5,000	51,000	5,000	5,000	100	1,000
Massachusetts	26,000	517,000	26,000	26,000	1,000	1,000
Michigan	7,000	117,000	7,000	7,000	100	1,000
Minnesota	5,000	51,000	5,000	5,000	100	1,000
Mississippi	26,000	517,000	26,000	26,000	1,000	1,000
Missouri	7,000	117,000	7,000	7,000	100	1,000
Montana	15,355	227,505	22,751	16,119	4,100	25
Nebraska	9,000	127,000	6,000	5,000	900	55
Nevada	5,000	91,000	5,000	5,000	100	1,000
New Hampshire	11,000	151,000	10,000	9,000	1,000	1,000
New Jersey	11,000	100,000	11,000	11,000	1,000	1,000
New Mexico	23,000	203,000	23,000	23,000	1,000	1,000
New York	26,000	404,000	26,000	26,000	1,000	1,000
North Carolina	26,000	404,000	26,000	26,000	1,000	1,000
North Dakota	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Ohio	15,357	100,000	11,700	10,000	1,000	1,000
Oklahoma	11,000	100,000	11,000	11,000	1,000	1,000
Oregon	6,000	10,000	6,000	6,000	100	1,000
Pennsylvania	5,000	52,000	5,000	5,000	100	1,000
Rhode Island	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
South Carolina	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
South Dakota	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Tennessee	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Texas	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Utah	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Vermont	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Virginia	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Washington	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
West Virginia	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Wisconsin	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
Wyoming	1,000	10,000	1,000	1,000	100	1,000
ESTADOS UNIDOS (EXCLUIDO)			100	212	12	3

(1) La población de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo, se calcula con base a las horas de y posición al riesgo.

Fuente: Oficina de Servicios de Falta al Trabajo, Formulario 1-74-01-6. Por esta publicación.

**CASOS DE INCAPACIDAD PERMANENTE POR RIESGOS DE TRABAJO
TERMINADOS, SEGUN TIPO DE RIESGO, POR DELEGACION, 1965
ASEGUAMIENTO PATRONAL Y GENERAL**

DELEGACIONES	S U B A	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES EN TRAYECTO	ENFERMEDADES DE TRABAJO
ESTADOS UNIDOS	12,150	10,000	1,000	2,750
ESTADOS UNIDOS - FEDERAL	1,000	9,970	900	400
No. 1 Maricopa	575	722	170	115
No. 2 Maricopa	364	790	97	73
No. 3 Maricopa	472	540	66	3
No. 4 Maricopa	645	635	70	33
REGIONES Y ESTATALES	14,722	10,636	923	3,163
Aguascalientes	194	154	13	27
Baja California	368	346	14	1
Baja California Sur	29	51	1	1
Campeche	65	81	4	1
Colima	66	61	6	2
Chiapas	110	106	9	1
Chihuahua	410	400	10	1
Coahuila	600	600	60	10
Guerrero	546	479	47	61
Guerrero	264	155	79	70
Hidalgo	400	400	10	60
Jalisco	300	300	10	10
Morelos	114	112	8	31
Morelos	172	112	6	4
Nayarit	114	90	11	6
Quintana Roo	100	100	5	10
Quintana Roo	100	100	5	10
Puebla	549	472	62	15
Queretaro	249	106	11	63
Quintana Roo	16	16	1	1
San Luis Potosi	307	293	27	22
Sinaloa	483	477	31	15
Sonora	272	265	6	1
Tlaxcala	76	71	5	1
Tlaxcala	172	112	58	2
Tlaxcala	100	80	10	10
Veracruz Norte	307	269	17	10
Veracruz Sur	200	267	10	11
Veracruz	455	425	110	11
Zacatecas	431	112	9	210
NO IDENTIFICADO	9	7	1	1

Fuente: Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo Form 501-55/71-5 Proceso automatizado

BIBLIOGRAFIA.

ACCIDENT PREVENTION MANUAL FOR INDUSTRIAL OPERATION.
NATIONAL SAFETY COUNCIL.
CHICAGO U. S. A.

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS INDUSTRIAS
MANUFACTURERAS.
O. I. T. GINEBRA SUIZA.

CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL.
ABEL EDUARDO VELA.
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.

COMPORTAMIENTO HUMANO Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.
COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS-ELECTRICISTAS.

ERGONOMIA.
ERNEST J. MC CORMICK.
ED. MC GRAY HILL.

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.
HUMBERTO LAZO CERNA.
ED. REVERTE.

INTRODUCCION DE LA HIGIENE INDUSTRIAL.
BLOOMFIELD J. J.
ED. REVERTE.

LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SU ADMINISTRACION.
JOHN V GRIMALDI.
ED. REPRESENTACION Y SERVICIOS DE INGENIERIA.

MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

WILLIAM HANDLEY.

ED. MC CRAW HILL.

ORGANIZACION DE SEGURIDAD E INSPECCION DE SEGURIDAD.

COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS-ELECTRICISTAS.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

MARIANO UNZETA.

ED. BRUNO.

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

RONALD BLAKE.

ED. DIANA.

SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS Y PELIGROS
ELECTRICOS.

COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS-ELECTRICISTAS.

TEORIA DEL RIESGO DE TRABAJO.

EUSEBIO RAMAS.

ED. PAC.

TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA.

ARTER G. GUYTON.

ED. INTERAMERICANA