

SALUD EN EL TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Javier Arellano Díaz
Rafael Rodríguez Cabrera

Apoyo en la



SALUD EN EL TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Javier Arellano Díaz
Rafael Rodríguez Cabrera



Director Editorial

Marcelo Grillo Giannetto
mgrillo@alfaomega.com.mx

Editor

Francisco Javier Rodríguez Cruz
jrodriguez@alfaomega.com.mx

Diagramación

L.D.G. Ingrid García Camacho

Datos catalográficos

Arellano Díaz, Javier
Rodríguez Cabrera, Rafael
Salud en el trabajo y seguridad industrial

Primera Edición

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México

ISBN: 978-607-707-669-8

Formato 17 X 23 cm

Páginas: 240

Salud en el trabajo y seguridad industrial

Javier Arellano Díaz, Rafael Rodríguez Cabrera

Derechos reservados © Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México

Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, abril de 2013

© 2013 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Pitágoras 1139, Col. Del Valle, 03100, México D.F.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro No. 2317

Pág. Web: <http://www.alfaomega.com.mx>

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

ISBN: 978-607-707-669-8

Derechos reservados:

Esta obra es propiedad intelectual de sus autores y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

Nota importante:

La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento a nivel profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos, han sido elaborados con gran cuidado por los autores y reproducidos bajo estrictas normas de control. ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. no será jurídicamente responsable por: errores u omisiones; daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele.

Impreso en México. Printed in Mexico

Empresas del grupo:

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. – Pitágoras 1139, Col. Del Valle, México, D.F. – C.P. 03100.

Tel.: (52-55) 5575-5022 – Fax: (52-55) 5575-2420 / 2490. Sin costo: 01-800-020-4396

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. – Calle 62 No. 20-46, Barrio San Luis, Bogotá, Colombia,

Tels.: (57-1) 746 0102 / 210 0415 – E-mail: cliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A. – Av. Providencia 1443. Oficina 24, Santiago, Chile

Tel.: (56-2) 2235-4248 – Fax: (56-2) 2235-5786 – E-mail: agechile@alfaomega.cl

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A. – Paraguay 1307 P.B. Of. 11, C.P. 1057, Buenos Aires,

Argentina, – Tel./Fax: (54-11) 4811-0887 y 4811 7183 – E-mail: ventas@alfaomegaeditor.com.ar

Este libro está dedicado a todos los trabajadores porque día con día contribuyen a generar riqueza, así como los bienes de consumo y servicios que hacen de este mundo un mejor lugar para vivir. Específicamente a aquellos trabajadores de los países en desarrollo que deben realizar sus labores en condiciones adversas. Pero sobre todo, la dedicatoria es para los trabajadores que cada día pierden la vida en cumplimiento de su deber.

MENSAJE DEL EDITOR

Una de las convicciones fundamentales de Alfaomega es que los conocimientos son esenciales en el desempeño profesional, ya que sin ellos es imposible adquirir las habilidades para competir laboralmente. El avance de la ciencia y de la técnica hace necesario actualizar continuamente esos conocimientos, y de acuerdo con esto Alfaomega publica obras actualizadas, con alto rigor científico y técnico, y escritas por los especialistas del área respectiva más destacados.

Consciente del alto nivel competitivo que debe de adquirir el estudiante durante su formación profesional, Alfaomega aporta un fondo editorial que se destaca por sus lineamientos pedagógicos que coadyuvan a desarrollar las competencias requeridas en cada profesión específica.

De acuerdo con esta misión, con el fin de facilitar la comprensión y apropiación del contenido de esta obra, cada capítulo inicia con el planteamiento de los objetivos del mismo y con una introducción en la que se plantean los antecedentes y una descripción de la estructura lógica de los temas expuestos, asimismo a lo largo de la exposición se presentan ejemplos desarrollados con todo detalle y cada capítulo concluye con un resumen y una serie de ejercicios propuestos.

Además de la estructura pedagógica con que están diseñados nuestros libros, Alfaomega hace uso de los medios impresos tradicionales en combinación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para facilitar el aprendizaje. Correspondiente a este concepto de edición, todas nuestras obras tienen su complemento en una página Web en donde el alumno y el profesor encontrarán lecturas complementarias así como programas desarrollados en relación con temas específicos de la obra.

Los libros de Alfaomega están diseñados para ser utilizados en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y pueden ser usados como textos en diversos cursos o como apoyo para reforzar el desarrollo profesional, de esta forma Alfaomega espera contribuir así a la formación y al desarrollo de profesionales exitosos para beneficio de la sociedad, y espera ser su compañera profesional en este viaje de por vida por el mundo del conocimiento.

CONTENIDO

Prólogo	XI
Capítulo 1 Conceptos básicos	1
1.1 Introducción	2
1.2 Conceptos básicos	3
1.3 Clasificación de los factores de riesgo laboral	6
1.4 Definición de conceptos clave	8
1.5 Historia de la seguridad e higiene en el trabajo	10
1.6 Cuestionario	16
Capítulo 2 Evaluación de la exposición del trabajador	17
2.1 Introducción	18
2.2 Exposición al factor de riesgo laboral	19
2.3 Evaluación de la exposición del trabajador	22
2.4 Investigación en higiene industrial	26
2.5 Evaluación	31
2.6 Clasificación de las evaluaciones que debe hacer el profesional en seguridad e higiene en el trabajo	36
2.7 Cuestionario	44
Capítulo 3 Diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo	47
3.1 Introducción	48
3.2 Técnicas preventivas	49
3.3 Metodología para la realización de los diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo	51
3.4 Ejemplo de aplicación de la metodología para áreas o puestos de trabajo prioritarios	61
3.5 Cuestionario	66
Capítulo 4 Planteamiento de programas de seguridad y salud en el trabajo	67
4.1 Introducción	68

4.2 Programas de seguridad y salud en el trabajo	69
4.3 Método predictivo modificado para la elaboración de los programas de seguridad y salud en el trabajo	72
4.4 Planteamiento escrito del programa de seguridad y salud en el trabajo	76
4.5 Ejemplo práctico	82
4.6 Cuestionario	86

Capítulo 5**Sistemas de seguridad y salud en el trabajo
(Un enfoque práctico y a bajo costo)****87**

5.1 Introducción	88
5.2 Etapas del sistema	88
5.3 Elementos de un sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo	94
5.4 Programa de protección contra incendios	103
5.5 Investigación de accidentes	108
5.6 Cuestionario	110

Capítulo 6**Aspectos ergonómicos en los programas de seguridad y salud en el trabajo****111**

6.1 Introducción	112
6.2 Conceptos de ergonomía	113
6.3 Disciplinas relacionadas con la ergonomía	115
6.4 Identificación de problemas ergonómicos	116
6.5 Iluminación (ambiente visual)	121
6.6 Ergonomía de sistemas. Sistema hombre-máquina	123
6.7 Aspectos ergonómicos generales a considerar en un programa de seguridad y salud laboral	124
6.8 Cuestionario	125

Capítulo 7**Salud en el trabajo****127**

7.1 Introducción	128
7.2 Monitoreo médico	129
7.3 Vigilancia de la salud	133
7.4 Enfermedades ocupacionales más comunes y su control	135
7.5 Cédula de evaluación de aspectos que deben considerarse en un programa de salud en el trabajo	138
7.6 Cuestionario	141

Capítulo 8	
Aspectos clínicos de medicina ocupacional	143
8.1 Introducción	144
8.2 Problemas en el diagnóstico de enfermedades ocupacionales	144
8.3 Cuestionario	152
Capítulo 9	
Principios de toxicología ocupacional	155
9.1 Introducción	156
9.2 Principios básicos	159
9.3 Aplicaciones de la toxicología en medicina ocupacional	163
9.4 Cuestionario	167
Capítulo 10	
Auditorías en salud y seguridad en el trabajo	169
10.1 Introducción	170
10.2 Tipos de auditoría	172
10.3 Administración o gestión de la auditoría	172
10.4 Resumen	183
10.5 Cuestionario	183
Capítulo 11	
Marco legal de la salud y seguridad en el trabajo	185
11.1 Introducción	186
11.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	187
11.3 Ley Federal del Trabajo	189
11.4 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT)	192
11.5 Normas oficiales mexicanas	197
11.6 Legislación complementaria	204
11.7 Cuestionario	207
Bibliografía	209
Índice analítico	211

PRÓLOGO

La sociedad, como nunca antes en la historia, está cambiando, y lo hace de una manera constante y vertiginosa en todos los ámbitos. Es posible afirmar que la realidad actual es muy distinta a la de hace 20 o 30 años en lo político, cultural, económico y demográfico, pero sobre todo en el aspecto tecnológico. Somos una sociedad del conocimiento, un conocimiento que conlleva a la tecnología y la tecnología, que está presente en todos los ámbitos de la civilización.

Lo anterior ha traído como consecuencia una mayor diversificación del trabajo.

Ahora contamos con empleos que con certeza nadie se imaginaba que habría. Cada vez en menor tiempo tenemos que adaptarnos a nuevos procesos industriales, así como a nuevas actividades y procedimientos, además de la legislación que de manera constante también se actualiza para brindar un mejor marco regulatorio acorde a esos cambios en los procesos y las actividades productivos. En nuestros días, la gran cantidad de puestos de trabajo pueden ser tan complejos o tan sencillos de acuerdo con el proceso productivo al que pertenezcan y de esa complejidad o sencillez dependerá la posibilidad de que los trabajadores permanezcan con un estado de salud óptimo.

Todo lo anterior hace necesario que los profesionales de la salud y la seguridad en el trabajo obtengan conocimientos y habilidades que les permitan un mejor desempeño en sus actividades cotidianas, cuyo único fin es proteger la salud y la integridad física de los trabajadores a través de diferentes herramientas técnicas y administrativas. La cultura en la salud y la seguridad acepta que se debe ver al empleado y a su entorno como un concepto integral, no como entes separados, tales profesionales de estas disciplinas deben aprender a manejar conceptos integradores para la protección de los trabajadores como es el caso del concepto de sistema.

La tendencia es hacia la implementación de sistemas de administración de la seguridad y la salud en el trabajo, ya que toda organización que busca el éxito en sus actividades debe integrar los recursos, ya sean humanos, económicos y materiales, en propósitos comunes. Por definición, un sistema es un conjunto de mecanismos, elementos o componentes enlazados entre sí para alcanzar objetivos comunes, en este caso la disminución de los accidentes y las enfermedades de trabajo. Por ello, es conveniente que se integren al campo más profesionales de la salud y la seguridad en el trabajo.

La profesionalización de la administración de los servicios preventivos de salud y seguridad en el trabajo en empresas e instituciones está cobrando cada vez mayor fuerza por el impacto y los resultados en la disminución de los accidentes y las enfermedades de origen laboral. La administración comprende cuatro etapas fundamentales. En primer lugar, la planificación de los servicios, la actividad a partir del conocimiento de las necesidades en materia de salud y seguridad en el trabajo a través de un diagnóstico inicial; en segundo lugar, la etapa de resolución de la problemática a través de un programa de trabajo. En tercer lugar, la organización, es decir, la estructura organizativa de recursos humanos, materiales y tecnológicos que se establece para llevar a cabo la gestión. En cuarto lugar, el control, que es el aspecto más conocido y visible de la administración, ya que abarca aquellas actividades de evaluación y corrección destinadas a conseguir mejores resultados.

La sistematización en la prevención de los accidentes de trabajo se vuelve cada vez más una necesidad imprescindible, tanto para los profesionales del sector público como privado. Proporcionar las herramientas de administración de los sistemas de salud y seguridad en el trabajo es un gran reto, por lo que el presente texto está orientado en ese sentido con los temas que aborda a través de los diferentes capítulos.

En el primero se abordan los conceptos fundamentales de la salud y la seguridad en el trabajo necesarios para entender las metodologías que se presentan en los capítulos posteriores, así como la clasificación de los factores de riesgo laboral y la historia breve, pero importante de la seguridad e higiene en el trabajo. En el capítulo 2 se incluyen los aspectos relativos a la exposición a los factores de riesgo laboral, a la evaluación de la exposición del trabajador; aspectos específicos de la investigación en higiene industrial y la evaluación de los diferentes agentes físicos, químicos y aspectos ergonómicos, así como una descripción detallada de las evaluaciones que deben hacer los profesionales de la salud y seguridad en el trabajo.

El capítulo 3 contiene técnicas preventivas de la seguridad en el trabajo, así como la metodología para la realización de diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo enfocada a la identificación de áreas y puestos de trabajo prioritarios. En el capítulo 4 se presenta una metodología para el desarrollo de programas de seguridad y salud en el trabajo conocido como el método predictivo que privilegia la situación particular de cada centro de trabajo en donde se aplique. En el capítulo 5 se abordan las etapas para implementar un sistema de administración de salud y seguridad en el trabajo. En el capítulo 6,

los aspectos ergonómicos en los programas de seguridad y salud en el trabajo como parte del sistema integral.

En el capítulo 7 se manejan los aspectos relacionados con la elaboración de programas específicos de salud en el trabajo como son el monitoreo médico, la vigilancia de la salud, las enfermedades ocupacionales más comunes y su control. Asimismo, se presenta una cédula de evaluación de los aspectos a evaluar en un programa de salud en el trabajo. En íntima relación con estos temas, en el capítulo 8 se manejan los aspectos clínicos de medicina ocupacional como son los problemas en el diagnóstico de las enfermedades ocupacionales; la evaluación física del paciente y sus antecedentes para el establecimiento de un diagnóstico. En lo que se refiere al capítulo 9 de toxicología ocupacional, se incluyen los aspectos fundamentales de esta ciencia, así como la relación exposición-respuesta en el ámbito laboral; el proceso de absorción de las sustancias y el almacenamiento en el cuerpo, así como las aplicaciones de la toxicología en medicina ocupacional.

En el capítulo 10 se presenta el tema de auditorías en salud y seguridad en el trabajo en el cual, de forma específica, se incluyen los tipos de auditorías y todas las actividades referentes a la planeación, implementación y seguimiento de la auditoría. Finalmente, en el capítulo 11 se incluyen el marco legal actual de la salud y la seguridad en el trabajo.

Además del contenido descrito, en la página Web de este libro se encuentra material complementario de los siguientes tipos:

- ▶ Presentaciones en Power Point.
- ▶ Aplicaciones multimedia.
- ▶ Lecturas complementarias.

CAPÍTULO 1

CONCEPTOS BÁSICOS

- 1.1 INTRODUCCIÓN**
- 1.2 CONCEPTOS BÁSICOS**
- 1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL**
- 1.4 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE**
- 1.5 HISTORIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**
- 1.6 CUESTIONARIO**

Los árboles de mayor tamaño, así como los grandes logros tienen su fundamento en raíces y principios fuertes, esto les permite trascender en el tiempo.

OBJETIVO

Definir los conceptos técnicos básicos necesarios para entender las metodologías para diagnóstico, así como los programas de seguridad y salud en el trabajo para comprender la evaluación de la exposición.

1.1 INTRODUCCIÓN

Antes de abordar temas sobre las técnicas y los procedimientos que se requieren para establecer diagnósticos de seguridad e higiene industrial, así como para plantear programas encaminados a solucionar los problemas ocasionados por la falta de medidas preventivas, es fundamental recordar los conceptos necesarios para entender con mayor precisión estas metodologías, los cuales se muestran en el presente capítulo. Los profesionales que se dedican a las actividades preventivas es indispensable que conozcan y dominen los conceptos básicos, ya que estos les permiten comprender mejor aspectos más complejos en el contexto de la prevención en los centros de trabajo. Los conceptos básicos deben verse tanto desde el punto de vista técnico como del legal, pero si hablamos de los aspectos técnicos debemos referirnos al ámbito médico y al de ingeniería, en cuanto al análisis del ambiente de un centro de trabajo.

En términos generales, la seguridad y la higiene en el trabajo se definen como los procedimientos, las técnicas y los elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, la evaluación y el control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos y las actividades de trabajo con el objetivo de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, con la finalidad de conservar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores, así como para evitar cualquier posible deterioro al centro de trabajo.

Dado que en la práctica dentro de las empresas en ocasiones nos encontramos con situaciones exclusivamente de seguridad laboral o por el contrario con problemas que entran sólo en el ámbito de la higiene industrial, se debe delimitar el campo de acción de cada una de estas dos disciplinas, por lo que a continuación se definirán cada una de ellas, junto con los conceptos que involucran.



Figura 1.1. La seguridad en el trabajo proporciona bienestar físico y mental al empleado

1.2 CONCEPTOS BÁSICOS

SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como propósito eliminar o disminuir la posibilidad de que se produzcan los accidentes de trabajo.

ACCIDENTE DE TRABAJO. Involucra las lesiones o las perturbaciones funcionales, inmediatas o posteriores, o la muerte, ocasionadas

repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presenten.

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

TÉCNICAS DE SEGURIDAD. La seguridad en el trabajo se clasifica de acuerdo con diferentes aspectos. Si consideramos los momentos en que se produce el accidente, se clasifican en: técnicas activas y técnicas reactivas; las técnicas activas son las que planifican la prevención antes de que se produzca un accidente, para lo cual se identifican los peligros, para después evaluar los riesgos, y se plantean controles mediante ajustes técnicos y de organización. A este grupo pertenecen la evaluación de los riesgos de trabajo y las inspecciones periódicas de seguridad en el trabajo.

Las **técnicas reactivas** son las que se establecen una vez que se ha producido el accidente, implantando medidas de control, para evitar que se vuelva a producir. En este grupo podemos mencionar la investigación de accidentes y el control estadístico de los riesgos. En el siguiente esquema resumiremos lo anterior:

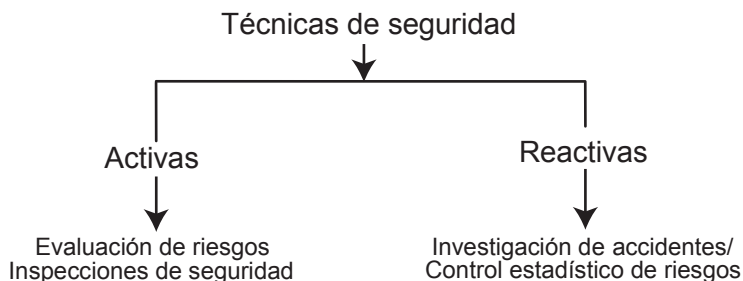


Figura 1.2. Las técnicas de seguridad evalúan riesgos, además de investigar las causas de los accidentes

HIGIENE INDUSTRIAL O HIGIENE EN EL TRABAJO. Hay diferentes definiciones de higiene industrial, todas ellas con el mismo significado esencialmente, el cual se orienta al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud, así como el trabajo y el bienestar de los trabajadores, por lo que, con la finalidad de contar con un marco conceptual más amplio, a continuación se incluyen definiciones de tres fuentes distintas:

Es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

ENFERMEDAD DE TRABAJO. Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en donde el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

La enfermedad laboral o profesional es ocasionada por la exposición reiterativa a agentes ambientales que están presentes durante el proceso del trabajo. Para que se desarrolle una enfermedad de trabajo debe haber contacto entre la persona y el agente que la provoque. Lo anterior es lo que se conoce como **mecanismo de exposición**.

En esta parte hay una analogía entre el accidente y la enfermedad de trabajo: el contacto y el nexo causal. La diferencia principal es la duración del contacto. En un accidente de trabajo la duración es breve (casi instantánea), mientras que en la enfermedad de trabajo la duración es prolongada (en cortos periodos repetitivos o en exposiciones prolongadas).

Los factores que determinan una enfermedad de trabajo son las concentraciones de los contaminantes (en el caso de los agentes químicos), la intensidad (en el caso de agentes físicos), el tiempo de exposición y la susceptibilidad del trabajador.

AMBIENTE DE TRABAJO. Es el medio donde se desarrolla el trabajo, el cual está determinado por las condiciones térmicas, el ruido, la iluminación, las vibraciones y las radiaciones, así como por los contaminantes químicos y biológicos. El ambiente de trabajo adquiere relevancia porque en este se encuentran los contaminantes y por el tiempo que se permanece allí.

VIGILANCIA DE SALUD DE LOS TRABAJADORES. Es la observación de las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores, la cual se lleva a cabo mediante la recolección y el análisis de datos sobre factores de riesgos contra la salud. En forma sistemática y continua, con el propósito de identificar los problemas de salud y las causas que lo producen, para poder planificar y evaluar las intervenciones preventivas frente a estos. Los objetivos principales de esta actividad son la detección temprana de las alteraciones de la salud e identificar los individuos con mayor susceptibilidad.

1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL

AGENTES QUÍMICOS. Sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, de estructura definida y con propiedades fisicoquímicas específicas, que se encuentran en los ambientes laborales y pueden producir un deterioro en la salud de quienes se exponen a ellas.

Otra definición:

Es toda sustancia natural o sintética que, durante la fabricación, el manejo, el transporte, el almacenamiento o el uso, puede contaminar el ambiente y producir efectos irritantes, corrosivos, explosivos, tóxicos e inflamables, con probabilidades de alterar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

Los agentes químicos se clasifican en:

sólidos	{	polvos, fibras y humos
líquidos	{	neblinas, aerosoles, aceites
gaseosos	{	vapores y gases

Las sustancias químicas pueden causar una gran variedad de daños y enfermedades debido a su corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad. Las sustancias inflamables y combustibles son generalmente volátiles, lo que significa que su punto de ebullición es muy bajo, por lo que a temperaturas relativamente bajas generan vapores que al ser inhalados llegan a provocar daños severos en el sistema respiratorio. Los solventes orgánicos pueden desintegrar grasa, proteínas y demás materia orgánica, por lo que al utilizarlos con las manos sin protección llegan a ingresar al organismo a través de la piel; en consecuencia, si el trabajador no se lava las manos es muy probable que estas sustancia ingresen a su organismo por la vía oral.

Algunas sustancias químicas pueden ocasionar daño físico severo en forma abrupta; por ejemplo, el hidróxido de sodio (NaOH) y el ácido clorhídrico (HCl) llegan a provocar quemaduras si son ingeridos en forma accidental o si entran en contacto con la piel. Los ojos son especialmente susceptibles a sufrir daños por sustancias químicas.

AGENTES BIOLÓGICOS. Virus, bacterias u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que pueden contener toxinas producidas por microorganismos que llegan a causar efectos nocivos a los seres vivos o al ambiente.

AGENTES FÍSICOS. Son aquellos que se generan de algún tipo de energía, los cuales se clasifican en ruido, vibraciones, presión, temperatura, radiaciones no ionizantes (visibles, infrarrojas, ultravioletas, láser, máser y microondas), radiaciones ionizantes (rayos X) y partículas ionizantes (alfa, beta y neutrones).

Ruido

En este apartado, debido a que es un agente muy común en los ambientes laborales, abundaremos en el concepto de *ruido*. El *sonido* se define como cualquier variación de presión en el aire que pueda detectar el oído humano, mientras el ruido es una variante del sonido que se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a los seres humanos; por otro lado, el ruido laboral es el que se genera en los centros de trabajo debido al movimiento de la maquinaria o del proceso industrial en sí. Este contaminante disminuye la calidad de vida de los trabajadores, ya que provoca trastornos como un aumento de la presión sanguínea, problemas psicológicos y disminución de la capacidad auditiva.

El ruido se clasifica en *intermitente*, *continuo* y *fluctuante* o de *impacto*. Para la medición de ruido se ha desarrollado una escala que se basa en la variación de presión, dado que el oído humano percibe una gama amplia de presiones sonoras. La proporción de la potencia más débil de *sonido* a la mayor, percibida sin dolores, va de aproximadamente de uno a un millón. Asimismo, el mecanismo auditivo responde en forma absoluta, no en forma relativa, a los cambios de presión en el aire que produce el sonido. Por lo tanto, para medirlo se emplea una escala logarítmica que emplea como unidad el *decibel*, que se define como la décima parte del índice conocido como *bel*, el cual se emplea en la cuantificación de la diferencia de los logaritmos decimales de dos cantidades de presiones diferentes y equivale a:

$$dB = 20 \log (P_{\text{existente}}/P_{\text{mínima}})$$

El ruido se debe controlar considerando cualesquiera de los elementos involucrados que puede ser la *fente*, la *trayectoria de transmisión* o el *receptor*.

La fuente se puede modificar con un tratamiento acústico de las superficies en los equipos o cambios en los procesos como sustitución de la maquinaria por otra menos ruidosa (en el caso de fuentes fijas), pero también es posible detener el funcionamiento de la fuente del ruido molesto o limitar su funcionamiento en las diferentes etapas durante el día.

La trayectoria de transmisión se puede modificar aislando la fuente con una barrera de ruido o colocando materiales absorbentes. El caso del receptor se considera cuando no es posible controlar las anteriores y se puede cambiar al empleado de zona de trabajo (rotando puestos) o al proporcionarle equipo de protección personal auditiva vigilando su utilización.

1.4 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE

CONDICIONES ERGONÓMICAS. Son situaciones del ambiente laboral provocadas por el diseño incorrecto de la maquinaria o el equipo, o aquellas derivadas de procedimientos repetitivos que pudieran ocasionar fatiga, malestar, accidentes o enfermedades a los trabajadores.

CONDICIONES PSICOSOCIALES. Situaciones derivadas de las relaciones interpersonales entre trabajadores de un área común que provoquen tensión y malestar laborales.

CONDICIONES PELIGROSAS DEL AMBIENTE LABORAL. Son las condiciones inherentes al diseño arquitectónico de las áreas donde se labora y a los procedimientos que pudieran ocasionar un riesgo de trabajo. Dentro de esta categoría es posible incluir a los agentes mecánicos.



Figura 1.3. Cuando se trabaja con fuego, hay que optimizar los equipos de seguridad



Figura 1.4. Los agentes mecánicos son los elementos físicos que hay que cuidar para evitar algún accidente de trabajo

AGENTES MECÁNICOS. Forman parte de las condiciones peligrosas del ambiente laboral: estas se definen como elementos físicos tales como maquinaria, equipo o materiales para almacenamiento mismos que, bajo condiciones o circunstancias particulares, pueden ocasionar accidentes de trabajo como atrapamientos, cortes, caídas o golpes.

ACTOS INSEGUROS. Son actos fuera de las normas de seguridad que realizan los trabajadores y que pueden poner en riesgo su vida o su salud.

TOXICOLOGÍA. “Es la ciencia que estudia los efectos de las sustancias químicas en humanos y animales”. Otra definición: “Es la ciencia que estudia los venenos”.

TOXICOLOGÍA LABORAL. Es la “rama de la toxicología que estudia las sustancias presentes en los centros laborales”.

Si bien los efectos tóxicos del plomo y de otros metales eran conocidos desde la antigüedad, la toxicología laboral se empezó a desarrollar con la Revolución Industrial y, aún más, con la producción acelerada en las dos guerras mundiales. Los conceptos principales han sido la prevención y la legislación con el propósito de proteger a la población expuesta. Así fue como aparecieron conceptos normativos de concentración máxima permisible en el área de trabajo y los niveles umbral, que por estar sujetos a las legislaciones nacionales presentan diferencias entre los patrones de producción.

De la misma manera, se desarrollaron normas técnicas para el manejo seguro de sustancias peligrosas que no han impedido que ocurran desastres de origen industrial, aunque sí han disminuido las consecuencias de los mismos.

1.5 HISTORIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Durante la Revolución Industrial del siglo XIX las condiciones de trabajo eran deplorables. Las nuevas fábricas, los molinos, las plantas industriales, las

vías de ferrocarril, los muelles, las minas y las granjas mecanizadas eran lugares peligrosos donde la salud y la seguridad de los trabajadores se encontraban en constante peligro. Los costos por accidentes laborales en Estados Unidos cada año se incrementaban más que en cualquier otro país industrializado.

Con algunas excepciones, la seguridad en el lugar de trabajo no importaba a los dueños de las industrias. Los individuos en su condición de empleados, eran obligados a asumir el riesgo de daños físicos o a su salud y toleraban las condiciones peligrosas inherentes a su labor, casi siempre sin estar conscientes del peligro al que estaban expuestos. En consecuencia, los accidentes y las enfermedades de trabajo eran comunes. Por ejemplo, en 1908, 10,000 de 500,000 trabajadores sufrieron accidentes graves o murieron a consecuencia de un accidente laboral.

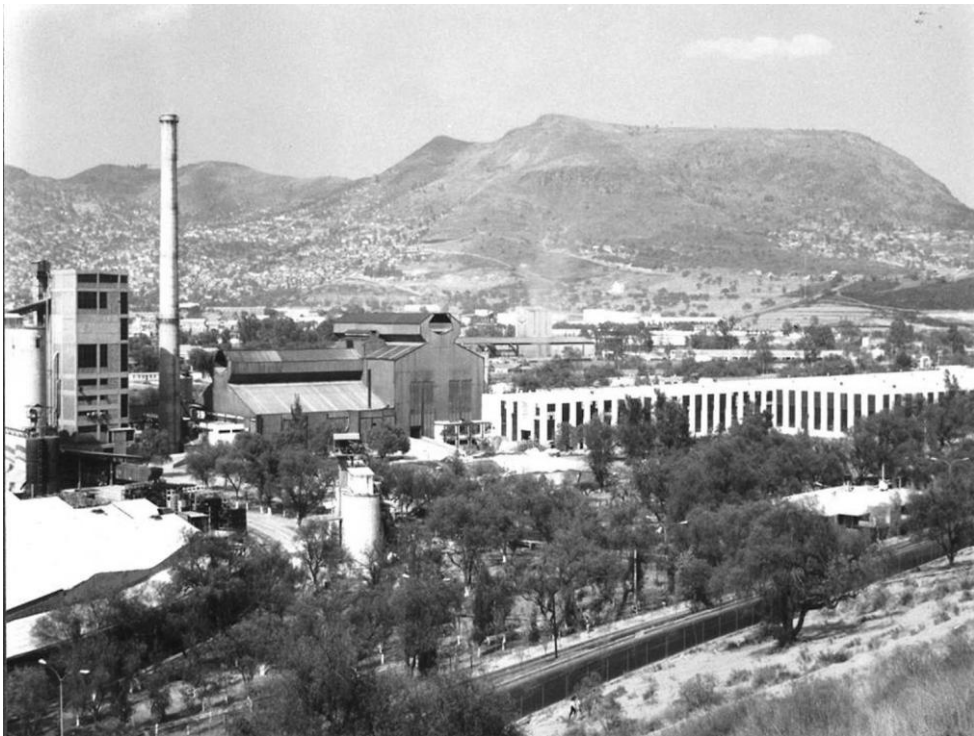


Figura 1.5. En el siglo XIX, en Estados Unidos, las grandes industrias eran lugares de muy alto riesgo contra la salud de los trabajadores

Catástrofes mayores, con el costo de muchas vidas, ocurrieron después que las leyes de salud y seguridad ocupacional fueran promulgadas y reforzadas.

El 11 de enero de 1860, 600 trabajadores sufrieron daños cuando una construcción en mal estado de la Textilera Pemberton en Nueva Inglaterra se colapsó. Cuando los hombres trataban de rescatar a sus compañeros de los escombros, sucedió un incendio que dejó un saldo de 200 muertos. Ninguna acción legal se ejerció contra el dueño de la empresa. Una de las peores tragedias se presentó el 25 de marzo de 1911 en una fábrica de camisas en Nueva York donde murieron 146 trabajadores, la mayoría de ellos mujeres. El siniestro fue provocado por una falla eléctrica debida al mal estado de los alambres de la instalación. Aunque había salidas de emergencia en el edificio, las puertas estaban bloqueadas para evitar que los empleados salieran a ese sitio a “perder el tiempo”. Algunas de las mujeres atrapadas saltaron por las ventanas ante las miradas de personas que presenciaron con horror la tragedia incapaces de detener el fuego o auxiliar a las trabajadoras.

En esa ocasión tampoco se tomaron acciones legales contra la firma porque supuestamente no había violado ninguna ley. El incidente, de cualquier forma, llamó la atención de la opinión pública hacia las condiciones laborales y promovió la reforma jurídica sobre salud, seguridad e higiene laboral.

Entre 1880 y 1920 la fuerza laboral en la Unión Americana creció de 28 millones de trabajadores hasta 42 millones, con la vasta mayoría laborando en la industria pesada. Debido a la gran necesidad de trabajo, todos los empleados, incluyendo niños, eran forzados a laborar entre 14 y 18 horas para conservar su empleo. Este tipo de condiciones laborales motivó a los sindicatos y las organizaciones obreras a exigir mejores condiciones de trabajo.

Como resultado de estos esfuerzos, la jornada laboral se redujo a 10 horas diarias y se estableció una escala para regular los salarios e incrementarlos.

Otras agencias, como el Buró de Salud de los Trabajadores, incorporaron la investigación de profesionales en salud a los movimientos sindicales, lo cual trajo como consecuencia cambios significativos en las condiciones de los centros de trabajo, se establecieron leyes compensatorias para indemnizar a los trabajadores que sufrieran accidentes y enfermedades laborales.

HISTORIA DE LA HIGIENE INDUSTRIAL

Como ya se mencionó, la higiene industrial se define como la aplicación de principios científicos para reducir la exposición ocupacional a peligros

potenciales. Un ejemplo de la práctica de esta disciplina sería el establecimiento del tipo de filtro adecuado para un sistema de ventilación específico, el equipo de protección respiratoria para reducir la exposición a partículas nocivas para un trabajador que labore en un ambiente laboral determinado. La persona que se dedica a esta tarea se conoce como **higienista industrial** o **HI**. Las etapas básicas de la higiene industrial son el reconocimiento, la evaluación y el control de los agentes físicos, químicos y biológicos en el lugar de trabajo.

La profesión relacionada con la higiene industrial data de siglo IV a.C. cuando Hipócrates reconoció que el plomo causaba problemas a la salud de los mineros. Algunos siglos después, los romanos documentaron síntomas debidos a la exposición a plomo, zinc y azufre. Adicionalmente, los eruditos de la época recomendaron la entrega de una máscara de protección personal a quienes laboraban en áreas con altas concentraciones de polvo de metales.

Aunque la ciencia fue considerada “magia” desde la Edad Media y hasta el siglo XVII, hubo avances notables en el área de higiene industrial durante este periodo. En 1556, el sabio alemán llamado Georgius Agricola describió los riesgos que representaba la práctica de la minería y elaboró soluciones a los problemas que detectó. Publicó, asimismo, artículos donde describía una protección respiratoria para la silicosis (problemas pulmonares ocasionados por la inhalación de polvos de sílice), procedimientos de ventilación para minas y observaciones al padecimiento conocido como “pie de zanja”. Esta enfermedad aparece cuando la planta del pie empieza a morir debido a la falta de circulación y al crecimiento de las bacterias, lo que es provocado por el pie húmedo y frío. Georgius Agricola también estudió los accidentes y las muertes en las minas, así como la forma de prevenirlos.

En el siglo XVI fueron publicados estudios sobre salud ocupacional. Bernardo Ramazzini, un médico italiano, sacó a la venta una obra titulada *De Morbis Artificum Diatriba*, en el cual describió los efectos a la salud que notó cuando efectuaba necropsias a los trabajadores. Del daño a los pulmones de los mineros, describió los efectos de la silicosis en la salud y señaló algunas medidas preventivas para reducir el riesgo. En su trabajo, también describió la forma en que los empleados que habían martillado cobre sufrieron daño en su sistema auditivo debido al ruido excesivo producido por el golpeteo.

En Inglaterra, el doctor Percival Pott analizó a los limpiadores de chimeneas con el propósito expreso de encontrar la razón por la que morían a edades tempranas. En sus investigaciones descubrió que el hollín de las chimeneas provocaba cáncer escrotal, por lo que desde hace 200 años el benzopireno en el hollín fue identificado como cancerígeno. Su estudio es reconocido como el

primero en identificar un cancerígeno en el lugar de trabajo y él como promotor culpable de que el Parlamento británico promulgara el *Acta de Limpiadores de Chimenea*, de 1788, en la que se regulaba la forma en que los limpiadores debían usar sus herramientas y los requerimientos sanitarios necesarios para realizar esta práctica, incluyendo el uso de delantales protectores.



Figura 1.6. Trabajar en condiciones difíciles de higiene requiere de un muy adecuado equipo de seguridad

En los primeros años del siglo XX, en Estados Unidos, la doctora Alicia Hamilton encabezó la lucha para la protección de la salud de los trabajadores. Además estudió diferentes enfermedades ocupacionales e identificó los agentes causantes, también presentó evidencia científica de las enfermedades laborales con sustancias tóxicas industriales. Como complemento, para cada padecimiento presentaba soluciones para reducir la exposición de los trabajadores. Su propósito principal era la puesta en marcha de controles de ingeniería para prevenir las enfermedades industriales. Sus valores y

prioridades de prevención se manifiestan perfectamente en sus palabras:

El dinero disponible en cualquier fábrica para higiene industrial debe destinarse principalmente para prevenir la contaminación del aire, aunque esto signifique equipo escaso para los baños o el comedor. El médico en diferentes ocasiones sabrá que en ciertos procesos no se puede evitar la contaminación del aire, pero para tales situaciones el trabajador deberá estar protegido por respiradores o mascarillas en las cuales se pueda respirar sin problemas y en forma cómoda durante el trabajo pesado y que le prevenga de la exposición a polvo o vapor en el aire.

Tales principios todavía se emplean en la higiene industrial moderna.

La doctora Hamilton escribió varios textos sobre los tóxicos industriales cuando era profesora asistente en medicina industrial en la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard. En 1918, esta institución de educación superior fue la primera universidad en conferir una maestría en higiene industrial y la doctora Alicia Hamilton fue nombrada para encabezar este programa. Ella murió en 1971.

Los cambios en el uso de la energía dieron lugar a riesgos físicos que también afectan al trabajador. Las fuentes de energía incluyen presión, temperatura, ondas sonoras, movimiento de maquinaria, radiaciones ionizantes y no ionizantes, así como vibraciones, lo cual significa que la posición relativa de las personas a las fuentes de energía influye en la exposición. Por ejemplo, alguien que se encuentre muy cerca de una pieza de maquinaria que tiene un brazo rotatorio corre el riesgo de quedar apesado por la máquina, por lo que se deberá recomendar un cambio de posición del trabajador o aislar la parte de la maquinaria en movimiento. Los agentes químicos y biológicos pueden afectar al empleado interactuando con el cuerpo a través de las vías de ingreso como son la respiratoria, ocular, oral, dérmica y parenteral. Los agentes biológicos son los organismos vivos o sus toxinas que pueden ocasionar daño a las personas.

El campo de la higiene industrial es muy diferente del campo de la toxicología.

Un toxicólogo está normalmente ligado a la investigación científica en compañías farmacéuticas, en la fabricación de productos químicos o en laboratorios de patología. La función principal de este especialista de la salud es estudiar los efectos de las sustancias químicas en humanos y animales, en tanto que el higienista industrial toma en consideración los procedimientos de trabajo y el mecanismo con los que las personas entran en contacto con la sustancia. En otras palabras, el higienista industrial estudia la relación entre los riesgos ocupacionales y los trabajadores.

La interacción entre ambos profesionales se da de la siguiente manera; el higienista utiliza información sobre toxicología para determinar el riesgo de daño, mientras el toxicólogo utiliza los registros de los daños y las enfermedades para establecer conclusiones sobre la capacidad de daño de las sustancias químicas y los agentes físicos.

Algunas de las compañías estadounidenses más grandes cuentan con higienistas industriales como parte de su grupo de seguridad laboral y protección ambiental. Su responsabilidad consiste en realizar monitoreos de la probable exposición de trabajadores a riesgos ambientales, tarea que efectúan laborando junto con el área de ingeniería con la cual diseñan instalaciones que reduzcan al máximo las enfermedades y los accidentes laborales como resultado de planes de trabajo diseñados para tal fin. El higienista industrial también revisa las operaciones que involucran movimientos repetitivos y se asegura de que se sigan las medidas propuestas para reducir la probabilidad del riesgo, así como de que haya una vigilancia permanente en las áreas y los puestos de trabajo de la empresa.

1.6 CUESTIONARIO

- 1.1 Explique ampliamente los conceptos de seguridad e higiene en el trabajo haciendo hincapié en sus diferencias.
- 1.2 ¿Qué es un accidente de trabajo y en qué se diferencia de la enfermedad de trabajo?
- 1.3 Defina los tipos de técnicas de seguridad y escriba un ejemplo.
- 1.4 Dé un ejemplo de cada uno de los factores de riesgo laboral.
- 1.5 Defina los conceptos de toxicología y toxicología industrial.
- 1.6 Explique el campo de trabajo del higienista industrial y su interacción con la toxicología.
- 1.7 Liste las fuentes de energía que generaron nuevos riesgos al evolucionar los procesos de trabajo.
- 1.8 Mencione las aportaciones más sobresalientes de la doctora Hamilton a la higiene industrial.

CAPÍTULO 2

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR

- 2.1 INTRODUCCIÓN**
- 2.2 EXPOSICIÓN AL FACTOR DE RIESGO LABORAL**
- 2.3 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR**
- 2.4 INVESTIGACIÓN EN HIGIENE INDUSTRIAL**
- 2.5 EVALUACIÓN**
- 2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS EVALUACIONES QUE DEBE HACER
EL PROFESIONAL EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**
- 2.7 CUESTIONARIO**

La peor esclavitud que puede padecer un ser humano es aquella que le provocan sus propios vicios y debilidades.

OBJETIVO

Conocer los elementos necesarios para evaluar la exposición del trabajador en lo que se refiere a la valoración de riesgos y exposición al factor de riesgo laboral.

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se abordará lo relacionado con la evaluación de la exposición al trabajador, para ello es necesario tener claros conceptos como riesgo y análisis del riesgo, así como la valoración de riesgos que de manera indudable deben considerarse fundamentales.

Entendemos como riesgo la posibilidad de que un trabajador corra un determinado peligro contra su seguridad o su salud. El proceso mediante el cual se evalúa la posibilidad de que se presente un riesgo de trabajo se conoce como *análisis de riesgo*. En este se pueden incluir las técnicas para la identificación de los riesgos que responden a las siguientes preguntas: ¿Existe una fuente de daño? ¿Quién o qué puede ser dañado? ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Toda fuente o situación con capacidad para causar daño, en términos de lesiones a la propiedad, se define como **peligro**.

La estimación de los riesgos supone tener que valorar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice un accidente. Para cada uno de los peligros identificados se deberá valorar el riesgo determinando la severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el daño.

2.2 EXPOSICIÓN AL FACTOR DE RIESGO LABORAL

EXPOSICIÓN POR AGENTE Y VÍA DE ENTRADA AL ORGANISMO

Para agentes. Es una situación en la cual el organismo se encuentra en contacto con algún agente químico, biológico o físico en *condiciones tales (tiempo, frecuencia o intensidad de la exposición, concentración de los contaminantes, susceptibilidad personal)* que pudiera ocasionarle una enfermedad de trabajo.

Para complementar lo anterior, es necesario recordar las vías de ingreso al organismo, en el caso de los agentes químicos y biológicos son la dérmica o cutánea, la oral, la ocular y la respiratoria, mismas que se detallan a continuación:



Figura 2.1. La nariz es una excelente vía de contagio de infecciones, de ahí la importancia del equipo de seguridad

Vía respiratoria: Esta, que constituye la vía de entrada al organismo más importante para los contaminantes químicos y biológicos, está constituida por todo el sistema respiratorio (nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares).

Vía dérmica o cutánea: Es la segunda vía de entrada al organismo de los contaminantes químicos y biológicos. Estos pueden penetrar en el organismo directamente a través de toda la superficie epidérmica de la piel o ser transportados por otras sustancias.

Vía oral o digestiva: Esta vía comprende el sistema digestivo (boca, esófago, estómago e intestinos).

Vía ocular: Comprende los ojos; sin embargo, para el caso de la higiene industrial no es tan importante, ya que cuando entra alguna sustancia a través de los ojos se hablaría más de un accidente que de un proceso de exposición prolongada.

Vía parenteral: Constituye la vía de entrada más frecuente e importante para los contaminantes biológicos y para algunas sustancias químicas, pues las lesiones y agresiones en la piel (heridas, punciones e inyecciones) facilitan la penetración más directa del contaminante al organismo.

En el caso de los agentes físicos esta situación cambia, ya que la exposición a temperaturas o presiones extremas, ruido, vibraciones o radiaciones puede ser de todo el cuerpo o de las regiones anatómicas más susceptibles de ser afectadas (figura 1).

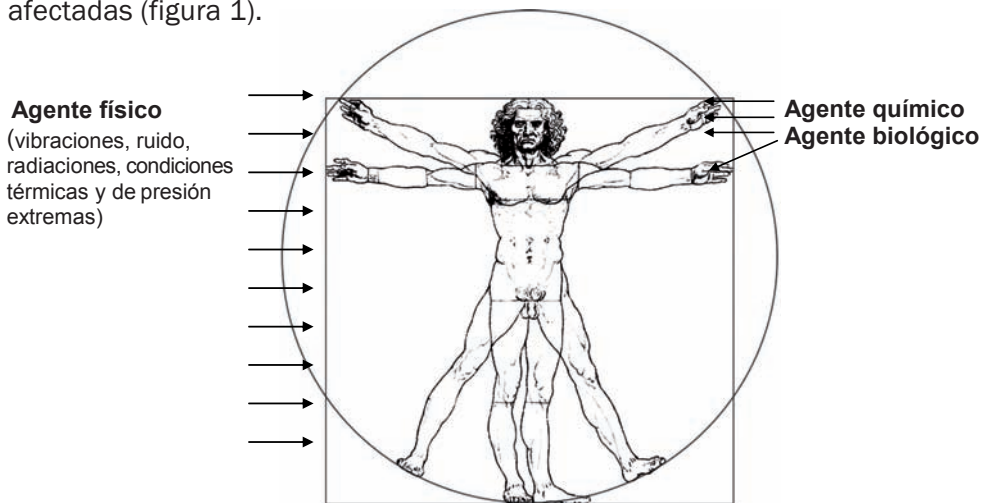


Figura 2.1. Ilustración de las vías de ingreso

En la figura se ilustran las vías de ingreso al organismo de agentes biológicos y químicos, así como la forma en que los agentes físicos pueden afectar.

TIPO O GRADO DE EXPOSICIÓN

Para esta metodología y en el caso de agentes se realizará la siguiente clasificación: *leve*, *moderada* y *alta*.

Exposición leve: Se maneja para agentes químicos físicos; en esta, el agente entra en contacto con el organismo en una dosis tan baja que no le provoca ningún daño. En la evaluación con equipo de campo, siempre está muy por debajo de los límites máximos permisibles de exposición.

Exposición moderada: Es en la cual el agente está en contacto con el organismo en una dosis tal que le provoca daños leves reversibles. Se encuentra en el límite máximo permisible de exposición o ligeramente arriba del mismo (10% aproximadamente).

Exposición alta: En esta el agente entra en contacto con el organismo en una dosis tan grande que le provoca daños en ocasiones irreversibles o incluso llega a provocar la muerte. Las dosis siempre se encuentran por encima de los valores establecidos en el límite máximo de exposición. Este tipo de exposición es constante y permanente.

Grupo de exposición homogénea

En este punto también se debe hablar del *grupo de exposición homogénea*, el cual es un conjunto de trabajadores que desarrolla su actividad laboral bajo condiciones y características similares. Por ejemplo, un grupo de empleados de un área común donde exista ruido que tengan el mismo horario de trabajo y desarrollen sus labores a una distancia igual o equivalente a la fuente generadora del ruido.

Para mayor aclaración, en seguida se incluye una definición de acuerdo con la NOM-010-STPS, que es básicamente la misma, aunque está enfocada a los agentes químicos:

Grupo de exposición homogénea: Es la presencia de dos o más trabajadores expuestos a las mismas sustancias químicas, con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo, que desarrollan trabajos similares.

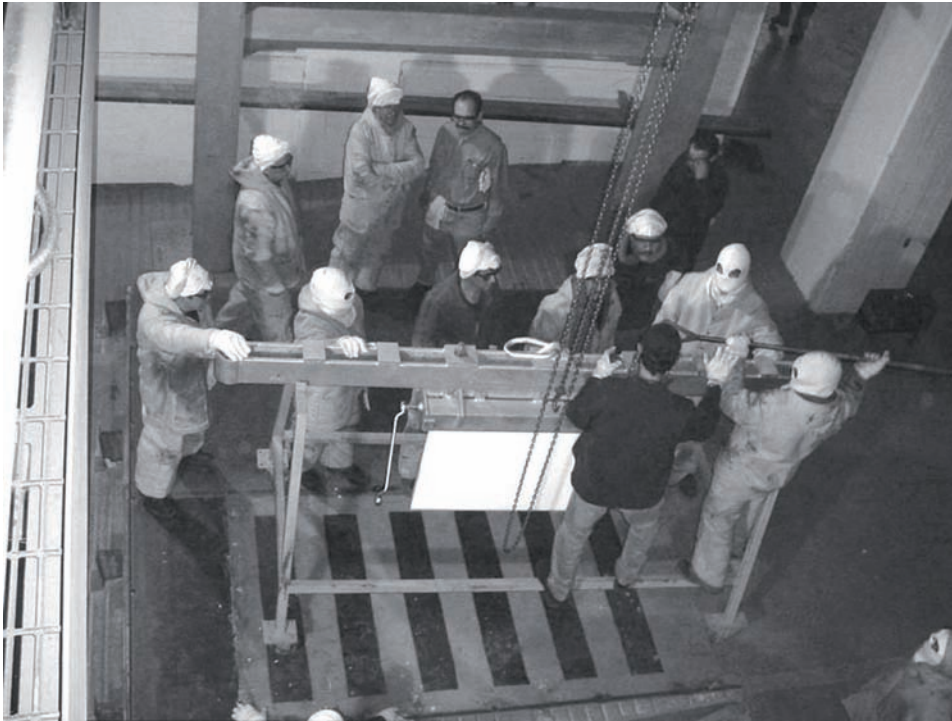


Figura 2.3. El grupo homogéneo trabaja en similares condiciones expuesto a las mismas sustancias químicas

2.3 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR

La evaluación es una de las responsabilidades del higienista industrial (HI), la cual incluye anticipación, reconocimiento, evaluación y control de los factores presentes en el lugar de trabajo. Si se ha reconocido un peligro potencial, es obligación del HI determinar su magnitud, lo que hará por medio de una evaluación de la zona de que se trate. La responsabilidad del control efectivo se basa en una evaluación adecuada.

Los procesos de evaluación más efectivos han utilizado un conocimiento multidisciplinario que incluye la química, diferentes ramas de la ingeniería, la medicina, la epidemiología, la toxicología, la enfermería y la administración, no obstante lo cual no es posible conjuntar el trabajo. Desde luego, no es

posible conjuntar el trabajo de todos los profesionales de cada disciplina para evaluar los casos particulares de exposición ocupacional.

ANTICIPACIÓN

Es necesario anticiparse a los problemas que pueden ocurrir en una instalación industrial, lo cual resulta difícil y complejo si se introduce un proceso o producto nuevos. La solución de problemas que se descubren en forma tardía normalmente resulta muy costosa, debido a que se requiere hacer gastos no programados, ya sea para reparar o bien para adquirir nueva tecnología.

La anticipación depende de la habilidad para reconocer los riesgos y prever los que se puedan generar por nuevos métodos administrativos o en los nuevos procesos industriales. Es precisamente esa habilidad la que tiene que ejercer el HI para determinar los riesgos potenciales por esa situación. Por ejemplo, si se trata de un nuevo producto habrá de analizarse su composición y determinar las sustancias conocidas que pudieran afectar la salud de los trabajadores debido a una probable exposición durante el proceso industrial.

RECONOCIMIENTO

El reconocimiento de los riesgos para la salud requiere el uso de información disponible y la aplicación de fundamentos de la higiene industrial tales como “exposición” y “características de las reacciones a la exposición”.

Este reconocimiento se vuelve común en el proceso por medio de: **1.** elaboración y resguardo del inventario de los agentes físicos, químicos y biológicos; **2.** revisión de las diferentes actividades de un área de trabajo y **3.** estudio de las medidas de control.

De esta información se deriva la caracterización del lugar de trabajo, que se basa en el ambiente físico, la fuerza de trabajo, así como en los agentes físicos, químicos y biológicos. Cuando se analiza una población numerosa, también se definen los grupos de exposición homogénea.

Uno de los resultados de evaluar la exposición es que se logran estimar la toxicidad o del daño que pudieran ocasionar los agentes, lo que tiene que tomarse en cuenta para exposiciones futuras. En la evaluación del riesgo, el elemento “exposición” debe estimarse tanto en las etapas de producción como en los procesos relacionados con la distribución, el almacenaje y el uso. Las técnicas que se emplean para esta evaluación incluyen predicciones que se basan en la transferencia de masa y energía.

Para la evaluación del riesgo, ya sea para sustancias químicas o para otros tipos de agentes, existen cuatro resultados posibles en la fase de anticipación y reconocimiento:

- Es probable que haya problemas, o que estos sean menores, y puedan controlarse sin provocar un impacto económico.
- Hay incertidumbre sobre los costos, incluyendo los relacionados con el control de peligros; sin embargo, se sabe que éstos son lo suficientemente altos como para afectar significativamente los aspectos económicos.
- Se conocen con certeza los costos del control, por lo que se sabe que éstos son lo suficientemente elevados como para afectar la viabilidad.
- La incertidumbre en el análisis de riesgos es tan grande que no se pueden aceptar.



Figura 2.4. Algo del equipo de seguridad siempre debe estar presente entre los trabajadores

EVALUACIÓN

Evaluar significa examinar y juzgar la cantidad, el grado y la importancia de algo. En este contexto, para utilizar la evaluación se requiere más del sexto sentido que de cualquier otra de las responsabilidades de la higiene industrial. En la evaluación, los puntos clave son *observar* y *juzgar*, que se desarrollan y afinan con el paso del tiempo, así como después de años de capacitación y experiencia. Este concepto de la experiencia individual se emplea conjuntamente con las mediciones objetivas para determinar la magnitud de problema específico. Toda la información se analiza, sintetiza y evalúa de acuerdo con su significado. El juicio profesional, que es producto de la experiencia, también se aplica para determinar el significado de lo que se encuentra, llegar a las conclusiones más adecuadas y formular las recomendaciones más significativas.

Durante los primeros de existencia de la higiene industrial, la evaluación se enfocó a las “empresas de mayor peligro”, en donde era evidente la presencia de agentes ocupacionales que constituían factores de riesgo por su probable relación con las empresas. En la actualidad, la higiene industrial considera como objeto de estudio todos los lugares de trabajo, además de aspectos como la calidad del aire en interiores de oficinas, problemas de ergonomía (por ejemplo, actividades repetitivas), así como manejo y operación de residuos peligrosos.

El objetivo principal de la evaluación es determinar la magnitud y el significado de los riesgos para la salud en el lugar de trabajo como resultado de la exposición a gases, vapores o aerosoles, agentes biológicos, ruido, radiaciones ionizantes y no ionizantes y temperaturas extremas, así como presiones físicas y psicológicas ocasionadas por la estructura de las máquinas utilizadas por los trabajadores.

CONTROL

Mencionaremos al control como un complemento de las actividades de todo el proceso de higiene industrial, pues la culminación del esfuerzo de la higiene industrial es estimular un ambiente libre de factores de riesgo en el cual haya trabajadores sanos.

2.4 INVESTIGACIÓN EN HIGIENE INDUSTRIAL

PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Con pocas excepciones, una actividad asociada con la evaluación en la higiene industrial es el “estudio de investigación” (desarrollo de una investigación con referencia a una situación particular, con un propósito específico). Aunque todos los aspectos de la higiene industrial (anticipación, reconocimiento, evaluación y control) se involucran en el estudio de la investigación, se debe pensar que se enfoca más a los aspectos de evaluación.

En el contexto de este capítulo, se ha definido que el estudio de investigación en higiene industrial consta de los siguientes pasos:

- Determinación del propósito y el alcance.
- Familiarización con las operaciones y los procesos.
- Recorrido preliminar para un estudio cualitativo.
- Estudio de campo (cuantitativo).

Los estudios de investigación en higiene industrial son auditorías técnicas que examinan el estado de los factores de riesgo, auditorías que son diferentes de las auditorías de programas, las cuales establecen los procedimientos y mecanismos administrativos para mantener los riesgos bajo control. En algunas ocasiones, los estudios se pueden emplear para construir una base de datos.

Las razones para elaborar un estudio de investigación profundo y extenso en higiene industrial son variadas. Entre otras, se consideran:

- Identificar y cuantificar los contaminantes que estén en el ambiente.
- Evaluar los niveles de cumplimiento en higiene industrial con el uso de diversos y variados estándares en higiene industrial.
- Determinar la exposición en respuesta a una demanda.
- Generar una base de datos conjuntamente con las actividades de monitoreo médico.

- Evaluar la efectividad de los controles de ingeniería.

ESTUDIO INTEGRAL DE INVESTIGACIÓN EN HIGIENE INDUSTRIAL

La evaluación en higiene industrial involucra, con la finalidad de establecer un buen programa de administración, el monitoreo de los componentes más importantes para establecer un buen programa de administración en esta disciplina, lo que implica que se deben realizar periódicas evaluaciones a grupos que se exponen en forma constante a peligrosos agentes específicos. Con frecuencia, este tipo de monitoreo documenta la exposición promedio de una población de trabajadores en ciertos periodos durante su vida laboral. Estas evaluaciones también se pueden hacer con otros objetivos; por ejemplo, el monitoreo rutinario para determinar la exposición a plomo por parte de los trabajadores es posible hacerla con el propósito de establecer si para dicha exposición se cumple con la normatividad oficial en cuestión; sin embargo, el objetivo fundamental es que el empleado no se exponga al peligro que implica manejar sustancias tóxicas sin la protección adecuada como parte del sistema.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CONTROLES DE INGENIERÍA

En higiene industrial, una de las razones para llevar a cabo las evaluaciones es la de medir de una forma simple la efectividad de los controles de ingeniería para saber si funcionan de manera adecuada y positiva, ya que se toman en cuenta también las condiciones laborales, previas y posteriores, para determinar qué controles habrán de ponerse en marcha. Por ejemplo, para determinar si funciona adecuadamente un sistema de extracción debe evaluarse la concentración de contaminantes en pares de muestras antes y después de instalarlo o antes y después de ponerlo en operación.

Podría requerirse, además, una distribución más elaborada de los sitios de muestreo para documentar la efectividad de los controles de ingeniería; por ejemplo, en un área dada sería necesario colocar el equipo no sólo en los espacios que se ocupan en la instalación para la ejecución de las tareas, sino también en el interior mismo del sistema de ventilación (por ejemplo: antes y después de los filtros, en el retorno del aire, en el ducto de salida y en la entrada del sistema de acondicionamiento de aire). En higiene industrial, para implementar los controles de ingeniería, se debe basar en las evaluaciones de los diferentes tipo de agentes.

IDENTIFICAR LAS OPERACIONES DE LOS PROCESOS

Familiarizarse con un proceso requiere acumular y comprender la información disponible con respecto a los diversos aspectos que caracterizan a las condiciones de la exposición, lo cual implica entender de forma adecuada los siguientes aspectos:

- La operación del proceso el que están inmersos los trabajadores por evaluar.
- Las instalaciones en donde se lleva a cabo el proceso.
- Todas las sustancias químicas asociadas con el proceso, incluyendo las materias primas y los materiales de flujo y demás productos intermedios, coproductos y productos.
- Los peligros a la salud que se asocian con dichas sustancias químicas.
- La naturaleza de las tareas y las responsabilidades que cada empleado debe cumplir para la realización de cada tarea en su lugar de trabajo.
- La existencia de controles en el lugar de trabajo para proteger a los empleados.
- El estado de salud de los trabajadores involucrados en los procesos.
- Los resultados de evaluaciones previas.
- Demás peligros asociados con la operación.

COMPRENSIÓN DEL PROCESO

El profesional en seguridad e higiene en el trabajo debe conocer todos los procesos existentes en un centro laboral determinado. Es posible que se disponga de planos y diagramas de ingeniería, así como otras especificaciones para su revisión. Sin embargo, cuando éstos son demasiado detallados basta contar con diagramas simples de bloque o de flujo en los que se describan de manera sencilla las actividades individuales que forman parte del proceso.

Es fundamental que se conozcan los materiales que se usan o se producen y el objetivo de dicho uso, información que es posible obtener por medio de encuestas con preguntas dirigidas, observación personal, revisión de los registros de compra, inventarios y otros documentos, o consultando las descripciones técnicas del proceso, las operaciones y los materiales. Para comprender cabalmente el proceso es necesario que el profesional de la seguridad e higiene haga también un recorrido, lo cual se describirá en los siguientes capítulos en la descripción de la metodología A – P (áreas y puestos prioritarios).

Muchos de los contaminantes que se encuentran en los ambientes de trabajo se generan como resultado de los procesos industriales básicos. A continuación se muestran los siguientes ejemplos:

- *Humos de soldadura.* Además de los humos metálicos y óxidos que se generan durante la operación de soldadura, los contaminantes de interés son: productos de descomposición de la varilla de soldadura y de su recubrimiento, así como óxidos de nitrógeno.
- *Productos de la combustión.* Esta categoría categoría se conforma con una diversidad amplia de sustancias: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), cenizas, humo, acroleína, gases ácidos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, etcétera.
- *Emisiones de las fundidoras.* En estas emisiones, es común también polvos de sílice, neblinas de aceite, productos de descomposición de la brea, humos metálicos, monóxido de carbono e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

CONOCIMIENTO DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Uno de los factores más importantes que se relacionan directamente con la probable exposición al riesgo está constituido por las tareas que lleva a cabo el trabajador, por ello es importante que el profesional de la seguridad e higiene en el trabajo conozca las labores específicas que cada empleado lleva a cabo. Habrá que revisar tales labores; si no fuera posible, se recomienda platicar con los subordinados y los responsables de cada área. Se presume que estas fuentes son confiables cuando se desea conocer las tareas específicas, aunque es probable que el profesional que evaluará ayude, asimismo, a elaborar la descripción de las tareas con el propósito de adecuarlas al proceso de evaluación. De forma resumida, el enfoque de análisis de tareas abarca siete pasos principales; a saber:

1. *Seleccione la tarea por estudiar.* El criterio que se puede usar para seleccionar determinada tarea depende del propósito del estudio. Deberán tomarse en cuenta el número, la frecuencia y la severidad de los accidentes, las lesiones o los daños a la salud, sin importar si las tareas son nuevas o recién se modificaron.
2. *Seleccione a un empleado que realice la tarea.* Para evaluar la tarea, es deseable que la ejecute un trabajador que esté familiarizado con ella.
3. *Informe al trabajador sobre el propósito del análisis.* Se le puede decir que el propósito es desarrollar la descripción de tiempos y movimientos para ayudar a determinar la frecuencia y duración de las exposiciones potenciales que se presenten como consecuencia de su labor. Si se ha decidido por la colaboración del empleado es necesario que éste entienda completamente tal propósito.
4. *Observe la tarea.* La entrada primaria para este proceso está dada por las observaciones que realiza el profesional de la seguridad e higiene en el trabajo, para lo cual es necesario buscar una posición desde donde tenga acceso visual a todas las acciones importantes de la tarea que estudia, pues de esta manera se brinda mayor atención a los detalles que otorgan mayor seguridad y más cuidados a la salud de los trabajadores.
5. *Documente los pasos para realizar determinada actividad y las órdenes de trabajo.* Esto es de interés particular, ya que identificar y diferenciar las actividades relacionadas con la tarea total nos ayuda a definir mejor las exposiciones potenciales, pero con un mayor enfoque en aspectos que contribuyen a la aparición de peligros que amenazan la salud de los trabajadores, para lo cual hay que aprovechar los tiempos y estimar los peligros potenciales en este sentido.
6. *Revise los pasos de cada tarea conjuntamente con los trabajadores.* Para asegurar que no se omitió ningún detalle, tanto el empleado como sus jefes inmediatos deben conocer a fondo las características de cada tarea, pues sólo en realidad serán ellos los únicos capaces de corregir, modificar o ajustar el análisis de las mismas.
7. *Resuma las descripciones y el análisis de las tareas.* La información que se generó a través de estas etapas habrá de colocarse en tal forma que permita una fácil correlación con datos que se hayan obtenido durante el proceso de familiarización. El propósito final de

esta actividad es anticipar, reconocer y evaluar los diversos peligros que se asocian a la tarea que se analizó.



Figura 2.5. Hay industrias en las que en todas las áreas de producción se requiere el equipo adecuado de seguridad

2.5 EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CUALITATIVA

Durante el reconocimiento es posible detectar visualmente muchas operaciones potencialmente peligrosas, ya que es muy fácil identificar las operaciones que producen grandes cantidades de polvos y humos. Sin embargo, como ya se discutió, "visibles" no significa necesariamente que sea peligrosa la cantidad de esos polvos y humos. De hecho, las partículas de polvo en el aire que no son perceptibles a simple vista son más peligrosas, ya que es mucho más probable que puedan inhalarse hacia los pulmones. Además del sentido de la

vista, es posible utilizar el olfato para detectar la presencia de muchos gases y vapores. Los observadores entrenados son capaces de estimar con bastante exactitud la concentración de ciertos gases y vapores de disolventes presentes en la atmósfera de un lugar de trabajo.

Desafortunadamente, para muchas sustancias la concentración umbral de olor (límite de odorosidad, la mínima que es posible detectar por el olfato) es mayor que el límite permisible de exposición. Cuando estas sustancias se detectan por su olor es porque hay niveles excesivos de las mismas en el aire. Algunas sustancias, entre las cuales sobresale el sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico, H₂S), pueden provocar fatiga olfatoria (es decir, adormecimiento de las terminales nerviosas olfatorias) hasta el punto en que no pueden detectarse por su olor incluso concentraciones peligrosamente altas. Basta agregar que para la mayor parte de los materiales el olor no llega a considerarse una "propiedad de advertencia" que funcione a manera de una "señal de alarma".

Cuando se lleva a cabo una evaluación cualitativa, normalmente puede determinarse la presencia o ausencia de agentes físicos potencialmente peligrosos; sin embargo, rara vez llega a evaluarse el peligro potencial sin la ayuda de instrumentos especiales. A pesar de lo anterior, existe la posibilidad de estimar las fuentes de algunos agentes físicos como el calor radiante, la temperatura y la humedad anormales, el ruido excesivo, la iluminación impropia o inadecuada, la radiación ultravioleta, las microondas y otras formas diversas de radiación.

Un aspecto importante de la evaluación cualitativa es la inspección de las medidas de control que se aplican en una determinada operación. En general, las medidas de control incluyen aspectos como el uso de barreras o escudos para el control de la energía, las medidas para que haya una buena ventilación en general y una positiva extracción local, así como dispositivos de protección respiratoria y otras medidas de protección personal. La medición general de la efectividad relativa de estos controles se hace observando por ejemplo la presencia o ausencia de polvo acumulado en pisos, repisas y otras superficies de trabajo, así como las condiciones del sistema de ductos para la ventilación.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA

La evaluación cuantitativa en higiene industrial se efectúa con el propósito de obtener información que lleve a la toma de decisiones correctas para reducir o eliminar los riesgos para la salud de los trabajadores. El muestreo sólo produce

datos, los cuales deben manejarse en tal forma que se transformen en información cuando ésta sirva para la correcta toma de decisiones. Es por ello que el proceso de planeación es la parte más importante en la evaluación cuantitativa.

Aunque la información que se obtiene de una evaluación cualitativa es de gran utilidad, es necesario que el profesional de seguridad e higiene laboral realice las mediciones correspondientes de agentes químicos o físicos. De manera resumida, los objetivos de la evaluación cuantitativa incluyen los siguientes aspectos:

- Identificar fuentes de liberación de los contaminantes.
- Ayudar al diseño o la evaluación de sistemas de control.
- Desarrollar el registro de las condiciones de exposición ambiental.
- Correlacionar la presencia de enfermedades o lesiones con la exposición de agentes específicos.
- Documentar el cumplimiento de las regulaciones en materia de salud y seguridad.

SELECCIÓN DE LOS AGENTES A EVALUAR

Los pasos anteriores proporcionaron toda la información que se requiere para identificar los agentes potenciales a los que es posible se expongan los trabajadores, así como para elaborar una lista de prioridades en términos del significado que puede tener la exposición en cada uno de ellos. Este ordenamiento de prioridades, en términos de la necesidad de realizar alguna evaluación, se basa por lo regular en los siguientes criterios:

- La probabilidad de que exista una sobreexposición.
- Las consecuencias de la misma.

SELECCIÓN DEL EQUIPO

La selección de determinado instrumento para realizar el muestreo depende de los siguientes cinco puntos:

- Tipo de análisis e información que se requiere.
- Eficiencia del equipo.
- Confiabilidad en la operación del equipo bajo diversas condiciones de usos en el campo.
- Facilidad para portarlo y usarlo.
- Selección personal basada en la experiencia y otros factores.

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Con frecuencia, los profesionales de la seguridad e higiene en el trabajo deciden evaluar sin tomar en cuenta los aspectos relacionados con la protección personal. A veces, se trata de justificar la "falta de utilización de equipo de protección personal" por parte de la persona que realizará la evaluación, argumentando que sólo permanecerá en el área afectada por poco tiempo o que no se situará en una posición donde pueda sufrir una sobreexposición. Sin embargo, resulta contradictorio que un profesional de la seguridad e higiene laboral desarrolle su trabajo sin el uso del equipo de protección que él mismo recomienda. Por lo tanto, se deberá incluir tal equipo como parte de los recursos necesarios para efectuar una evaluación cuantitativa.

PLANEACIÓN DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA

La planeación de una actividad de muestreo de evaluación debe ser terminada antes de que se haga cualquier medición, lo cual demanda, en realidad, un menor esfuerzo que la propia planeación. En el plan de muestreo se tiene que describir la manera en la cual se determinó "qué", "cuándo", "dónde", "cuánto" y "quién". Además, habrán de señalarse los métodos de muestreo y análisis, así como la manera en que se probarán los resultados hasta llegar a la toma de decisiones. Independientemente de los objetivos del programa de muestreo, se debe responder a las siguientes preguntas para desarrollar una estrategia correcta:

- ¿Dónde se debe muestrear?
- ¿Por cuánto tiempo y con qué periodicidad se tienen que tomar las muestras?
- ¿Qué casos habrán de estudiarse por muestreo?
- ¿Cuántas muestras es necesario tomar?
- ¿Cómo se deberán obtener las muestras?

¿Dónde hacer la evaluación?

Hay tres lugares para capturar muestras de aire:+

- En una operación específica.
- En la atmósfera general del área o local de trabajo.
- En la zona respiratoria del trabajador.

La selección de alguno de estos casos depende del tipo de información que se desee obtener; en algunos casos, es posible que se requiera una combinación de los tres tipos de muestreo. En ocasiones, el principal enfoque del muestreo sirve para determinar los niveles de exposición de los trabajadores a un agente determinado en un día de trabajo completo. Para obtener esta clase de información es necesario recolectar muestras en la zona respiratoria del trabajador, así como de las áreas adyacentes al lugar donde realizará sus tareas específicas. Por otra parte, cuando el propósito de la evaluación es determinar cuáles son las fuentes de contaminación o evaluar los controles de ingeniería, lo más apropiado es llevar a cabo un muestreo estratégico del área en puntos determinados.

¿Cuándo hacer una evaluación?

El tipo de información que se desea obtener y las operaciones particulares que interesa estudiar determinarán cuándo debe realizarse la evaluación. Si la operación que se estudia continúa más allá de una jornada, es deseable recolectar muestras durante todo el tiempo que esta dure, ya que las concentraciones ambientales o los niveles del contaminante pueden diferir entre una y otra, pero también es deseable estar evaluando todo el año.

¿Qué tanto evaluar?

En la mayor parte de casos hay un tiempo mínimo de mediciones o muestreo, el cual es necesario para conocer la cantidad suficiente de información para obtener un análisis exacto. Por lo tanto, la duración del periodo de mediciones o muestreo se basa en el procedimiento analítico y en la concentración aceptable del contaminante. Se requiere que el tiempo de muestreo sea representativo de algún lapso que identifique la exposición del trabajador en un ciclo de actividades como mínimo. Lo anterior es importante cuando se estudian tareas no rutinarias o que se llevan a cabo por labores características de muchas operaciones industriales.

Las excepciones incluyen operaciones automatizadas o cerradas, en las cuales el proceso se desarrolla en forma automática y la exposición del trabajador es uniforme a lo largo de la jornada laboral.

¿A quién se debe evaluar?

Es lógico que los muestreos o las mediciones se deben efectuar en zonas próximas a los trabajadores que se exponen directamente a contaminantes generados por sus actividades. Además, también habrá de realizarse la evaluación en las zonas cercanas a las vías de ingreso al organismo o en la forma

en que puedan afectar a los trabajadores. Se habrá de evaluar a los trabajadores involucrados de forma directa en las actividades, así como a quienes se encuentren en áreas alejadas, han presentado alguna queja o tienen una razón para sospechar que la exposición de los agentes llega hasta sus áreas de trabajo.

¿Cómo llevar a cabo la evaluación?

Durante la evaluación, el número necesario de muestras o mediciones depende en gran medida del propósito de la misma. Dos mediciones pueden resultar suficientes para estimar la eficiencia relativa de los métodos de control: una de ellas se obtiene mientras el método de control se encuentra en operación; la otra, cuando está inactivo. Por otra parte, es posible que se requieran hacer varias mediciones para definir con exactitud la exposición diaria promedio de un trabajador que realiza diversas actividades. El número de mediciones depende de la intensidad o las concentraciones de los contaminantes. Si la concentración es bastante alta, una sola muestra puede ser suficiente para garantizar que lleguen a efectuar las acciones correctivas y que la zona se considere como de alto riesgo.

No hay reglas establecidas con respecto a la duración del muestreo o la cantidad de mediciones necesarias; con frecuencia, tales decisiones se suelen tomar de forma rápida y confiable después de adquirir mucha experiencia.

2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS EVALUACIONES QUE DEBE HACER EL PROFESIONAL EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

MONITOREO

En la seguridad e higiene en el trabajo existen otras actividades dirigidas a la toma de decisiones que es necesario tomar en cuenta para comprender el papel que juegan en la evaluación. Se requiere tener conocimiento de los diferentes métodos de evaluación, entre los cuales los más comunes son:

Monitoreo ambiental: Es la medición y estimación de los agentes presentes en el lugar de trabajo, con el propósito de evaluar la exposición ambiental y sus riesgos para la salud por comparación con un patrón confiable establecido. Cuando se habla de monitoreo ambiental, la población en riesgo que se toma se extiende desde los trabajadores hasta todo el personal de las áreas

cercanas incluyendo las personas que viven alrededor de las instalaciones de la planta. Lo ideal es que la evaluación del riesgo sea a través de mediciones ambientales para que sea tan directa como sea posible.

Monitoreo biológico: Es la medición y estimación de los agentes que existen en el lugar de trabajo o sus metabolitos, ya sean tejidos, secreciones, excreciones u otros fluidos corporales, o alguna combinación, cuyo propósito es evaluar la exposición y el riesgo para la salud por comparación de los resultados con estándares apropiados.

Con regularidad, el monitoreo médico se aborda en forma de exámenes clínicos de los trabajadores expuestos, con el propósito de protegerlos y prevenir las enfermedades relacionadas con su labor. La detección de una enfermedad ya establecida queda fuera del propósito de esta definición, pues el objetivo es detectar efectos adversos para la salud que indiquen en forma precoz la existencia de problemas de salud, sin que éstos sean reconocidos como verdaderos síntomas de una enfermedad desde el punto de vista clínico. El monitoreo biológico es la medición y estimación de efectos biológicos tempranos (para los cuales aún no se han establecido relaciones con determinadas alteraciones a la salud) para evaluar la exposición a una enfermedad o el riesgo de que se quebrante la salud.

Es importante entender las diferencias que hay entre los dos tipos de monitoreos. El ambiental se relaciona con el agente y el biológico se relaciona más con los efectos contra la salud del trabajador.

MEDIDAS DE CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN EL AMBIENTE LABORAL

Las medidas de control son los métodos utilizados para aislar al trabajador del riesgo; en este sentido, las empleadas en la seguridad e higiene industrial caen dentro de tres categorías: ingeniería, administrativas y equipo de protección personal (EPP). Los controles de ingeniería requieren cambios físicos en la instalación o el uso de equipo especial. Un muro para aislar sonido es un tipo de control de ingeniería, así como los sistemas de ventilación lo son para remover contaminantes en el aire. Los controles de ingeniería pueden ser portátiles o fijos y separan al trabajador del riesgo, con la ventaja de que no se llevan puestos.

Los controles administrativos son políticas y procedimientos que si se siguen, como fueron diseñados para reducir la posibilidad de sufrir un daño o padecer alguna enfermedad, no aíslan al trabajador del peligro. Como ejemplos de controles administrativos mencionaremos programas escritos, monitoreo de áreas

de trabajo, auditorías en seguridad y capacitación. El procedimiento para empleados de prácticas seguras de trabajo y el instructivo para evitar riesgos específicos también son un ejemplo excelente de controles administrativos.

El equipo de protección personal (EPP) incluye ropa especial, dispositivos o elementos que el trabajador utiliza para cuidarse de los riesgos del ambiente. Esta forma de control es la menos recomendable si se trata de evitar accidentes, ya que así el empleado está directamente expuesto a la exposición de los agentes de riesgo, pues el EPP puede fallar y dejarlo expuesto al peligro.

Un casco protector diseñado para cuidar la cabeza del trabajador de objetos que caen es un ejemplo representativo de este tipo de control. Hay 17 medidas de control para los factores de riesgo, las cuales se enumeran a continuación:

1. **Eliminación.** Desaparecer la sustancia tóxica, la condición peligrosa y/o los agentes biológico o de la fuente; por ejemplo, los combustibles sustitutos del azufre
2. **Sustitución.** Cambiar por una sustancia menos tóxica; por ejemplo, el benceno por el tolueno o la fibra de asbesto por fibra de vidrio.
3. **Aislamiento.** Implica el uso de la distancia o el blindaje, como en el caso de las celdas calientes para materiales radiactivos o las barreras o el acceso restringido a carcinógenos, o a operaciones con materiales biológicos de alto riesgo.
4. **Encerramiento.** Puede ser total (como una guantera) o parcial (como en una cabina o un toldo).
5. **Ventilación.** Puede ser general o de extracción local; en ella, los componentes de un sistema de extracción local deberán incluir:
 - Cabina, encierro o conexión de extracción a nivel del ducto de salida en la fuente.
 - Dispositivo de limpieza del aire y de los gases industriales.
 - Tubos de salida.
 - Sistemas o funciones auxiliares para la operación, incluyendo los de control, la recirculación del aire extraído y la eliminación.

6. **Cambio de proceso.** Tiene que ver con la modificación del método de fabricación; en la maquinaria se relaciona con los procesos o la operación para reducir o eliminar riesgos; en la tecnología de energía tiene que ver con los sistemas cerrados contra operaciones en calderas abiertas.
7. **Cambio de producto.** Por ejemplo, una investigación cuya finalidad es reducir el uso del benceno.
8. **Manejo individual.** Cada uno de los contaminantes debe ser manejado de manera individual; por ejemplo, mantener todas las superficies libres de contaminantes; controlar los peligros por carcinógenos químicos, radiológicos o biológicos, para prevenir nuevamente su dispersión o eliminar los contactos personales.
9. **Eliminación de polvos.** Esta actividad se lleva a cabo humedeciendo las fuentes con polvo y utilizando las pilas de residuos.
10. **Mantenimiento.** Esto es recomendable en forma continua para el buen funcionamiento de los sistemas de control, así como de los equipos de proceso, operación y manufactura, con el propósito de reducir o eliminar el escape inadvertido de materiales peligrosos.
11. **Higiene personal.** Involucra el uso de principios higiénicos para reducir o eliminar el contacto de las personas con materiales peligrosos como: cambio de ropa, baño o duchas de protección, y eliminación de residuos, así como esterilización, cloración y pasteurización de sustancias.
12. **Buenas prácticas de trabajo.** Significa que hay que especificar los procedimientos individuales de trabajo para reducir o eliminar los factores riesgo, con lo que se evitaría la diseminación inadvertida de condiciones o sustancias peligrosas.
13. **Capacitación.** Se debe dar en tres niveles: trabajador, administradores y gerentes, para que todos sean capaces de advertir la naturaleza de un riesgo y disminuirlos en forma adecuada; en un sentido más importante, se requiere que todo el personal sea capaz de identificar, desarrollar y diseñar productos, procesos y sistemas que representan riesgos para todo el personal de la firma.
14. **Equipo de protección personal.** Los dispositivos de protección deben incluir:

- Protección de la cabeza.
- Protección auditiva.
- Protección ocular.
- Dispositivos de protección respiratoria.
- Protección de brazos y manos.
- Protección del tronco o cuerpo (tipo mandil).
- Protección de la región lumbar, el muslo y las piernas.
- Dispositivos de protección de los pies.

15. Prácticas para la eliminación de los residuos. Es conveniente reducir o eliminar los residuos que se generan en un proceso industrial, para lo cual se puede utilizar la incineración, la dilución atmosférica y las descargas de las sustancias químicas, así como la dispersión de gases o vapores después de la remoción efectiva de contaminantes.

16. Control administrativo. Estas medidas son muy efectivas y pueden consistir en la reducción del tiempo de exposición del personal por medio de la rotación de puestos de trabajo, la disminución de la jornada laboral y la modificación de procedimientos repetitivos de trabajo.

17. Sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo. Es la forma integral de controlar los accidentes y las enfermedades de trabajo. En el sistema se incluyen todos los elementos que se han mencionado y es un método de control muy complejo, ya que involucra aspectos de cumplimiento legal y asuntos laborales, así como aspectos técnicos y económicos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RESPIRATORIO PARA AGENTES QUÍMICOS

El uso de equipo de protección respiratoria es muy común puesto que la inhalación es una actividad que realizamos en forma permanente y sin la cual no podríamos vivir, por lo que es fácil que las sustancias químicas ingresen al organismo vía inhalación y de allí lleguen al torrente sanguíneo. Existen dos tipos de equipo de protección respiratoria llamados comúnmente **respiradores**: los **purificadores de aire** y los **suministradores de aire**. Ambos consisten en una máscara conectada ya sea a la fuente de aire o al aparato purificador. El respirador con el purificador de aire utiliza cartuchos con filtros para que limpie el aire antes que sea inhalado; este tipo de protección no es adecuado en una atmósfera deficiente de oxígeno.



Figura 2.6. El manejo de sustancias tóxicas y flamables requiere de equipos de protección similares

Se ha escrito mucho sobre los mejores procedimientos para seleccionar el equipo de protección respiratoria adecuado. La elección del respirador es un procedimiento técnico, ya que se requiere conocer y entender la naturaleza química de las sustancias, la concentración a la que se exponen los trabajadores y la forma en la que funcionan los respiradores.

Los riesgos respiratorios se dividen en dos grupos principales: deficiencia de oxígeno y exceso de contaminantes tóxicos. Si el problema es la deficiencia de oxígeno, se deben utilizar proveedores de oxígeno; adicionalmente, el higienista industrial tiene que considerar la manera en que éste se desplaza para que sus recomendaciones sean más completas.

Si contaminantes atmosféricos de aire se encuentran dentro o arriba de los límites máximos permisibles, se habrán de utilizar respiradores con suministro de aire; por el contrario, si la concentración se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles, se tiene que seleccionar un respirador con purificador de aire. Existen diferentes cartuchos con filtros para uso en

sustancias químicas específicas clasificados para partículas y gases o vapores, por lo que tiene que saberse si se trata de polvos, humos, neblinas o vapor. Adicionalmente, trabajadores habrán de someterse a pruebas de ajuste de los respiradores para determinar si son o no adecuados, ya que el cabello, las cicatrices y el tamaño de la frente pueden interferir en el ajuste de tales dispositivos. Los respiradores con purificadores de aire requieren que el empleado respire a través de filtros, lo cual puede generar mayores dificultades en el sistema respiratorio.

Todos los respiradores deben seguir los criterios de diseño establecidos por las instancias correspondientes. Existen métodos para identificar, evaluar y controlar riesgos laborales relacionados con la contaminación del aire laboral; por ello, los profesionales de la salud y la seguridad laborales tienen que capacitar a los empleados para que eviten a toda costa la exposición a estos agentes, así como información específica a través de folletos, dípticos, trípticos y carteles. Los criterios o las normas generales para el uso de este equipo de protección personal en específico son los siguientes:

- Debe haber un plan escrito de protección respiratoria en la empresa, el cual tiene que ubicarse en el lugar más apropiado.
- Todo el personal que utilice respiradores debe ser capacitado apropiadamente y estar apto físicamente para utilizar el equipo, lo cual significa que el trabajador tiene que estar certificado por un médico para utilizar el respirador.
- El trabajador tiene que ser informado sobre el tipo de riesgos a los que se puede exponer y ser capacitado en el proceso para realizar una adecuada y correcta selección del equipo de protección respiratoria, incluyendo pruebas de ajuste y los requerimientos de certificación.
- La protección respiratoria no tiene que ser obstruida por ningún objeto, es decir, no se debe permitir que haya cabello entre la piel y el sello de la máscara.
- Los respiradores se deben asignar en forma exclusiva e individual a cada uno de los trabajadores.
- Los respiradores habrán de asignarse y desinfectarse regularmente. Aquellos que sean utilizados por más de un empleado tienen que ser limpiados y desinfectados después de ser utilizados en cada caso. Tales respiradores habrán de ser sometidos a riguroso mantenimiento correctivo y preventivo.

- Los respiradores deben almacenarse en locales limpios e higiénicos, así como ser protegidos contra polvo, luz solar, calor, frío extremo o sustancias dañinas.
- El equipo de protección respiratoria defectuoso o dañado tiene que desecharse de inmediato.
- Los respiradores utilizados sólo en caso de emergencia se tienen que revisar cada mes o después de usarse; además, tales recomendaciones habrán de documentarse siempre.

El objetivo principal de un segurista y un higienista industrial es asegurarse de que el equipo que se suministre sea el más apropiado y que los trabajadores sepan utilizarlo en forma adecuada. Un aspecto importante del uso de equipo de protección personal es que si se elige de manera inadecuada o no es el conveniente en ocasiones llega a resultar más peligroso ponérselo que andar sin él. Con respecto al riesgo, todo trabajador expuesto puede reducir su exposición. Antes de seleccionar el equipo de protección personal es necesario considerar opciones tales como eliminar el riesgo por medio de controles de ingeniería o modificando los procedimientos de trabajo.

Como algo digno de resaltarse es necesario tener presente que aunque se cuente con los mejores métodos de reconocimiento y evaluación, así como con los métodos más sofisticados de control, de nada servirán si los trabajadores no presentan una actitud positiva hacia el trabajo. La seguridad e higiene en el trabajo tiene en ocasiones más relación con el comportamiento de las personas que este ambiente laboral, por lo que entender este concepto es importante.

Todas las lesiones pueden estar relacionadas directa o indirectamente con un acto inseguro o con el comportamiento. Comentarios como “eso nunca me pasará a mí”, “toma mucho tiempo realizar el trabajo de esa manera” y “el equipo de protección es incómodo”, ¿para qué utilizarlo?” indican problemas de actitud o falta de conocimiento. En la instalación o empresa donde hay un derrame, un trabajador sufre un accidente o alguien muere se genera un impacto negativo, no sólo para el trabajador o su familia, sino también para la comunidad en general.

Para determinar el equipo de protección personal adecuado y correcto se tienen que tomar en consideración los siguientes puntos:

- *Puestos de trabajo.* Se deben relacionar, en un listado, todos los puestos de trabajo del centro laboral.

- *Actividades por puesto.* Se habrán de describir a detalle las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo.
- *Tipo de riesgo.* Se tienen que identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo.

Una vez que se seleccionó el EPP, es necesario entregárselo a los trabajadores, pero habrá de garantizarse que cumpla con:

- Atenuar el contacto del trabajador con los agentes del riesgo.
- Que sea de uso personal.
- Estar acorde con las características físicas de los empleados.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos a que se exponen y la razón por la que deben usar el EPP.
- Entregar a los trabajadores que usen el EPP los procedimientos para su utilización, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- Proporcionar a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesarios para que sepan aplicar positivamente los procedimientos establecidos.
- Verificar que se utilice durante la jornada laboral.
- Indicar y señalar clara y contundentemente en dónde se requiere el uso obligatorio de EPP.

2.7 CUESTIONARIO

- 2.1 En el contexto de análisis de riesgo, defina los conceptos *riesgo* y *peligro*.
- 2.2 Liste las vías de ingreso al organismo de los agentes que pudieran ocasionar una enfermedad de trabajo.
- 2.3 En el caso de los trabajadores de un hospital, ejemplifique los agentes y las vías de ingreso correspondientes.

- 2.4 ¿Cuáles son los grados de exposición? Al contestar haga énfasis en el aspecto de la medición.
- 2.5 Explique ampliamente el concepto de reconocimiento en la evaluación de la exposición del trabajador.
- 2.6 ¿Cuál es el objetivo principal de la evaluación?
- 2.7 Liste los pasos de que consta el estudio de investigación en higiene industrial.
- 2.8 ¿Por qué es necesario identificar las operaciones y comprender los procesos para la evaluación en higiene industrial?
- 2.9 Describa de forma resumida el enfoque de análisis de tareas e indique los pasos que involucra.
- 2.10 Explique los procesos de evaluación cualitativa y cuantitativa.
- 2.11 Liste los métodos de evaluación y monitoreo más comunes, así como sus diferencias por el enfoque.
- 2.12 Mencione las medidas de control de los factores de riesgo en el ambiente laboral, así como cuántos y qué tipos existen.
- 2.13 Describa un ejemplo de EPP para cada parte del cuerpo.
- 2.14 Defina los criterios y las normas generales para el uso del equipo de protección personal vía respiratoria (químicos).
- 2.15 ¿Cuáles son los objetivos que se deben cumplir al usar los EPP?

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- 3.1 INTRODUCCIÓN**
- 3.2 TÉCNICAS PREVENTIVAS**
- 3.3 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS
DIAGNÓSTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
- 3.4 EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA
ÁREAS O PUESTOS DE TRABAJO PRIORITARIOS**
- 3.5 CUESTIONARIO**

El trabajo bien hecho no es sólo una responsabilidad con uno mismo y con la sociedad, es también una necesidad emocional.

Carlos Slim Helú

OBJETIVO

Identificar las diferentes etapas para llevar a cabo diagnósticos efectivos de seguridad y salud en el trabajo.

3.1 INTRODUCCIÓN

Antes de abordar la metodología para el desarrollo de diagnósticos, debemos contestarnos la pregunta ¿qué es un diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo?, porque de ello depende su correcta aplicación. Además, es indispensable que todo el personal profesional que se dedica a cuidar lo relacionado con la seguridad y la higiene en el trabajo maneje los mismos conceptos, con el propósito de homologar el conocimiento.

Por esa razón, en el presente capítulo se analizan conceptos de mayor profundidad, así como de aplicación en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, las cuales forman parte de la metodología para realizar diagnósticos de salud y seguridad en el trabajo.

A continuación se incluyen las siguientes definiciones de diagnósticos:

Es el resultado de la investigación de las condiciones y el ambiente de trabajo, para identificar los riesgos con potencialidad de causar accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el reconocimiento y evaluación.

Otra definición es la siguiente:

Es un documento que contiene la situación de una empresa en cuanto a las condiciones del ambiente laboral susceptibles de provocar accidentes y enfermedades de trabajo, conformado por aspectos técnicos y de la normatividad en la materia.

El diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo debe ser un indicador de las condiciones reales en las que se encuentra la empresa y contener lo relativo al cumplimiento de la normatividad en la materia.

Además de lo anterior, y para mejor comprensión de la metodología, es necesario tener presente una serie de conceptos relativos a la prevención de riesgos de trabajo:

Al conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la organización, con la finalidad de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, se le conoce como *prevención*.

3.2 TÉCNICAS PREVENTIVAS

Existen *técnicas preventivas* que sirven para desarrollar algunas actividades de manera adecuada, que es importante conocer para lograr mayor eficacia en la prevención. Las técnicas generales más comunes se clasifican en función del objetivo que se pretende y de la etapa del proceso preventivo en que se emplean, las cuales son:



Figura 3.1. Hay que tomar en cuenta la clasificación de las técnicas para lograr hacer efectivo el proceso preventivo

TÉCNICAS PREVIAS

Son las que proporcionan información en relación con un problema preventivo que se debe abordar. Tiene como propósito ayudarnos a situarnos ante el problema adecuadamente y con carácter previo. La prevención requiere enfrentar problemas que en ocasiones son similares a los que han ocurrido en la misma empresa.

El diagnóstico de seguridad e higiene en el trabajo puede catalogarse como parte de una técnica previa en virtud de que conocer esos datos nos ayudará a resolver mejor los problemas existentes, también sirven en otros casos en los que se deben abordar situaciones de las cuales se cuenta con información

previa, lo que ocurre de manera frecuente dada la evolución de los problemas relacionados con la salud laboral.

En este punto, es conveniente aclarar que habitualmente aparecen nuevos equipos, productos y procesos de trabajo de los que no hay información relacionada con los daños potenciales que pueden llegar a ocasionar a los trabajadores.

TÉCNICAS ANALÍTICAS

Son las que ayudan a realizar un análisis de los probables riesgos de trabajo con base en sistemas de información, análisis estadístico, evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud y estudios de casos. Los diagnósticos de seguridad en el trabajo también entran en esta categoría, ya que utilizan las evaluaciones de riesgo y el análisis de estadísticas.

TÉCNICAS OPERATIVAS

En esta categoría entra lo que se conoce como programa de seguridad y salud en el trabajo (que se abordará con mayor profundidad en el siguiente capítulo), pero además se plantean acciones para eliminar y controlar los problemas detectados a través de los diagnósticos de seguridad e higiene en el trabajo.

Se cuenta con la información necesaria para la aplicación de las medidas preventivas en cada caso concreto. Entre las técnicas operativas encontramos las siguientes: aislamiento y control de contaminantes, sistemas de protección, equipos de protección colectiva e individual, señalización, normas de seguridad, formación e información.

En algunas ocasiones será conveniente emplear varias de estas técnicas en forma coordinada y combinando unas con otras de manera que los efectos de unas refuercen a otras; por ejemplo, la capacitación puede reforzarse con señalización y con la utilización de las guardas de seguridad de alguna máquina.

TÉCNICAS DE CONTROL

Las actividades preventivas se tienen que completar con las técnicas de control, con las cuales nos aseguraremos que se lleven a cabo en la forma planeada. Toda actividad preventiva incluida en la planificación debe ser controlada para evitar el despilfarro de los recursos.

Las técnicas de control más habituales consisten, en ocasiones, en la repetición diseñada para técnicas analíticas como las siguientes:

- Inspecciones de seguridad.
- Auditorías internas.
- Auditorías externas.

Las técnicas anteriores forman parte de las herramientas con las que cuenta el profesional de la seguridad y salud en el trabajo. A continuación se verá la parte primordial de ellas, que es la forma de realizar diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

RECONOCIMIENTO

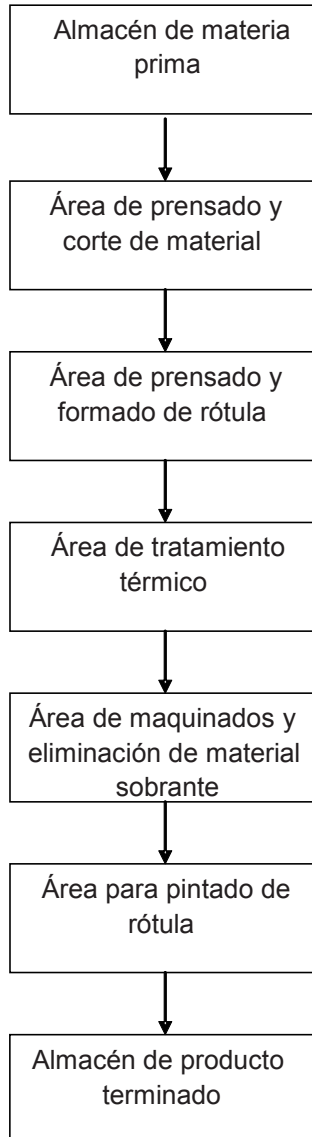
Se desarrolla con la finalidad de identificar las distintas áreas los diferentes puestos de trabajo, además de las condiciones en que operan, así como reconocer los factores de riesgo, para lo cual se deben llevar a cabo las siguientes actividades:

1. El responsable de seguridad de la empresa debe familiarizarse o conocer los procesos o procedimientos particulares que se efectúan en la misma con el propósito de elaborar un mejor diagnóstico, lo que incluye:
 - a) Hacer un *recorrido de las instalaciones* para identificar factores de riesgo derivados de los procesos de trabajos (agentes físicos, químicos y biológicos, así como condiciones ergonómicas) y factores personales. Los recorridos son parte de la evaluación de riesgos.
 - b) Trazar un *diagrama de bloques del proceso o los procedimientos* que se desarrollan en la empresa (véase diagrama 3.1). En la figura 3.4 se muestra un recorrido por las instalaciones de una fábrica.

- c) Efectuar una *breve descripción* de las actividades que se llevan a cabo en las áreas.
- d) Elaborar un *listado de equipo, maquinaria y sustancias que se manejan*.
- e) Numerar los *factores de riesgo* que se derivan de los procesos, la maquinaria, el equipo y las sustancias.
- f) Trazar mapas de riesgo con base en *planos de las diferentes zonas* para identificar riesgos de exposición (véase ejemplo de mapa de riesgo).
- g) Establecer *grupos de exposición homogénea* para darles prioridad en la evaluación de acuerdo con el grado de efectación a la salud del contaminante del ambiente de trabajo, grado de exposición potencial y número de trabajadores.
- h) De ser posible, *analizar los riesgos de trabajo ocurridos* con base en los registros estadísticos de la empresa (para ello se sugiere que se analicen por lo menos los seis meses anteriores).

Diagrama 3.1.
Ejemplo de diagrama de bloques

(proceso para la fabricación de rótulas con acero)



Sobre el plano de la empresa o un croquis habrá que señalar por departamento o área de trabajo donde exista riesgo de exposición a los agentes presentes y el número de trabajadores potencialmente expuestos, para lo cual es posible utilizar la simbología siguiente:








SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Agentes físicos
	Agentes químicos
	Agentes biológicos
	Agentes psicosociales
	Problemas ergonómicos
	Riesgos mecánicos
	Riesgos eléctricos

Figura 3.1. Mapa de riesgos

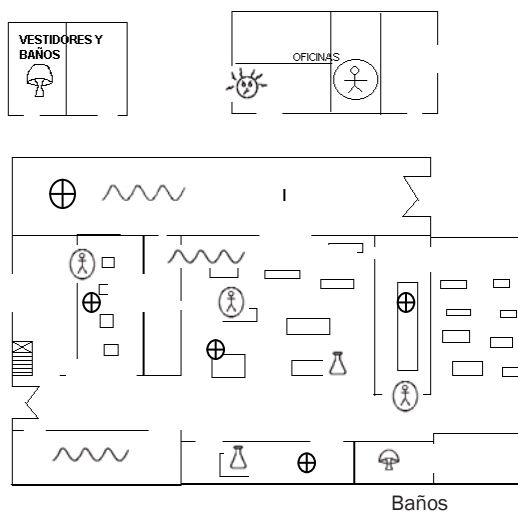


Figura 3.2. Ejemplo ilustrativo de mapa de riesgos

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS O PUESTOS PRIORITARIOS

Con la información que se recabó en la etapa anterior, se procede a llenar los *formatos A y B*, de acuerdo con las siguientes instrucciones.

Diagrama 3.2 Formato A para determinar el área o departamento de mayor riesgo

Área o departamento	Núm. de trabajadores	Núm. de riesgo de trabajo	Factores de riesgo potenciales presentes en el área o departamento	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad del área
Totales						

Llenado del formato A (áreas o departamentos de mayor riesgo):

1. En la primera columna, enunciar el nombre de las áreas o los departamentos que conforman la empresa.
2. En la segunda y tercera columnas colocar respectivamente el número de personas que laboran en el área y el número de riesgos de trabajo ocurridos.
3. En la cuarta columna, enunciar los factores de riesgo potenciales que existen en el área de acuerdo con la siguientes clasificación (estos agentes deben ser evaluados con equipo de campo según lo que establecen las normas oficiales mexicanas en la materia):

- Factores personales (actos inseguros).
 - Factores del trabajo (agentes físicos, químicos o biológicos, problemas ergonómicos).
4. Enunciar la gravedad del riesgo de acuerdo con la siguiente clasificación:
- Alta, si ocurrió alguna defunción.
 - Media, si alguno de los riesgos de trabajo ocasionó alguna amputación o lesión que requiriera de atención médica urgente e incluso hospitalización, generando una IPP del 25% en adelante.
 - Baja, si generó incapacidades temporales.
 - Nula, si no generó incapacidades, ya que los daños no requirieron de atención médica urgente ni hospitalización y el trabajador estaba en condiciones de valerse por sí mismo e incluso de seguir laborando.
5. Hay que establecer el porcentaje de los riesgos, para lo cual se dividirá el número de riesgos que hayan ocurrido en cada área o departamento entre el total de riesgos y luego se multiplicará el valor por 100.
6. En la última columna se debe indicar la prioridad del área, según sea el caso, acuerdo con la siguiente clasificación:

Prioridad 1: Se marcará en las áreas con mayor cantidad de riesgos de trabajo o con riesgos de gravedad alta o con mayor número de riesgos potenciales presentes en el área o departamento o que cumplan con dos o las tres condiciones en forma simultánea. Las áreas donde se manejan materiales a altas temperaturas pueden ser de alto riesgo.

Prioridad 2: Se marcará en las áreas que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 1, cuya gravedad sea media o baja, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 1.

Prioridad 3: Se marcará en las áreas que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 2, cuya gravedad sea nula, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 2.



Figura 3.3. Las áreas donde se manejan materiales a altas temperaturas pueden ser de alto riesgo



Figura 3.4. Los recorridos por las instalaciones son parte de la evaluación de riesgos

Llenado del formato B (categorías o puestos con mayor riesgo):

Diagrama 3.3. Formato B para determinar la categoría o el puesto de mayor riesgo

Categoría o puesto	Núm. de trabajadores	Núm. de riesgos de trabajo	Factores de riesgo potenciales que pueden afectar a la categoría o al puesto	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad del área
Totales						

1. En la primera columna, enunciar el nombre de las categorías o los puestos que integran el área o departamento.
2. En la segunda y tercera columnas, colocar respectivamente el número de trabajadores que laboran en el área y el número de riesgos de trabajo ocurridos.
3. En la cuarta columna, enunciar los factores de riesgo potenciales que pueden afectar a la categoría de acuerdo con la siguiente clasificación (estos agentes deben ser evaluados con equipo de campo según lo que establecen las normas oficiales mexicanas en la materia):
 - Factores personales (actos inseguros).
 - Factores del trabajo (agentes físicos, químicos o biológicos, así como problemas ergonómicos).
4. Enunciar la gravedad del riesgo de acuerdo con la siguiente clasificación:
 - Alta, si ocurrió alguna defunción.
 - Media, si alguno de los riesgos de trabajo ocasionó alguna amputación o lesión que requiriera de atención médica urgente e incluso hospitalización, generando una IPP del 25% en adelante.

- Baja, si generó incapacidades temporales.
 - Nula, si no generó incapacidades, ya que los daños no requirieron de atención médica urgente ni hospitalización y el trabajador estaba en condiciones de valerse por sí mismo e incluso de seguir laborando
5. Establecer el porcentaje de los riesgos dividiendo el número de riesgos que haya ocurrido por cada categoría o puesto entre el total de riesgos y multiplicar el valor por 100.
 6. En la última columna se debe indicar la prioridad de la categoría o el puesto de trabajo de acuerdo con la siguiente clasificación:

Prioridad 1: Se marcará en las categorías o los puestos con mayor cantidad de riesgos de trabajo que sean de gravedad alta, o con mayor número de riesgos potenciales que puedan afectar a los trabajadores de esa categoría, o que cumplan con dos o las tres condiciones en forma simultánea.

Prioridad 2: Se marcará en las categorías o los puestos que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a los de prioridad 1, cuya gravedad sea media o baja, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 1.

Prioridad 3: Se marcará en las áreas que tengan menor cantidad de riesgos de trabajo con respecto a las de prioridad 2, cuya gravedad sea nula, y que los riesgos potenciales en el área o departamento sean menores con respecto a los de prioridad 2.

ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE RECOMENDACIONES

Con la información que se tiene de las etapas anteriores se procede a llenar la tabla de análisis y recomendaciones de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1. En la primera columna se indicarán las áreas o los puestos de trabajo.
2. En la segunda columna se debe señalar a detalle la razón por la cual esas áreas o esos puestos de trabajo son prioritarios.
3. En la tercera columna se tienen que mencionar las actividades para solucionar la problemática.

A continuación se incluyen algunas sugerencias generales que variarán de acuerdo con la problemática particular de cada empresa.

- Lo primero a plantear es el control en la fuente, además de que las soluciones planteadas deben enfocarse a solucionar problemas relacionados con procesos tales como sugerir cambios de la maquinaria y de los procesos para evitar la exposición de los trabajadores con base en las características y posibilidades del centro de trabajo.
- Asimismo, habrá que sugerir la aplicación de las medidas de seguridad en el manejo de sustancias y maquinaria.
- Se incluyen la reparación y el mantenimiento de maquinaria para evitar accidentes.
- De igual manera, habrá que determinar el establecimiento de un programa de gestión preventiva de seguridad en el trabajo e higiene que incluya un seguimiento periódico.

Tabla 3.1. Análisis y recomendaciones

Áreas o categorías prioritarias	Problemática que las hace prioritarias (análisis)	Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones)

ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO E HIGIENE INDUSTRIAL

El documento del diagnóstico de seguridad en el trabajo y la higiene industrial deberá contener como mínimo los siguientes apartados:

- Diagnóstico situacional (datos generales, resumen de factores de riesgo identificados, diagrama de bloques de los diferentes procesos, mapas de riesgo, áreas y puestos de trabajo prioritarios) y mediciones.

- Conclusiones.
- Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones).
- Anexos (información general y técnica de las mediciones).

3.4 EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA ÁREAS O PUESTOS DE TRABAJO PRIORITARIOS

RESUMEN DE FACTORES DE RIESGO DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DEL CEMENTO

El proceso de obtención de cemento es complicado en sí por la gran cantidad de energía y materias primas involucradas, así como por el tamaño de la maquinaria y el equipo que se utiliza. Por lo tanto, dentro del mismo hay gran cantidad de factores de riesgo.

Los principales factores se derivan de los contaminantes originados durante el proceso de obtención (extracción de canteras, pulverizado, almacenado de la mezcla, fusión en hornos rotativos, adición de sustancias al *clinker*, pulverizado, almacenamientos y envasado), consistentes en polvos de cemento y materias primas, humos de combustión y monóxido de carbono. Debido a estos agentes puede haber riesgo de que los trabajadores sufran neumoconiosis o silicosis como resultado del contenido de sílice libre. Es posible también que surjan afecciones cutáneas, trastornos digestivos e irritaciones de las mucosas.

En una planta de producción de cemento se encuentran diferentes agentes químicos.

Asimismo, es posible encontrar un nivel de ruido elevado ocasionado por la trituradora y por los hornos rotatorios. En este sentido, debido a estos últimos también hay temperaturas elevadas en diferentes áreas de la planta, sobre todo en las zonas cercanas a los hornos.

Con la información que se obtuvo del recorrido o reconocimiento sensorial, el análisis de los procedimientos de trabajo y los datos estadísticos se procede a construir las tablas para visualizar los puestos de trabajo y las áreas que al

tratarse de asuntos críticos son prioritarios para poner en marcha actividades preventivas.

Es importante señalar que aunque haya áreas que tienen pocos accidentes de trabajo, los que se presentan llegan a ser de alta gravedad, ya que las lesiones provocan amputaciones o daños de tal magnitud que generan gran cantidad de días de incapacidad.

En las diferentes áreas se identificaron agentes químicos que pueden generar enfermedades de trabajo, de los cuales el más común fue el polvo de cemento.

También, aunque en cantidades menores, hay gases de combustión como monóxido de carbono. Dentro de las conclusiones se incluyen, asimismo, aspectos relacionados con las normas oficiales mexicanas aplicables al centro de trabajo.



Figura 3.5. En estas fábricas son comunes las enfermedades por inhalación de polvo de cemento

Diagrama 3.4. Formato para determinar el área o departamento de mayor riesgo

Área o departamento	Núm. de trabajadores	Núm. de riesgos de trabajo	Factores de riesgos potenciales presentes en el área de trabajo.	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de los riesgos de trabajo	Prioridad del área
Envasado y almacenamiento	110	60	Riesgos mecánicos, químicos (polvos de cemento)	Media	57%	Prioridad 1
Molienda	95	35	Ruido, químicos (polvos de cemento)	Media	33%	Prioridad 2
Calcinación	105	11	Riesgos físicos (temperaturas altas)	Media y alta	10%	Prioridad 1
Aseguramiento de calidad	5	0	Riesgos químicos (solventes)	Baja	0%	Prioridad 3
Proambiente	5	0	Riesgos químicos (solventes)	Baja	0%	Prioridad 3
Administración	10	0	—	Baja	0%	Prioridad 3
Totales	330	106				

Diagrama 3.6. Formato para determinar puestos de trabajo o categorías de mayor riesgo

Área o departamento	Núm. de trabajadores	Núm. de riesgos de trabajo	Factores de riesgo potenciales presentes en el área o departamento	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad de la categoría
Operario del área de envase	80	50	Riesgos mecánicos, químicos (polvos de cemento)	Media	47	Prioridad 1
Operario del área de molienda	70	30	Químicos (polvos de cemento)	Media	28	Prioridad 1
Basculistas	30	10	Riesgos mecánicos	Media	9	Prioridad 2
Operario del área de hornos	80	10	Riesgos físicos (temperaturas altas)	Media	10	Prioridad 2

Continúa

Diagrama 3.6. (continuación)

Área o departamento	Núm. de trabajadores	Núm. de riesgos de trabajo	Factores de riesgo potenciales presentes en el área o departamento	Gravedad de los riesgos de trabajo	% de riesgos de trabajo	Prioridad de la categoría
Analista de laboratorio de control de calidad	10	0	Riesgos químicos (solventes)	—	0	Prioridad 3
Técnico de operaciones de horno	25	1	Riesgos físicos (temperaturas altas)	Alta	1	Prioridad 1
Técnico de operaciones de molinos	25	5	Riesgos químicos (polvos de cemento)	Media	5	Prioridad 2
Coordinador de operaciones	5	0		—		Prioridad 3
Ayudante de laboratorio de control de calidad	5	0	Riesgos químicos (solventes)	—		Prioridad 3
Totales	330	106	—	—	100	—

Tabla 3.2A. Análisis y recomendaciones

Áreas o categorías prioritarias	Problemática que las hace prioritarias (análisis)	Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones)
Envasado y almacenamiento	Existen riesgos mecánicos debidos a la maquinaria utilizada como carros para estiba y desestiba; también hay agentes químicos (polvos de cemento). El 57% de los riesgos en 2002 ocurrieron en esa área, donde laboran 110 trabajadores.	Se tiene que poner en marcha un programa de capacitación permanente para la estiba de materiales que incluya a los operadores de montacargas.

Continúa

Tabla 3.2A. (continuación)

Áreas o categorías prioritarias	Problemática que las hace prioritarias (análisis)	Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones)
Molienda	<p>Al personal de nuevo ingreso de esta área no se le proporciona capacitación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>Existe ruido generado por los molinos y se generan polvos de cemento. El 33% de los riesgos en 2002 ocurrieron en esa área.</p> <p>Personal de esta área no utiliza el equipo de protección personal para polvos.</p>	<p>Se deben delimitar las áreas con franjas amarillas para diferenciarlas de las de tránsito.</p> <p>Es necesario determinar un lugar técnicamente seguro que permita el manejo y la rotación del producto.</p> <p>Se debe construir un sistema de ventilación que incluya ciclones, extracción localizada y precipitadores electrostáticos.</p>
Calcinación	<p>Se presentan temperaturas tan altas en esa área que pueden ocasionar daños a la salud de los trabajadores.</p>	<p>Es conveniente poner en marcha un programa de protección auditiva.</p> <p>Se debe planear y llevar a cabo un programa de capacitación para usos adecuado de equipo de protección personal para los oídos y mascarillas para polvos.</p> <p>Es necesario que se practiquen exámenes médicos específicos tal como lo establece el artículo 94 del <i>Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo</i>.</p>

Tabla 3.2B. Análisis y recomendaciones

Áreas o categorías prioritarias	Problemática que las hace prioritarias (análisis)	Actividades para solucionar la problemática (recomendaciones)
Operario del área de envase	Están expuestos a riesgos mecánicos y a polvos de cemento. El 47% de los riesgos le ocurren a esta categoría. Representa el 24% de los trabajadores.	Para esta categoría en particular se sugiere que los trabajadores sean rotados a las diferentes áreas. Se deben aplicar las recomendaciones para envasado y almacenamiento.
Operario del área de molienda	Este personal está expuesto a ruido y a polvos de cemento. Tiene una tasa de accidentes de 42%.	Esta categoría se debe incluir en el programa de capacitación para el uso adecuado de equipo de protección personal para los oídos y mascarillas para los polvos.
Basculistas	Presentan problemas por condiciones ergonómicas en el manejo de cargas y están expuestos a polvos de cemento. Tienen una tasa de riesgos de trabajo de 33%.	Este personal debe ser incluido en el programa de capacitación permanente para la estiba de materiales.

3.5 CUESTIONARIO

- 3.1 Defina lo que es diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, luego explique la definición que considere más adecuada y diga por qué.
- 3.2 Explique las definiciones de prevención y liste las técnicas preventivas.
- 3.3 Defina las diferentes técnicas previas y proponga algunos ejemplos.
- 3.4 Explique cuáles son los pasos que se tiene que considerar en la etapa de reconocimiento dentro de la metodología para la realización de los diagnósticos de seguridad y salud en el trabajo.
- 3.5 En la etapa de identificación de áreas o puestos prioritarios, formato A, explique cómo se determina la gravedad del riesgo
- 3.6 ¿Cuál es a su parecer la diferencia fundamental que existe entre los formatos A y B?
- 3.7 ¿De qué conceptos consta la tabla de análisis y recomendaciones de la etapa 3 y cómo se llena?
- 3.8 Liste los elementos mínimos que debe contener el documento del diagnóstico de seguridad en el trabajo e higiene industrial.

CAPÍTULO 4

PLANTEAMIENTO DE PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- 4.1 INTRODUCCIÓN**
- 4.2 PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
- 4.3 MÉTODO PREDICTIVO MODIFICADO PARA LA
ELABORACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO**
- 4.4 PLANTEAMIENTO ESCRITO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO**
- 4.5 EJEMPLO PRÁCTICO**
- 4.6 CUESTIONARIO**

Uno de los caminos que conduce a la felicidad consiste en darle un sentido utilitario a las cosas que hacemos

OBJETIVO

Identificar los elementos necesarios para el planteamiento y el establecimiento de programas de seguridad y salud en el trabajo.

4.1 INTRODUCCIÓN

Como se menciona en los capítulos anteriores, la seguridad y la higiene en el trabajo tienen como finalidad proteger a los trabajadores contra los riesgos a la salud, lo que incluye prevenir los accidentes y las enfermedades de trabajo, así como mejorar las condiciones y el ambiente de trabajo, a través de información normativa y técnica.

Este capítulo tiene como propósito fundamental auxiliar a los responsables de la seguridad y la salud en el trabajo de las empresas para agilizar el planteamiento y la puesta en marcha de los programas de prevención de riesgos de trabajo, para lo cual hay que utilizar un método sencillo y ágil, mismo que permite en poco tiempo establecer con precisión y claridad la priorización de las actividades que resolverán la problemática detectada en el estudio de diagnóstico.

Se retoman diversas metodologías aplicadas a la prevención de riesgos de trabajo, las cuales son utilizadas en forma aislada, motivo por el que es necesario empezar por preguntarnos ¿qué es un programa de seguridad y salud en el trabajo?, además de conocer las herramientas que requieren para su conformación, tales como el análisis de riesgos.

Con estas bases se propone una metodología que sirva para la elaboración de los programas con una modificación al método predictivo de riesgos, el cual toma como referencia la magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y

viabilidad. Para ello, se proponen tablas que son resultado de años de investigación, lo que se adaptará a la realidad de cada empresa. Esto nos permite no solo jerarquizar el riesgo, sino también las actividades que se deberán desarrollar en el programa, el cual dará como resultado la optimización de recursos.

De igual forma se podrá atender la problemática de los riesgos de trabajo de una manera eficaz, ya que será posible atender problemas actuales y actuar eficientemente antes de que ocurra el daño al trabajador, lo que es la meta que se persigue.

4.2 PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DEFINICIÓN

Una de las primeras reglas de las áreas de la salud, seguridad e higiene laboral es saber que lo que no es identificable no es medible, lo que no es medible no es controlable y lo que no es controlable no es susceptible de mejorar.

Cuando un programa de seguridad y salud en el trabajo se implanta sin haber realizado un diagnóstico que primero permita primero medir el “grado de seguridad e higiene”, estará condenando a que las acciones preventivas no tengan oportunidad, relevancia y pertinencia, por lo que se convertirá en un programa estéril que no cause ningún impacto en la comunidad laboral ni brinde beneficio alguno para la sociedad.

Por lo tanto, es sumamente importante identificar primero el fenómeno, medirlo; solo así se estará en condiciones de crear programas factibles de alcanzar el éxito.

Un programa preventivo de seguridad y salud en el trabajo es un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidad integrada, que tienen como único fin disminuir los riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños a la propiedad.

Los programas encaminados a la disminución de riesgos profesionales en la actualidad, necesariamente deben fundamentarse en:

- Experiencias pasadas, vinculadas con el presente y con el pronóstico de sus consecuencias.
- La probabilidad de que el hecho no deseado ocurra.
- El tipo de riesgo existente y su exposición a éste.
- El beneficio probable alcanzado por la acción implementada.
- La factibilidad, la viabilidad y la oportunidad de llevar a cabo la acción recomendada.

Lo anterior permitirá valorar los métodos de trabajo actuales a propósito de prevenir los riesgos. Por lo tanto, las recomendaciones en un programa deben jerarquizarse dando prioridades de tratamiento de acuerdo con la magnitud y la trascendencia del riesgo.

ANÁLISIS DE RIESGOS

Una herramienta fundamental para la estructuración de un programa preventivo de seguridad e higiene en el trabajo es el análisis de riesgos; consecuentemente, éste, nos lleva a la evaluación del mismo. Alrededor del mundo se han creado diferentes métodos para este análisis, algunos más famosos que otros por el tipo de industria al que van dirigidos. Así, tenemos el Hazop, el What it (qué pasa sí), el Check list (lista de verificación), el MR (magnitud del riesgo), el Septri (sistema de evaluación y propuesta del tratamiento del riesgo), el FTA (análisis de árbol de fallas), el MP (método predictivo), el PHA (análisis preliminar del riesgo) y el CA (análisis de los puntos críticos), todos ellos con un elemento en común: identifican el riesgo, lo miden y por último lo evalúan. Para concluir, se tiene un valor numérico que representa un riesgo mayor o menor, tolerable o intolerable, tratable, retenible o transferible.

El punto es que mediante este resultado se proporcionan una serie de recomendaciones que el dueño del proceso o el encargado de seguridad de seguridad e higiene utilizan para aplicar medidas correctivas, mismas que se cronometran y se le adjudican responsables, es decir, se estructura el *quién, cómo, cuándo y dónde*.

En la figura 4.1 se observa un grupo de profesionales realizando un análisis de riesgo.

El método que se presenta en este capítulo para estructurar un programa de seguridad y salud es resultado de la aplicación de distintos métodos en empresas pertenecientes a varios grupos industriales.¹

Se diseñaron tablas que ayudan al asesor a valorar los riesgos una vez que fueron identificados. Posteriormente, estos riesgos se jerarquizan y finalmente se anotan en un cronograma de actividades.

Las tablas de valoración del riesgo fueron diseñadas para aplicarse junto con el encargado de seguridad e higiene o el dueño del proceso productivo. Una vez jerarquizado el riesgo, se estará en posibilidades de elaborar el cronograma de actividades. Por otro lado, tales tablas se aplican para analizar los riesgos latentes en un centro de trabajo.

En la figura 4.2 un profesional de la seguridad aplica las tablas de valoración.



Figura 4.1. En el análisis de riesgos participan profesionales de diferentes áreas



Figura 4.2. Las tablas de valoración se aplican para analizar los riesgos en un centro de trabajo

4.3 MÉTODO PREDICTIVO MODIFICADO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La presente metodología se basa en un método predictivo que ha sido modificado y permite hacer un análisis de las actividades que se realizarán para prevenir los riesgos detectados, además de facilitar la toma de decisiones planteando y resolviendo mejor cierto tipo de problemas con base en la predicción.

Cómo se observa en las fotografías, en el análisis de los riesgos participan profesionales de diferentes áreas.

Por lo regular, las personas que se dedican a desarrollar programas preventivos de riesgos de trabajo enfrentan un conflicto en el planteamiento de las soluciones, ya que por un lado está la protección de la integridad del trabajador y por el otro la protección de los medios de subsistencia.

Este método obliga a que las soluciones las establezcan los elementos importantes de la administración de la empresa y el encargado de elaborar el programa; por lo tanto, es un trabajo conjunto en el cual una vez identificadas las necesidades de la empresa, a través del estudio de diagnóstico, los administradores de los recursos determinan, con base en un análisis del costo beneficio, las posibilidades humanas, financieras y técnicas que tienen para llevar a cabo las actividades y luego proponen a quienes serán los responsables de ejecutarlas (la autoridad se delega mientras que la responsabilidad se comparte).

ETAPA 1

Después de efectuar el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, con base en la estadística y el análisis de riesgos, se elabora un listado de los problemas detectados para convertirlos en actividades; para tal finalidad, se retoma la tabla que resulta del diagnóstico. Por ejemplo, los trabajadores no utilizan el equipo de protección personal que se les proporciona. En el diagnóstico, se detectó que no lo utilizan por falta de sensibilización y supervisión; por lo tanto, la actividad a realizar es “uso adecuado de equipo de protección personal”. Si la causa del riesgo hubiese sido que la empresa no le proporciona equipo de protección personal a los empleados, la actividad será “dotación de equipo de protección personal”.

Otro ejemplo: Se detectaron materiales obstruyendo las áreas de trabajo, los pasillos de tránsito, los extintores, las salidas de emergencia, los botes de basura sin clasificación de desperdicios, los materiales desordenados en estantes y *lockers*, etcétera. La actividad a realizar en este caso será *Campaña de orden y limpieza*.

Para lo anterior, vamos a utilizar la tabla que se estableció para mostrar los resultados del diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo.

Cuadro 4.1.

Áreas o categorías prioritarias	Problemática detectada	Actividad para solucionar la problemática
Todas las categorías	No utilizan el equipo de protección personal que se les proporciona por falta de sensibilización y supervisión.	Implementar el uso adecuado del equipo de protección personal.
Todas las áreas de la empresa	Se detectaron materiales obstruyendo las áreas de trabajo, los pasillos de tránsito, los extintores, las salidas de emergencia, los botes de basura sin clasificación de desperdicios, los materiales desordenados en estantes y los <i>lockers</i> .	Implementar la campaña “Orden y limpieza”.

ETAPA 2

Las actividades se anotan en el cuadro de jerarquización y posteriormente se realiza la calificación de cada una de éstas de acuerdo con los cinco criterios predictivos.

Magnitud: Situación que se debe definir por la potencialidad del riesgo, es decir, la probabilidad de que el factor de riesgo pueda desencadenar en daños o pérdidas.

Trascendencia: Define el beneficio que se alcanza al ejecutar acciones, tanto para los trabajadores como para la empresa y la comunidad en general.

Vulnerabilidad: Este criterio tiene que ser considerado en razón de la posibilidad de modificar la situación identificada.

Factibilidad: Probabilidad de contar con recursos humanos, económicos, materiales, tecnológicos, etcétera, para lograr los objetivos y las metas que modifiquen la situación identificada.

Viabilidad: Criterios legales y administrativos, o políticas que se tienen para apoyar y promover las acciones que controlen los factores de riesgo identificados.

Con base en estas definiciones se ha desarrollado una tabla para cada criterio (indicadas ya para cada uno de los criterios), en la cual se propone una calificación de 0 a 10, calificaciones a las que cada una le corresponde un criterio.

Así, cada uno de los riesgos identificados puede ser calificado y medible (lo que es medible es controlable).

El procedimiento de calificación consiste en que el responsable de seguridad e higiene se reúna con los responsables nombrados por la empresa (gerente general, representante legal, delegados sindicales, representantes patronales y obreros, integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, gerente de recursos humanos, gerente de producción, jefes de departamento y supervisores) para que conjuntamente determinen el orden en que las actividades se llevarán a cabo.

Dicha oportunidad está dada por los cinco criterios mencionados, entonces los administradores, con la asesoría del especialista, determinarán la calificación que consideren adecuada para cada criterio en cada una de las actividades a realizar. Si la votación no es uniforme, se toma cuenta la opinión de la mayoría, despreciando las calificaciones mayor y menor que sean únicas; por ejemplo, de 5 votantes 1 opina que la calificación es 8, otro opina que es 7, otro que es 6, otro vota por 5 y otro por 10, entonces se desprecian la calificación de 5 y la calificación de 10, mientras las calificaciones restantes se promedian, luego de lo cual se tiene que $8+7+6 = 21 / 3 = 7$; por lo tanto, la calificación de ese criterio es de 7 y así se continúa con los demás criterios en todas las actividades.

En consecuencia, de cada actividad se obtienen cinco calificaciones al sumar los puntos obtenidos. Los resultados de cada actividad se jerarquizan en orden decreciente, es decir, la actividad de mayor puntuación será la primera. El orden de las actividades irá decreciendo según la puntuación.

Cabe aclarar que habrá situaciones en las que el orden por jerarquía le dé la misma posición o calificación a cada actividad, lo que significa que son actividades simultáneas que pueden llevarse a cabo en forma paralela, es decir, al mismo tiempo. Sin embargo, es necesario verificar que el orden de actividades tenga una secuencia lógica; de no ser así, verifique nuevamente sus calificaciones.

ETAPA 3

Una vez determinada la jerarquización, es necesario cubrir el cuadro de actores y actividades, el cual está integrado por cinco rubros:

QUÉ: En esta parte se establece la actividad, es decir, que se va hacer.

QUIÉN: Aquí se define la persona de la empresa que estará a cargo o como responsable de la actividad.

CÓMO: En este rubro se plantea la forma en que se llevará a cabo la actividad, es decir, el especialista en seguridad toma la palabra para proponer el plan de acción para ello.

DÓNDE: Aquí se especifica el lugar, área o departamento del centro laboral donde se llevará a cabo la actividad.

CUÁNDO: Por último, se establecen las fechas de inicio para dar cumplimiento a la actividad (cuadro 12).

Después de todo esto, se elabora el cronograma de actividades donde se establecen fechas de inicio y termino; se sugiere en este caso emplear el cronograma de Gantt para observar los avances en cada actividad (cuadro 13).

4.4 PLANTEAMIENTO ESCRITO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La elaboración y el contenido de un programa de seguridad y salud en el trabajo se debe elaborar con base en lo siguiente:

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA Se buscan las causas básicas que dieron origen al riesgo. En su defecto, habrá que revisar las actividades pendientes o recomendaciones del estudio anterior de seguridad e higiene. Se deben incluir en forma de lista de acuerdo con el cuadro 4.1 (resultante del diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo).

JERARQUIZACIÓN DE ACTIVIDADES Con ayuda de las tablas 4.1 a 4.5 se evalúa según la metodología descrita.

CUADRO DE ACTORES Y ACTIVIDADES De acuerdo con la jerarquía encontrada se llena el cuadro de actores y actividades cuadro 4.2. En caso de ser necesario, tiene que describirse ampliamente cómo habrán de llevarse a cabo esas actividades, por lo que el cuadro es opcional siempre y cuando se mencione qué se va hacer, quién lo va hacer, cómo se va hacer, dónde se efectuará esta actividad y en qué límite de tiempo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Con base en la jerarquización de actividades, la cual fue realizada conjuntamente con la empresa, se plasman las actividades en un cronograma, al pie del cual deberán ir las firmas del gerente general, el representante legal o el jefe de seguridad e higiene y el representante de la comisión de seguridad e higiene cuadro 4.3.

En la fotografía siguiente se observa la reunión de una comisión de seguridad e higiene en la que participan empleados de una empresa y representantes de los patrones de la misma.



Figura 4.3. En una comisión de seguridad e higiene participan trabajadores y representantes de los patrones

Tabla 4.1. Jerarquización de actividades

<i>Magnitud</i>	
10	Se pueden generar o se han generado incapacidades totales permanentes o múltiples lesiones a varios trabajadores o la muerte de algún (os) u ocasionar la pérdida total de los bienes de producción.
9	Se pueden generar o se han generado incapacidades totales permanentes o incapacidades parciales permanentes con más del 25% de valuación o varias incapacidades temporales con más de 300 días subsidiados o pérdida parcial de los bienes de producción, la cual la empresa no soportaría.
8	Se pueden generar o se han generado incapacidades parciales permanentes con menos del 25% de valuación o varias incapacidades temporales con más de 150 días subsidiados o pérdida de los bienes de un área de producción que la empresa pudiera absorber o en su defecto su bien se encuentra asegurado.
7	Se han presentado varias incapacidades temporales con más de 20 días subsidiados o la pérdida de los bienes en un puesto de trabajo, la cual la empresa pudiera absorber o en su defecto transferir el riesgo.
6	Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 300 días subsidiados o la pérdida de los bienes de producción del puesto de trabajo o requerirían de un mantenimiento correctivo mayor.
5	Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 150 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento correctivo medio.
4	Se puede generar o se ha generado una incapacidad temporal con más de 20 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento menor.
3	Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesiones que requieran únicamente de primeros auxilios o con tiempos perdidos menores o demoras de la producción.
2	Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesión al trabajador con daño a los bienes de producción tan menores que pueden considerarse despreciables.
1	Se pueden generar o se han generado incidentes sin lesión y sin pérdidas.
0	Se considera que no ocasiona riesgo alguno.

Tabla 4.2.

<i>Trascendencia</i>	
10	Mejorar la situación beneficia a 100% de la población trabajadora, trae beneficios a la comunidad o mejora en la totalidad o en gran parte a los bienes de producción.
9	Mejorar la situación beneficia al 90% de la población trabajadora y/o al 90% de los bienes de producción.
8	Mejorar la situación beneficia al 80% de la población trabajadora y/o al 80% de los bienes de producción.
7	Mejorar la situación beneficia al 70% de la población trabajadora y/o al 70% de los bienes de producción.
6	Mejorar la situación beneficia al 60% de la población trabajadora y/o al 60% de los bienes de producción.
5	Mejorar la situación beneficia al 50% de la población trabajadora y/o al 50% de los bienes de producción.
4	Mejorar la situación beneficia al 40% de la población trabajadora y/o al 40% de los bienes de producción.
3	Mejorar la situación beneficia al 30% de la población trabajadora y/o al 30% de los bienes de producción.
2	Mejorar la situación beneficia al 20% de la población trabajadora y/o al 20% de los bienes de producción.
1	Mejorar la situación beneficia al 10% de la población trabajadora y/o al 10% de los bienes de producción.
0	Mejorar la situación no tiene trascendencia alguna.

Tabla 4.3.

<i>Vulnerabilidad</i>	
10	Se requiere de un mínimo esfuerzo para su solución.
9	Se necesitan conocimientos técnicos para aplicar la solución.
8	Se requiere de asesoría externa para resolver el problema.
7	Se requiere equipo especializado para evaluar alternativas de solución.
6	Se requiere asesoría técnica, especializada y específica para modificar la situación.
5	Se requiere de una investigación formal para la solución del problema.
4	Se requiere de equipo original y diseñado en forma específica para la solución del problema.
3	Se requiere modificación en el proceso para la solución del problema.
2	Se requiere de ingeniería de detalle.
1	Se requiere de equipo no existente en el mercado nacional o de tecnología sumamente compleja y no disponible.
0	Técnicamente es imposible modificar la situación.

Tabla 4.4.

<i>Factibilidad</i>	
10	No se requiere de ninguna inversión económica y los recursos necesarios humanos si existen.
9	El costo de inversión es mínimo y ya existen partidas presupuestales para la solución del problema.
8	El costo de inversión es mínimo, pero se necesita crear partida presupuestal.
7	El costo de inversión es considerable, pero se puede absorber de una partida presupuestal ya existente.
6	El costo es considerable y se requiere de la toma de decisiones por parte de directivos.
5	Se requiere nueva inversión en el activo fijo.
4	El costo es elevado y se requiere de una inversión periódica.
3	El costo es demasiado elevado y compromete las utilidades de la empresa.
2	El costo es tan elevado que se requiere de un financiamiento externo.
1	Es preferible transferir el riesgo, dado su costo tan elevado.
0	Prácticamente es imposible cubrir el costo incluyendo la prima de transferencia.

Tabla 4.5.

<i>Viabilidad</i>	
10	No dar solución al problema puede generar irregularidades legales que impliquen una orden de aprensión o presentación ante el juez o ministerio público por parte del representante legal o dueño.
9	No dar solución al problema puede traer como consecuencia un accidente que implique la clausura total de la empresa
8	No dar solución al problema puede desencadenar un accidente que implique la clausura parcial de la planta.
7	No dar solución al problema puede traer como consecuencia la clausura de alguna o algunas máquinas involucradas en el proceso.
6	No dar solución al problema puede ocasionar la clausura de algún puesto de trabajo.
5	No dar solución al problema implicaría requerimientos y/o trámites administrativos por parte de diversas instancias.
4	No aplicar solución al problema amerita pagar multas o sanciones económicas que ejercen las autoridades del trabajo.
3	No dar solución al problema ocasionaría conflictos laborales con los trabajadores o el sindicato.
2	No existe ningún requerimiento legal, pero puede ocasionar molestias entre los trabajadores.
1	No dar solución al problema ocasionaría mala imagen de la empresa hacia clientes, empleados y proveedores.
0	Se considera que esto no ocasiona ningún problema.

Cuadro 4.2. Actores y actividades

QUÉ	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	CUÁNDO

Cuadro 4.3. Cronograma de actividades

Actividad	Inicio	Término	Avance										Observaciones	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		

JEFE DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

GERENTE DE LA EMPRESA

COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE

4.5 EJEMPLO PRÁCTICO

Supongamos que después de realizar el reconocimiento sensorial, el diagnóstico estadístico y el análisis de riesgos encontramos que los trabajadores no utilizan su equipo de protección personal. Entonces la actividad a considerar sería: “Uso adecuado de equipo de protección personal”. En el cuadro de jerarquización de riesgos la anotamos.

ACTIVIDAD	MAG	TRAS	VUL	FACT	VIAB	PUNTOS	JERARQUÍA
Uso adecuado de equipo de protección personal	7	9	9	10	4	39	

Para este ejemplo, el EPP no es usado adecuadamente, por lo que en los trabajadores existe una confianza mal infundada, pues no les ha generado lesiones incapacitantes; sin embargo, es posible generar porque el riesgo es latente. Entonces, la *magnitud* se califica con 7 porque el riesgo estadísticamente ha demostrado que no se han presentado lesiones graves como para generar incapacidades totales o parciales permanentes o lesiones temporales con más de 300 días subsidiados, pero sí se pudieran presentar incapacidades temporales con más de 20 días subsidiados. Por lo tanto, es necesario analizar las estadísticas y determinar qué accidentes ocurrieron por no usar equipo de protección personal y cuántos días de incapacidad generaron.

La *trascendencia* se califica con 9 porque se observó que en toda la empresa no se utiliza el equipo de protección personal; sin embargo, el personal de oficina no requiere de dicho equipo, por lo que se beneficiará al 90% de la población trabajadora. Si el equipo de protección personal no se utiliza en una sola área, se habrá de determinar el porcentaje de la población que representa esa área y otorgar su calificación de acuerdo con la tabla.

La *vulnerabilidad* se califica con 9, porque sólo se necesitan conocimientos técnicos para sensibilizar a los trabajadores, pero si la empresa contara con un encargado de seguridad la calificación sería de 10. Para este caso, supongamos que no cuenta con tal encargado para solucionar este problema; bajo tal criterio, entonces la calificación es de 9, porque se buscará la participación de los supervisores para inspeccionar el uso adecuado del equipo.

La *factibilidad* se califica con 10 considerando el criterio anterior, pero si hace falta dotar de equipo en algunas áreas habrá entonces que investigar si

existen recursos económicos disponibles en la empresa para comprarlo o se tiene que crear la partida presupuestal correspondiente.

No dar solución al problema lo único que acarreará serán sanciones económicas que impone la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; por lo tanto, la *viabilidad* se califica con 4.

Así se analizan todos los factores de riesgo detectados y se califican conforme a los cinco criterios señalando para obtener la jerarquización de las actividades.

ACTIVIDAD	MAG	TRAS	VUL	FACT	VIAB	PUNTOS	JERARQUÍA
Uso adecuado de equipo de protección personal	7	9	9	10	4	39	2
Manuales de procedimientos seguros de trabajo	10	10	8	6	4	38	3
Análisis de puestos	10	10	8	6	4	38	3
Capacitación en seguridad e higiene a todos los trabajadores	8	10	8	6	4	36	4
Supervisión en métodos seguros de trabajo y adopción de medidas de seguridad	10	10	8	6	4	38	3
Diseño de transportadores seguros de materia prima	7	8	7	5	4	31	5
Adecuación de pisos seguros	7	8	7	5	4	31	5
Ventilación	7	8	6	4	4	29	6
Establecimiento de políticas de seguridad	10	10	8	8	10	46	1

Es necesario verificar que haya una secuencia lógica en las actividades para corroborar que las calificaciones son adecuadas. En este ejemplo, vemos que lo primero que se debe establecer en una empresa son las políticas de seguridad con las que la administración se tiene que responsabilizar en cuanto a los riesgos de trabajo y la importancia de los mismos para la protección de los bienes; por lo tanto, si la empresa desea progresar en todos los aspectos (financieros, materiales, humanos y tecnológicos) deberá invertir tiempo, dinero y gente dedicados a la seguridad.

Posteriormente habrá de generarse una campaña para enseñar el uso adecuado de equipo de protección personal. En este punto, suponemos que la gente ya sabe cómo utilizarlo, pero no está motivado para ello, lo cual se origina a partir de la existencia de unas adecuadas políticas de seguridad.

La tercera actividad será llevar a cabo un correcto análisis de puestos, lo que dará lugar a la elaboración de manuales de trabajo seguro y a la designación de supervisores, así como a la pronta adopción de medidas de seguridad bajo una estricta supervisión. Lo anterior dará la pauta para que se establezca un programa general de capacitación y se comiencen a adecuar las instalaciones y el equipo en el lugar de trabajo.

Como observamos, cada una de las actividades va dando un margen de tiempo, lo que permitirá que con esta metodología se dosifiquen los esfuerzos y se dejen de malgastar los recursos en actividades que la empresa no apoyará. Como en la calificación de los criterios de jerarquización participa la empresa, entonces se está comprometiendo a efectuar acciones que realmente cumplirá; en consecuencia, el asesor impondrá las medidas, el método será el conductor y la empresa tomará las decisiones.

El cuadro de actores y actividades se elabora conforme al siguiente ejemplo.

Cuadro 4.6.

QUÉ	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	CUÁNDO
Uso adecuado de EPP.	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia del IMSS. Supervisores de cada área. 	<ul style="list-style-type: none"> Cursos de uso y manejo de EPP Análisis del EPP existente para determinar la eficiencia de la protección y el ajuste al trabajo, así como al empleado. Pláticas de 5 minutos a la semana para recopilar experiencias y mejorar las prácticas del uso adecuado de este equipo. Inspecciones periódicas y contactos personales. 	En todas las áreas de producción.	Inicio 09/11/07. Permanente

En la etapa final se elabora el cronograma de Gantt, donde se colocarán las actividades, fechas de inicio y término, porcentaje de avance y observaciones; así, al girar 90° el cronograma a la izquierda, veremos la gráfica de Gantt que nos representa los logros y retrasos en el cumplimiento de las actividades para aplicar el control.

Cuadro 4.7. Ejemplo de cronograma de actividades

Actividad	Inicio	Término	Avance											Observaciones
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
Establecimiento de políticas de seguridad.	01/11/06	30/11/06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Uso adecuado de equipo de protección personal.	09/11/06	15/12/06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análisis de puestos.	02/01/07	20/02/07	X	X	X	X	X	X	X					No se ha completado por exceso de trabajo.
Manuales de procedimientos seguros de trabajo	05/03/07	30/05/07	X	X	X	X	X	X	X					No se han completado por no terminar el análisis.
Supervisión de métodos seguros de trabajo.	04/06/07	Permanente	X	X	X	X	X	X	X					Se ha supervisado lo que existe en manuales.
Capacitación en seguridad e higiene.	02/07/07	31/07/07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diseño de transportadores de materia prima.	02/01/08	04/03/08	X	X										No se ha completado el presupuesto.
Adecuación de pisos seguros.	02/01/08	04/03/08	X	X	X	X								Se realiza por etapas.
Ventilación.	02/04/08	30/07/08	X	X										No se cuenta con los recursos.

JEFE DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

GERENTE DE LA EMPRESA

COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE

4.6 CUESTIONARIO

- 4.1 Defina qué es un programa de seguridad y salud en el trabajo.
 - 4.2 ¿En qué debe fundamentarse un programa de seguridad y salud en el trabajo?
 - 4.3 ¿Qué es un análisis de riesgo?
 - 4.4 ¿Con base en qué elementos se plantea un programa de seguridad y salud en el trabajo?
 - 4.5 ¿Cuáles y cuántos son los criterios predictivos?
 - 4.6 En el cuadro de actores y actividades, ¿cuáles son los rubros a cubrir?
 - 4.7 ¿Cuál es la relevancia del cronograma de actividades?
-

² Modificado por el M. en C. Germán Pichardo Villalón, el ingeniero Juan Alfredo Sánchez Vázquez y el ingeniero Juan Carlos Sánchez Gómez.

CAPÍTULO 5

SISTEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**(UN ENFOQUE PRÁCTICO
Y A BAJO COSTO)**

- 5.1 INTRODUCCIÓN**
- 5.2 ETAPAS DEL SISTEMA**
- 5.3 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**
- 5.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 5.5 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**
- 5.6 CUESTIONARIO**

El conocimiento que se obtiene a través de la experiencia es el más difícil, pero también es el más perdurable.

OBJETIVO

Identificar los elementos que conforman un sistema de seguridad y salud en el trabajo.

5.1 INTRODUCCIÓN

Las metodologías que se presentaron en los capítulos previos tienen como propósito fundamental establecer diagnósticos de seguridad en el trabajo e implementar las actividades del programa para resolver la problemática específica, aunque no se deben aplicar de manera aislada; de hecho, son parte de un sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo, así como la base para poder establecerlo y llevarlo a cabo, es decir, tienen una característica de dualidad; por un lado, son el comienzo; por el otro, son parte integral, lo cual a simple vista resultaría una contradicción, lo que no es cierto. La ocurrencia de los accidentes y las enfermedades de trabajo es aleatoria y las herramientas que se presentaron fueron diseñadas pensando en un sistema dinámico, algo así como un círculo en el cual cuando se decide por la puesta en marcha del sistema se está en la etapa inicial y las metodologías nos sirven de base. Después, una vez que el sistema arrancó, los accidentes y las enfermedades continúan. Es en ese momento cuando las metodologías son parte del sistema.

5.2 ETAPAS DEL SISTEMA

INVOLUCRAMIENTO DIRECTIVO

1. *Política* En este punto se requiere contar con evidencia documental, autorizada por la dirección, la cual debe: abarcar la protección al trabajador y cumplir la normatividad, además de incluir la participación activa de directivos y empleados en forma continua.

2. *Dirección* La dirección debe revisar auditorías, avances del programa de seguridad e higiene en el trabajo; resultados de supervisión; investigación de accidentes y enfermedades, así como las recomendaciones de la Comisión de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que tienen que ver con la oportunidad y eficiencia de medidas preventivas aplicadas, la evaluación de las consecuencias de los accidentes y las enfermedades, los costos de los riesgos de trabajo, la actualización de las disposiciones normativas y reglamentarias, así como la evaluación del sistema.
3. *Liderazgo* Tiene que haber un líder o coordinador del sistema de seguridad en el trabajo.
4. *Organización* Se deben plantear responsabilidades específicas en los puestos de mando de la empresa. Asimismo, destinar un presupuesto para seguridad, mantenimiento preventivo, difusión de seguridad en el trabajo y estímulos.
5. *Competencia* Tiene que ver con las descripciones del puesto y las responsabilidades en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Se debe incluir capacitación a los directivos en seguridad y salud en el trabajo.

PLANEACIÓN Y APLICACIÓN

6. *Diagnóstico* Debe haber un procedimiento para la evaluación del procedimiento para valorar la participación del empleado y el cumplimiento de la normatividad general por áreas y departamentos de trabajo, lo que incluye la eficacia de las medidas de control en maquinaria, así como la frecuencia, la gravedad y la identificación de los riesgos laborales por áreas o puestos.
7. *Programa de seguridad e higiene en el trabajo* Se estructura con base en el sistema de administración, en cumplimiento de la normatividad y eficacia de las medidas de control. En este caso, se tienen que definir las actividades del programa y los tiempos de cumplimiento, así como dotar de recursos humanos y económicos, además de efectuar evaluaciones periódicas y determinar un periodo para dar término a las actividades.
8. *Capacitación* Se debe impartir los cursos en la materia a todo el personal con especialistas calificados, así como difundir las políticas y el programa a través de los cursos; además, tiene que haber un proceso de actualización y los cursos habrá que darlos al personal de nuevo

ingreso. Asimismo, es conveniente diseñar un programa de evaluación que permita calificar a los instructores, en tanto que los trabajadores o sus representantes habrán de participar en la planeación de los cursos, que deben documentarse. Los cursos tienen que ser específicos para atención de emergencias, aplicación de la normatividad, organización de las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo, uso y manejo del equipo de protección personal, aprendizaje del manejo de procesos peligrosos como el trabajo en las alturas o en espacios confinados.



Figura 5.1. Los trabajadores de todos los niveles jerárquicos deben ser capacitados

9. *Comunicación* Debe haber un procedimiento para atención de problemas en seguridad y salud en el trabajo al nivel de supervisores, así como comisiones de seguridad e higiene en el trabajo y trabajadores.
10. *Medidas de prevención y control* Se tiene que identificar la maquinaria, el equipo y los procesos que implican riesgos. Hay que establecer criterios para actualizar los procedimientos. También debe de haber de manera constante mantenimiento preventivo y correctivo que implique medidas o mecanismos de seguridad, así como procedimientos para vigilar el trabajo en las alturas y en espacios confinados, lo mismo que para emergencias.

11. *Emergencias para casos de siniestros* Habrá que contar con un estudio de riesgo ambiental de los procesos peligrosos susceptibles de ocasionar un siniestro, así como organizar brigadas para incendios, primeros auxilios y evacuación. Se debe establecer comunicación con representantes de las comunidades aledañas y autoridades locales para afrontar siniestros, además de realizar simulacros con un responsable que se encargue de la actualización de los procedimientos, el funcionamiento de las brigadas y los mecanismos de coordinación.
12. *Contratistas* Estas empresas deben ser evaluadas en aspectos de seguridad y salud en el trabajo previamente a su contratación; asimismo, hay que verificar si existen procedimientos de operación documentados y con medidas de seguridad. Por otro lado, se debe proporcionar orientación y capacitación a los trabajadores del contratista, inicial y periódica, sobre la política de la empresa en materia de seguridad e higiene laboral, además de darles a conocer las medidas preventivas de acuerdo con los procesos en los que trabajarán y que se les supervisará. De igual manera, se les debe supervisar en forma periódica y se llevarán registros de las enfermedades, así como de los accidentes de trabajo que sufra el personal.



Figura 5.2. Las empresas contratistas deben contar con todos los requerimientos de seguridad

13. *Gestión del cambio* Se deben evaluar los riesgos por cambios de materia prima, procesos, maquinaria o nueva tecnología, previo a su operación.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

14. *Estadística de accidentes y enfermedades de trabajo* Para determinar un avance en el Sistema de Administración de Seguridad e Higiene se deben manejar la tasa de incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo, la cual debe tener una tendencia a disminuir y estar por debajo de la media nacional. No deben haber *incapacidades permanentes* o *defunciones* por accidentes o enfermedades de trabajo.

EVALUACIÓN NORMATIVA

15. *Reglamentación* Se debe tomar en consideración lo siguiente:
- Las instalaciones deben brindar protección a los trabajadores sobre inclemencias del tiempo, de las condiciones del ambiente laboral y el proceso.
 - Las áreas de trabajo y los pasillos circulación deben ser suficientes y estar delimitados.
 - La maquinaria y el equipo habrán de tener las protecciones en los puntos de operación y transmisión, así como, en su caso, contar con controles de emergencia funcionado.
 - Se debe contar con áreas específicas de almacenamiento para materias primas y productos terminados, que tienen que estibarse con procedimientos seguros y asignación especial para productos químicos peligrosos.
 - Si se cuenta con generadores de vapor y recipientes sujetos a presión, deben cumplir con las medidas de seguridad que señala la normatividad y tener la autorización de la autoridad laboral.
 - El equipo de protección y combate contra incendios tiene que estar debidamente señalizado, de acuerdo con los resultados del estudio de determinación del grado de riesgo.

- Se tiene que proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal y las medidas preventivas colectivas (procedimientos, autorizaciones y señalizaciones) de acuerdo con los resultados de evaluación de riesgo de la maquinaria, del manejo de sustancias químicas y de las condiciones del ambiente laboral.
- Habrán de tomarse medidas de control en el proceso, la maquinaria o el ambiente laboral de acuerdo con los estudios de riesgo.
- El manejo de sustancias químicas peligrosas en las áreas de trabajo se debe realizar cumpliendo con lo dispuesto en las normas.
- Se tiene que resolver el 90%, por lo menos, de las recomendaciones de la comisión de seguridad e higiene.

EVALUACIÓN OPERATIVA

16. *Supervisión* Debe haber un procedimiento de supervisión documentado con las variantes según las áreas, los procesos o los elementos del Sistema de Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo y definirse periodos para su aplicación. Durante su ejecución, se tienen que considerar el cumplimiento de la normatividad, la eficacia de los controles, la eficacia de los controles, la revisión del uso y manejo del equipo de protección personal por los trabajadores, además de la aplicación de los procedimientos y las medidas por parte de los empleados, así como efectuar un constante mantenimiento preventivo.
17. *Medio ambiente* Se deben evaluar las condiciones del medio ambiente, así como tener un responsable para supervisión. De igual manera, habrá que aplicar los procedimientos que establecen las normas o los procedimientos alternos autorizados.
18. *Salud en el trabajo* Se tienen que realizar exámenes médicos iniciales, especiales y periódicos, con un criterio definido relacionado con el tipo de riesgos a que se expone el trabajador para tomar las decisiones preventivas respectivas.
19. *Investigación de accidentes y enfermedades* Hay que investigar la totalidad de los accidentes y las enfermedades de trabajo, así como analizar sus consecuencias. Con base en los resultados, se tiene que tomar decisiones en el nivel operativo, además de informar de los resultados a los empleados, el sindicato y la comisión de seguridad e

higiene. Para estas investigaciones hay que nombrar a un responsable que sea competente.

20. *Auditorías* Habrá que realizar auditorías en todo el sistema y nombrar un responsable que las coordina, así como señalar la periodicidad de las mismas.

CONTROL DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS

21. *Documentación* Se debe contar con un sistema de identificación y distribución de documentos, con un criterio para revisión de tipo genérico o específico por documento y para la baja de los mismos.

Además, tiene que haber un mecanismo para:

- Atención a quejas.
- Programa de seguridad e higiene en el trabajo.
- Evaluación del sistema.
- Evaluación del cumplimiento de la normatividad.
- Supervisiones.
- Investigación de accidentes y enfermedades de trabajo.
- Auditorías.
- Inspecciones de trabajo.

5.3 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

SISTEMA DE INFORMACIÓN

Es necesario contar con un archivo que permita el manejo ordenado y asegure el resguardo apropiado de la información relacionada con el proceso y el equipo crítico. Queda a juicio del patrón seleccionar los sistemas requeridos para el control de la información, que pueden ser desde un control manual

hasta el empleo de sistemas informáticos, con la finalidad de ponerla a la disposición de los trabajadores involucrados con el proceso y equipo crítico.

La información que debe contener el sistema es la siguiente:

- a) Los registros de los programas, los procedimientos, los reportes y las autorizaciones que se deban tener por normatividad.
- b) Los procedimientos de seguridad para el mantenimiento, el arranque, la operación normal, los paros de emergencia y las reparaciones del equipo crítico, así como para trabajos peligrosos.
- c) Los límites de funcionamiento aceptable de los equipos críticos.
- d) Diagramas de flujo.
- e) Diagrama de tubería e instrumentación.
- f) *Información estadística y registros* Se debe contar con información estadística para:
 - Informes periódicos del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Accidentes, enfermedades de trabajo e incidentes.
 - Informes de evaluaciones periódicas del cumplimiento de la normatividad.
 - Actualización de la normatividad aplicable.
 - Evaluaciones de medio ambiente (niveles de exposición).
 - Informes de supervisión interna.
 - Informes de supervisión externa.
 - Actas de las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Es conveniente resaltar la importancia de la información estadística de los accidentes y las enfermedades de trabajo, ya que estas proporcionan los elementos necesarios para comparar y sacar conclusiones sobre los hechos que se repiten. Un accidente que se juzga en forma aislada, puede ser un hecho lamentable que se atribuya a una fuerza mayor o a situaciones imprevisibles; un accidente recurrente es un hecho que es posible preverse o prevenirse. Dicho de otra forma, un accidente que le ocurre a un empleado

tal vez sea un hecho fortuito, pero si sufre más de uno en las mismas circunstancias quizá se deba a una conducta insegura.

Un accidente que le ocurre a un determinado equipo puede ser producto de la casualidad; si se repite, indicará malas condiciones de la instalación o del ambiente laboral o se carece de mecanismos de protección. Eso es exactamente lo que la estadística pone de manifiesto: la relación de los fenómenos que son similares por la dependencia causa–efecto de la ocurrencia de un hecho. Tal información constituye un factor valioso si se pretenden tomar medidas preventivas de seguridad e higiene en el trabajo.

La previsión y prevención de los hechos indeseables dependen de la existencia de estadísticas bien planeadas y organizadas que muestren la ocurrencia de los mismos, así como las circunstancias en que ocurrieron. Las medidas de seguridad que se adopten serán más eficaces cuando se fundamenten en estadísticas.

Las estadísticas sobre riesgos de trabajo deben contener lo siguiente:

- Número consecutivo.
- Fecha de ocurrencia del accidente o la enfermedad de trabajo.
- Tipificación del hecho.
- Nombre del trabajador.
- Puesto de trabajo del afectado.
- Turno en que ocurrió el hecho.
- Hora en que ocurrió.
- Los daños que ocasionó el hecho (personales o materiales).
- Si fueron personales, incapacidad que produjeron.
- Si fueron materiales, monto de los daños.
- Área donde ocurrió el accidente.
- Agente que provocó el hecho.
- Causa del accidente.

Las estadísticas se pueden sistematizar de la siguiente forma:

Por área: Ordenar los datos de esta manera permite conocer con exactitud los accidentes y las enfermedades de trabajo que ocurrieron en un área de trabajo específico, así como identificar los agentes de riesgo existentes con base en lo cual son las medidas que se toman.

Por puesto de trabajo: En la industria de la construcción, con puestos de trabajo bien definidos, es de gran utilidad contar con esta forma de clasificar la información estadística, debido a que se conocen a la perfección las actividades y los riesgos a los que un soldador o algún trabajador en otro puesto se exponen.

Por turno: Los turnos constituyen un papel fundamental cuando se requiere recabar información de los accidentes y las enfermedades laborales. Debido a la frecuencia con que ocurren los accidentes, esto es útil para conocer las causas, como es el caso de los trabajadores que laboran en la noche que podrían accidentarse por agotamiento o sueño.

Las estadísticas se pueden elaborar mensualmente usando cualquier sistema conocido siempre y cuando contengan como mínimo los datos mencionados, pero es recomendable que contengan los detalles más importantes sobre los daños y las causas que los ocasionan y se coloquen en un lugar donde todos los empleados las vean.

Con fundamento en las estadísticas, en un sistema dinámico se adoptarán las medidas de seguridad pertinentes con el propósito de disminuir los accidentes y las enfermedades de trabajo.

Productos Químicos y Bioquímicos, S.A.							
Control estadístico de accidentes de trabajo							
Núm.	Nombre del trabajador	Puesto de trabajo	Área	Descripción del accidente	Hora/turno	Lesión	Daños
1	Pedro Sánchez	Almacenista	Almacén de reactivos	Caída del mismo nivel al intentar cargar unas cajas	12:15/ matutino	Fractura en cuello y rodilla	Pérdida de dos cajas de cristal
2	José Pérez	Transportador	Proceso	Salpicadura de ácido en manos	17:30/ vespertino	Quemaduras	No hubo pérdidas

ANÁLISIS DE RIESGO

- a) Contar con un método de jerarquización de los riesgos de los procesos y equipos críticos del centro de trabajo.
- b) Contar con un estudio de análisis de riesgo para cada uno de los procesos y equipos críticos del centro de trabajo.
 - Se deben utilizar uno o más métodos para realizar el estudio de análisis de riesgo.
 - Se tiene que incluir una sección de recomendaciones para el control de los riesgos encontrados.
- c) Debe actualizarse el estudio de análisis de riesgo al menos cada cinco años o cuando exista cualquiera de las situaciones siguientes, antes de que se realicen cambios a algún proceso, o cuando se proyecte un proceso nuevo.

ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

- a) Habrá de contarse con una relación de riesgos identificados y evaluados mediante los estudios de análisis de riesgo.
- b) Se debe contar con criterios de aceptación de riesgos basados en la probabilidad de ocurrencia y los posibles daños que ocasionen.
- c) Se tiene que elaborar un programa para el cumplimiento de las recomendaciones seleccionadas que resulten del estudio de análisis de riesgo.
- d) Se deben administrar los riesgos no aceptados hasta lograr su aceptación y llevar un registro de las medidas de control aplicadas, así como actualizar la documentación del proceso.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MAYORES

- a) Es conveniente que se cuente con un procedimiento de investigación que incluya todos aquellos aspectos relacionados con el proceso, el equipo crítico y el contratista, así como elaborar un reporte de accidentes, el cual se debe guardar por lo menos un año y contener lo siguiente:
 - Fecha y hora en que sucedió el accidente.

- Personal involucrado en el accidente.
 - Equipo crítico del proceso donde sucedió el accidente.
 - Hechos ocurridos.
 - Lesiones, daños o enfermedades ocasionados.
 - Causas detectadas.
 - Medidas correctivas.
- b) Capacitar y adiestrar al personal involucrado en la investigación de accidentes para que realicen su función adecuadamente.
- c) Difundir entre los trabajadores los resultados de la investigación de accidentes.

TRABAJOS PELIGROSOS

- a) Establecer y aplicar un programa de capacitación y adiestramiento para los empleados y contratistas relacionados con trabajos peligrosos, como el que se muestra en la figura 5.2.



Figura 5.2. Los trabajos de altura generalmente resultan muy peligrosos

- b) Establecer un procedimiento para la autorización de trabajos peligrosos, el cual debe contener:
- Nombre de la persona que va a realizar el trabajo no rutinario.
 - Procedimiento de seguridad para realizar el trabajo.
 - Recomendaciones de seguridad e higiene para realizar el trabajo específico.
 - Firma del responsable del área.
 - Establecer quién autoriza y verifica que se cumplan los puntos antes mencionados.
- c) Los trabajos peligrosos que deben contar con lo anterior son:
- Interrupción de líneas peligrosas (energía eléctrica, sustancias flamables y explosivas, líneas presurizadas y térmicas).
 - Entrada a espacios confinados (equipos, construcciones y vehículos).
 - Bloqueo y etiquetado de equipo eléctrico (a equipo con movimiento).
 - Permiso de trabajos calientes (flama abierta, soldadura, corte).
 - Trabajo en alturas.
 - Reacciones peligrosas (exotérmicas, explosivas, flamables, generadoras de presión).
 - Manejo de sustancias flamables y tóxicas (traslado, vaciado y almacenaje).
 - Mantenimiento de tanques (atmosféricos y presurizados) que han contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, flamables y biológicos).

INTEGRIDAD MECÁNICA

- a) Contar con una lista vigente del equipo crítico del centro de trabajo.
- b) Contar con un programa de mantenimiento preventivo que incluya todo el equipo crítico relacionado con el proceso.

- c) Contar con los procedimientos que aseguren la calidad de los materiales y las refacciones que se usan en los equipos críticos para que cumplan con las especificaciones requeridas en el diseño.
- d) Contar con un programa de revisión y prueba de los equipos críticos y dispositivos de seguridad.
- e) Contar y mantener actualizado un registro con el tipo y la fecha de los mantenimientos que se realizan en cada equipo crítico relacionado con el proceso.
- f) Contar y mantener actualizados los registros de las revisiones y las pruebas que se realicen a los equipos críticos relacionados con el proceso.

ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS

- a) Contar con un sistema que permita realizar de una manera controlada los cambios en los equipos críticos, procesos y procedimientos, así como las oportunas actualización y difusión de los documentos del proceso, el cual debe contener:
 - Autorización y firma.
 - Evaluación de riesgos requerida para el tipo de cambio.
 - Documentación de cualquier cambio que se pretenda efectuar en el equipo crítico, proceso o procedimiento.
- b) Se debe tener una relación del personal que pueda autorizar cambios en los equipos críticos, la maquinaria, las instalaciones y los procesos.

CONTRATISTAS

- a) Comunicar al contratista los riesgos a los que está expuesto y accidentes previos que se han presentado en la actividad asignada.
- b) Contar con criterios para la contratación de servicios relacionados con el proceso y los equipos críticos, en los cuales se debe verificar que el contratista cuenta con personal capacitado y adiestrado para desarrollar el trabajo.

- c) Se tiene que llevar a cabo un protocolo de recepción y entrega de trabajos de los contratistas en el que se especifiquen las desviaciones y los cumplimientos relacionados con lo contratado.
- d) El contratista debe reportar al patrón o los responsable los accidentes mayores que se presenten en el lugar de trabajo.



Figura 5.3. Los trabajos con maquinaria pesada requieren a personal capacitado

CAPACITACIÓN, ADIESTRAMIENTO Y AUDITORÍAS INTERNAS

- a) Se debe dar capacitación y adiestramiento inicial y periódico a todos los trabajadores y contratistas relacionados con la operación y el mantenimiento de los equipos críticos, procesos y procedimientos, así como para trabajos peligrosos e investigación de accidentes. La capacitación y adiestramiento periódicos se deben reflejar en un programa.

- b) Capacitar al personal involucrado en los elementos de la norma que sean de su competencia.
- c) Contar con los registros y las constancias de habilidades laborales de la capacitación y el adiestramiento que se proporcione al personal y a los contratistas.
- d) La capacitación y el adiestramiento pueden ser proporcionados por el patrón o por un capacitador externo.
- e) Contar con un procedimiento para realizar auditorías internas y verificar la puesta en marcha de todo lo anterior.
- f) Contar con un programa de auditorías internas, en el cual se deben revisar el cumplimiento de las condiciones de seguridad y operativas de los equipos críticos y procesos por lo menos cada dos años.
- g) Capacitar y adiestrar a los trabajadores involucrados en la realización de auditorías internas.
- h) Generar un reporte de la auditoría interna con las medidas para dar cumplimiento a los puntos anteriores.

5.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El programa de protección contra incendios debe ser parte importante del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo debido a la gran cantidad de siniestros que se producen y el elevado porcentaje de pérdidas, tanto humanas como materiales, que ocasionan los incendios.

FACTORES DEL INCENDIO

Para que ocurra un incendio es necesario la conjunción de tres factores, incidencia a la que se le llama *triángulo del fuego*, la cual se conforma por: combustible, comburente y fuente de calor, tal y como se muestra a continuación:

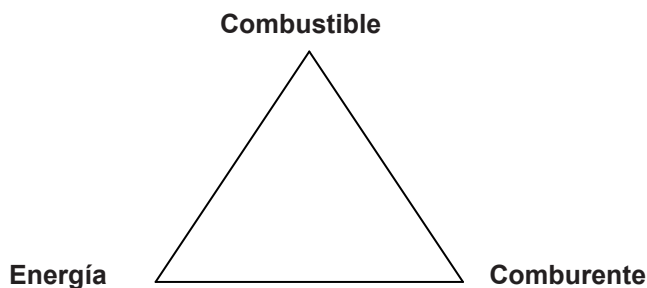


Figura 5.4. Triángulo de fuego

Se define al *combustible* como toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica. Por *comburente* entendemos que es toda mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión, es decir, es el medio a través del que se lleva a cabo la combustión. La *energía de activación* es la mínima necesaria para que se inicie la reacción, lo que dependerá del tipo de combustible y de las condiciones ambientales de presión, temperatura y concentración del combustible.

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Son las medidas tendientes a prevenir la presentación de incendios y proteger tanto a los trabajadores como a la maquinaria y el equipo. Para evitar su inicio y propagación es necesario lo siguiente:

- Disponer de sistemas de detección y alarma.
- Retirar el material combustible.
- Utilizar medios de extinción.
- Planificar sistemas de evacuación.

Los *sistemas de detección* se han diseñado para descubrir en una etapa inicial la existencia de un incendio, no obstante este haya comenzado. Pueden ser de dos tipos: detectores humanos (recorridos de inspección) y detectores automáticos.

Los *equipos y medios de extinción* están basados en la eliminación de uno de los factores que conforman el triángulo de fuego; por lo tanto, se debe realizar lo siguiente:

- Eliminación del combustible.
- Eliminación del comburente (sofocación).
- Eliminación de la energía de activación (enfriamiento).
- Eliminación de la reacción en cadena (inhibición).

Los *agentes extintores* son las sustancias que sirven para extinguir los incendios entre los que podemos mencionar al agua normal, el agua pulverizada, la espuma, el anhídrido carbónico, los polvos y los halones. Estas son prácticas comunes que realizan los bomberos, tal como se muestra en la figura 5.5.



Figura 5.5. Un grupo de bomberos lleva a cabo una práctica en la que deben sofocar un incendio utilizando los medios adecuados para extinguirlo

INSPECCIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La inspección en seguridad está conformada por las siguientes fases:

- a) Estudio de los datos básicos.
- b) Análisis de los factores de incendio.
- c) Valoración del riesgo de incendio.
- d) Propuestas de soluciones.

En el estudio de los datos básicos se debe recabar información sobre:

- Planos generales de distribución.
- Proceso de fabricación.
- Materias primas utilizadas y productos acabados.
- Fuentes de energía utilizadas.
- Número de personas expuestas.
- Tiempo previsible de intervención de los bomberos.
- Medios disponibles.
- Organización de las acciones contra incendios.
- Establecimiento de los planes de evacuación.

En el análisis de los *factores de incendio* se analizan los factores relativos a:

- Combustibilidad de los materiales presentes: materias primas, productos acabados, ubicación, carga térmica, almacenamiento y residuos.
- Focos de ignición: características del proceso y fuentes de calor; equipo e instalaciones eléctricas; existencia de focos químicos, mecánicos y eléctricos.
- Propagación del fuego y los humos: medios de extinción, distribución de planta, características estructurales y organización de la lucha contra incendios.

- Consecuencias: plan de evacuación y vías de circulación; valor económico de las materias contenidas y número de personas expuestas.

La *valoración del riesgo de incendio* se determina con base en el análisis de los factores existentes que pueden provocar que el fuego comience, se propague e incida en las consecuencias.

Sobre la *propuesta de soluciones*, el resultado de la evaluación del riesgo permitirá establecer las medidas de prevención y protección a adoptar, con el propósito de dotar a la instalación de seguridad contra incendios, de acuerdo con la viabilidad económica de la empresa.

Cada empresa tiene que organizar prácticas constantes para aplicar los planes contra incendios, como se muestra en las figuras 5.6 y 5.7.



Figura 5.6. Un grupo de bomberos planeando la extinción de un incendio



Figura 5.7. Un grupo de bomberos reunido tras haber extinguido un incendio en un campo de práctica

5.5 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

La investigación de accidentes, que tiene como punto de arranque el propio el accidente, se puede definir como la técnica utilizada para el análisis de un accidente laboral ocurrido, con el propósito de conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar el porqué han sucedido. Se deben investigar todos los accidentes mortales, graves y leves, así como incluso aquellos en los que no hubo siquiera lesiones, pero se repiten con frecuencia y otros que tengan un riesgo de originar daños u otros que presenten causas desconocidas.

La recopilación detallada de los accidentes es una valiosa fuente de información que es conveniente aprovechar al máximo, para lo cual es importante que se conforme una base de datos referente a los mismos y a su entorno para que queden registrados para su posterior análisis estadístico, lo que servirá para conocer las características de los accidentes y sus circunstancias y hacer un comparativo entre secciones, empresas o sectores productivos.

Para que los accidentes no queden en simples estadísticas, es necesario que los informes se presenten en forma detallada y adecuada. Para ello, hay unas bases en cuanto a la clasificación de los accidentes, la forma de notificarlos y correctamente, así como para brindarles un conveniente tratamiento que lleve a conclusiones de utilidad.

Los accidentes son una valiosa fuente valiosa de información en materia de prevención que se debe aprovechar. Para ello, es necesario que tanto la forma en que ocurrió, así como las causas que lo provocaron y las consecuencias que finalmente tuvieron se reflejen en forma ordenada para poder extraer la experiencia suficiente que evite en un futuro se repitan de manera similar. Si, además, esta recopilación de datos se realiza mediante procedimientos normalizados y modelos reglamentados, tal información puede ser utilizada en ámbitos mucho más amplios que la empresa. Es posible llevar a cabo, entonces, estudios y controles estadísticos de acuerdo con la siniestralidad laboral.

Los aspectos que se deben incluir en un reporte de investigación de accidentes son la *identificación*, que contemple la ubicación del centro de trabajo, la fecha, la hora y el lugar exactos del accidente y los datos generales del empleado, considerando incluso su puesto de trabajo. Se sugiere también incluir las *consecuencias* del accidente como pueden ser la parte del cuerpo lesionada, la naturaleza de la lesión, el tipo de accidentes, así como el objeto, el equipo y la sustancia que provocaron la lesión, además del tipo de accidente, junto con los costos de daños humanos y materiales.

En la *descripción* se deben agregar la secuencia paso a paso del accidente y nombres de los testigos oculares. En el *análisis* se deben mencionar los actos y las condiciones inseguras, así como las causas básicas que los provocaron, también la *probabilidad* de su ocurrencia sea frecuente, ocasional o rara, y la *gravedad* del mismo. Por último, hay que mencionar, asimismo, las *medidas preventivas*, *seguimiento* y las *observaciones* con el propósito de controlar y evitar futuros accidentes.

5.6 CUESTIONARIO

- 5.1 ¿En qué etapa del sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo debe haber involucramiento directivo?
- 5.2 ¿Cuáles son las etapas de la planeación y aplicación del sistema?
- 5.3 ¿Con base en qué elementos se evalúan los resultados?
- 5.4 ¿En qué puntos tiene que basarse la evaluación normativa?
- 5.5 ¿En qué etapas habrá de basarse la evaluación operativa?
- 5.6 ¿Cuáles son los elementos de un sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo?
- 5.7 ¿Cuáles son los puntos que deben contemplar los contratistas en el sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo?
- 5.8 Describa brevemente los elementos de un programa de protección contra incendios.
- 5.9 ¿Cuáles son los puntos que deben contemplar las auditorías internas?

CAPÍTULO 6

ASPECTOS ERGONÓMICOS EN LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- 6.1 INTRODUCCIÓN
- 6.2 CONCEPTOS DE ERGONOMÍA
- 6.3 DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA ERGONOMÍA
- 6.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS ERGONÓMICOS
- 6.5 ILUMINACIÓN (AMBIENTE VISUAL)
- 6.6 ERGONOMÍA DE SISTEMAS.
SISTEMA HOMBRE-MÁQUINA
- 6.7 ASPECTOS ERGONÓMICOS GENERALES A
CONSIDERAR EN UN PROGRAMA DE
SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
- 6.8 CUESTIONARIO

El cuerpo humano es la máquina más maravillosa del universo, entre otras cosas porque el cerebro es capaz de extender sus dominios más allá de la imaginación.

OBJETIVO

Definir los conceptos sobre ergonomía y establecer los elementos de esta disciplina que deben considerarse en un programa de salud y seguridad en el trabajo.

6.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los programas de seguridad y salud en el trabajo los aspectos ergonómicos son importantes, puesto que en la aplicación de la ergonomía se pueden evitar accidentes y enfermedades laborales si tomamos en consideración que su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de las personas. En este caso, su campo de aplicación contempla los aspectos del fenómeno socioeconómico del trabajo, incluyendo la preservación y mejora del ambiente laboral.

La ergonomía es un vasto campo que abarca temas como la biomecánica, la fisiología laboral y la antropometría laboral, así como la relación entre la máquina y el hombre. En la medicina ocupacional, la ergonomía es identificada como una disciplina relacionada con los problemas músculo-esqueléticos. Los problemas de la espalda baja o cadera han sido identificados y estudiados por décadas. En la década de 1980, los problemas de los miembros superiores; en especial el túnel carpiano fue preocupación de empleadores, trabajadores y profesionales de la salud laboral. Desafortunadamente, el conocimiento científico sobre este padecimiento es con frecuencia limitado, pero sigue siendo objeto de diferentes publicaciones derivadas de un gran número de investigaciones.

La palabra *ergonomía* nos evoca siempre una situación positiva o favorable; por ejemplo: el diseño ergonómico de la estación es bueno; por lo contrario, si

estamos hablando de la falta de consideraciones ergonómicas entonces se incrementa el riesgo de disconfort o daño. Por lo tanto, no existe un término tal como *padecimiento ergonómico*, porque un trabajo ergonómicamente diseñado no ocasionaría ningún padecimiento.

La falta de un diseño ergonómico o de una organización adecuada para desarrollar cualquier trabajo incrementará la presencia de factores de riesgo, como los problemas de la cadera mencionados. Conforme haya más este tipo de situaciones mayor será la posibilidad de que los trabajadores sufran o desarrollen tales padecimientos. En ergonomía, los factores de riesgo son fuentes externas que generan una presión física sobre el trabajador, es decir, lo obligan a adoptar posiciones y movimientos, o a efectuar actividades en ambientes adversos. Es a estos agentes a los que se conoce como estresores. Al efecto de esos ambientes en el cuerpo se le conoce como *agotamiento o desgaste*. Por ejemplo, la fuerza que se necesita para realizar un trabajo puede ser en sí misma el estresor, mientras que los componentes del sistema músculo-esquelético se agotan o desgastan de una manera normal o de una tolerable, pero si el esfuerzo requerido sobrepasa la resistencia o tolerancia biomecánica del sistema músculo-esquelético con seguridad se presentará una lesión en las partes del cuerpo que se utilizaron para realizar tal labor.

En la práctica de la medicina ocupacional, actividades tales como la determinación del trabajo relacionado y la reincorporación al mismo a menudo implican la consideración de información sobre aspectos ergonómicos. Lo anterior se debe a que los padecimientos del sistema músculo-esquelético son situaciones comunes entre la población adulta que no necesariamente tuvo que ver con situaciones de carácter laboral, por esa razón es muy importante diferenciar entre uno y otro tipo de padecimientos. Para este propósito, el trabajo que se analiza en la estimación de la exposición (dentro del análisis de riesgo) debe ser el que se efectúa en situaciones críticas. Será en el diagnóstico donde se determinará si la situación laboral de alto riesgo está presente o no, lo cual es útil incluso en la reincorporación laboral, que es cuando el médico compara la capacidad física con la labor que lleva a cabo en su trabajo.

6.2 CONCEPTOS DE ERGONOMÍA

La ergonomía se define como la disciplina científica y técnica multidisciplinaria cuyo objetivo es la adaptación del ambiente o las condiciones laborales al ser humano para lograr las mejores condiciones de confort.

La ergonomía se clasifica en:

INVOLUCRAMIENTO DIRECTIVO Es el estudio del conjunto de elementos, humanos o no humanos, que se encuentran interactuando; se divide en *ergonomía preventiva*, que es cuando el sistema no existe todavía y se busca la optimización del diseño, así como prevenir los posibles problemas de confort, y en *ergonomía correctiva*, que es cuando ya existen los sistemas; por ejemplo, la ergonomía del puesto de trabajo.

ERGONOMÍA GEOMÉTRICA Se define como el estudio de la relación entre el hombre y las condiciones geométricas del puesto de trabajo.

ERGONOMÍA AMBIENTAL Es el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, que constituyen el entorno del sistema hombre-máquina. Los ambientes que se incluyen en esta disciplina son los siguientes:

1. Ambiente térmico (temperatura, humedad).
2. Ambiente visual (características cromáticas, iluminación y señales).
3. Ambiente acústico (ruido, música ambiental).
4. Ambiente mecánico (máquinas y herramientas).
5. Ambiente electromagnético (radiaciones ionizantes y no ionizantes).
6. Ambiente atmosférico (contaminantes químicos y biológicos).

ERGONOMÍA TEMPORAL Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo como horarios, turnos, ritmo de labor y descansos.

ERGONOMÍA DE LAS ORGANIZACIONES Se encarga de adaptar la organización a las necesidades y características humanas cuya base de su actuación es el estudio de los trabajos, la automatización, el organigrama de la empresa, los niveles de participación de los empleados, los procesos de comunicación y los canales utilizados.

La ergonomía se relaciona con diferentes disciplinas y tiene diferentes campos de estudio.

6.3 DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA ERGONOMÍA

Psicología industrial: Estudia las relaciones personales que se presentan en los ambientes laborales y se relaciona con las actividades de selección de personal, el perfil del puesto y el análisis de procedimientos.

Ecología: Estudia las relaciones entre los seres vivos y su ambiente.

Fisiología del trabajo: Estudia las repercusiones del trabajo físico o mental sobre el funcionamiento del organismo.

Biomecánica: Estudia las fuerzas del organismo humano.

Ingeniería: Disciplina encaminada a la aplicación de conocimientos científicos y técnicos de todos los campos en la solución de problemas prácticos para beneficio de la sociedad.

Antropometría: Estudia las dimensiones humanas en grupos específicos en función del sexo, la edad y los grupos étnicos.

Medicina del trabajo: Rama de la medicina que se encarga del estudio de las afecciones a la salud o las enfermedades características de las tareas o los ambientes de un puesto de trabajo.

Higiene del trabajo: Analiza, evalúa y controla las condiciones ambientales (ruido, iluminación, contaminantes) de los puestos de trabajo.

Psicosociología: Estudia y analiza las conductas o los comportamientos sociales.

Campos de estudio (véase la definición de ergonomía ambiental)

7. La anatomía de función.
8. Mediciones fisiológicas.
9. Tolerancia del trabajo.
10. Herramientas manuales.

11. Energía humana.
12. Aplicaciones de fuerzas músculo–esqueléticas (por ejemplo, manejo seguro de cargas).
13. Efectos del clima.
14. Problemas del tamaño y la postura del cuerpo.
15. Limitaciones de los órganos de los sentidos.
16. Diseño de controles.
17. Intercambio de información en el esquema “hombre–máquina”.
18. Aspectos temporales, sociales y económicos del trabajo.
19. Edad, fatiga, vigilancia y accidentes.
20. Diseño del trabajo.

6.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS ERGONÓMICOS

El diseño ergonómico adecuado puede tener efectos de largo alcance en la productividad, eficiencia y ganancia de una organización. En esta parte se dan lineamientos sobre las actividades que se deben analizar en relación con los aspectos ergonómicos. Se sabe por experiencia que el costo de los accidentes se manifiesta no sólo en el daño a los trabajadores, sino también en etapas del proceso productivo como el manejo de residuos y los gastos excesivos de producción.

Las lumbalgias son problemas musculares frecuentes en trabajadores que realizan manipulación y levantamiento de materiales debido a la carencia de la técnica adecuada de levantamiento. Con frecuencia, cuando una persona sin la debida capacitación levanta algo del piso lo hace con las piernas estiradas y la espalda encorvada, una posición incorrecta para nuestro sistema músculo-esquelético que provoca daños a la salud.

Dentro de un programa de seguridad y salud en el trabajo es necesario realizar una serie de actividades encaminadas a complementar el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual hay que utilizar algunas de las herramientas que se presentarán en las siguientes líneas.

Para determinar la forma en que el diseño ergonómico puede beneficiar a una organización es necesario analizar los siguientes aspectos:

1. Registro de indemnizaciones por riesgos laborales.
2. Registro de primeros auxilios.
3. Ausentismo.
4. Quejas de los empleados.
5. Pago de incentivos por desempeño de labores específicas.
6. Rotación de trabajadores.
7. Productividad.
8. Calidad de los productos.

TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS

Las técnicas de levantamiento tienen como finalidad principal mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas. Para levantar cargas correctamente deben seguirse las siguientes normas:

- Apoyar los pies con firmeza.
- Mantener la espalda recta.
- Separar los pies a una distancia aproximada de medio metro uno del otro, así como doblar la cadera y las rodillas para soportar la carga, como se observa en la figura 6.1.
- Mantener la carga lo más cerca del cuerpo, levantándola en forma gradual, estirando la espalda y manteniendo la espalda recta, tal como ocurre en la figura 6.2.

- La cabeza debe permanecer levantada.
- La carga debe distribuirse entre las dos manos, dentro de lo posible.
- Antes de levantar la carga, es aconsejable realizar una inspección de ésta para apreciar peso, forma y dimensiones, así como determinar la mejor manera de efectuar el levantamiento.
- Para el traslado de una carga, es conveniente situarla lo más cerca posible de la vertical que pasa por el centro de gravedad del cuerpo. Así, el esfuerzo de mantener el equilibrio se reduce y se evitan esfuerzos musculares estáticos, como se ve en la figura 6.3.
- La mejor manera de levantar las cargas es llevarlas en la espalda como si fueran una mochila. Transportar una carga por delante del cuerpo implica siempre esfuerzos estáticos importantes de los músculos de la espalda y de los abdominales.



Figura 6.1. La carga se debe levantar de manera gradual



Figura 6.2. Hay que ubicar la carga lo más cerca del cuerpo



Figura 6.3. Los pies deben separarse a una distancia aproximada de medio metro uno del otro

TABLA PARA IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS ERGONÓMICOS

En la siguiente tabla se muestran las actividades que se deben considerar con cierta problemática en aspectos ergonómicos:

Tabla 6.1.

<p>Revisión de las indemnizaciones por riesgos laborales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son la frecuencia y la severidad de las lesiones de espaldas? 2. ¿Se presentan lesiones de mano y de muñeca? 3. ¿Se presentan lesiones de cuello, hombros y brazos? 	<p>Revisión de quejas, accidentes e incentivos por desempeño de actividades peligrosas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Se distinguen de los accidentes que ocurren en las otras partes de la planta? 5. ¿La proporción de las lesiones está relacionada con la productividad?
<p>Las visitas por primeros auxilios se deben a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Lesiones de espalda 7. Lesiones de mano o de muñeca 8. Lesiones en cuello, hombros y brazos 	<p>Se modifican con frecuencia los siguientes muebles en las áreas de trabajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Sillas 10. Mesas 11. Herramientas 12. Controles de maquinaria 13. Plataformas de trabajo
<p>Determinación de los puestos de trabajo que tienen alto porcentaje de absentismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. ¿En estos puestos de trabajo hay manejo de material pesado? 15. ¿Se realizan movimientos repetitivos con frecuencia? 16. ¿Existen factores de riesgo ambientales como temperaturas extremas, frío, vibraciones, ruido? 	<p>Identificación de los problemas de productividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. ¿Son resultado de cambios? 18. ¿Coinciden con los registros de daños? 19. ¿Coinciden con los casos de absentismo?
<p>Evaluación de las quejas de los empleados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. ¿Algunas de las quejas son motivadas por el manejo de materiales? 21. ¿Las quejas son motivadas por el manejo de herramientas, sillas o las instalaciones de trabajo? 	<p>Análisis de los problemas en la calidad de los productos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. ¿Se han identificado las causas de los problemas? 23. ¿Son resultado de errores humanos? 24. ¿Las situaciones problemáticas se deben a los accidentes, al absentismo en los lugares de trabajo o a los problemas en la producción?

LISTA PARA VERIFICAR LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS QUE PUEDAN EXISTIR EN UN CENTRO DE TRABAJO

Lista de verificación a trabajadores

1. ¿Se siente excesivamente fatigado?
2. ¿Siente movimientos extraños o debilidad en algunos músculos?
3. ¿Ha sentido dolor o incomodidad en el trabajo?
4. ¿Con qué frecuencia repite la misma actividad?
5. ¿Cuánto tiempo de su jornada laboral dedica a esa actividad?
6. ¿Con qué frecuencia tiene descansos?
7. ¿Le es posible tener descansos entre los periodos de trabajo?
8. ¿Rota en los diferentes puestos de trabajo?
9. ¿La temperatura, el ruido, la iluminación y la humedad son un problema?
10. ¿Existe alguna situación especial sobre las condiciones de trabajo?
11. ¿Qué sugeriría para mejorar su puesto de trabajo?
12. ¿El absentismo en este puesto de trabajo es muy alto?
13. ¿La rotación en su trabajo es muy frecuente?
14. ¿La productividad en su puesto de trabajo es baja?
15. ¿Los trabajadores se quejan con frecuencia en ese puesto de trabajo?
16. ¿La asignación de personal a este puesto de trabajo está limitada por edad, sexo o tamaño corporal?
17. ¿El tiempo de capacitación para este puesto de trabajo es muy alto?
18. ¿Han ocurrido muchos accidentes en este puesto de trabajo?
19. ¿En este puesto de trabajo se genera una gran cantidad de residuos?
20. ¿El equipo que se maneja en ese puesto laboral puede ocasionar daño a los trabajadores?
21. ¿Los trabajadores cometen errores con frecuencia?
22. ¿Los trabajadores se alejan de su lugar de trabajo con frecuencia?

6.5 ILUMINACIÓN (AMBIENTE VISUAL)

La iluminación es una situación ergonómica de carácter ambiental que si es deficiente puede constituir un problema a la salud de grandes proporciones.

Cualquiera que sea el nivel de iluminación requerido en una determinada actividad, la iluminación más confortable es la que proporciona luz difusa, lo que se consigue elevando el número de puntos de luz.

La capacidad visual de un individuo, fundamentalmente agudeza visual (distinción de detalles en blanco y negro) y la discriminación del color, constituye el factor más importante a la hora de diseñar los elementos de control más adecuados para cada tipo de puesto de trabajo (escala horizontal, escala vertical, escala de ventanillas, escalas circulares, etcétera) o para establecer códigos de señales basados en el código visual del color (señalizaciones).

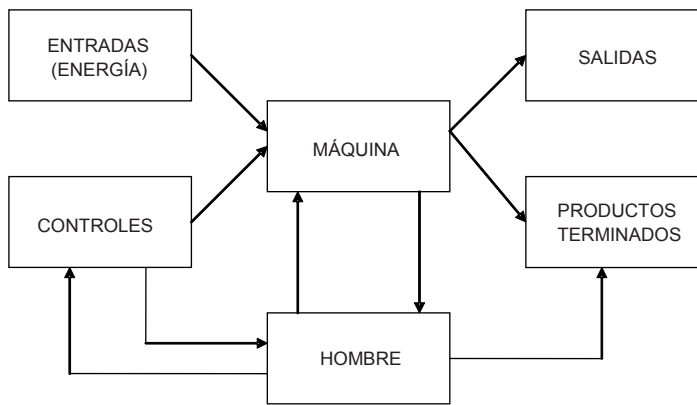
NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS POR LA SOCIEDAD DE INGENIEROS EN ILUMINACIÓN	
SITUACIÓN Y TAREAS	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO (LUX)
<i>Montaje:</i>	
Visión fácil	300
Visión difícil	500
Media	1000
Fina	5000
Extrafina	10000
<i>Sala de máquinas:</i>	
Producto bruto y trabajo de máquina	500
Producto medio y trabajo de máquina	1000
Trabajo fino y trabajo de máquina	5000
Producto extrafino, trabajo de máquina y trabajo fino.	10000
<i>Almacenes y depósitos:</i>	
inactivos	50
<i>Oficinas:</i>	
Diseño, dibujo en detalle	2000
Contabilidad	1500
Clasificación de correo	1000
Pasillos, ascensores, escaleras	200
<i>Casas habitación:</i>	
Cocina, actividades domésticas	1500
Leer, escribir	700

En lo que se refiere a los aspectos de iluminación, dentro del diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, que es el eje sobre el cual girarán todas las actividades encaminadas a solucionar la problemática existente, se deben tener presentes las actividades y los valores que se presentan en la tabla anterior, ya que serán un referente para determinar la magnitud del problema según un análisis de las diferentes áreas y puestos de trabajo. De acuerdo con lo anterior, es posible hacer mediciones de los niveles de iluminación de las diferentes áreas y establecer cuáles de ellas tienen iluminación deficiente.

6.6 ERGONOMÍA DE SISTEMAS. SISTEMA HOMBRE-MÁQUINA

Las tendencias actuales en el campo de la ergonomía se dirigen hacia el estudio de los sistemas en los que se tenga en cuenta el conjunto de elementos, humanos y materiales, y se encuentran interactuando entre sí. Cuando el sistema aún no existe, por estar en fase de proyecto y porque se busca la optimización del diseño, entonces es posible hablar de ergonomía preventiva más que correctiva. El sistema hombre-máquina puede considerarse constituido por la combinación de uno o más hombres, así como uno o más componentes materiales que interactúan a partir de entradas de energía que alimentan el funcionamiento de la producción deseada.

Diagrama 6.1.
Sistema elemental hombre-máquina



Por máquina se entiende cualquier tipo de objeto físico, aparato o medio de trabajo que el empleado utilice para realizar sus labores o llevar a cabo una función determinada.

6.7 ASPECTOS ERGONÓMICOS GENERALES A CONSIDERAR EN UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

La aplicación de la ergonomía debe ser primordialmente encaminada a prevenir los accidentes y las enfermedades de trabajo, por lo cual se tiene que aplicar desde la fase de proyecto y el diseño de las actividades que llevarán a cabo los trabajadores en el proceso productivo y desde luego cuando estén desempeñando sus labores. Por lo tanto, es posible aplicarla en las siguientes etapas:

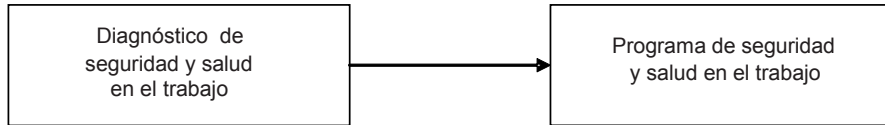
- Proyecto de instalaciones.
- Diseño de equipos.
- Implantación de métodos de trabajo.

En lo que se refiere al diseño de maquinaria, se deben tener en cuenta los criterios geométricos, de visibilidad y ambientales. En el estudio de la interacción hombre-máquina habrán de considerarse tres etapas:

- Recopilación de información.
- Toma de decisiones.
- Actividades operativas.

En resumen, de acuerdo con la lógica que se ha seguido en las etapas, primero de diagnóstico, así como en el establecimiento de programas de seguridad y salud en el trabajo, se tienen que considerar los aspectos anteriores para identificar los problemas y sugerir las posibles soluciones. Es factible esquematizar de la siguiente forma:

Diagrama 6.2



- Aplicación de cuestionarios
- Mediciones
- Aplicación de criterios e información
- Identificación de problemas posturales
- Establecimiento de propuestas
- Aplicación de criterios e información a las soluciones
- Aplicación de técnicas de levantamiento de cargas como parte de un sistema de capacitación y un programa de difusión

Con lo anterior, se establece el binomio del problema-solución, que es el mismo que el de diagnóstico-programa de seguridad, con base en la información que ya se tiene, con la cual se puede trabajar dentro del sistema de manera permanente.

6.8 CUESTIONARIO

- 6.1 Defina el concepto de ergonomía.
- 6.2 ¿Cómo se clasifica la ergonomía?
- 6.3 ¿Con qué disciplinas se relaciona la ergonomía?
- 6.4 Explique la importancia de la ergonomía en los programas de seguridad y salud en el trabajo.
- 6.5 ¿Cuál es la relevancia de identificar los problemas ergonómicos?
- 6.6 Enumere las técnicas de levantamiento de cargas.
- 6.7 Comente por qué la iluminación es una situación que se contempla en ergonomía.
- 6.8 ¿Cuáles son los elementos de un sistema hombre-máquina?
- 6.9 ¿Cuáles son los aspectos ergonómicos a considerar en un programa de seguridad y salud laborales?

CAPÍTULO 7

SALUD EN EL TRABAJO

- 7.1 INTRODUCCIÓN**
- 7.2 MONITOREO MÉDICO**
- 7.3 VIGILANCIA DE LA SALUD**
- 7.4 ENFERMEDADES OCUPACIONALES
MÁS COMUNES Y SU CONTROL**
- 7.5 CÉDULA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS QUE
DEBEN CONSIDERARSE EN UN PROGRAMA
DE SALUD EN EL TRABAJO**
- 7.6 CUESTIONARIO**

La salud es el bien más valioso que poseemos, aunque solo en su ausencia nos percatamos de ello.

OBJETIVO

Definir los aspectos de salud en el trabajo que deben considerarse en los programas de seguridad e higiene industrial.

7.1 INTRODUCCIÓN

Los servicios de salud ocupacional se han vuelto necesarios en todas las empresas, incluso en aquellas que se catalogan como de bajo riesgo. En la mayoría de los países del mundo la legislación local establece que los patrones son legalmente responsables por los daños a la salud que se generen en el lugar de trabajo.

Existen diversos factores que originan que una enfermedad de trabajo se presente, entre los que podemos mencionar la cantidad y concentración de un determinado agente, el tiempo de exposición, las características personales del empleado y la combinación de diversos agentes en un mismo periodo.

El origen de las enfermedades es difícil de probar debido a que las consecuencias de estas se manifiestan a través de los años. A esta situación se enfrentan los profesionales de la salud cuando deben catalogar una posible patología profesional, razón por la que hay que realizar un estudio que contemple las siguientes situaciones:

- Valores máximos permitidos que se establecen para la mayoría de los agentes físicos y químicos presentes en los ambientes de trabajo, debajo de los cuales es previsible que en condiciones normales no se produzca un daño a los trabajadores que tengan contacto con ellos. Los límites máximos de exposición se refieren a tiempos determinados, relacionados con una jornada laboral normal y con un periodo medio de vida laboral activa. La concentración y el tiempo de exposición se establecen para una población normal, por lo que se deben considerar las condiciones de vida y las características personales de cada individuo.

- Los métodos de trabajo y los productos utilizados, ya que éstos son cada día más diversos y cambiantes, en virtud de que el trabajo es un fenómeno en constante evolución, por lo cual no hay que limitarse a lo establecido, pues corremos el riesgo de no enfocar el problema de las enfermedades en su justa dimensión.

7.2 MONITOREO MÉDICO

En la medida en que los profesionales de la seguridad e higiene en el trabajo realicen su labor teniendo mayor cercanía con el profesional médico de la salud se incrementará la contribución de las evaluaciones al proceso total de administración de la salud del trabajador. Los médicos necesitan saber si los empleados estuvieron expuestos para determinar si existe asociación entre los agentes, así como entre el ambiente de trabajo y el estado actual de salud de aquellos. Como es posible que no se hayan efectuado evaluaciones, se requiere estimar las exposiciones anteriores, lo cual se lleva a cabo por medio de un esquema o modelo apropiado. Este proceso ha sido cualitativo y en ocasiones puesto sobre bases subjetivas. Por ejemplo: algunas ocasiones la estimación de las concentraciones a las que presumiblemente se ha expuesto un trabajador se puede basar en la descripción de los síntomas que presentó o por aquella del puesto de trabajo.

La aplicación del monitoreo médico en los datos en las actividades de higiene ocupacional se lleva a cabo a través de un proceso retrospectivo, en el cual se desarrolla un estudio para explicar el estado de salud en que se encuentra cada individuo, construyendo los perfiles de las exposiciones que ocurrieron en el pasado. Puesto que el monitoreo médico tiene como finalidad analizar la relación entre causa y efecto, o entre la dosis y la respuesta, las empresas que desarrollen monitoreo médico como complemento a la higiene industrial tendrán un panorama más completo de la salud de sus empleados.

Las evaluaciones de la HI representan la causa o la dosis, mientras el estado de salud, documentado a través de una monitoreo médico, representa el efecto o la respuesta, respectivamente. Por lo tanto, la contribución del HI es muy importante en este tipo de actividades profesionales.

El monitoreo médico consiste en un examen de salud inicial del empleado seguido de exámenes periódicos, cuyo propósito es vigilar la salud de los empleados, determinar el equipo de protección personal adecuado y mantener un registro del estado de salud individual. El monitoreo también es un procedimiento

para evaluar los efectos a la salud de los agentes químicos y físicos, así como una de las formas en que el higienista industrial determina la exposición en el lugar de trabajo.

El objetivo básico del monitoreo médico es el de prevenir enfermedades relacionadas con exposición a diferentes agentes en el lugar de trabajo. Esta forma de prevención consiste en detectar el contaminante en el cuerpo o reconocer cambios en la salud después de que un individuo ha sido expuesto. En teoría, existen límites máximos permisibles que el cuerpo puede tolerar sin sufrir daños. Dependiendo del tipo de agente que se trate será el tipo de monitoreo que se realice; por ejemplo, un trabajador que se encuentre expuesto a asbesto requerirá rayos X en el pecho y que se analice el funcionamiento de sus pulmones.

El monitoreo médico es específicamente necesario en las siguientes situaciones:

1. Cualquier empleado que utilice respirador durante cualquier momento del día por un periodo de 30 días o más en un año o como lo demande la normatividad sobre protección respiratoria.
2. Cualquier empleado que haya sufrido daño o se haya enfermado o presente signos o síntomas de una sobreexposición a alguna sustancia peligrosa o algún agente en forma accidental durante alguna labor de limpieza.
3. A los integrantes de un equipo de limpieza de contenedores de materiales peligrosos.

Para estos trabajadores, el monitoreo médico debe dirigirse principalmente a evaluar los riesgos que cada uno maneja durante su jornada laboral por lo menos una vez al año, a menos que el médico considere que cada dos años es más apropiado. La prioridad de un examen para el empleado es determinar el funcionamiento de las partes del cuerpo que están más expuestas. A quienes hayan estado expuestos a algún agente, también se les deben aplicar exámenes médicos periódicos luego que hayan terminado sus funciones en ese puesto o cuando sean reasignados a otras áreas donde el monitoreo médico no se aplique. Durante el transcurso de su jornada laboral diaria deben ser monitoreados tan pronto como se presenten síntomas que indiquen sobreexposición a los diferentes agentes o si se tienen indicios que rebasa los límites máximos permisibles.

En virtud de que la ciencia médica no cuenta con medios o tecnología para detectar daños menores en algunas partes del cuerpo, el monitoreo médico no es ciertamente preventivo. Como ejemplo, mencionaremos cuando el hígado no llega a procesar las sustancias químicas tal como lo haría un órgano en estado ideal; por lo tanto, el daño ya se ha presentado. La manifestación del daño está determinada por un cambio en el índice de funcionamiento normal detectado gracias a la evaluación médica. Los exámenes médicos pueden detectar daños agudos y enfermedades, aunque las enfermedades laborales crónicas son más difíciles de detectar y en algunos casos se encuentran cuando ya es demasiado tarde.

Es posible que en empresas donde, a pesar de que se realizan evaluaciones periódicas e integrales de la salud de los trabajadores y se comparten los resultados de cada uno de ellos, no se cuente con mecanismos para analizar los datos que evidencian las situaciones comunes. En el grado que dicha información esté o pueda ponerse a la disposición del HI, constituirá una base de datos útil para establecer la relación causa-efecto.

La salud de los trabajadores se debe apoyar fundamentalmente en el estudio de su estado de bienestar físico, estudio que se realiza de manera activa a partir del monitoreo médico. Este, además de su potencial beneficio individual, también constituye un sistema de vigilancia de los efectos en los trabajadores expuestos a riesgos similares, pues permite identificar los riesgos laborales que se pueden prevenir y, de esta forma, realizar actividades para proteger la salud de aquellos. Para que el monitoreo médico sea efectivo tiene que cumplir con tres requisitos básicos:

- Ser específico en cuanto a lo que se pretende evaluar.
- Ser adecuado y servir para la detección de enfermedades en periodo preclínico.
- Debe tener resultados eficientes en términos sanitarios y económicos.

Según el momento en que se efectúa, el monitoreo médico se puede clasificar en:

- Monitoreo médico de entrada o de ingreso.
- Monitoreo médico periódico.
- Monitoreo médico especial.

El *monitoreo médico de ingreso* tiene como objetivos principales conocer el estado de salud del empleado antes de que se le asigne un trabajo y hacerlo en función de sus aptitudes y limitaciones.

El *monitoreo médico periódico* se efectúa en intervalos regulares, con la finalidad de realizar un seguimiento de los efectos sobre la salud relacionados con las condiciones de trabajo, detectar enfermedades en forma temprana y llevar a cabo una intervención eficaz.

El *monitoreo médico especial* se realiza en el momento que se considere prescindible, ya sea para evaluar la salud del trabajador o por alguna circunstancia especial. La vigilancia de la salud deberá llevarse a cabo en función de los riesgos existentes en el lugar de trabajo. Para ello se podrán utilizar protocolos específicos u otros medios relacionados con los factores de riesgo a los que esté expuesto el empleado.

En la figura 7.1 un trabajador es objeto de un examen médico periódico.



Figura 7.1. La revisión médica periódica es necesaria para llevar un control de los efectos contra la salud relacionados con las condiciones de trabajo

7.3 VIGILANCIA DE LA SALUD

La vigilancia de la salud laboral se define como la observación de las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores, lo cual se efectúa mediante la recolección y el análisis de datos sobre los factores de riesgo y salud, en forma sistemática y continua, con el objetivo de identificar los problemas de salud y las causas que los producen para planificar y evaluar las intervenciones preventivas frente a tales problemas; por lo tanto, se tienen que plantear para llevar a cabo estas actividades.

En los lugares de trabajo estos programas se diseñan para detectar daños a la salud, en etapas tempranas, antes que el trabajador desarrolle síntomas o complicaciones. Como en el caso de la prevención primaria, la prevención secundaria debe contar con la participación de profesionales en estas disciplinas.

Como también se muestra en las figuras 7.2 y 7.3.

Los médicos en salud ocupacional juegan un papel importante para seleccionar las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo la vigilancia médica. La vigilancia de la salud de los trabajadores tiene dos objetivos fundamentales que se dividen en individuales y colectivos.

Los *objetivos individuales* son aquellos cuya finalidad es dar respuesta a los individuos que presentan alguna alteración de la salud:

- a) **Detectar precozmente las alteraciones de la salud.** Está definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el descubrimiento de las alteraciones de los mecanismos funcionales y compensadores cuando las variaciones bioquímicas, morfológicas y funcionales son todavía reversibles. Esta situación se encuentra limitada por el conocimiento médico que se tiene en la actualidad, ya que sólo se pueden detectar las alteraciones para las que haya instrumentos al alcance de la empresa.
- b) **Identificar individuos con mayor susceptibilidad.** Se define como las respuestas variables que presenta el ser humano ante la agresión de agentes externos, entre los cuales mencionaremos la edad, el sexo, la raza y los hábitos. El conocimiento técnico sobre los riesgos para la salud en el puesto de trabajo es importante para establecer la relación causa-efecto con alguna enfermedad que pudiera presentarse; sin

embargo, hay que tener en cuenta precisamente la susceptibilidad de los individuos, sobre todo para fines de los valores de referencia que no aseguran que la totalidad de los individuos expuestos por debajo de estos no presenten alteraciones en su salud.

Los objetivos colectivos están encaminados a conocer e interpretar la realidad en el ambiente de trabajo:

- Valorar el estado de salud de la población trabajadora.
- Aportar datos para la evaluación de la exposición ambiental.
- Evaluar la eficacia del plan de prevención.
- Aportar datos para el conocimiento técnico.
- Intervenir en los planes de educación sanitaria.

La vigilancia de la salud, desde el campo de la salud en el trabajo, abordada desde la perspectiva de la prevención solo tiene sentido si sirve para señalar factores de riesgo relacionados con las condiciones de trabajo sobre los que hay que intervenir. A la vez, la vigilancia de las condiciones de trabajo en forma aislada, sin vigilar los efectos conocidos sobre la salud, impide evaluar si las intervenciones preventivas sobre esos factores de riesgo están siendo efectivas.

Así, ante un trabajador con una enfermedad determinada en el lugar de trabajo, el patrón deberá evaluar su estado de salud y de la misma forma tener cuidado cuando su personal entre en contacto con sustancias que pudieran afectarle. Cómo de muestra en las figuras 7.2. y 7.3.

Existe un interés creciente en la promoción de la salud, así como en los programas de prevención de accidentes y enfermedades de trabajo. Muchos patrones han implementado estos programas para reducir el ausentismo laboral, así como para mejorar la salud de los trabajadores y la productividad laboral de éstos. Los médicos en salud en el trabajo, con la información que provean los ingenieros en seguridad industrial y conjuntamente con ellos, propondrán programas que incluyan indicadores de los riesgos a la salud, recomendaciones para los grupos de trabajadores con múltiples factores y altos factores de riesgo, así como los elementos para evaluar los centros laborales de trabajo para determinar los factores de riesgo no relacionados con el área de trabajo.

7.4 ENFERMEDADES OCUPACIONALES MÁS COMUNES Y SU CONTROL

Como se mencionó en los apartados anteriores, algunos riesgos físicos son resultado del manejo de energía. Ruido, radiaciones, calor, frío, vibraciones y movimientos mecánicos son ejemplos de agentes físicos. Las máquinas generan ruido y tienen partes en movimiento que son peligrosas; la energía nuclear y la eléctrica pueden generar radiaciones ionizantes y no ionizantes; las calderas son fuentes de calor, los equipos de refrigeración dan lugar a ambientes fríos; escribir en computadora es un movimiento repetitivo; la generación de vapores químicos puede generar desplazamiento de oxígeno.

En esta sección se discutirán algunas de las enfermedades de trabajo más comunes que resultan de la exposición a este tipo de riesgos.

El incremento en el uso de maquinaria, generadores de vapor y turbinas ha hecho del ruido una situación común en el lugar de trabajo. El problema, desde luego, es que el ruido excesivo puede provocar pérdida de la capacidad auditiva. Este padecimiento prevaleció durante la revolución industrial del siglo XIX y era conocido como “el padecimiento de los fabricantes de calentadores”.

El ruido es un sonido indeseable que daña debido a la frecuencia y a la intensidad. La combinación de frecuencia e intensidad da como resultado variaciones en la presión sonora. Si el sonido es excesivo la capacidad auditiva de los trabajadores se verá dañada. La presión constante destruye las células sensibles del oído interno.

El método más común para controlar el ruido excesivo consiste en el uso de dispositivos de protección tales como tapones y conchas auditivas (dentro de lo que es el equipo de protección personal) y en cabinas aislantes (en controles de ingeniería). Los niveles de ruido deben monitorearse en los lugares de trabajo. Aunque no se cuente con mediciones precisas de los niveles de ruido, si se tiene que elevar el nivel de voz en un área de trabajo para hablarle a alguna persona que se encuentre a una distancia aproximada de 30 centímetros se trata de un ambiente con ruido excesivo. La pérdida temporal de la capacidad auditiva es un indicador de exposición a niveles altos de ruido.

La evaluación y el control del ruido se deben efectuar de manera directa. El primer paso es medir el nivel sonoro al que están expuestos los trabajadores.

Esto se lleva a cabo con un instrumento que mide el nivel sonoro en decibeles. Si el monitoreo preliminar indica que un trabajador está expuesto a niveles mayores a 90 dB (A), se requiere implementar un programa de protección auditiva.

Aparte del ruido, el polvo es otra de las causas más comunes de enfermedades ocupacionales. Este tipo de problemas de exposición de los trabajadores a polvos data de la edad de bronce. Algunas de las enfermedades que se presentaban eran silicosis, bisinosis, asbestosis y neumoconiosis. El problema del polvo se maneja a través de controles de ingeniería tales como dispositivos para capturarlo o equipo de protección respiratoria.

La *silicosis* es causada por inhalación de polvo de sílice o de cuarzo. Una vez en los pulmones, el sistema inmunológico ataca las partículas para destruirlas; de esta forma, los tejidos fibrosos reemplazan el área afectada de los pulmones, lo que trae como consecuencia menor elasticidad en esos órganos y, por lo tanto, no hay un eficiente intercambio de gases. Las industrias con este tipo de problemas son las mineras, las canteras y las que realizan excavaciones.

La *bisinosis* es causada por polvos de algodón, cáñamo y lino. Sus efectos agudos se manifiestan por disminución en la capacidad respiratoria de los pulmones. La causa exacta de esta enfermedad se desconoce, pero se cree que un hongo activo del producto es parte del problema.

Asbesto es un término general para describir un material fibroso de origen mineral. Los materiales de asbesto se utilizaban tradicionalmente en forros para aparatos industriales en pisos, techos, mezclado con cemento y en materiales aislantes. El periodo de latencia del cáncer de pulmón relacionado con este padecimiento se estima en poco más de 20 años. Debido a su alta toxicidad, en 1989 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, por sus siglas en inglés), ordenó la disminución del 94% del uso de este material en manufactura y exportación de sus productos en un periodo de siete años.

La ergonomía estudia los movimientos que los trabajadores utilizan en su trabajo y la forma en que las condiciones físicas del área laboral pueden afectar sus habilidades. Iluminación, temperatura, superficies, distancia de los operadores de computadoras y el color del equipo de cómputo pueden afectar a los trabajadores. Si en un ambiente hace mucho frío, un empleado no pensará en forma clara o podrá moverse de manera rápida; si hace mucho calor perderá fluidos y se cansará rápidamente. Si la iluminación es deficiente puede sufrir accidentes con mayor facilidad. La ergonomía toma en consideración a la persona y el ambiente inmediato que lo rodea.

Otro aspecto importante de la ergonomía es la reducción de las lesiones por actividades repetitivas. Las mecanógrafas, los empleados de tiendas de abarrotes, los de producción o los de ensamble en línea son susceptibles a este tipo de riesgos. Un ejemplo común es el síndrome del túnel carpiano, cuyos síntomas se manifiestan con dolor en manos y brazos, así como en la pérdida parcial de sus funciones normales.

Cambiar el procedimiento en que los trabajadores desarrollan sus actividades y programar descansos para las posiciones de las manos mejorará notablemente esta situación. Las vibraciones también representan un problema ergonómico, ya que el cuerpo no está habituado a ciertos movimientos bruscos, cuyos efectos pueden manifestarse como dolores musculares o de cabeza y en casos extremos ocasionar daños severos a órganos internos.

La radiación no ionizante se genera en aparatos electromecánicos tales como computadoras y hornos de microondas, así como en líneas de alta tensión y equipo de generación de electricidad. Se presume que este tipo de radiación puede generar problemas a la salud humana. Como un ejemplo de controles de ingeniería para este tipo de agente tenemos la capa protectora que se encuentra en la puerta de los hornos de microondas.



Figura 7.2. En los programas de vigilancia de la salud es posible incluir actividades preventivas como la vacunación para prevenir enfermedades



Figura 7.3. En los programas de vigilancia de la salud participan profesionales de diferentes áreas de la salud

7.5 CÉDULA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN UN PROGRAMA DE SALUD EN EL TRABAJO

A continuación se presenta un ejemplo de rubros que se deben incluir en una cédula para evaluar los aspectos más relevantes a considerar en un programa de salud en el trabajo.

I.	TAREAS
1.	¿El trabajo se divide por puestos?
2.	¿Las horas de trabajo están de acuerdo con lo que establece la ley?
3.	¿Se realizan descansos durante el periodo de trabajo?
4.	¿Se involucra a los trabajadores en el diseño del trabajo?
II.	EL AMBIENTE
1.	¿El espacio que se usa para trabajar es el adecuado en todos los puestos?
2.	¿El lugar de trabajo es confortable para realizar actividades inusuales o para desempeñarse con posiciones poco frecuentes?
3.	¿Existen señalamientos visibles para las salidas de emergencia?
4.	¿Existen superficies resbaladizas?
5.	¿Existen objetos que puedan proyectarse hacia los trabajadores?
6.	¿Existen esquinas ocultas?
7.	¿Los espacios de trabajo son seguros para manejar equipo tal como grúas o camiones?
8.	¿El espacio de trabajo cuenta con temperaturas adecuadas para el desarrollo del trabajo?
9.	¿La humedad relativa es confortable?
10.	¿La ventilación general es adecuada?
11.	¿Los sistemas de ventilación y aire acondicionado están trabajando en forma adecuada?
12.	¿La iluminación es la adecuada para el trabajo?
13.	¿La limpieza se realiza con frecuencia y es adecuada para el ambiente de trabajo?

Figura 7.4. Cédula para evaluar aspectos de un programa de salud en el trabajo (hoja 1)

III.	EL EQUIPO
1.	¿La maquinaria y el equipo son difíciles de operar?
2.	¿Existe algún problema para alcanzar los controles?
3.	¿El movimiento de los controles requiere de un esfuerzo excesivo?
4.	¿Son los controles compatibles con las características del operador?
5.	¿Los controles pueden ser operados sin la necesidad de adoptar posiciones inusuales?
6.	¿Las indicaciones para manejar los instrumentos son fáciles de entender?
7.	¿Las características (forma, tamaño y superficie) de los controles de mando son compatibles con los requerimientos para operar?
8.	¿Los dispositivos de emergencia están al alcance de los trabajadores cuando éstos necesiten utilizarlos?
9.	¿Se cuenta con dispositivos para desconectar el equipo y está diseñado a prueba de errores?
10.	¿Las sillas y las herramientas son confortables?
11.	¿Existe un espacio adecuado para las piernas y los pies?
A.	Herramientas
1.	¿Es fácil manejar las herramientas?
2.	¿Son las herramientas muy pesadas?
3.	¿Tienen la forma adecuada?
4.	¿Requiere de posiciones incómodas de manos, brazos, hombros, codos o de alguna otra parte del cuerpo?
5.	¿El mantenimiento de las herramientas es apropiado?
6.	¿Se utiliza un procedimiento para la selección de las herramientas?
B.	Equipo de protección personal (EPP)
1.	¿Se provee del EPP?
2.	¿Es cómodo, adecuado y efectivo?
3.	¿Se incluyen los aditamentos que requiere el EPP?
4.	¿Estos aditamentos se ajustan al EPP?
5.	¿Los aditamentos son cómodos o causan irritación?
6.	¿Se le proporciona mantenimiento al EPP?
7.	¿Los dispositivos del EPP impiden el buen desempeño o representan por sí mismos un riesgo?
8.	¿El EPP produce una falsa sensación de inmunidad?
9.	¿Existen políticas para el uso del EPP?
10.	¿Se capacita para el uso del EPP?

Figura 7.5. Cédula para evaluar aspectos de un programa de salud en el trabajo (hoja 2)

IV.	EL TRABAJADOR
1.	¿Cuántos trabajadores existen en el lugar de trabajo?
2.	¿Cuál es la distribución de edad de la fuerza de trabajo?
3.	¿Se lleva un registro de los trabajadores por turno?
4.	¿Cuál es el nivel educativo de los trabajadores?
5.	¿Cuál es la condición física de los trabajadores?
6.	¿Qué problemas de salud son comunes en los trabajadores?
7.	¿Qué recursos médicos hay disponibles en el lugar de trabajo?
8.	¿Qué apoyo psicológico se les proporciona a los trabajadores en su área laboral?

Figura 7.6. Cédula para evaluar aspectos de un programa de salud en el trabajo (hoja 3)

7.6 CUESTIONARIO

- 7.1 ¿Cuáles son los factores que determinan una enfermedad laboral?
- 7.2 Explique la importancia del monitoreo médico.
- 7.3 ¿Cuáles son las situaciones necesarias para realizar el monitoreo médico?
- 7.4 Mencione la importancia de la vigilancia de la salud.
- 7.5 ¿Cuáles son los objetivos individuales de la vigilancia de la salud?
- 7.6 ¿Cuáles son las enfermedades ocupacionales más comunes?
- 7.7 Describa brevemente el método más común para controlar el ruido.
- 7.8 Enuncie los cuatro aspectos a considerar en la cédula para evaluar aspectos de un programa de salud en el trabajo.

CAPÍTULO 8

ASPECTOS CLÍNICOS DE MEDICINA OCUPACIONAL

- 8.1 INTRODUCCIÓN**
- 8.2 PROBLEMAS EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES
OCUPACIONALES**
- 8.3 CUESTIONARIO**

Uno aspecto importante en todas las ramas de la medicina es el análisis clínico.

OBJETIVO

Conocer los elementos básicos en los aspectos clínicos de la medicina ocupacional.

8.1 INTRODUCCIÓN

Aunque la medicina ocupacional es considerada un tipo de medicina preventiva, los problemas clínicos surgen con frecuencia y son una preocupación para muchos de los médicos que laboran en este campo. Las enfermedades ocupacionales, la rehabilitación y los problemas de colocación de personas con discapacidades no han recibido la atención correspondiente de los investigadores clínicos. Los médicos laborales con frecuencia tienen dificultad para encontrar información, ya que se ha escrito poco sobre el tema o no existen tópicos específicos en este campo. De manera adicional, es posible afirmar que aunque los problemas clínicos son relativamente simples en cuanto a su tratamiento, en el ámbito laboral los requerimientos profesionales, los factores psicológicos y las relaciones interpersonales en el trabajo llegan a magnificarlos en proporciones muchos mayores. Por tales razones, las condiciones clínicas ocupacionales han probado ser difíciles y en ocasiones hasta una carga; sin embargo, para los médicos representan un gran reto por la variedad de aspectos que se tocan: rehabilitación, prevención y vigilancia de las enfermedades.

8.2 PROBLEMAS EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Las enfermedades ocupacionales son ocasionadas por la adaptación patológica del paciente a su ambiente laboral; por lo tanto, para diagnosticar con corrección

una enfermedad de trabajo el médico debe evaluar tanto al paciente como la exposición a los factores de riesgo del ambiente. Muy pocas enfermedades profesionales se pueden diagnosticar únicamente con análisis clínicos y de laboratorio. Por ejemplo, la anemia por intoxicación a benceno, la neuritis periférica por el envenenamiento de acrilamida y la fibrosis por asbestosis no es posible diagnosticarlas en forma adecuada solo por el conocimiento del agente etiológico, pero sí se logra con el apoyo de los hallazgos clínicos y de laboratorio. Con el conocimiento de la exposición, y de forma adicional con los factores clínicos, es posible hacer un diagnóstico preciso. Obtener datos del ambiente laboral y sopesar su importancia como un agente causal suele ser difícil para un médico en formación, en especial si carece del conocimiento del área. Sin embargo, aplicando los principios que se describen aquí, el médico practicante estará en condiciones de hacer diagnósticos precisos o en casos más difíciles una evaluación preliminar que haga referencia a otras especialidades.

El médico ocupacional deberá reconocer factores diversos que complicarían el diagnóstico y el tratamiento del paciente por enfermedad ocupacional.

Dependiendo de su propia situación laboral, el trabajador llega a mostrar un abanico amplio de emociones como hostilidad, coraje, depresión u otras que pueden incidir directamente en su capacidad para continuar con sus labores cotidianas. Asimismo, el médico ocupacional llega a verse en una disyuntiva al momento de hacer un diagnóstico que estará en función de la indemnización que se tenga que proporcionar por cuestiones del seguro, lo cual se traduce en un motivo económico fuerte para designar una enfermedad como laboral. Sin embargo, el médico del trabajo debe poner énfasis en su punto de vista y evaluar todos los factores como un verdadero profesional, abstrayéndose de cualquier presión externa.

EVALUACIÓN FÍSICA DEL PACIENTE Y ANTECEDENTES

El médico debe utilizar el mismo procedimiento que se maneja para diagnosticar en cualquier otra condición: identificación del paciente, historia de la sintomatología, antecedentes personales y familiares y una revisión de todos los síntomas. La evaluación física tiene que incluir una evaluación general, con especial énfasis en el sistema orgánico que puede estar afectado y en la enfermedad que lo esté afectando. Como primer paso se recomienda llevar a cabo exámenes de laboratorio que en enfermedades ocupacionales encajan en cuatro categorías:

Exámenes para evaluación general de la salud. Este tipo de exámenes deben incluir un examen general de sangre, placas de rayos X, electrocardiograma y

análisis de orina, lo cuales, en caso de sospechar intoxicación, resultan convenientes.

Exámenes para detectar algún agente específico o su metabolito que indique exposición. Existen diferentes tipos de exámenes basados en el conocimiento del metabolito de la sustancia involucrada. Por ejemplo, se sabe que la absorción gradual de plomo inorgánico se caracteriza por el incremento del plomo en la sangre. La exposición a tolueno se puede detectar al analizar el ácido hipúrico en la orina, mientras que la exposición a tricloroetileno se determina con detección de ácido tricloroacético en la orina y un análisis respiratorio de la propia sustancia.

Exámenes genéticos o de susceptibilidad adquirida. Hay un incremento de exámenes que establecen la susceptibilidad a una condición de enfermedad que puede ser estimulada, precipitada o agravada por la exposición ocupacional, como los que se muestran a continuación:

- Serum $\alpha 1$ hereditario y padecimiento obstructivo pulmonar.
- Hipersensibilidad a químicos hemolíticos.
- De susceptibilidad por exposición a nitritos.
- Inmunológicos de hipersensibilidad a compuestos orgánicos.
- Para detectar alteraciones genéticas.

Evaluación de la exposición. La evaluación de la exposición es necesaria para el diagnóstico de las enfermedades relacionadas con el trabajo y adiciona una condición particular a la medicina ocupacional que no se encuentra en ninguna otra práctica clínica. Algunos médicos generales no están de acuerdo con esto quizá por la falta de experiencia, Un médico que trabaje en una compañía grande que cuente con servicios de higiene industrial tiene una ventaja; sin embargo, la mayoría de los médicos están sin acceso a un servicio de higiene industrial, por lo que aplicando principios generales y conociendo dónde conseguir ayuda pueden obtener diagnósticos satisfactorios en la mayoría de los casos. La naturaleza de la exposición, su identificación, el nombre genérico o el tipo de sustancia química y, adicionalmente, la situación de la sustancia o el agente a los que el paciente fue presumiblemente expuesto es una información necesaria e indispensable (polvo, vapor, humos, gas o líquido). A continuación, el médico deberá realizar una evaluación preliminar del riesgo tóxico para determinar el sitio dónde tuvo lugar la presunta exposición

del agente o la sustancia y las circunstancias bajo las que ocurrió el posible contacto. Un caso: un empleado expuesto a 100 decibeles de ruido no sufrirá un deterioro continuo de su capacidad auditiva si utiliza de manera adecuada su equipo de protección personal. Asimismo, una sustancia que es tóxica por inhalación no necesariamente lo es si se encuentra en estado de segregación molecular; en tal situación, mencionaremos el caso del metal berilio, que no es tóxico si está en contacto con la piel, pero si este se convierte en polvo o humos que pueden ser inhalados, sería tóxico.

Por tal razón, el médico se debe preguntar cuál es la cantidad y cuánta es la duración de la exposición, además de tener idea de qué cantidades o concentraciones de la sustancia y del agente llegan a causar daño, por lo que habrá que evitar caer en el error de diagnosticar de manera equivocada una enfermedad por exposiciones mínimas o duraciones cortas, que no son suficientes para provocar un daño que se transforme en una enfermedad. Para ello, existen los aspectos cuantitativos de la exposición a través de los tiempos ponderados promedio (Time Weighted Average Exposure: TWAE). La Administración en Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, sus siglas en inglés) ha establecido límites permisibles de exposición (PEL) para 428 sustancias; adicionalmente, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) emitió lo que se conoce como límites de exposición recomendados (REL), que con frecuencia son menores que los TWAE.

Aquí cabe plantearse la pregunta de cómo un galeno no especializado en medicina ocupacional obtendría la información descrita en el párrafo anterior.

Puede resultar engorroso y consumir mucho tiempo; sin embargo, para un médico que en realidad está comprometido con un diagnóstico adecuado hay diferentes alternativas para obtener la información que generalmente es por:

- Análisis del centro de trabajo del paciente.
- Datos e información de higiene industrial.

Análisis del centro de trabajo del paciente. Si el análisis consiste en establecer la exposición o la carencia de la misma a la sustancia o al agente sospechoso puede resultar un consumo de tiempo considerable, además de que para un médico con mucho trabajo puede no ser práctico, pero sí es posible ahorrarle tiempo si se focaliza en preguntas con las que se obtendrá información muy productiva. El médico tiene que determinar dónde ha trabajado el paciente y

cuánto tiempo ha laborado en ese lugar, lo cual por sí solo llega a ser de mucha utilidad sobre todo en comunidades pequeñas, en las que los médicos poseen un conocimiento general del tipo de empresas o industrias del área. Si lo que sabe del tema no está relacionado con el tipo de industria en la que presta sus servicios ni con los procesos que supervisa en la planta a su cargo, tendrá que familiarizarse de inmediato con el tipo de productos que allí se generan. Por ejemplo, en la industria textil es una gran diferencia si la materia prima utilizada es algodón natural o algún otro material de tipo sintético. Otro ejemplo es una firma que elabore productos de metal, los cuales cabe la pregunta si sólo se ensamblan o se moldean, lo que implica un manejo térmico del metal. Dentro de esta información es necesario conocer las prácticas de seguridad e higiene ocupacional de la organización y si cuenta con un programa de seguridad y salud ocupacional, así como si a los empleados se les practican exámenes periódicos o de ingreso.

La información anterior es útil para formular una impresión general de una posible exposición. Posteriormente, se debe ser más específico, pues ya se tiene que conocer con exactitud cuál es el puesto de trabajo del paciente. Esta información se puede obtener en entrevistas directas con el enfermo. Por ejemplo: si un trabajador realiza labores en un almacén, el médico tal vez asuma que la labor de aquél está relacionada con el manejo de cargas, lo que quizá resulte cierto o no, por lo cual se habrán de elaborar preguntas específicas sobre el tamaño de la carga, el peso, la distancia que se transporta de un sitio a otro y la frecuencia con la que hace tal actividad. La descripción del puesto de trabajo debe incluir el tipo de herramientas y la maquinaria que el empleado utilizó.

Datos e información de higiene industrial. La historia ocupacional puede dar una comprensión valiosa dentro de la posible etiología de la condición del trabajador. De cualquier forma, es posible obtener una medición por higiene industrial en el sitio de trabajo con una indicación más precisa de la exposición. El médico practicante debe familiarizarse con los métodos para obtener este tipo de información. Como se mencionó, las grandes compañías con frecuencia cuentan con un *staff* de higiene industrial; por lo tanto, están proveyendo de manera continua información necesaria sobre la exposición de sus empleados a los médicos del trabajo. Otra parte de la información se llega a obtener a través de fuentes internas de la misma empresa; entre los datos están los nombres específicos y los tipos de sustancias químicas o de agentes físicos así como de los procesos involucrados. Los médicos practicantes que tratan con este tipo de casos se beneficiarían a sí mismos y a sus pacientes si comienzan a familiarizarse con este tipo de información. Para ello es recomendable que se efectúen visitas o recorridos por las instalaciones de la empresa para conocer en su totalidad las operaciones y los procedimientos.

ESTABLECIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO

Una vez que el médico ha evaluado al paciente, así como obtenido los exámenes de laboratorio necesarios y detalles sobre la exposición a la que serán sometidos los empleados estará en posibilidades de ejercer su juicio clínico llevando a cabo un diagnóstico. Para ello, es necesario responder las siguientes preguntas:

- ¿La sustancia en estudio es conocida por causar problemas de toxicidad?
- ¿Las consecuencias o reacciones del paciente encajan dentro de las reacciones establecidas en la literatura?
- ¿La sustancia química bajo estudio ha sido absorbida por el organismo? En caso afirmativo, ¿qué sistema o sistemas del organismo han sido afectados?
- ¿Ocurrió una exposición tóxica?
- ¿Los datos de laboratorio confirman una intoxicación o el daño de algún sistema del organismo?

En muchas ocasiones para el médico clínico que trabaje con pacientes que padezcan enfermedades ocupacionales no es posible hacer un diagnóstico preciso en las primeras etapas de su análisis, pero para fines prácticos puede contar con información suficiente que servirá de base para proponer recomendaciones para el tratamiento y evitar la exposición. Después, con más elementos, es posible efectuar un diagnóstico que incluya aspectos médico-legales, que se complementen con las observaciones hechas y los hallazgos obtenidos durante el tratamiento. Hay que tener presente que un error común en los diagnósticos de enfermedades ocupacionales es que estos se elaboran de forma muy rápida. En casos frecuentes, tal situación llega a volverse un problema entre los patrones, los médicos, las empresas aseguradoras y los sindicatos, lo cual puede traer como consecuencia que haya presiones de las partes involucradas para que el diagnóstico se modifique en función de sus intereses particulares. Los médicos practicantes que se enfrentarán con estos casos deberán familiarizarse con las leyes laborales, así como con las organizaciones sindicales y patronales para llevar a cabo su trabajo de una forma más adecuada.

Dado que son muchas las ocupaciones en las que el diagnóstico puede resultar difícil y no ser tan preciso, los médicos ocupacionales deben buscar el aval de

otros profesionales especializados cuando sea necesario. En el diagnóstico de enfermedades ocupacionales; tal aspecto es más significativo que en otro tipo de padecimientos para los médicos practicantes; por ello, los médicos que se especializan en el campo de la salud ocupacional se ubican en una situación que demanda la consulta de diferentes casos en muchas áreas. Es mucho mejor para el médico ocupacional solicitar y obtener ayuda cuando tenga alguna duda, sobre todo en las etapas tempranas de contacto con los diferentes casos. Esta actitud de consultar o referir en caso de duda es interpretada tanto por el paciente como por los patrones como un signo de imparcialidad.

TRATAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL PACIENTE Y AMBIENTE LABORAL

El tratamiento de las enfermedades ocupacionales sigue los mismos principios que el de otras enfermedades; sin embargo, alejar y proteger de la exposición de riesgo a los trabajadores es una consideración esencial en el tratamiento.

Como en cualquiera otra condición de enfermedad, el médico, en primera instancia, tendrá que determinar si se requiere un tratamiento específico; por ejemplo, en algunas exposiciones a agentes químicos como la intoxicación por monóxido de carbono y por plomo hay diversos tratamientos dirigidos a neutralizar o eliminar la sustancia invasora y llevar el cuerpo a un estado óptimo. Por otro lado, existen algunas otras enfermedades ocupacionales cuyas manifestaciones no son específicas, como tampoco lo es el tratamiento.

Los padecimientos del hígado causados por hidrocarburos clorinados no son diferentes en su tratamiento que los causados por alcohol etílico. La obstrucción pulmonar crónica provocada por la inhalación de polvos es tratada de la misma forma que la obstrucción pulmonar crónica causada por el tabaquismo. La dermatitis por contacto de origen ocupacional sigue los mismos principios de tratamiento que la dermatitis por contacto causada por la hiedra venenosa.

El control de la exposición, por supuesto, con frecuencia es necesario; sin embargo, es un error común considerar un sólo tipo de control de la exposición que en la mayoría de las ocasiones es la remoción del puesto de trabajo. Los médicos deben considerar el hecho de que aquellos que sufren una enfermedad ocupacional han trabajado en un puesto particular por muchos años, lo cual es una condición y una forma de vida individuales, pues desde que las enfermedades ocupacionales comienzan a manifestarse, especialmente las que son crónicas y aparecen en etapas tardías de la vida, la separación de un puesto de trabajo representa una mayor dificultad para el trabajador. Dicho de otra forma, lo anterior es algo que no habrá de tomarse en forma ligera, de

hecho la remoción debe ser la última opción, sobre todo en los puestos de mayor especialización.

Como parte de un razonamiento lógico, debemos responder las siguientes preguntas:

- ¿Este individuo es altamente susceptible a la exposición?
- Si se implementan los controles necesarios, ¿será posible reducir la exposición?

Si la respuesta a ambas preguntas es afirmativa, entonces es necesario considerar la posibilidad de que el empleado permanezca en el mismo puesto y que los ajustes y las mejoras en el ambiente de trabajo sean considerables. Si en una industria hay un grupo de trabajadores que se encuentran expuestos a niveles altos de algún agente químico, entonces se debe ver la posibilidad de reducir las concentraciones a niveles aceptables. El médico tiene que analizar la factibilidad de presentar sus hallazgos con los niveles ejecutivos de la empresa con la finalidad de que ellos tomen las decisiones para que los cambios se lleven a cabo. La experiencia muestra que modificaciones relativamente menores pueden significar una gran reducción a la exposición a situaciones de riesgo. En este punto, es bueno saber que es posible aplicar principios de control tales como *la eliminación, la sustitución, la ventilación, el aislamiento y el encerramiento*. Asimismo, habrá que considerar cuál de tales opciones es la de mayor impacto, para lo que se tendrán que evaluar los pros y contras de cada una de las opciones. Se considera que el equipo de protección personal es un tipo de control de la exposición, aunque es la última opción a considerar, sobre todo si existe la posibilidad de poner en marcha los controles de ingeniería. El equipo de protección personal se tiene que tomar en cuenta en especial en los casos de periodos cortos de exposición y en los que el uso demandado sea intermitente, es decir, que se ponga y quite con frecuencia por las características de emisión del agente.

EVALUACIÓN INICIAL DEL PACIENTE

Esta evaluación se lleva a cabo con los siguientes objetivos:

1. **Determinar la capacidad física y emocional para realizar algún tipo de trabajo.** El propósito de esta evaluación es conocer las condiciones de ingreso del trabajador y determinar si es posible efectuar alguna labor en específico.
2. **Evaluar el estado general de salud.** Es importante para todos los involucrados en la organización (empleado, empleador, empresa e

instituciones de salud) conocer el estado general de salud del personal con el propósito de evitar futuras complicaciones a causa de padecimientos que no estén necesariamente relacionados con el trabajo, sino con los hábitos personales de los trabajadores como son el caso de obesidad por sedentarismo y malos hábitos alimenticios, riesgos cardiovasculares por adicción al tabaquismo, así como la susceptibilidad de padecer diabetes u otras enfermedades crónico-degenerativas que puedan desembocar en infartos u otras situaciones fatales.

- 3. Establecer un registro de las condiciones físicas para propósitos médicos y epidemiológicos.** Este aspecto del registro tanto de las condiciones de ingreso de los trabajadores como de su condición de salud, mientras continúen laborando en la empresa, es primordial, dada la importancia que está adquiriendo la prevención de enfermedades ocupacionales desde los puntos de vista tanto legal como preventivo. En los primeros tiempos de la medicina ocupacional un buen número de enfermedades laborales fueron definidas perfectamente por los médicos encargados de la atención de quienes las llegaron a padecer; sin embargo, en la actualidad aún existen enfermedades laborales que no es posible diferenciar clínica o patológicamente de otras condiciones. El enfisema, la bronquitis y algunos padecimientos del hígado son ejemplos notables de ello.

Todo lo anterior es de utilidad para la evaluación y la reincorporación del empleado a su puesto, la cual se establece en función de su historial completo (que incluye el historial de los ambientes donde ha trabajado) y la evaluación física del mismo, lo que ya se abordó en el capítulo de salud en el trabajo.

8.3 CUESTIONARIO

- 8.1** Mencione brevemente cuáles son los problemas que se presentan en el diagnóstico de enfermedades ocupacionales.
- 8.2** Explique en forma breve en qué consiste la evaluación física del paciente.
- 8.3** ¿Qué deben incluir los exámenes para la evaluación general de la salud?
- 8.4** Explique brevemente en qué consisten los exámenes para algún agente específico o su metabolito que indique exposición.
- 8.5** Explique por qué es importante la evaluación de la exposición en el análisis clínico de la exposición.

- 8.6 ¿Cuáles son los objetivos de la evaluación?
- 8.7 Explique por qué es importante evaluar el estado general de un trabajador.
- 8.8 ¿Por qué importante establecer un registro de las condiciones físicas para propósitos médicos y epidemiológicos?

CAPÍTULO 9

PRINCIPIOS DE TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL

- 9.1 INTRODUCCIÓN**
- 9.2 PRINCIPIOS BÁSICOS**
- 9.3 APLICACIONES DE LA TOXICOLOGÍA
EN MEDICINA OCUPACIONAL**
- 9.4 CUESTIONARIO**

En realidad todas las sustancias son tóxicas dependiendo de la cantidad y la forma en que ingresen al organismo.

OBJETIVO

Conocer los principios de la toxicología ocupacional y su aplicación en el ámbito de la medicina ocupacional.

9.1 INTRODUCCIÓN

La toxicología tiene tras de sí una larga y colorida historia. Inicialmente era parte de la medicina forense, pero después se transformó en una subdisciplina de la farmacología para estudiar los mecanismos de los efectos de las drogas, muchas de las cuales son derivados de las toxinas clásicas. En el siglo XX se desarrolló como una disciplina independiente por la enorme cantidad de campos y disciplinas con que se interrelaciona, entre los que mencionaremos: seguridad alimentaria, seguridad en productos (especialmente en cosméticos y aditivos alimenticios, así como otros químicos de uso industrial), investigación de pesticidas, calidad ambiental, medicina ocupacional, epidemiología, evaluación de riesgos, ciencia de los materiales y biocompatibilidad, genética molecular e inmunología.

Desde el principio, la medicina ocupacional y la toxicología han estado relacionadas. Las primeras descripciones clínicas acertadas de padecimientos de los mineros como silicosis y enfermedades en sus pulmones, así como en envenenamiento por mercurio fueron elaboradas por el alquimista suizo Paracelsus. En cuanto a las observaciones de gran significancia toxicológica, las primeras fueron hechas por pioneros de la salud ocupacional como Bernardino Ramazzini, aunque Charles Turner Thackrah hizo varios trabajos de suma relevancia para entender la toxicidad por plomo a través de observaciones clínicas antes de 1850; muchos de estos trabajos condujeron hacia importantes líneas de investigación en toxicología básica. En 1775, el cirujano Percival Pott asoció de forma correcta el cáncer de escroto en los limpiadores de chimeneas que se expusieron al hollín en pobres condiciones de higiene, algo que condujo en forma directa al trabajo de Yamagiwa e Ichikawa en 1912, donde se demostró que los productos de carbono inducen el cáncer de piel.

Como las condiciones de trabajo han mejorado a través del tiempo, la detección de enfermedades ocupacionales se ha vuelto más sutil y complicada, por lo cual se requieren métodos más sofisticados, a lo que han contribuido los toxicólogos y los epidemiólogos. Asimismo, en la medida que las enfermedades ocupacionales se presenten en forma menos dramática, particularmente en el caso de los riesgos por toxicidad, los métodos estándar de medicina clínica se tienen que volver más sofisticados, además de que deben complementarse y ser reemplazados en la práctica por métodos de laboratorio para detección temprana de una probable exposición.

La medicina ocupacional y la toxicología, como disciplinas científicas, han estado de la mano compartiendo senderos comunes durante varios años. La toxicología, que desde el inicio se ganó la definición de ciencia de los venenos, en el correr del tiempo ha incrementado su campo para incluir mecanismos biológicos de toxicidad y defensa de los receptores o resistencia hacia la toxicidad. En años recientes, la toxicología se ha especializado más en el área de definición del riesgo, al grado de que ahora se identifican el nivel de riesgo por la exposición a un químico en particular y los límites seguros de exposición. Los tópicos van más allá cuando caracterizan los efectos de los venenos desde el punto de vista de que la mayoría de las sustancias químicas modernas no son "venenos" clásicos en el sentido de que potencialmente son letales en dosis bajas. Tales sustancias incluyen las que encontramos en el lugar de trabajo, el ambiente, el hogar y las medicinas, así como los aditivos para alimentos y para cosméticos, porque la determinación de niveles seguros implica que socialmente se asume un nivel de riesgo aceptable (implícito en la definición de "seguro").

En la medicina ocupacional, la toxicología juega un papel de mucha importancia, ya que los principios científicos de esta se aplican en esa rama de la medicina en tres áreas principales: *toxicología clínica*, *evaluación de riesgos* y *monitoreo y control del riesgo*.

La toxicología clínica, reconocimiento, diagnóstico y manejo de la toxicidad en humanos, en medicina ocupacional refleja las consecuencias de la exposición a químicos. La evaluación del riesgo, como el término que se utiliza en este texto, es la identificación y caracterización de los niveles de riesgo resultantes de la exposición a riesgos. La toxicología es esencial en la evaluación del riesgo tanto caracterizando la toxicidad potencial de las sustancias químicas como proveyendo la estructura conceptual sobre la cual se basa la evaluación del riesgo. La aplicación de la toxicología en la evaluación del riesgo es particularmente evidente en el fondo de la política pública y en las decisiones regulatorias. El control del riesgo está más dentro del dominio de la higiene industrial que en el de la medicina ocupacional, a pesar de lo cual es una parte

esencial de esta, que se basa necesariamente en la comprensión de las características fisicoquímicas de las sustancias. En este aspecto, la toxicología provee la información esencial requerida para diseñar los sistemas de control y para establecer prioridades.

En el presente capítulo se abordarán los principios básicos de la toxicología en forma breve, seguidos por la estructura general de la toxicología clínica, una estructura general para la toxicología aplicada a la evaluación y el control del riesgo.

La toxicología es mucho más que la ciencia de los venenos, ya que su alcance se ha expandido dada la realidad actual que incluye la identificación de los límites de seguridad de los agentes químicos que se encuentran en diversos ámbitos, como se ya mencionó. La toxicología, además, conforma un componente importante del ámbito social aparte de sus aspectos técnicos.

Como el elefante con el hombre ciego, la toxicología tiene diferentes apariencias dependiendo en que ámbito o aspecto se encuentre. Puesto que los mecanismos de los efectos tóxicos son modificados en forma constante por la adaptación a nuevos procesos, la toxicología encaja perfectamente en las ciencias biomédicas, lo cual se muestra en la tabla que sigue:

Tabla 1. Alcances de la toxicología

Campos de especialización	Interdisciplinaria con
<p><i>Toxicología clínica</i></p> <p>Efectos adversos de las drogas Abuso de las drogas Venenos y toxinas Dosimetría y monitoreo biológico Prevención de suicidios y accidentes</p>	<p>Medicina, farmacología, pediatría, Psiquiatría, urgencias médicas Farmacología Farmacología Medicina forense, patología</p>
<p><i>Toxicología ambiental y ocupacional</i></p> <p>Toxicología ambiental Toxicología ocupacional Análisis de riesgo Dosimetría y monitoreo biológico Ensayo de nuevos productos y análisis de su toxicidad</p>	<p>Medicina ocupacional, epidemiología, agricultura, ciencia forestal, salud ambiental, economía, política, leyes, ingeniería química, cosmetología, ciencias de los alimentos, negocios, genética y protección al consumidor</p>

Continúa

Alcances de la toxicología (continuación)

Campos de especialización	Interdisciplinaria con
<i>Toxicología básica</i> Toxicocinética, activación del receptor Metabolismo y xenobióticos Detección de xenobióticos Análisis toxicológico	Bioquímica, química orgánica, medicina, fisiología, farmacología, psicología y patología clínica
<i>Toxicología en órganos blancos</i> Dermatotoxicología, toxicología ocular Inhalación toxicológica Hematotoxicología Hepatotoxicidad Neurotoxicología Toxicología renal Inmunotoxicología Toxicología reproductiva Carcinogénesis y genotoxicidad Toxicología cardiovascular Patología toxicológica	Dermatología, oftalmología, ensayo de cosméticos Medicina pulmonar Hematología, oncología Gastroenterología Neurociencias, farmacología Nefrología Inmunología, enfermedades infecciosas Ginecología, urología, endocrinología Pediatría, genética Medicina interna Estudios de toxicidad

9.2 PRINCIPIOS BÁSICOS

En esta sección se introducirán principios básicos de toxicología que son de significancia en medicina ocupacional; además, se pondrá énfasis en conceptos que son de significancia clínica y que son importantes en la interpretación del perfil en riesgos químicos.

RELACIÓN EXPOSICIÓN RESPUESTA

La relación exposición–respuesta es un concepto fundamental para entender la toxicología. Fue Paracelso el primero en decir: “Es la dosis la que hace el veneno”, a partir de lo cual se estableció que los venenos no son una sustancia mística maligna, sino que todas las sustancias químicas tienen propiedades

tóxicas que se vuelven aparentes al incrementarse las cantidades consumidas o absorbidas. Lo anterior es producto de la simple observación de que debe haber “niveles seguros de exposición” a la mayoría de las sustancias, lo cual puede ser una aseveración muy controvertida. De hecho, hay varias formas de dimensionar este concepto.

La *dosis* se entiende generalmente como la cantidad de la sustancia tóxica suministrada; *exposición* se considera como el nivel de concentración disponible para ser absorbido por el cuerpo por cualquiera de las rutas o vías de ingreso en un periodo determinado. Por lo anterior, diremos que la dosis es una exposición acumulativa. Si la dosis se da toda en una ocasión, la relación dosis-respuesta es más significativa, como lo es cuando la sustancia se acumula en el cuerpo. Si la exposición tiene lugar en un periodo prolongado, la dosis interna tiende a variar, por lo que es más útil pensar en la relación exposición-respuesta. Un término importante que con frecuencia crea confusión es el de *umbral*, que se refiere al nivel de exposición en el cual se observa por primera vez el efecto. La existencia de umbrales para ciertos tipos de respuesta (particularmente carcinogénesis) es controversial, ya que como se mencionó la respuesta puede variar en diferentes individuos.

TOXICOCINÉTICA

Por conveniencia en la terminología, se hará referencia a todas las sustancias que normalmente no se encuentran en el cuerpo y se introducen del medio exterior como “xenobiótico” (del griego *xeno*, que significa extraño, ajeno). Los xenobióticos pueden ser drogas, constituyentes de los alimentos, químicos por exposición ocupacional o ambiental. Sin importar su efecto u origen, el comportamiento de los xenobióticos en el cuerpo se descubre en términos generales y modelos que reflejen los mecanismos por los cuales ocurre la exposición, mecanismos que maneja el cuerpo.

Desde el punto de vista de la biología evolutiva, se supone que el mecanismo se desarrolla en respuesta a la selección de dos necesidades biológicas principales: la destoxicación y excreción de sustancias ingeridas en los alimentos (especialmente en comidas en mal estado) y para metabolizar compuestos químicos endógenos (tales como hormonas y esteroides). La toxicocinética es la analogía de la toxicología a la farmacocinética y se basa en conceptos idénticos; por lo tanto, es útil para pensar en la disposición y el metabolismo de drogas comunes pensando en el comportamiento y metabolismo de químicos tóxicos u otros xenobióticos. Cuatro términos describen la disposición de xenobióticos: *absorción*, *distribución* y *almacenamiento*, *metabolismo* y

excreción. Los niveles en los tejidos dependen del transporte de los xenobióticos al órgano blanco y del grado en que los fragmentos del xenobiótico se depositan en los tejidos donde ocurre el efecto tóxico.

ABSORCIÓN

Los xenobióticos entran al cuerpo a través de diferentes “portales” o rutas. En los ambientes de trabajo, por mucho, las oportunidades más comunes para exposición son a través de contacto por la piel e inhalación del agente. En medicina ocupacional, los portales más significantes de entrada son los mismos: absorción por la piel e inhalación.

La ingestión, como resultado de colocar en la boca objetos tales cigarrillos o cucharas contaminados, es un factor relevante.

La toxicidad de los xenobióticos puede o no involucrar el órgano de primer contacto o sitio de entrada. Por ejemplo, el monóxido de carbono ingresa al organismo al través de la inhalación, pero no provoca efectos tóxicos en los pulmones. Otros químicos llegan a causar toxicidad local sin absorción significativa en el cuerpo; entre ellos, los irritantes fuertes aplicados en la piel. Tales rutas de entrada no son excluyentes entre sí. La inhalación de polvos de baja solubilidad como la sílice puede no ser el resultado de la ingestión directa, sino como los pulmones lo expulsan por las mucosas allí es donde es ingerido o expectorado.

La velocidad con la que un xenobiótico entra en la corriente sanguínea es determinada por la absorción a través de la barrera que se presente por la ruta de exposición. La absorción de los xenobióticos a través de las membranas es determinada en su mayor parte por las propiedades fisicoquímicas de los agentes. En general, las sustancias lípido-solubles son absorbidas más rápido que las sustancias solubles en agua a través de barreras tales como la piel. La rapidez de absorción es para muchas sustancias químicas el factor más importante para determinar la toxicidad.

La piel es suficientemente permeable para ser la mayor ruta de entrada de muchas sustancias químicas en el organismo, en particular de aquellos que son solubles en lípidos. La absorción a través de la piel es muy variable, lo que depende de las características de la piel y del grado de solubilidad del xenobiótico en la grasa. Muchas de las absorciones transdérmicas ocurren directamente a través de las capas superficiales de la piel. Algunas otras sustancias químicas entran a la piel a través de pequeñas heridas, pasando con rapidez por folículos y ductos de las glándulas sebáceas.

Cuando la piel es dañada a través de grandes heridas o abrasión, la absorción se produce de una manera mucho más rápida. En medicina ocupacional, la absorción transcutánea es un problema en la toxicología provocado por pesticidas, solventes e hidrocarburos halogenados, agentes que son metabolizados por los sistemas de enzimas de la piel, aunque muchos de ellos entran con éxito en la corriente sanguínea.

La exposición por inhalación resulta relativamente sencilla si los gases pueden penetrar la cama capilar alveolar. La capacidad de penetración del gas depende de su solubilidad en agua. Una vez que han penetrado a nivel alveolar, los gases son rápidamente absorbidos por difusión simple pasiva. La absorción a través de la membrana alveolar en los pulmones es muy eficiente y su ingreso por el torrente sanguíneo está limitado únicamente por la solubilidad del xenobiótico en el plasma, que es un medio acuoso.

Por otro lado, las partículas son parte de un buen número de mecanismos de defensa de cuerpos extraños en el tracto respiratorio que limita la eficiencia de penetración al nivel alveolar. Una vez allí, su tamaño les impide pasar directamente al torrente sanguíneo por lo que deben ser disueltas o engullidas por macrófagos antes de que sus constituyentes químicos sean absorbidos.

Las partículas pueden contribuir a la toxicidad sistémica si están compuestas por material soluble, como lo están ciertos compuestos de plomo o hidrocarburos aromáticos policíclicos. Por esta razón, la inhalación de gases tóxicos es por lo general asociada con toxicidad sistémica o daño vascular en los pulmones (resultando en edema pulmonar), lo que sucede también con presencia de partículas en esos órganos, lo que se asocia con efectos crónicos en esos órganos.

DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Una vez que el xenobiótico es absorbido e ingresa al torrente sanguíneo, es transportado a un nivel capilar en tejidos del cuerpo donde se vuelve disponible y es dirigido hacia el órgano blanco. Una vez que ha entrado al sistema circulatorio, el xenobiótico es mezclado de forma uniforme en la sangre arterial sin importar la forma en que ingresó. Cuando una buena cantidad es absorbida, los tejidos periféricos sufren; por lo tanto, un incremento en la concentración de la sangre, que aumenta y declina a consecuencia de que el xenobiótico es distribuido a los demás tejidos del cuerpo y después es removido por el metabolismo de excreción o es almacenado.

Cuando un xenobiótico es disuelto en plasma, una fracción del mismo se adhiere a las proteínas circulantes, particularmente la albúmina. La adhesión ocurre de forma rápida, luego de lo cual se establece un equilibrio entre la fracción del xenobiótico adherido a la proteína del plasma, que no puede separarse del espacio vascular, y disuelta allí mismo donde está disponible para su difusión o ser tomada por algunos tejidos. En la medida que la concentración del xenobiótico disminuya en el plasma, algunas moléculas serán separadas de su sitio de adhesión hasta que se vuelva a alcanzar un nuevo equilibrio. La adhesión, por lo tanto, actúa como un mecanismo de almacenamiento y liberación al mismo tiempo, por lo que mantiene la concentración del xenobiótico y a la par la distribución en los diferentes tejidos. Los xenobióticos adheridos son desplazados por otros xenobióticos como los barbitúricos o las sulfonamidas, que compiten con otros por sitios para adherirse y que incrementarán la concentración de xenobióticos libres en el plasma y, por lo tanto, la toxicidad.

9.3 APLICACIONES DE LA TOXICOLOGÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL

En medicina ocupacional hay tres aplicaciones de los aspectos científicos de la toxicología particularmente importantes: evaluación del riesgo, factores individuales en toxicología clínica y monitoreo biológico.

EVALUACIÓN DEL RIESGO

El control y la prevención de los riesgos en el lugar de trabajo dependen en el ámbito de la toxicología del establecimiento de la relación entre los niveles de exposición y el riesgo potencial de uno o varios miembros del grupo de probable exposición. Lo anterior es utilizado en el establecimiento de estándares, en la evaluación de políticas alternas y en los hallazgos de los estudios de epidemiología ocupacional, los cuales son de especial relevancia, ya que revelan situaciones reales de efectos a la salud, lo que es de especial importancia, pues al no poder llevar a cabo experimentos en seres humanos que pongan en riesgo su salud, nuestras únicas fuentes para integrar información de los riesgos, mecanismos de daño y resultados clínicos bajo ciertas condiciones de trabajo son la toxicología y la epidemiología. En este sentido, la parte de la toxicología y la epidemiología que provee la estimación del riesgo para poblaciones humanas es precisamente la metodología emergente llamada *evaluación del riesgo*.

La *evaluación del riesgo* es un proceso para estimar la probabilidad de daño que se presenta dentro de una población como resultado de un riesgo en particular; en otras palabras, es el establecimiento del rigor científico cuando se trata de evaluar un posible daño a la salud. Por otro lado, utiliza las técnicas de la toxicología y la epidemiología para asesorar el riesgo provocado por una sustancia en particular para poner en marcha medidas preventivas y proteger a la población expuesta.

Un ejercicio típico de evaluación de riesgos comienza cuando se define el nivel de riesgo en una exposición particular. La cualificación del *riesgo* define una propiedad intrínseca de una sustancia tóxica bajo una condición particular. Asimismo, es de igual importancia analizar la *exposición* dentro de una población, en este caso de trabajadores; si un material peligroso está presente en un proceso de trabajo, tal población se caracteriza por incluir sobre todo a los grupos más susceptibles de afectación: niños, personas de la tercera edad y mujeres embarazadas, así como a quienes padecen asma. Una evaluación completa del riesgo requiere información más precisa, tanto del factor de riesgo (sustancia química o agente físico) como del trabajador o individuo expuesto, además del análisis de los modelos matemáticos y biológicos adecuados para extrapolar el riesgo estimado en niveles más bajos o altos de exposición.

La evaluación del riesgo está fundamentada en conceptos científicos que mezclan la toxicología y la epidemiología de una manera incompleta, razón por la que los estudios en ocasiones son poco útiles, ya que los estudios epidemiológicos son en ocasiones de poca utilidad, pues los modelos toxicológicos que los sostienen son muy simples. Por otro lado, los estudios epidemiológicos son también con frecuencia irrelevantes o de difícil aplicación en situaciones reales de exposición, puesto que no toman en cuenta la complejidad de la interacción de factores en el mundo real de la salud ocupacional.

El elemento faltante en ambos tipos de estudio es usualmente una apreciación de la variación individual, en tanto que los factores personales de riesgo que determinan el porqué una persona expuesta a ciertos niveles llega a desarrollar una enfermedad y quién no.

Investigadores que analizan enfermedades infecciosas han comprendido que hay un factor individual que determina quién desarrolla una enfermedad y quién no. De hecho, hay una triada de factores determinantes para que se dé tal situación, donde los mecanismos de defensa e inmunidad son tan importantes como el agente infeccioso, lo que sucede también con el medio ambiente y el tiempo de exposición a los agentes causantes del problema. En tanto

reconozcamos la validez de este modelo para enfermedades infecciosas, que también se puede aplicar para agentes químicos y físicos, la diferencia única será el tipo de agente que desencadene la enfermedad.

FACTORES INDIVIDUALES EN TOXICOLOGÍA CLÍNICA

En epidemiología, el problema de la variación biológica es tratado con frecuencia como ruido *estático*, lo que interfiere en la “señal”; en nuestro caso, la señal es la relación demostrable entre la exposición y el efecto. Por lo tanto, los mecanismos de variación biológica resultan fundamentales para entender la relación de la exposición y las afectaciones a la salud. Tales mecanismos son básicos para la respuesta toxicológica, por lo que también se investigan en términos epidemiológicos, puesto que primero se requiere la identificación de mecanismos accesibles para la medición en seres humanos. De hecho, la distribución de dichos factores en una población debe ser, por lo menos, igual de importante que los niveles de exposición, lo que determina el número de individuos afectados.

Usualmente, los factores de seguridad para los estándares de exposición ocupacional son menores que aquellos estándares de exposición ambiental, puesto que la población abierta es más amplia y, por lo tanto, tendrá un número mayor de individuos susceptibles. Las bases biológicas para asumir esta situación nunca ha sido puesta bajo un examen riguroso, salvo en aquellos casos obvios en que se afecta a niños, personas de edad avanzada o individuos con alguna enfermedad.

En consecuencia, la interpretación eficiente de los datos de la población que incluyan indicios de los mecanismos de toxicidad depende del conocimiento de los mecanismos de las sustancias invasoras y de los mecanismos de defensa del huésped. En la actualidad, es posible asumir situaciones con base en los datos epidemiológicos de los mecanismos involucrados, pero con el desarrollo de la toxicología se podrá extraer mucho más información de los estudios de la población.

Los exámenes clínicos utilizados ahora para detectar efectos negativos en la salud de la población no son muy específicos. En Canadá, investigadores de las cuestiones relacionadas con el cuidado de la salud revisaron 24 exámenes clínicos comunes aplicados en programas de su incumbencia. De esos exámenes se encontró que ocho no tienen ningún papel en la rutina de evaluación, pero el

aspecto más importante de ese reporte fue qué tan importantes son los exámenes clínicos utilizados en medicina ocupacional cuando se aplica la vigilancia epidemiológica laboral.

La pregunta que cabe aquí es la siguiente: ¿es necesario esperar que un trabajador presente anomalías en su salud considerar que hubo una relación causa-efecto en la exposición a un agente? Hasta el momento, con los conocimientos actuales, la respuesta es que sí habrá que esperar a que se presente una variación en la salud del trabajador para establecer una relación causa-efecto. No obstante, hay una variación considerable en la respuesta.

Algunos trabajadores enfermarán o mostrarán síntomas de enfermedad antes que otros.

Si es posible entender el porqué de esa situación, niveles de exposición y especificaciones de los niveles de exposición pueden establecerse para controles de ingeniería que sean acordes con ello, que es lo que le otorga la importancia a los factores individuales, pues así tendremos más empleados protegidos.

MONITOREO BIOLÓGICO

Una medida relativamente nueva para apoyar la protección del trabajador es la introducción de exámenes individuales que midan la exposición a riesgos en forma independiente de los resultados clínicos. El monitoreo biológico es una tecnología nueva basada en toxicología, diseñada para evaluar las exposiciones individuales, además de una técnica precisa para la evaluación periódica de los trabajadores, con el cual se detectan indicios de exposición a través de trazas de residuos de algún agente, de sus metabolitos o de la respuesta biológica, el que fue diseñado para cuantificar niveles de dosis internas siguiendo exposiciones más bajas que las implicadas en situaciones que generen enfermedades. Por ejemplo, el monóxido de carbono detectado por aspiraciones y expiraciones o los solventes detectados por espectroscopía.

Lo que le sigue al monitoreo biológico es el establecimiento de índices de exposición biológica (BEIs), lo que representa un paso fundamental en la tecnología del monitoreo, pero al mismo tiempo genera una cuestión importante: cómo interpretar de manera correcta los BEIs, puesto que estos reflejan exposiciones menores a límites máximos de exposición que se utilizan de manera común.

9.4 CUESTIONARIO

- 9.1 Mencione los diferentes campos de especialización de la toxicología.
- 9.2 ¿Cuáles son los temas que aborda la toxicología clínica?
- 9.3 ¿Cuáles son los temas que aborda la toxicología básica?
- 9.4 Describa brevemente la relación exposición–respuesta.
- 9.5 ¿Cuál es la definición de la toxicocinética?
- 9.6 ¿Qué es la absorción en el ámbito de la toxicocinética?
- 9.7 ¿Qué son la distribución y el almacenamiento en el ámbito de la toxicocinética?
- 9.8 Explique qué es la evaluación del riesgo como parte de las aplicaciones de la toxicología en medicina ocupacional.
- 9.9 Explique los factores individuales en toxicología clínica.
- 9.10 ¿Qué es el monitoreo biológico?

CAPÍTULO 10

AUDITORÍAS EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

10.1 INTRODUCCIÓN

10.2 TIPOS DE AUDITORÍA

10.3 ADMINISTRACIÓN O GESTIÓN DE LA AUDITORÍA

10.4 RESUMEN

10.5 CUESTIONARIO

El conocimiento de cómo funciona una organización da la pauta para mejorar los procesos o procedimientos que se lleven a cabo en ésta. La auditoría permite conocer de manera permanente el funcionamiento de una organización, por ello es una valiosa herramienta.

OBJETIVO

Definir los conceptos relevantes sobre auditorías en salud y seguridad en el trabajo como parte de los sistemas de salud y seguridad en el trabajo.

10.1 INTRODUCCIÓN

Una de las claves para lograr una adecuada evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, pero también uno de los dispositivos principales de control, es la auditoría o la inspección de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

Llevada a cabo correctamente, puede proporcionar la información necesaria para tomar decisiones durante el proceso administrativo de la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Las auditorías en seguridad y salud en el trabajo llegan también a ser medidas de control para evaluar la efectividad de los programas establecidos. Las auditorías las lleva a cabo generalmente cualquier persona que tenga conocimiento de los programas y sus objetivos. Es importante, por ello, contar con un auditor que reconozca la importancia de los programas y la necesidad de las auditorías.

Las auditorías deben diseñarse para proveer información que sirva como una medida de la efectividad. Los resultados de la auditoría tienen que registrarse en un documento propio de las auditorías (como una lista de chequeo en seguridad y salud en el trabajo) o bien tomar la forma de notas hechas por el auditor que pueden transcribirse más tarde en un reporte formal. El uso de documentos autorizados para anotar los datos de la inspección aumentará la

probabilidad de que todas las áreas de importancia sean auditadas de manera consistente. El documento servirá al auditor como una referencia para buscar los elementos clave del programa y proveer información que sirva para comparar con los datos acumulados de inspecciones previas. La necesidad de documentación formal se hará más evidente en la medida en que la complejidad de los programas aumente.

En las auditorías es posible detectar los factores de riesgo en todos los puestos de trabajo, como se muestra en la figura 10.1.

La documentación servirá, además, como una evidencia legal de las acciones de seguridad y salud en el trabajo ante las autoridades correspondientes en caso de que el programa sea analizado o cuestionada su efectividad.



Figura 10.1. En el desarrollo de una auditoría es indispensable el análisis de todos los puestos de trabajo

10.2 TIPOS DE AUDITORÍA

Las auditorías son de cuatro tipos: *periódicas*, *intermitentes*, *continuas* y *especiales*. Cada tipo tiene su uso y sus aplicaciones particulares:

Periódica: Llevada a cabo sobre una base periódica a intervalos regulares. Se puede auditar lo mismo o algo diferente.

Intermitente: Se lleva a cabo en intervalos irregulares, sin previo aviso. Revisión exhaustiva que realizan el inspector o el técnico del gobierno.

Continua: Algunas operaciones deben someterse a la auditoría continua, en particular cuando las normas legales lo requieren.

Especial: Tiene un propósito único.

Los pasos *básicos* en la realización de una auditoría son: **Planear:** En este caso, hay que cumplir de forma correcta los procedimientos que se indican, lo que implica una adecuada planificación. **Detallar:** Esto se relaciona con una positiva preparación para enfrentar problemas. **Comunicar:** Significa que hay que ponerse de inmediato en contacto con los encargados de la gestión. **Dar seguimiento:** Tiene que ver con el hecho de que se deben enviar informes completos de manera continua, pero siempre tomando en cuenta la puesta en marcha de acciones correctivas.

AUDITORÍAS COMO PARTE DE UN SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Participantes de la auditoría

La administración y el personal, en todos los niveles, deben tomar parte. No obstante que el comité de seguridad, los supervisores, los administradores y la gerencia realizan y están a cargo, las auditorías son responsabilidad de la administración general de la empresa.

10.3 ADMINISTRACIÓN O GESTIÓN DE LA AUDITORÍA

El proceso de la gestión de auditoría debe manejarse como cualquiera otra función corporativa. El mismo tiene que ser definido, descrito y documentado.

La administración de la auditoría incluye cinco funciones clave:

- **Definición:** Establecer los aspectos del sistema de gestión que deben ser auditados.
- **Descripción:** Elaborar un listado de los aspectos que tienen que ser auditados.
- **Designación:** Especificar quién o quiénes llevarán a cabo la auditoría.
- **Comunicación:** Hacer llegar los resultados de la auditoría a la dirección.
- **Registros:** Reglamento, registro y manuales de procedimiento.



Figura 10.2. Los puestos de trabajo de alto riesgo deben ser una prioridad durante el desarrollo de una auditoría

CARACTERÍSTICA DE LA AUDITORÍA

1. Apoyo de la dirección.
2. Objetivos y ámbitos claros.
3. Cualificación profesional del auditor.
4. Independencia y objetividad del auditor.
5. Debido esmero profesional.
6. Planes y procedimientos formales.
7. Trabajo de campo planificado y supervisado.
8. Control/garantía de la calidad de la auditoría.
9. Informes claros y apropiados.
10. Métodos de seguimiento.
11. Verificación por terceros.
12. Publicación de los hallazgos.
13. Acreditación del auditor.



Figura 10.3. Juntas que congreguen a todos los involucrados en la seguridad en el trabajo se hacen siempre necesarias

ESTÁNDARES DE AUDITORÍA

La experiencia que da la aplicación de principios de auditoría en salud y seguridad origina el establecimiento de estándares conocidos como “procedimientos operativos estándar de auditorías de seguridad, higiene y ambiente (SOP, por sus siglas en inglés)”, los cuales se convierten en instrucciones detalladas sobre la planificación, ejecución y terminación del proceso de auditoría:

- Planificación previa a la auditoría.
- Preparación de la auditoría.
- Actividades de auditoría de cumplimiento *in situ*.

Las actividades *in situ* incluyen:

- Reunión de apertura.
- Comprensión y valoración de los sistemas de gestión.
- Recopilación de evidencias de la auditoría.
- Estrategias y técnicas de muestreo (tabla numérica de muestreo).
- Evaluación de las evidencias de la auditoría.
- Reuniones sobre informaciones de la dirección.
- Preparación y emisión del informe de auditoría.

Los SOP también describen:

- Técnicas de entrevista.
- Requisitos de los documentos de trabajo.
- Proceso posauditoría de discusión de las conclusiones.
- Requisitos para la conservación de los datos de archivo.
- Procedimientos de emergencia.
- Seguridad de la información

En general, cada sistema de auditoría obedece a su propio sistema de prevención, por ello es importante, cuando estamos frente a un modelo preventivo, revisar su instrumento de auditoría. En general, alrededor del mundo, en el área de salud y seguridad, siempre se auditan las siguientes áreas:

- Medicina ocupacional.
- Higiene del trabajo.
- Seguridad de la planta y los empleados.
- Seguridad operacional.
- Distribución del producto.
- Emisiones atmosféricas.
- Gestión de residuos.
- Protección del agua.
- Protección para emergencias
- Administración de riesgos.

PLANIFICACIÓN DE UN PROGRAMA DE AUDITORÍA

Es importante no dejar a un lado el propósito de una auditoría de salud y seguridad; al respecto, se citan sus objetivos y alcances:

- Objetivos de la auditoría.
 - Ayudar en la mejora de la seguridad de los procesos generales.
 - Determinar el cumplimiento de los reglamentos.
 - Mejorar el nivel de conciencia en cuanto a la seguridad.
 - Mejorar el sistema de gestión de riesgos de la seguridad de los procesos.
 - Conseguir el cumplimiento de las exigencias de las revisiones.

- Alcance de la auditoría.
 - El tipo de instalación (manufacturas, terminal, etcétera).
 - La localización geográfica.
 - El contenido del programa (elementos de la gestión de la seguridad).
 - Gestión de riesgos en los procesos, el control de los procesos, los riesgos eléctricos, la protección frente a los incendios, los estándares de seguridad, etcétera.

Tal vez en este momento la gran pregunta a contestar es :

¿Cuándo se debe realizar una auditoría?

En realidad la respuesta depende del grado de riesgo, la madurez del programa de gestión de la seguridad, los resultados de auditorías anteriores, el historial de accidentes, las políticas de la empresa, el marco normativo, etcétera. Todos los sistemas de auditoría marcan este elemento como un planteamiento razonado en relación con un periodo posterior a haber implementado el sistema de prevención de riegos, es decir, debe haber “qué auditar”.



Figura 10.4. En las reuniones para analizar los riesgos de trabajo hay que utilizar todos los medios al alcance para detallar las medidas de seguridad, así como las tareas que hay que efectuar en consecuencia

Otro aspecto a considerar es la selección del equipo adecuado de auditores, lo que estará en función de las exigencias del sistema. A menudo se recomienda que sea un experto de la salud y la seguridad en el trabajo quien se encargue de aplicar la auditoría en su área respectiva.

- Responsabilidades de la gestión de la auditoría y personal dedicado.

El sistema de auditoría debe describir perfectamente:

- Las responsabilidades básicas de la gestión del programa.
- Los criterios para la selección de los auditores.
- El uso adecuado de auditores externos frente auditores internos.

Una vez que se ha llevado a la práctica el ejercicio de auditar, se procede a desarrollar el informe, el cual tiene tres etapas:

- Contenido del informe.
- Distribución de los informes.
- Realización de las recomendaciones de las auditorías.

En algunas organizaciones, la acción correctora forma parte del propio programa de auditoría; en otras, simplemente está asociada estrechamente al proceso.



Figura 10.5. Los gerentes de procesos tienen el perfil más adecuado para conducir las actividades encaminadas a conocer, evaluar y evitar riesgos en el lugar de trabajo

RECORRIDOS COMO HERRAMIENTA DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

La selección de los auditores será crucial para el éxito de la auditoría si hablamos de auditores internos, los gerentes de proceso pueden tener el perfil más adecuado para conducir esta actividad o ser miembros del equipo auditor. Es de suma importancia que un miembro del equipo auditor esté a diario en contacto directo con los trabajadores y su ambiente, así como que conozca las medidas de control que forman parte de los programas de seguridad y salud ocupacional. Este conocimiento profundo de las actividades del proceso de trabajo será una fuente invaluable que permitirá la toma de decisiones que podrían ser cruciales en el éxito o fracaso de los programas de seguridad y salud en el trabajo. Los miembros del equipo de seguridad y salud en el trabajo deben realizar como parte de sus labores cotidianas recorridos, investigación de accidentes, recolección de información sobre factores de riesgo y demás datos que de igual forma serán de utilidad para los fines de la auditoría. Los auditores tienen que ser capacitados para evaluar el ambiente de trabajo en lo que se refiere a riesgos potenciales y conocidos, así como situaciones de alto riesgo en el ambiente, en áreas específicas y en cada puesto de trabajo; por ejemplo,



Figura 10.6. La imagen enseña que incorrecto es que cualquier persona participe en los recorridos por las instalaciones, pues eso implica un riesgo innecesario

- Probabilidad de que ocurra un accidente.
- Probabilidad de que un trabajador se vea envuelto en un accidente.
- Posibles consecuencias del accidente.

Las listas de verificación que desarrolle de manera interna el equipo auditor pueden utilizarse para evaluar los puestos de trabajo con riesgos potenciales. Tales listas abordan diferentes cuestiones relacionadas con las fuentes del problema en temas tales como: diseño de tareas, espacio para el desarrollo de trabajos específicos, controles, manejo manual de materiales, maquinaria, equipo y manejo de herramientas. Algunas situaciones posiblemente sean omitidas si no se utiliza una lista de verificación o algún otro método estructurado de auditoría, con lo cual sólo se conocería la situación después del accidente. La ocurrencia de tales acontecimientos indeseables llega a reducirse de manera significativa a través de capacitación y programas de educación para los auditores. La prevención basada en los riesgos potenciales que puedan provocar accidentes o enfermedades tiene que ser lo más importante y lo que motive para poner en marcha con ímpetu las acciones que brinden mayor seguridad y salud en el trabajo.

El tipo de auditorías variará en alcance de uno a múltiples objetivos, dependiendo de las necesidades organizacionales o del formato de auditoría predeterminado. Las auditorías pueden ser posteriores a una evaluación médica y a uno o varios accidentes laborales, en cuyo caso se convierten en auditorías correctivas y no preventivas. La información sobre la incidencia de accidentes es una fuente valiosa para prevenir, pero si no se usa de manera constante resultará muy costosa e inaceptable. Por lo anterior, durante una auditoría se habrá de incluir la evaluación de asuntos específicos como analizar la situación de reactores químicos, herramientas eléctricas portátiles o grúas; en tal sentido, las auditorías generales pueden ser tan amplias como se requiera información. Las auditorías, como cualquier actividad de evaluación, tienen que incluir una revisión ergonómica de cada puesto de trabajo y del ambiente en general para determinar si éste fue diseñado para las características físicas y psicosociales de los trabajadores.

Los programas de auditoría no siempre tiene que diseñarse para intentar una búsqueda de daños, sino también como herramientas de mantenimiento preventivo para asegurar la continuidad de los programas de salud y seguridad. Asimismo, tendrán que incluir los requerimientos regulatorios gubernamentales, la historia de los accidentes ocurridos en la organización, los tipos de riesgo por el tipo de industria, la información de riesgos y los requerimientos organizacionales de seguridad y salud laboral.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS A LA SALUD

La evaluación de los riesgos contra la salud se utiliza para recolectar información del ambiente sobre los existentes y para detectar alguno nuevo en el lugar de trabajo. Es posible utilizarla también como una herramienta para determinar el grado de riesgo asociado con la exposición y para medir la efectividad de cualquier mecanismo de control de riesgos. Cualquier evaluación tiene que hacerla un profesional que cuente con una preparación en higiene industrial como ingenieros químicos o industriales o médicos en salud ocupacional con cualquier miembro del equipo de salud que le ayude a recabar la información. Tiene que incluir factores de riesgo físico, químico y biológico, así como factores ergonómicos. Se utilizan métodos cuantitativos y cualitativos para determinar la relación entre los factores de riesgo y el trabajador, los cuales deben considerar, asimismo, evaluación de los contaminantes en el aire, mediciones de ruido y radiaciones, exámenes físicos y psicológicos, así como todos los que hayan sido encontrados durante el análisis.

La evaluación de riesgos contra la salud debe llevarse a cabo en cada puesto de trabajo y en todo el proceso de producción, lo que proveerá al equipo de salud y a la dirección de la información necesaria para eliminar los riesgos o para establecer un adecuado control cuando la eliminación no es posible. Si se ha decidido controlar los riesgos, la evaluación periódica habrá de estar encaminada a mantener en buen funcionamiento las medidas de control. Como resultado de lo anterior se tiene que establecer una revisión periódica de algún riesgo en específico o para la revisión de múltiples riesgos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPO

El diseño de instalaciones, equipo, operación del proceso o alguna otra parte del ambiente de trabajo se debe incluir en el análisis de salud y seguridad laboral. Durante un análisis completo en la etapa de diseño es posible detectar riesgos que resultan de la interacción humana con el ambiente laboral. El equipo que realiza el análisis durante la auditoría tiene la oportunidad de utilizar el método del árbol de fallas para definir los probables riesgos y sus causas. Con esta metodología se evalúa cada detalle del diseño del proceso de las instalaciones y el equipo de trabajo en busca de fallas en cada uno de los componentes que conduzcan a la localización de un error en el sistema que desencadene en un accidente con consecuencias, de gran envergadura, como lesiones en los trabajadores y daño en el equipo. Más allá del descubrimiento inicial del riesgo, la metodología del proceso de decisión incluye un estudio detallado de cada riesgo con el objetivo de removerlo del ambiente o para reducir su impacto en el mismo o en los trabajadores.

Cualquier decisión debe tener como propósito obtener el mejor método para manejar los riesgos y tal método habrá de incluir los siguientes tres principios para control de los riesgos, los cuales se listan:

- Eliminar el riesgo.
- Aislar el riesgo.
- Aislar al trabajador.



Figura 10.7. La etapa de diseño disminuye el riesgo de sufrir accidentes de trabajo

El primero y más importante principio, eliminación del riesgo, puede ir acompañado en la etapa de diseño donde el riesgo se genera. Si el riesgo ya está presente en el lugar de trabajo, éste se eliminará si se rediseña de tal forma que se evite la exposición. Un ejemplo simple de tal situación es el uso del suministro del aire para respirar separado del suministro del aire general. El costo inicial se incrementará puesto que las necesidades de suministro serán mayores, pero el riesgo de que el trabajador respire aire contaminado o con deficiencia de oxígeno será mucho menor.

Aislar el riesgo del ambiente donde se mueve el empleado en su lugar de trabajo es un método aceptable siempre y cuando la eliminación no sea factible. Este método es visto con frecuencia en el diseño de sistemas de

procesos cerrados o en el uso de puertas que establezcan una barrera entre el riesgo y el trabajador. Un ejemplo del método es el uso de barreras de protección en maquinaria en movimiento.

El tercer principio se aplica para aislar al trabajador de los riesgos a través de la utilización del equipo de protección personal. Ropa de protección o algún otro aparato tal como los dispositivos de protección auditiva cuidan a los empleados contra ciertos riesgos, pero esta protección es buena sólo cuando los métodos de selección y capacitación para su utilización sean los correctos.

10.4 RESUMEN

Las auditorías son componentes críticos de los programas de seguridad y de salud en el trabajo. El éxito de la aplicación de dicho programa requiere el compromiso por parte del personal de la organización en todos los niveles. El administrador de seguridad y la salud en el trabajo no puede hacerlo todo solo. La participación de todos es un recurso valioso en la estimulación de los trabajadores para que tengan interés en el control de pérdidas innecesarias, así como en el control de pérdida de vidas humanas y compartiendo la responsabilidad para su seguridad y su salud.

10.5 CUESTIONARIO

- 10.1 ¿Cuáles son los diferentes tipos de auditorías?
- 10.2 ¿Quiénes deben participar en una auditoría?
- 10.3 ¿Cuáles son las funciones clave en la administración de una auditoría?
- 10.4 Mencione las características principales de una auditoría.
- 10.5 ¿Cuáles son los estándares de una auditoría?
- 10.6 ¿Cómo se debe llevar a cabo la planificación de un programa de auditoría?
- 10.7 Describa brevemente el porqué son importantes los recorridos en una auditoría.
- 10.8 Describa brevemente la evaluación de los riesgos a la salud en una auditoría.
- 10.9 Describa brevemente la evaluación de los riesgos en el diseño de instalaciones en una auditoría.

CAPÍTULO 11

MARCO LEGAL DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

11.1 INTRODUCCIÓN

**11.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

11.3 LEY FEDERAL DEL TRABAJO

**11.4 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO
AMBIENTE DE TRABAJO (RFSHMAT)**

11.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

11.6 LEGISLACIÓN COMPLEMENTARIA

11.7 CUESTIONARIO

El derecho da a la sociedad las herramientas necesarias para que esta funcione de manera adecuada, siempre y cuando tengamos conciencia de ello.

OBJETIVO

Definir los conceptos sobre el marco legal de la seguridad y salud en el trabajo necesarios para cumplir con la normatividad vigente durante la implementación de un programa.

11.1 INTRODUCCIÓN

El marco legal de la seguridad y salud en el trabajo obedece al esquema de la pirámide de Kelsen, que se inicia con la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, de cuyos artículos se derivan leyes específicas como la *Ley de Salud* o *Ley Federal del Trabajo*, mismo nivel en el que se encuentran los tratados internacionales que el país firme con instituciones como la Organización de las Naciones Unidas.

De las leyes se derivan los reglamentos que tratan de manera más concreta temas como la protección ambiental, el transporte o los medios de comunicación. En la parte final de la pirámide se encuentran las normas oficiales mexicanas, que de manera puntual dan cumplimiento a situaciones particulares de alguna disciplina específica.

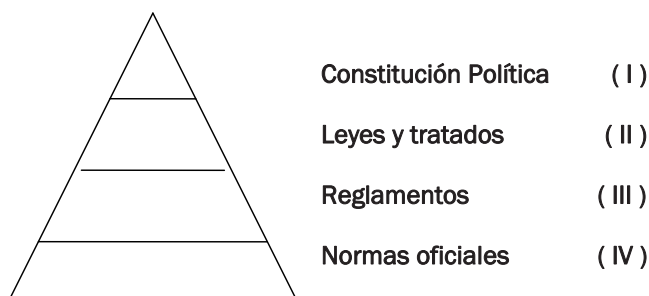


Figura 11.1. Pirámide de Kelsen

11.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* está constituida por nueve títulos y 136 artículos; de estos últimos, el 123, relativo al trabajo, en las fracciones XIV, habla de la responsabilidad de los trabajadores respecto de los accidentes y enfermedades de trabajo, en tanto que la fracción XV trata de la obligación de los patrones para el cumplimiento de las disposiciones normativas que permitan prevenir accidentes y cuidar la salud de los trabajadores.

La Constitución se encuentra estructurada de la siguiente forma:

Título I, de las garantías individuales, en donde se le confiere a todo mexicano las garantías que esta otorga, tales como la prohibición de la esclavitud, la educación, el derecho a ejercer cualquier profesión, manifestar sus ideas y la libertad de expresión.

Título II, de la soberanía nacional y de la forma de gobierno. Habla sobre la soberanía nacional que es ejercida por el pueblo, teniendo la Constitución como Carta Magna por ser una república democrática compuesta por estados libres y soberanos.

Título III, de la división de poderes. Explica la existencia de los poderes del país, que se dividen para su ejercicio en Legislativo, Ejecutivo y Judicial.

Título IV, de las responsabilidades de los funcionarios públicos. Trata las diferentes sanciones a que puede hacerse acreedor todo servidor público, de los tres niveles de gobierno y de los tres poderes de la Unión, por un mal desempeño de sus funciones.

Título V, de los estados de la Federación. Determina que todos los estados de la república, tienen que establecer la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base la división territorial, pero también trata sobre su organización política y administrativa, así como también el municipio libre.

Título VI, del trabajo y la previsión social. Determina que toda persona tiene derecho al trabajo, digno y socialmente útil. Establece además la duración de la jornada laboral en ocho horas diarias y la prohibición del trabajo de los menores de 14 años, entre otros temas.

Título VII, de las prevenciones generales. Menciona que ningún individuo puede desempeñar a la vez dos cargos federales de elección popular, ni uno de la Federación y otro en un estado.

Título VIII, de las reformas internas. Establece que la Constitución puede ser adicionada o reformada.

Título IX, de la inviolabilidad de la Constitución. Determina que la Carta Magna no puede ser violada por ninguna persona o grupo de personas o instituciones privadas. Todos están obligados a respetarla.

La *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* retoma lo relativo a las medidas de seguridad e higiene que tienen que ser cumplidas por las empresas para cuidar la salud e integridad física de los trabajadores, las cuales se mencionan a continuación:

Fracciones XIV y XV del artículo 123 constitucional

Fracción XIV: “Las empresas serán responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridos con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten. Por lo tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según haya contraído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para el trabajador de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aun en el caso de que el patrón contrate el trabajo por un intermediario”.

Fracción XV: “El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su actividad, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste que resulte la mayor garantía para la salud y vida de los trabajadores, y el producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán al efecto las sanciones procedentes en cada caso”.

Como se ve, el responsable de cuidar que la empresa cuente con las medidas adecuadas de seguridad e higiene es el patrón, como lo establecen las fracciones XIV y XV de la Constitución.

11.3 LEY FEDERAL DEL TRABAJO

La *Ley Federal del Trabajo* está constituida por 16 títulos y estructurada de la siguiente forma: principios generales, relaciones individuales, condiciones de trabajo, derechos y obligaciones, trabajo de mujeres y menores, trabajos especiales, relaciones colectivas de trabajo, huelgas y riesgos de trabajo.

Esta Ley tiene como objetivos fundamentales equilibrar las relaciones obrero-patronales y establecer la jornada máxima de trabajo, así como el salario mínimo correspondiente a cada región del país, la protección a la maternidad, la participación de los obreros en las utilidades de las empresas, el derecho de asociación y el derecho de huelga.

El artículo 35 establece que toda relación de trabajo puede ser estipulada por obra o tiempo determinado o indeterminado; a falta de estipulaciones expresas, la relación será por tiempo indeterminado.

DERECHOS Y OBLIGACIONES ESTIPULADOS EN LA LFT

La *Ley Federal del Trabajo* considera como obligaciones del patrón las siguientes:

- Cumplir con normas de trabajo establecidas.
- Pagar salario a sus trabajadores.
- Proporcionar a los trabajadores lo necesario para realizar el trabajo.
- Proporcionar un local seguro.
- Abstenerse de mal trato a los trabajadores.
- Proporcionar tiempo para poder ir a votar.
- Presentar al sindicato el contrato colectivo de trabajo y la creación de nuevos puestos.
- Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores.
- Instalar fábricas, talleres y oficinas seguros e higiénicos para evitar riesgos de trabajo.

- Cumplir con las disposiciones de seguridad que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir accidentes y enfermedades en los centros de trabajo.
- Colocar en un lugar visible los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene en el trabajo.
- Proporcionar medicamentos a los trabajadores cuando sea necesario.
- Permitir la inspección y vigilancia de la autoridad laboral para el cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad en el trabajo.
- Proporcionar a las mujeres embarazadas la protección que establezcan los reglamentos.
- Participar en la integración y el funcionamiento de la comisión de seguridad.

De la misma forma, se establecen prohibiciones; sin embargo, no se incluyen en este texto, ya que únicamente se mencionan las disposiciones que señalan aspectos relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo.

La Ley Federal del Trabajo establece como obligaciones de los trabajadores: las siguientes disposiciones:

- Cumplir con las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables.
- Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la seguridad y protección personal de los trabajadores.
- Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo.
- Ejecutar el trabajo con la intensidad, el cuidado y el esmero apropiados, en la forma, el tiempo y el lugar convenidos.
- Dar aviso inmediato al patrón, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan concurrir a su trabajo.

- Restituir al patrón los materiales no usados, así como conservar en buen estado los instrumentos y útiles que les hayan dado para el trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso de estos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito, fuerza mayor, o mala calidad o defectuosa construcción.
- Observar buenas costumbres durante el servicio.
- Prestar auxilios, en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo.
- Integrar los organismos que establece esta ley (LFT).
- Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o el establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.
- Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales y de fabricación de los productos a cuya elaboración concurren directa o indirectamente, o de las cuales tengan conocimiento por razón del trabajo que desempeñen, así como de los asuntos administrativos reservados, cuya divulgación pueda causar perjuicios a la empresa.

DE LA CAPACITACIÓN:

El artículo 153 establece que:

- Todo trabajador tiene derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o el adiestramiento sean proporcionados a estos por la misma empresa, fuera de ella, por conducto de personal propio o instructores especialmente contratados.
- Los cursos y programas de capacitación o adiestramiento de los trabajadores podrán formularse respecto de cada establecimiento, una

empresa, varias de ellas, o a una rama industrial o actividad determinada.

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

11.4 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (RFSHMAT)

El *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo* (RFSHMAT) se encuentra constituido por los siguientes seis títulos:

Título primero, disposiciones generales y obligaciones de los patrones y trabajadores. Este reglamento contempla un apartado con derechos y obligaciones menos específicas que deben cumplir los participantes de una relación de trabajo: patrones y empleados.

Título segundo, condiciones de seguridad; relativo a las condiciones de seguridad en todos los edificios y locales industriales; los requisitos para la prevención, la protección, el combate de incendios en las empresas; los requisitos para el adecuado funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que existan en las empresas; las condiciones de seguridad que deben mantenerse en las empresas que cuenten con maquinaria y equipo, así como los procedimientos de operación y mantenimiento; además, lo referente a las instalaciones eléctricas que tiene que haber en las empresas; la selección adecuada de las herramientas necesarias para el proceso productivo; asimismo, el procedimiento para el manejo adecuado del transporte y el almacenamiento de materiales en general, así como de sustancias químicas peligrosas.

Título tercero, condiciones de higiene; contempla lo referente a la elaboración de programas de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se generen ruido y vibraciones; el reconocimiento, la evaluación y el control de radiaciones ionizantes y electromagnéticas; las actividades de identificación, evaluación y control de los agentes biológicos que pueden dañar la salud de los trabajadores; la elaboración de un programa de seguridad e higiene cuando

estos se encuentren expuestos a presiones anormales ambientales peligrosas; el reconocimiento, la evaluación y el control de los niveles de iluminación en todas las áreas, los planos y los lugares de trabajo; la implantación del programa de verificación y mantenimiento preventivo y correctivo de la ventilación artificial de la empresa; la aplicación de medidas de prevención y control de la salud de los trabajadores mediante la selección del equipo de protección personal; y el programa para el orden y la limpieza de los locales del centro de trabajo.

Título cuarto, de la organización de la seguridad e higiene en el trabajo; contempla la responsabilidad de la autoridad laboral (STPS), los patrones y los trabajadores respecto de la organización de la seguridad e higiene en el trabajo; la integración de la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, integrada por la Secretaría de Salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; lo referente a la integración de las comisiones de seguridad e higiene que deben integrarse en todo centro de trabajo; la obligación del patrón de avisar a la STPS acerca de los accidentes y las enfermedades de trabajo ocurridos en la empresa; la obligación de las empresas que tienen más de 100 trabajadores de aplicar un diagnóstico de seguridad y elaborar un programa de seguridad, así como los manuales correspondientes; las actividades de capacitación a los trabajadores referentes a las medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.

Título quinto, de la protección del trabajo de menores y de las mujeres en periodo de lactancia, en donde se busca proteger la salud de las mujeres trabajadoras gestantes, la protección de la vida y el desarrollo, así como la salud física y mental de los trabajadores menores.

Título sexto, de la vigilancia, la inspección y las sanciones administrativas; la obligación de la STPS de vigilar el cumplimiento de las disposiciones constitucionales, así como de sus reglamentos y sus normas en materia de seguridad e higiene.

DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS PATRONES

- Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo con la naturaleza de las actividades laborales y los procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento (RFSHMAT) y en las normas aplicables, con la finalidad de prevenir, por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes

químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo. En los centros de trabajo, los niveles máximos permisibles de contaminantes no deberán exceder los límites establecidos por las normas correspondientes.

- Informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, en particular acerca de los riesgos que impliquen el uso o la exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto de las medidas y los programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este reglamento y las normas correspondientes.
- Elaborar el programa de seguridad e higiene, así como los programas y manuales específicos a que se refiere el presente reglamento (RFSHMAT), en los términos previstos en el artículo 130 del mismo y en las normas aplicables.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo.
- Permitir la inspección y vigilancia que la STPS o las autoridades laborales que actúen en su auxilio practiquen en los centros de trabajo, para cerciorarse del cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad e higiene, así como darles facilidades y proporcionarles la información y documentación que legalmente les sea requerida.
- Proporcionar los servicios preventivos de seguridad en el trabajo que se requieran, así como los de medicina laboral, de acuerdo con la naturaleza de las actividades realizadas en el centro de trabajo.
- Instalar y mantener en condiciones de funcionamiento, dispositivos permanentes para los casos de emergencia y actividades peligrosas que salvaguarden la vida y salud de los trabajadores, así como para proteger el centro de trabajo.
- Participar en la integración y el funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, así como para dar facilidades para su óptimo funcionamiento.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Ya se han mencionado las obligaciones de los patrones, pero es importante tener presente, de igual forma, las obligaciones de los trabajadores, ya que sin la cooperación de ambas partes no sería posible:

- Observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establece el RFSHMAT, las normas expedidas por las autoridades competentes y del reglamento interior del trabajo de las empresas, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.
- Designar a sus representantes, así como participar en la integración y el funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene en el centro de trabajo en que preste sus servicios, de acuerdo con lo dispuesto por la LFT, el RFSHMAT y la norma correspondiente.
- Dar aviso de inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene de la empresa o el establecimiento donde presten sus servicios sobre las condiciones o los actos inseguros que observen, así como de los accidentes que ocurren en el interior del centro de trabajo.
- Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que, en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que este designe.
- Conducirse en el centro de trabajo con la probidad y los cuidados necesarios para evitar al máximo cualquier riesgo de trabajo.
- Someterse a los exámenes médicos que determine el patrón, de conformidad con las normas correspondientes, para evitar riesgos de trabajo.
- Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón y cumplir con las demás medidas de control establecidas por éste para prevenir riesgos de trabajo.

Las comisiones de seguridad, de acuerdo con el *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo*.

El artículo 126 establece: Las actividades que deben realizar los integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, son:

- Investigar las causas de los accidentes y las enfermedades de trabajo, de acuerdo con los elementos que les proporcione el patrón y otros que estimen necesarios.
- Vigilar el cumplimiento de las disposiciones del RFSHMAT, de las normas aplicables y de las relacionadas con aspectos de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, que se encuentren establecidas en los reglamentos interiores de trabajo, y hacer constar en las actas de recorrido respectivas las violaciones que en su caso existan.

El diagnóstico y el programa de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con el *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo*.

Los ejes básicos de este libro son los estudios de diagnóstico, así como los programas de seguridad y salud en el trabajo, por ello es importante incluir lo que establece la normatividad al respecto, lo cual refuerza este esquema:

- En los centros de trabajo con cien o más trabajadores, el patrón deberá elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en ellos, así como establecer por escrito y llevar a cabo un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considere el cumplimiento de la normatividad en la materia, de acuerdo con las actividades y los procesos industriales.
- Elaborar, evaluar y, en su caso, actualizar periódicamente, por lo menos una vez al año, el programa o la relación de medidas de seguridad e higiene en el centro de trabajo y presentarlos a la STPS cuando esta así lo requiera.
- En la elaboración del programa o de la relación de medidas de seguridad e higiene en el trabajo se deberán considerar los riesgos potenciales, de acuerdo con la naturaleza de las actividades de la empresa o el establecimiento.
- Será responsabilidad del patrón difundir y ejecutar el programa o la relación de las medidas de seguridad e higiene, debiendo capacitar y adiestrar a los trabajadores en su aplicación.

Es importante para las empresas la elaboración de un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo, debido a que esta herramienta técnica proporciona la situación en que se encuentra la empresa respecto del cumplimiento de la normatividad, pero también sobre las situaciones que

puedan ocasionar accidentes y enfermedades de trabajo; de esta manera, nos proporciona las bases para poner en marcha el programa de seguridad y salud, con lo cual es posible crear un centro de trabajo seguro.

11.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas ocupan la última posición dentro de la pirámide de Kelsen, tal como se mencionó; estas normas son de cumplimiento obligatorio en todas las empresas donde se apliquen.

ESTRUCTURA DE LA NORMAS

Las normas se estructuran de la siguiente manera:

Objetivo. Se establece lo que la norma pretende cubrir cuando las empresas van a aplicarla en sus centros de trabajo.

El campo de aplicación. Establece que su cumplimiento es obligatorio en todas las empresas que se establezcan en territorio nacional.

La referencias. Se refiere a los documentos técnicos actuales que se utilizaron para su elaboración.

Definiciones. Este apartado describe los términos que es necesario conocer para realizar una mejor interpretación de la norma.

Las obligaciones del patrón. Manifiestan los ordenamientos específicos que toda persona moral que sea dueña de un establecimiento debe cumplir para mejorar las condiciones de seguridad de su empresa.

Obligaciones de los trabajadores. De la misma forma que el patrón, los trabajadores tienen responsabilidades que adquieren para cuidar su salud y las condiciones de la empresa.

Lineamientos específicos de cada norma. Este apartado cambia, lo que depende del objetivo de cada norma.

El elemento de unidades de verificación. Establece los lineamientos que la norma necesita para que sean cumplidos por las unidades de verificación, si los patrones van a hacer uso de ellos.

Vigilancia. Se refiere a la autoridad laboral encargada de verificar que se cumplan los ordenamientos en todas las empresas del país, aunque en el caso de la seguridad y la higiene, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social llevar a cabo esa tarea.

La bibliografía. Consiste en los documentos que se utilizaron para elaborar la norma en cuestión.

Concordancia con normas internacionales. Trata acerca de la validez que pueda tener esta norma con alguna otra existente en otro país.

CLASIFICACIÓN DE LAS NORMAS

En la actualidad se encuentran vigentes aproximadamente 30 normas oficiales mexicanas de la STPS (este número varía, ya que algunas normas entran en vigor y otras son derogadas), mismas que están distribuidas de la siguiente manera:

- Normas de seguridad.
- Normas de higiene.
- Normas de organización del trabajo.
- Normas de actividades específicas.

Nueve normas de seguridad: locales y edificios; combate contra incendios; máquinas, herramientas y equipo, manejo de sustancias peligrosas, manejo de materiales, equipo suspendido de acceso; recipientes sujetos a presión; electricidad estática y corte y soldadura.

Ocho normas de higiene: ruido; radiaciones ionizantes; radiaciones no ionizantes; presiones extremas; temperaturas extremas; vibraciones e iluminación.

Siete normas de organización del trabajo: equipo de protección personal, comunicación de riesgos; comisiones de seguridad; estadísticas y señales, y avisos de seguridad.

Cuatro normas específicas: higiene en actividades agrícolas; seguridad en actividades agrícolas; aserraderos y minas.

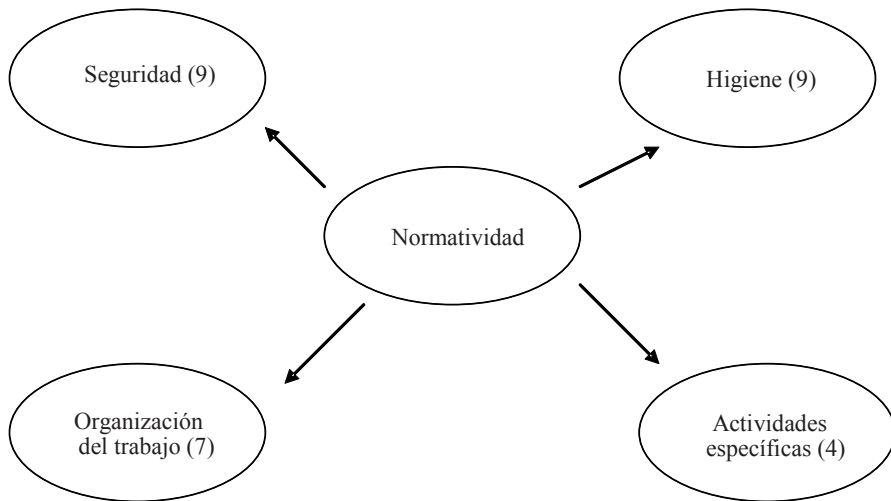


Figura 11.2. Clasificación de las normas oficiales

NORMAS DE SEGURIDAD

Las normas de seguridad vigentes son:

Locales industriales. Ordenamiento que establece los requisitos mínimos que deben tener los centros de trabajo respecto de pisos, techos, escaleras, rampas, puertas, paredes y estructuras.

Combate de incendios. Establece los lineamientos indispensables para prevenir los riesgos de incendio en los centros de trabajo, así como los estudios y las instalaciones necesarios para combatirlos en caso de que ocurra algún siniestro.

Maquinaria y equipo. Establece los requisitos que deben cumplirse en el caso de que se utilicen maquinarias o equipos peligrosos, así como el establecimiento de manuales de operación y mantenimiento, o la necesidad de contar con guardas de seguridad.

Manejo de sustancias peligrosas. Establece los ordenamientos para que en el caso de manipular sustancias nocivas para los trabajadores se procure disminuir los daños en la salud de estos.

Manejo de materiales. Norma lo referente a la manipulación de materiales, ya sea de forma manual o mediante la utilización de maquinaria.

Equipo suspendido. Se refiere a las medidas preventivas que habrán de ponerse en marcha en el caso de los trabajadores que realizan labores riesgosas en alturas específicas.

Recipientes sujetos a presión. Establece requisitos que tienen que ser cumplidos por todas aquellas empresas que para realizar sus operaciones normales utilizan ya sea calderas o compresores que por sus dimensiones y características pueden ocasionar daños si no se aplican un mantenimiento y una operación apropiados.

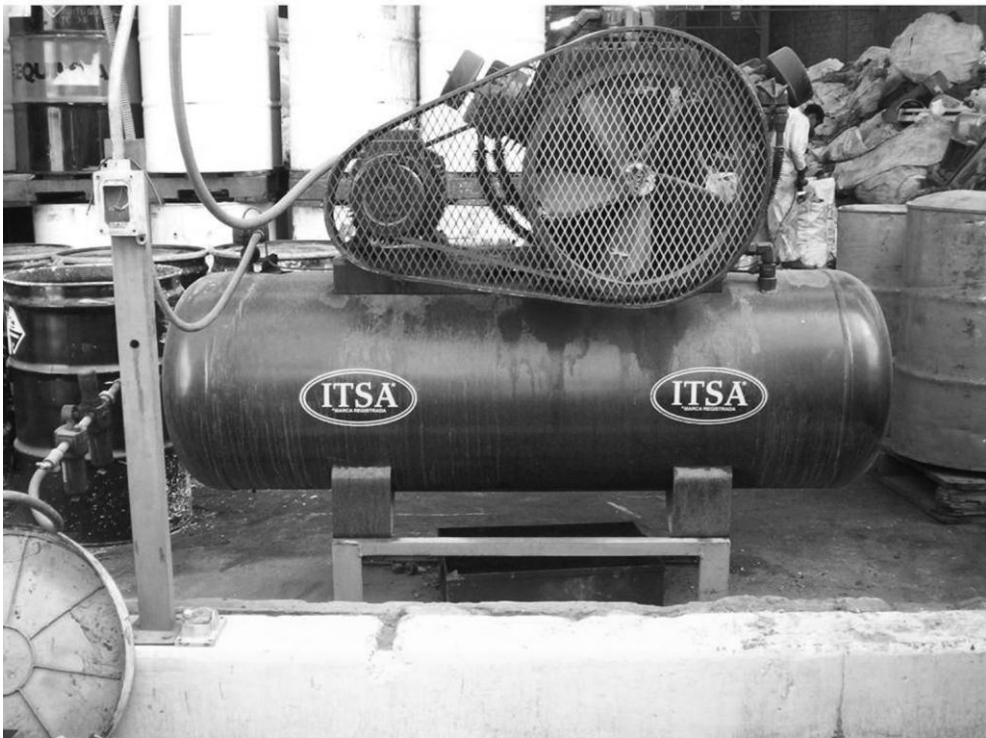


Figura 11.3. En la imagen se muestra un recipiente sujeto a presión

Electricidad estática. Todo lo referente al uso de electricidad en el centro de trabajo.

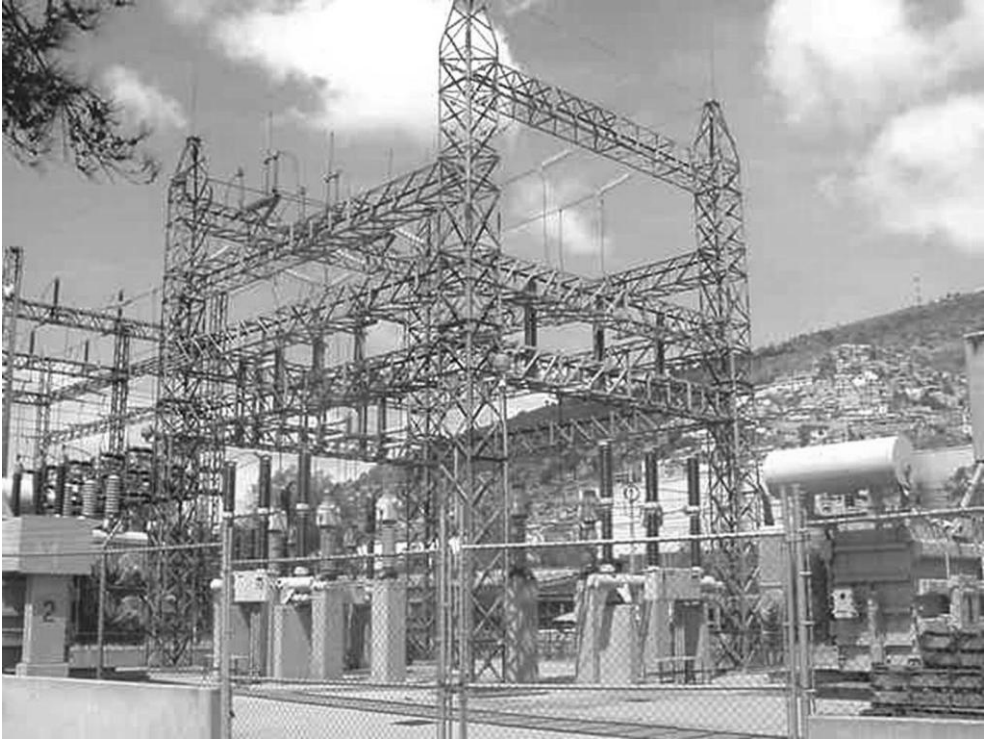


Figura 11.4. Subestación eléctrica en una planta industrial

Soldadura y corte. Trata sobre las medidas de seguridad mínimas para realizar actividades de soldadura de una manera segura al trabajador.

Normas de higiene industrial

Ruido. Especifica los niveles mínimos y máximos permisibles para todas aquellas empresas que en su proceso generen ruido que, a determinada frecuencia o intensidad, provoca daño en el sistema auditivo del trabajador.

Radiaciones ionizantes. Se refiere a las medidas preventivas que hay que poner en marcha para llevar a cabo las actividades laborales en las que se generen radiaciones como son los rayos X, que pueden ocasionar daños a la salud de los trabajadores.

Radiaciones no ionizantes. Establece los requerimientos para las empresas que generen radiaciones electromagnéticas que pudieran ocasionar daños a la salud de los trabajadores.

Presiones extremas. Establece los requisitos para las actividades específicas en que los trabajadores se exponen a sufrir daños en su salud, como los buzos que realizan tareas de exploración en las plataformas petroleras.

Temperaturas extremas. Establece los requisitos para las actividades laborales en las que los procesos laborales generan altas temperaturas y pueden provocar daños a la salud de los trabajadores expuestos, ya sean altas como en los hornos de las cementeras o temperaturas bajas como en los refrigeradores de los supermercados.

Vibraciones. En muchas de las empresas donde se genera ruido también se generan vibraciones, por lo cual se establecen los requisitos indispensables para evitar los riesgos derivados.

Iluminación. Establece los niveles de iluminación necesarios para la realización de las diferentes actividades, todo ello encaminado a la protección de la visión de los trabajadores.

En resumen:

Norma de higiene industrial

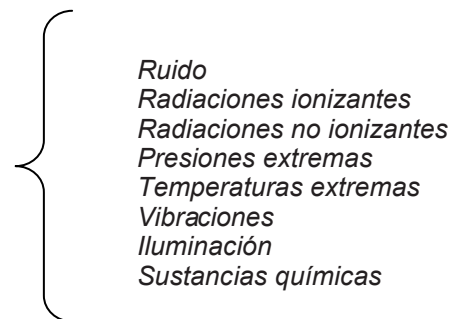


Figura 10.5. Esquema de elementos de la norma de higiene industrial

NORMAS DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Ahora se cuenta con cinco normas de organización del trabajo, de las cuales mencionaremos las más relevantes:

Equipo de protección personal. Establece los requisitos para realizar una adecuada selección del equipo de protección personal que el patrón debe proporcionar a los trabajadores que puedan estar expuestos a algún riesgo, por lo que se tienen que identificar perfectamente los riesgos para una buena elección.



Figura 11.6. En la imagen se muestra un trabajador utilizando su equipo de protección personal durante sus actividades cotidianas

Comunicación de riesgos. Esta norma establece los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas que, de acuerdo con sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, llegan a afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo.

Comisiones de seguridad. Proporciona los requisitos para que se organicen estos organismos bipartitas que tienen como objetivos principales identificar las causas de los accidentes, proponer medidas preventivas y vigilar su cumplimiento, para lo cual tiene que haber una comisión de seguridad en cada centro de trabajo, sin importar el número de empleados.

Estadísticas. Establece los requerimientos y las características de informes de los riesgos de trabajo que ocurren, para que las autoridades del trabajo lleven una estadística nacional de los mismos.

Señales y avisos. Se definen los requerimientos en cuanto a los colores y las señales de seguridad e higiene, así como la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NORMAS ESPECÍFICAS

Son las que tiene que tener que ver con trabajos especiales o con ciertas características como son:

Seguridad en actividades agrícolas. Trata lo referente a seguridad y es en donde se establecen los requerimientos para los jornaleros agrícolas del país en lo relacionado con el uso de maquinaria como tractores o empacadoras.

Aserraderos. Referente a las medidas preventivas en las empresas que se dedican al proceso de la madera.

Minas. Establece los lineamientos para las actividades de minería procurando cuidar la salud de los trabajadores.

Higiene en actividades agrícolas. Establece lo referente al manejo de sustancias químicas peligrosas inherentes a sus actividades, como son los agroquímicos.

11.6 LEGISLACIÓN COMPLEMENTARIA

LEY GENERAL DE SALUD

Ocupa el mismo nivel jerárquico que la *Ley Federal de Trabajo* en la pirámide de Kelsen, por lo que tiene la misma importancia en el ámbito de la salud en general para la población. Persigue contribuir al desarrollo humano justo, incluyente y sustentable, mediante la promoción de la salud como objetivo social compartido, así como el acceso universal a servicios integrales y de alta calidad que satisfagan las necesidades y respondan a las expectativas de la población, al tiempo que ofrece oportunidades de avance profesional a los prestadores de servicios en el marco de un financiamiento equitativo, así como del uso honesto, transparente y eficiente de los recursos y amplia participación ciudadana.

Artículo 112

Fracción I. Habla sobre fomentar en la población el desarrollo de actitudes y conductas que le permitan participar en la prevención de enfermedades

individuales, colectivas y accidentes, así como y protegerse de los riesgos que pongan en peligro la salud.

Fracción II. Obliga a las autoridades a proporcionar a la población los conocimientos sobre las causas de las enfermedades y de los daños provocados por los efectos nocivos del ambiente en la salud.

Fracción III. Propone orientar y capacitar a la población en materia de nutrición, salud ocupacional, uso adecuado de los servicios de salud, prevención de accidentes, prevención y rehabilitación de la invalidez, así como de detección oportuna de enfermedades.

Artículo 128

“El trabajo o las actividades sean comerciales, industriales, profesionales o de otra índole, se ajustarán, por lo que a la protección a la salud se refiere, a las normas que al efecto dicten las autoridades sanitarias, de conformidad con esta Ley y demás disposiciones legales sobre salud ocupacional”.

Artículo 129

“Es obligación de la Secretaría de Salud determinar los límites máximos permisibles de exposición de un trabajador a contaminantes, y coordinar y realizar estudios de toxicología al respecto, y ejercer junto con los gobiernos de las entidades federativas, el control sanitario sobre los establecimientos en los que se desarrollen actividades ocupacionales, para el cumplimiento de los requisitos que en cada caso deban reunir, de conformidad con lo que establezcan los reglamentos respectivos”.

Artículo 130

“La Secretaría de Salud, en coordinación con las autoridades laborales y las instituciones públicas de seguridad social, y los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán, desarrollarán y difundirán investigación multidisciplinaria que permita prevenir y controlar las enfermedades y accidentes ocupacionales, y estudios para adecuar los instrumentos y equipos de trabajo a las características del hombre”.

LEY DEL SEGURO SOCIAL

Sección sexta de la Prevención de Riesgos de Trabajo

Artículo 80. El Instituto (IMSS) está facultado para proporcionar servicios de carácter preventivo, individualmente o a través de procedimientos de alcance

general, con el objeto de evitar la realización de riesgos de trabajo (accidentes o enfermedades laborales) entre la población asegurada.

En especial, el Instituto establecerá programas para promover y apoyar la aplicación de acciones preventivas de riesgos de trabajo en las empresas de hasta cien trabajadores.

Artículo 81. El Instituto se coordinará con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas, y concertará, en igual forma, con la representación de las organizaciones de los sectores social y privado, con el objeto de realizar programas para la prevención de los accidentes y las enfermedades de trabajo.

Artículo 82. El Instituto llevará a cabo las investigaciones que estime conveniente sobre riesgos de trabajo y sugerirá a los patrones las técnicas y prácticas convenientes a efecto de prevenir la realización de dichos riesgos.

El Instituto podrá verificar el establecimiento de programas o acciones preventivas de riesgos de trabajo en aquellas empresas que, por la siniestralidad registrada, puedan disminuir el monto de este seguro.

A lo que se refiere el último párrafo del artículo anterior es al pago del seguro de riesgos de trabajo que se calcula de acuerdo con lo siguiente:

Del régimen financiero

Artículo 72. Para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa por una factor de prima, y al producto se le sumará el 0.005. El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{Prima} = \left[\left(\frac{S}{365} \right) + V(I + D) \right] * \left(\frac{F}{N} \right) + M$$

Donde:

V = 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o incapacidad permanente total.

F = 2.3, que es el factor de prima.

N = Número de trabajadores expuestos al riesgo.

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

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = Número de defunciones

M = 0.005, que es la prima mínima de riesgo.

Los patrones cuyos centros de trabajo cuenten con un sistema de administración y seguridad en el trabajo, acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, aplicarán una F de 2.2 como factor de prima.

De lo anterior, concluimos que existe legislación suficiente para normar lo relacionado con la seguridad e higiene en el trabajo, por lo que es responsabilidad de las empresas y autoridades cumplir y hacer cumplir lo estipulado por la ley en beneficio de los trabajadores y las empresas.

11.7 CUESTIONARIO

- 11.1 Mencione brevemente cómo está conformada la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- 11.2 ¿Qué artículo y qué fracciones hablan sobre los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales?
- 11.3 ¿Cuáles son los puntos principales que se mencionan en el artículo 153 de la *Ley Federal del Trabajo*?
- 11.4 ¿Cómo está conformado el *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo*?
- 11.5 Mencione los derechos y las obligaciones de los patrones de acuerdo con el RFSHMAT.
- 11.6 Mencione las obligaciones de los trabajadores de acuerdo con el RFSHMAT.
- 11.7 ¿Cómo se definen el diagnóstico y el programa de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con el RFSHMAT?

- 11.8 ¿Cómo se estructuran las normas oficiales mexicanas?
- 11.9 ¿Cómo se clasifican las normas oficiales mexicanas de la STPS en lo que se refiere a la seguridad e higiene en el trabajo?
- 11.10 Mencione cuáles son las normas de seguridad.
- 11.11 Mencione cuáles son las normas de higiene industrial.
- 11.12 ¿Cuáles son las normas de organización del trabajo?
- 11.13 ¿Cuáles son las normas específicas?
- 11.14 ¿Qué artículos de la *Ley del Seguro Social* hablan de la prevención de riesgos de trabajo?

BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Porrúa, México, 1997.
- Ley Federal del Trabajo*, Porrúa, México, 1999.
- Ley del Seguro Social*, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, 2002.
- Ley General de Salud*, Secretaría de Salud, México 1999.
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, Organización Internacional de Trabajo, 4ª. ed., 1998.
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Diario Oficial de la Federación*. México, 1997.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999*. “Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad e higiene”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2000.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000*. “Condiciones de seguridad. Protección, prevención y combate de incendios en los centros de trabajo”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2001.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999*. “Sistemas de protección y combate de incendios en los centros de trabajo”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2000.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998*. “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 1999
- Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2000*. “Manejo y almacenamiento de materiales. Condiciones y procedimientos de seguridad”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2001.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001*. “Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2002.
- Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000*. “Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2001.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998*. “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 1999.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999*, “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2002.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-1999. “Condiciones de seguridad e higiene en los centros donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-1998. “Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 1999.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999. “Condiciones de iluminación en los centros de trabajo”. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2000.

Guía de estudios y programas de seguridad e higiene con enfoque de optimización de recursos. Instituto Mexicano del Seguro Social, México, 2000.

Arellano Díaz, Javier y Guzmán Pantoja, Jaime Eduardo. *Ingeniería ambiental*, Alfaomega, 2011.

Blake, Roland. *Seguridad industrial*, Alfaomega, México, 10a. impresión, 1984.

Cortés Díaz, J.M. *Seguridad e higiene en el trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales*, Alfaomega, Madrid, 2001.

Fernández Luna, Gabriela, Malfavón Ramos, Nidia y Hernández Zúñiga, Alfonso. *Seguridad e higiene industrial*, Limusa-IPN, México, 1997.

Grimaldi-Simonds, *La seguridad industrial*, Alfaomega. Estados Unidos, 1991.

Gutiérrez, Marco A., *Temas de higiene industrial*, Fundación Mapfre, Madrid, 1982.

Kolluru, Rao, Bartell, Steven, Pitblado, Robin y Stricoff, Scott, *Manual de evaluación y administración de riesgos*, McGraw-Hill, México, 1998.

McCunney, Robert J. *A practical approach to occupational and environmental medicine*, Lippincott Williams and Wilkins, Estados Unidos, 2001.

Ray Asfabl C., *Seguridad industrial y salud*. Pearson Educación, Estados Unidos de América, 1999.

Rodellar Liza, Adolfo. *Seguridad e higiene en el trabajo*, Alfaomega–Marcombo, España, 1999.

ÍNDICE ANALÍTICO

A

- abrasión, 162
- absorción gradual de plomo inorgánico, 146
- absorción transcutánea, 162
- absorciones transdérmicas, 161
- acceso universal a servicios integrales, 204
- accidente(s), 5
 - de trabajo, 3, 5, 108, 180
 - mortales, 108
 - o enfermedades de trabajo, 2, 180
 - y enfermedades de trabajo, 88, 93, 95, 112, 124, 193, 196, e incidentes, 95
- acciones de seguridad y salud en el trabajo, 171
- ácido clorhídrico, 7
- ácido hipúrico, 146
- ácido sulfhídrico
- ácido tricloroacético, 146
- Acta de Limpiadores de Chimenea*, 14
- actas de las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 95
- actas de recorrido, 196
- actividades de capacitación a los trabajadores, 193
- actividades laborales, 193
- actividades operativas, 124
- actos inseguros, 10
- actualización de la normatividad aplicable, 95
- actualización de los procedimientos 91
- adhesión, 163
- adicción al tabaquismo, 152
- aditivos alimenticios, 156
- administración, 22
 - de cambios, 101
 - de la salud del trabajador, 129
 - de riesgos, 176
 - en Salud y Seguridad Ocupacional, 147
 - general de la empresa, 172
 - Pública Federal, 206
 - administrador de seguridad y la salud en el trabajo, 183
- administradores, 172
- afecciones cutáneas, 61
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, 136
- agente(s)
 - biológico(s), 7, 19, 194
 - ergonómicos, 194
 - extintores, 105
 - físico(s), 5, 19, 51, 128, 130, 135, 164, 165
 - infeccioso, 164
 - mecánicos, 10
 - psicosociales, 194
 - químico(s), 5, 6, 19, 128, 130, 151, 158, 165, 194
- agotamiento o desgaste, 113
- agresión de agentes externos, 133
- agua normal, 105
- agudeza visual, 122
- aislamiento, 38
 - y control de contaminantes, 50
- alarma , 104
- albúmina, 163
- alcance de la auditoría, 176
- alcohol etílico, 150
- algodón natural, 148
- Alicia Hamilton, 14
- alteraciones genéticas, 146
- ambiente(s) de trabajo (laboral), 5, 92, 93, 128, 129, 151, 179, 181
- ámbito
 - médico, 2
 - de ingeniería, 2
- análisis
 - clínicos, 145
 - de orina, 146
 - de riesgo, 18
 - de salud y seguridad laboral, 181
 - del centro de trabajo del paciente, 147
 - estadístico, 109
 - respiratorio, 146
 - y de laboratorio, 145
 - y elaboración de recomendaciones, 59
- analogía de la toxicología, 160
- anatomía , 115
- anhídrido carbónico, 105
- antecedentes personales y familiares, 145
- antropometría, 115
 - laboral, 112

- aparatos industriales, 136
 - aplicaciones de fuerzas músculo-esqueléticas, 116
 - área de salud y seguridad, 176
 - asbesto, 136
 - asbestosis, 136
 - aserraderos, 204
 - asma, 164
 - aspectos
 - científicos de la toxicología, 163
 - de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, 196
 - ergonómicos, 116
 - médico-legales, 149
 - temporales, sociales y económicos del trabajo, 116
 - atención
 - a quejas, 94
 - de emergencias, 90, 194
 - médica urgente, 59
 - auditores internos, 179
 - auditoría(s) , 89, 94, 172
 - de salud y seguridad, 176
 - continuas, 172
 - correctivas, 180
 - en salud y seguridad en el trabajo, 170
 - especiales, 172
 - externas , 51
 - generales, 180
 - intermitentes, 172
 - internas, 51, 103
 - periódicas, 172
 - ausentismo, 117
 - laboral, 134
 - autoridad(es)
 - competentes, 195
 - correspondientes, 171
 - laboral (STPS), 92, 193
 - laborales, 194, 205
 - locales, 91
 - avance profesional, 204
 - azufre, 38
- B**
- barbitúricos, 163
 - barreras de protección en maquinaria en movimiento, 182
 - bases biológicas, 165
 - benceno, 38
 - benzopireno, 13
 - berilio, 147
 - Bernardino Ramazzini, 13, 156
 - biocompatibilidad, 156
 - biología evolutiva, 160
 - biológicos, 51
 - biomecánica, 112, 115
 - bisinosis, 136
 - bomberos, 105
 - botes de basura, 73
 - brea, 29
 - brigadas, 91
 - para incendios, 91
 - buenas prácticas de trabajo, 39
 - Buró de Salud de los Trabajadores, 12
- C**
- CA (análisis de los puntos críticos), 70
 - cabeza, 118
 - cabinas aislantes, 135
 - cadera, 117
 - calderas, 135
 - calidad
 - ambiental, 156
 - de los productos, 117
 - del aire en interiores, 25
 - calor, 135
 - cama capilar alveolar, 162
 - cambio
 - de proceso, 39
 - de producto, 39
 - campana de orden y limpieza, 73
 - campo de la salud en el trabajo, 134
 - Canadá, 165
 - cáncer de escroto, 156
 - cáncer de piel, 156
 - canteras, 136
 - canteras, 61
 - capacidad
 - auditiva, 135, 147
 - visual, 122
 - capacitación(es), 39, 50, 89
 - a los trabajadores, 91
 - adiestramiento y auditorías internas, 102
 - o el adiestramiento, 192
 - y programas de educación para los auditores.180
 - capacitar y adiestrar a los trabajadores en su aplicación, 196
 - características
 - de los accidentes, 109
 - fisicoquímicas, 158
 - carcinogénesis, 160
 - carcinógenos, 38
 - casco protector, 38
 - causas de los accidentes y las

- enfermedades de trabajo, 196
- celdas calientes para materiales radiactivos, 38
- centro(s)
 - de gravedad del cuerpo, 118
 - de trabajo, 193, 194, 195, 196
- Charles Turner Thackrah, 156
- Check list* (lista de verificación), 70
- ciclones, 65
- ciencia
 - de los venenos, 157, 158
 - médica, 131
- clinker*, 61
- combate de incendios, 199
- comburente, 103
- combustibilidad, 106
- combustible, 103
- comisión(es)
 - Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 193
 - de seguridad e higiene, 77, 93, 193, 195
 - de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 89, 90, 1
 - comisiones de seguridad, 203
- comité de seguridad, 172
- compuestos orgánicos, 146
- computadora(s), 135, 136
- comunicación de riesgos, 203
- comunidades pequeñas, 148
- concentración
 - de contaminantes, 27
 - de la sangre, 162
 - de xenobióticos libres, 163
 - del combustible, 104
- conceptos científicos, 164
- condiciones
 - de higiene, 192
 - de seguridad, 192
 - y operativas, 103
 - de trabajo y de salud de los trabajadores, 5, 133
- condiciones
 - ergonómicas, 8, 51
 - peligrosas del ambiente laboral, 8
 - psicosociales, 8
 - y el ambiente de trabajo, 68
- consecuencias, 109
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 186, 187
 - accidentes y enfermedades de trabajo, 187
 - cargos federales de elección popular, 188
 - derecho al trabajo, 187
- división de poderes, 187
- división territorial, 187
- estados de la Federación, 187
- Federación, 188
- garantías individuales, 187
- gobierno republicano, 187
- grupo de personas, 188
- instituciones privadas, 188
- inviolabilidad de la Constitución, 188
- jornada laboral, 187
- libertad de expresión, 187
- medidas de seguridad e higiene, 188
- municipio libre, 187
- obligación de los patrones, 187
- organización política y administrativa, 187
- Poder Ejecutivo, 187
- Poder Judicial, 187
- Poder Legislativo, 187
- poderes de la Unión, 187
- prevenir accidentes y cuidar la salud de los trabajadores, 187
- prohibición de la esclavitud, 187
- prohibición del trabajo de los menores de 14 años, 187
- reformas internas, 188
- república democrática, 187
- responsabilidades de los funcionarios públicos, 187
- salud e integridad física de los trabajadores, 188
- sanciones, 187
- servidor público, 187
- soberanía nacional y de la forma de gobierno, 187
- trabajo y la previsión social, 187
- tres niveles de gobierno, 187
- contaminantes, 5
 - carcinógenos, 39
 - químicos, 20, 39
 - y biológicos, 20
- radiológicos o biológicos, 39
- contratación de servicios, 101
- contratista, 91, 99, 101
- control
 - administrativo, 40
 - de la información, 94
 - de los niveles de iluminación, 193
 - manual, 94
 - y la prevención de los riesgos, 163
 - de emergencia, 92

- de ingeniería, 27, 135, 136, 166
- coraje, 145
- correctivo 90
- corriente sanguínea, 161, 162
- cosméticos, 156
- costo
 - de los accidentes, 116
 - inicial, 182
- criterios geométricos, de visibilidad y ambientales, 124
- cronograma de Gantt, 86
- croquis, 54
- cualificación del riesgo, 164
- cumplimiento de las disposiciones del RFSHMAT, 196
- cursos de capacitación y adiestramiento, 195
- cursos y programas de capacitación o adiestramiento, 191

D

- daño vascular, 162
- datos de laboratorio , 149
- De Morbis Artificium Diatiba*, 13
- de salud en el trabajo, 138
- decibel(es), 7, 147
- deficiencia de oxígeno, 182
 - del trabajador, 22
- delegados sindicales, 75
- depresión, 145
- derecho
 - de asociación, 189
 - de huelga, 189
- dermatitis, 150
- desarrollo humano, 204
- descripción, 109
 - del puesto de trabajo, 148
- destoxificación, 160
- detectar precozmente las alteraciones de la salud, 133
- detectores
 - automáticos, 104,
 - humanos, 104
- diabetes, 152
- diagnóstico, 113, 149
 - de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo. 196
 - de las enfermedades, 146
 - de seguridad e higiene industrial, 2,
 - de seguridad en el trabajo, 88
 - de seguridad y salud en el trabajo, 48, 73, 117, 123

- de seguridad, 193
- estadístico, 82
- situacional, 60
- y el programa de seguridad y salud en el trabajo, 196
- diagrama(s)
 - de bloques del proceso, 51
 - de tubería e instrumentación, 95
 - de flujo, 95
- discriminación del color, 122
- diseño
 - de controles, 116
 - de equipo, 124, 181
 - de instalaciones, 181
 - de operación del proceso, 181
 - del ambiente de trabajo, 181
 - del trabajo, 116
 - ergonómico, 113
- disposiciones
 - constitucionales, 193
 - generales y obligaciones de los patrones y trabajadores, 192
- distribución del producto, 176
- documentación, 94
- dolores musculares o de cabeza, 136
- dotación de equipo de protección personal, 73
- ductos, 161

E

- ecología, 115
- edad de bronce, 136
- Edad Media, 13
- edad, fatiga, vigilancia y accidentes, 116
- edema pulmonar, 162
- efectos
 - a la salud, 130
 - del clima, 116
 - tóxicos, 158
- elaboración del diagnóstico de seguridad en el trabajo e higiene industrial, 60
- electricidad estática, 200
- electrocardiograma, 145
- elefante, 158
- eliminación, 38
 - de polvos, 39
 - del riesgo, 182
- emisiones
 - atmosféricas, 176
 - de las fundidoras, 29
- empleados, 93
- empresas, 129, 131

- aseguradoras, 149
- encargado de seguridad, 82
- encerramiento, 38
- energía
 - de activación, 104
 - eléctrica, 135
 - humana, 116
 - nuclear, 135
- enfermedad(es), 91
 - de trabajo, 5, 128, 145
 - ocupacional, 150
 - crónico-degenerativa, 152
 - de trabajo, 135
 - en sus pulmones, 156
 - infecciosas, 164, 165
 - laborales, 152
 - laborales crónicas, 131
 - ocupacionales, 136, 144, 149, 157
 - ocupacionales más comunes y su control, 135
- enfermería, 22
- entidades federativas, 206
- envasado y almacenamiento, 66
- envenenamiento de acrilamida, 145
- epidemiología, 22, 156, 163, 165
- epidemiólogos, 157
- EPP, 44, 82
- equipo(s), 90, 193
 - adecuado de auditores, 178
 - auditor, 179, 180
 - crítico(s), 100, 101
 - de generación de electricidad, 136
 - de limpieza de contenedores, 130
 - de materiales peligrosos, 130
 - de protección, 195
 - de protección auditiva, 183
 - de protección colectiva e individual, 50
 - de protección personal, 38, 39, 73, 82, 90, 93, 129, 135, 147, 151, 183, 202
 - respiratoria, 41, 136
 - y combate contra incendios, 92
 - de refrigeración, 135
 - de salud, 181
 - de seguridad y salud en el trabajo, 179
 - eléctrico, 100
 - suspendido, 200
 - y combate contra incendios, 92
- ergonomía, 112, 136
 - ambiental, 114
 - de las organizaciones, 114
 - de sistemas hombre-máquina, 123
 - geométrica, 114
 - preventiva, 123
 - temporal, 114
- escala(s)
 - horizontal, 122
 - vertical, 122
 - de ventanillas, 122
 - circulares, 122
- Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard, 15
- esfuerzos musculares estáticos, 118
- espacio(s)
 - vascular, 163
 - confinados, 100
- espalda
 - baja o cadera, 112
 - encorvada, 116
 - recta, 117
- espectroscopía, 166
- espuma, 105
- esquema hombre-máquina, 116
- estadística, 203
 - de accidentes y enfermedades de trabajo, 92
 - y el análisis de riesgos, 73
 - sobre riesgos de trabajo, 95
- estado
 - de bienestar físico, 131
 - de salud individual, 129
 - de salud, 129
 - general de salud, 152
- estándares
 - de exposición ambiental, 165
 - de exposición ocupacional, 165
- estantes, 73
- esteroides, 160
- estresores, 113
- estudio(s)
 - de análisis de riesgo, 98
 - de diagnóstico, 196
 - de epidemiología ocupacional, 163
 - de investigación en higiene industrial, 26
 - de seguridad e higiene, 76
 - epidemiológicos, 164
 - integral de investigación en higiene industrial, 27
- etiología, 148
- evacuación, 91
- evaluación(es)
 - de la exposición, 146

- de los contaminantes en el aire, 181
 - de riesgos, 51, 101, 156, 157, 163, 164
 - contra la salud, 181
 - de trabajo, 4
 - de medio ambiente, 95
 - de políticas alternas, 163
 - de riesgo de la maquinaria, 93
 - del cumplimiento de la normatividad, 94
 - del sistema, 94
 - en higiene industrial, 27
 - inicial del paciente. 151
 - médica, 131
 - periódicas e integrales de la salud de los trabajadores, 131
 - y el control del ruido, 135
 - examen(es)
 - de salud inicial, 129
 - general de sangre, 145
 - clínicos, 165
 - comunes, 165
 - de laboratorio, 145, 149
 - físicos y psicológicos, 181
 - médicos, 195
 - médicos iniciales, especiales y periódicos, 93
 - médicos periódicos, 130
 - excreción, 160
 - experto de la salud y la seguridad en el trabajo, 178
 - exposición(es)
 - a agentes químicos, 150
 - a los contaminantes del medio ambiente laboral, 194
 - a situaciones de riesgo, 151
 - alta, 21
 - de riesgo, 150
 - leve, 21
 - moderada, 21
 - tóxica, 149
 - extintores, 73
 - extracción
 - de canteras, 61
 - localizada, 65
- F**
- factibilidad, 74
 - factores
 - de incendio, 106
 - de riesgo, 25, 52, 181
 - del ambiente, 145
 - del proceso de obtención del cemento, 61
 - de seguridad, 165
 - del incendio, 103
 - del trabajo, 56
 - ergonómicos, 181
 - personales, 56
 - farmacología, 156
 - fatigas olfatorias, 32
 - fibra de asbesto, 38
 - fibrosis por asbestosis, 145
 - fijación de primas, 206
 - financiamiento equitativo, 204
 - fisiología
 - del trabajo, 115
 - laboral, 112
 - focos de ignición, 106
 - folículos, 161
 - formación e información, 50
 - frecuencia, 135
 - frío, 135
 - FTA (análisis de árbol de fallas), 70
 - fuerza
 - de calor, 103
 - de contaminación, 34
 - de energía, 106
 - de trabajo, 23
- G**
- generadores de vapor, 92
 - genética molecular, 156
 - Georgius Agricola, 13
 - gerencia, 172
 - gerente
 - de producción, 75
 - de recursos humanos, 75
 - general, 75, 77
 - gestión
 - de auditoría, 172, 178
 - de residuos, 176
 - del cambio, 92
 - preventiva de seguridad en el trabajo e higiene, 60
 - glándulas sebáceas, 161
 - grado de riesgo asociado, 181
 - gráfica de Gantt, 85
 - gravedad, 109
 - grúas, 180
 - grupo
 - de exposición homogénea, 21, 52
 - guardas de seguridad, 50
- H**
- hábitos personales, 152

- halones, 105
- Hazop, 70
- herramientas, 148
 - de mantenimiento preventivo, 180
 - eléctricas portátiles, 180
 - manuales, 115
- hidrocarburos
 - clorinados, 150
- hidrocarburos
 - aromáticos policíclicos, 29, 162
 - halogenados, 162
- hidróxido de sodio, 7
- hiedra venenosa, 150
- hígado, 131
- higiene
 - industrial, 3, 25, 27, 147, 148, 181
 - ocupacional, 129
 - personal, 39
- higienista
 - industrial, 13, 15, 16, 22, 41, 43, 129, 130
 - o higiene en el trabajo, 4
 - del trabajo, 115, 176
 - en actividades agrícolas, 204
- hipersensibilidad, 146
- Hipócrates, 13
- historia
 - de la higiene industrial, 12
 - de la sintomatología, 145
 - de los accidentes, 176, 180
 - ocupacional, 148
- hollín, 13
- hombre ciego, 158
- hormonas, 160
- hornos, 61
 - de microondas, 136
 - rotatorios, 61
- hospitalización, 59
- hostilidad, 145
- huésped, 165
- humos
 - de soldadura, 29
 - metálicos, 29
- I
- Ichikawa, 156
- Identificación, 109
 - del paciente, 145
- identificar individuos con mayor susceptibilidad, 133
- iluminación (ambiente visual), 121, 202
- implantación de métodos de trabajo, 124
- IMSS, 204
- incapacidades
 - permanentes o defunciones por accidentes o enfermedades de trabajo, 92
 - totales o parciales permanentes o lesiones temporales, 82
- incidencia de accidentes, 180
- indemnizaciones por riesgos laborales, 117
- índices de exposición biológica, 166
- individuos
 - afectados, 165
 - susceptibles, 165
- industrias, 136
- industria textil, 148
- infartos, 152
- información
 - de los accidentes y las enfermedades laborales, 97
 - estadística de los accidentes y las enfermedades de trabajo, 95
 - estadística y registros, 95
- informes
 - de supervisión externa, 95
 - de supervisión interna, 95
- ingeniería, 22, 115
- ingenieros
 - en seguridad industrial, 134
 - industriales, 181
 - químicos, 181
- ingestión, 161
 - directa, 161
- inhalación, 147, 161
 - de gases tóxicos, 162
 - de polvos, 150
- inmunología, 156
- inspección
 - de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, 170
 - y vigilancia, 194
- inspecciones
 - de seguridad contra incendios, 106
 - de seguridad, 51
 - de trabajo, 94
 - periódicas de seguridad en el trabajo, 4
 - previas, 171
- instalaciones industrial, 23
- instalaciones, 92
- instituciones de salud, 151
- Instituto Mexicano del Seguro Social,

- 193
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, 147
- instructores, 90
- instrumentos, 193
- integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, 75
- integridad mecánica, 100
- intensidad, 135
- interacción humana, 181
- intervenciones preventivas, 133
- intoxicación, 146
- investigación
 - de accidentes, 99, 108
 - y enfermedades de trabajo, 93, 94
 - de pesticidas, 156
 - investigadores clínicos, 144
 - irritaciones de las mucosas, 61
 - irritantes fuertes, 161
- J**
- jefe(s)
 - de seguridad e higiene, 77
 - de departamento y supervisores, 75
- jornada
 - de trabajo, 191
 - laboral diaria, 130
 - normal, 128
 - máxima de trabajo, 189
- juicio profesional, 25
- L**
- las microondas, 32
- legislación local, 128
- lesiones, 108
 - graves, 82
 - incapacitantes, 82
- Ley(es)
 - de Salud, 186
 - del Seguro Social, 204
 - Federal de Trabajo, 186, 189, 195, 204
 - condiciones de trabajo, 189
 - derechos y obligaciones, 189
 - huelgas, 189
 - principios generales, 189
 - relaciones colectivas de trabajo, 189
 - relaciones individuales, 189
 - riesgos de trabajo, 189
 - trabajo de mujeres y menores, 189
 - trabajos especiales, 189
- General de Salud, 204
- laborales, 149
- liderazgo, 89
- límite(s)
 - de odorosidad, 32
 - de exposición recomendados, 147
 - de seguridad, 158
 - permisibles de exposición, 147
 - seguros de exposición, 157
- limpiadores de chimeneas, 13, 156
- líneas de alta tensión, 136
- lista(s)
 - de chequeo en seguridad y salud en el trabajo, 170
 - de verificación, 180
 - de verificación, 180
- literatura, 149
- locales industriales, 199
- lockers, 73
- los accidentes y las enfermedades de trabajo, 68
- lugar de trabajo, 181
- M**
- magnitud, 74
- malos hábitos alimenticios, 152
- manejo
 - de cargas, 148
 - de energía, 135
 - de materiales, 199
 - de sustancias peligrosas, 199
 - individual, 39
 - térmico del metal, 148
 - y operación de residuos peligrosos, 25
- manipulación y levantamiento de materiales, 116
- manos, 118
- mantenimiento, 39
 - de tanques, 100
 - preventivo, 90, 93, 100
- manuales, 193
 - de trabajo, 84
- mapa de riesgo, 52, 54
- maquinaria, 90, 92, 93, 148, 193
 - y equipo, 199
- marco

- legal de la seguridad y salud en el trabajo, 186
 - normativo, 176
 - mascarillas, 66
 - materia
 - de prevención, 109
 - de riesgos y atención de emergencias, 195
 - materia prima, 92, 148
 - materiales, 193
 - de asbesto, 136
 - peligrosos, 100
 - materias primas, 92, 106
 - mecanismo(s)
 - de exposición, 5
 - biológicos de toxicidad, 157
 - de coordinación, 91
 - de defensa, 162, 165
 - e inmunidad, 164
 - de extensión, 5
 - mecanógrafas, 136
 - medicina, 22
 - clínica, 157
 - del trabajo, 115
 - forense, 156
 - ocupacional, 112, 113, 144, 146, 156, 157, 162, 163, 166, 176
 - preventiva, 144
 - mediciones
 - de ruido y radiaciones, 181
 - fisiológicas, 115
 - médico(s), 129
 - clínico, 149
 - del trabajo, 145, 148
 - ocupacional, 145, 150
 - practicante, 148
 - en salud en el trabajo, 134
 - en salud ocupacional, 133, 181
 - laborales, 144
 - medidas
 - de control, 93, 179, 195
 - administrativas, 37
 - de ingeniería, 37
 - del equipo de protección personal, 37
 - en maquinaria, 89
 - de prevención y control, 90
 - seguridad, 84, 91, 92, 97
 - de seguridad e higiene en el centro de trabajo, 196
 - de seguridad e higiene, 193
 - o mecanismos de seguridad, 90, 91
 - preventivas, 109, 164, 89, 91
 - colectivas, 93
 - de seguridad e higiene, 195
 - y salud en el trabajo, 193
 - medio ambiente, 93, 164
 - medios
 - de comunicación, 186
 - de extinción, 104
 - membrana alveolar, 162
 - metabolitos, 166
 - método(s)
 - del árbol de fallas, 181
 - estructurado de auditoría, 180
 - predictivo, 72
 - cuantitativos y cualitativos, 181
 - de laboratorio, 157
 - metodología para el desarrollo de diagnósticos, 48
 - minas, 204
 - mineras, 136
 - mineros, 156
 - mochila, 118
 - modelos
 - matemáticos y biológicos, 164
 - toxicológicos, 164
 - monitoreo, 36
 - biológico, 37, 166
 - médico, 130, 131, 37
 - de ingreso, 132
 - especial, 132
 - periódico, 129, 130, 131, 132
 - y control del riesgo, 157
 - monóxido de carbono, 29, 61, 161, 166
 - montacargas, 64, 65
 - movimientos mecánicos, 135
 - MP (método predictivo), 70
 - MR (magnitud del riesgo), 70
 - mucosas, 161
 - muestreo de evaluación, 34
 - mujeres trabajadoras gestantes, 193
 - músculos de la espalda y de los abdominales, 118
- ## N
- neumoconiosis, 61, 136
 - neuritis periférica, 145
 - niños, 165
 - nitritos, 146
 - nivel(es)
 - altos de ruido, 135
 - alveolar, 162
 - de iluminación, 122
 - recomendado, 122
 - de riesgo, 157

- de ruido, 135
- de voz, 135
- en los tejidos, 161
- máximos permisibles de contaminantes, 194
- operativo, 93
- seguros de exposición, 160
- sonoro, 135
- norma(s)
 - correspondiente, 195
 - aplicables, 196
 - correspondientes, 194, 195
 - de actividades específicas, 198
 - de higiene, 198
 - de organización del trabajo, 198, 202
 - de seguridad, 50, 198
 - oficiales mexicanas, 55, 62, 186, 197, 198
- normatividad, 88, 92, 196
 - en materia de seguridad e higiene, 194
 - oficial, 27
- Nueva
 - Inglaterra, 12
 - tecnología, 92
 - York, 12
- O**
- obesidad, 152
- objetivos
 - de la auditoría, 176
 - individuales, 133
- obligaciones
 - de los patrones, 195
 - de los trabajadores, 195
- observaciones, 109
- obstrucción pulmonar crónica, 150
- obtención de cemento, 61
- operación y transmisión, 92
- organismo, 149
- organización de la seguridad e higiene en el trabajo, 192, 193
- Organización
 - de las Naciones Unidas, 186
 - Mundial de la Salud, 133
- organizaciones
 - de los sectores social y privado, 206
 - sindicales y patronales, 150
- órgano blanco, 161, 162
- órganos de los sentidos, 116
- origen de las enfermedades, 128
- orina, 146
- oxígeno, 41, 104, 135
- P**
- padecimiento
 - de los fabricantes de calentadores, 135
 - ergonómico, 113
- pago de incentivos, 117
- Paracelso, 156, 159
- Parlamento británico, 14
- paros de emergencia, 95
- participación de los obreros en las utilidades, 189
- participantes de la auditoría, 172
- partículas, 162
 - ionizantes, 7
- pasillos
 - circulación, 92
 - de tránsito, 73
- patología profesional, 128
- patrón, 94, 102, 103, 195
- patrones, 128, 149
- peligro, 18
 - a la salud, 28
- Percival Pott, 13, 156
- pérdida de la capacidad auditiva, 135
- periodo de latencia del cáncer, 136
- personal, 91
 - capacitado, 101
- persona(s)
 - con discapacidades, 144
 - de edad avanzada, 165
 - de la tercera edad, 164
- pesticidas, 162
- PHA (análisis preliminar del riesgo), 70
- piel, 161
- piernas, 117
 - estiradas, 116
- pies, 117
- pirámide de Kelsen, 97, 186, 204
- plan de evacuación, 107
- planeación
 - de la investigación, 26
 - de los cursos, 90
- planes de evacuación, 106
- planos, 52
 - generales, 106
 - y diagramas de ingeniería, 28
- plomo, 162
 - en la sangre, 146
- población(es)

- abierta, 165
- adulta, 113
- expuesta, 164
- normal, 128
- humanas, 163
- política(s)
 - de la empresa en materia de seguridad e higiene laboral, 91
 - pública, 157
 - de la empresa, 176
 - de seguridad, 83
- polvo, 105, 136
 - de sílice o de cuarzo, 136
 - de algodón, cáñamo y lino, 136
 - de cemento, 65, 66
- prácticas
 - constantes, 107
 - de seguridad e higiene ocupacional, 148
 - para la eliminación de los residuos, 40
- precipitadores electrostáticos, 65
- preservación y mejora del ambiente laboral, 112
- presión, 7, 104
 - constante, 135
 - sonora, 135
- presiones
 - anormales ambientales
 - peligrosas, 193
 - extremas, 202
- prestadores de servicios, 204
- prevención de accidentes y enfermedades laborales, 170
 - de enfermedades, 152
 - de riesgos, 194
 - de trabajo, 195, 204
 - y atención de emergencias, 195
 - primaria, 133
 - secundaria, 133
 - y protección contra incendios, 104
- prevenir los accidentes y las enfermedades de trabajo, 124
 - previsión y prevención, 95
 - primeros auxilios, 91, 117
 - principios
 - básicos de la toxicología, 158, 159
 - de auditoría en salud y seguridad, 175
 - probabilidad, 109
 - problemas
 - a la salud humana, 136
 - de la cadera, 113
 - en seguridad y salud en el trabajo, 90
 - musculares, 116
 - músculo-esqueléticos, 112
 - procedimiento(s), 51
 - de investigación, 98
 - de operación, 91
 - de supervisión, 93
 - operativos estándar de auditorías de seguridad, higiene y ambiente, 175
 - seguros, 92
 - proceso(s), 90, 92
 - de fabricación, 106
 - de higiene industrial, 25
 - de trabajos, 51
 - industriales, 193
 - productivo, 116, 124
 - productividad, 117
 - productos
 - de la combustión, 29
 - químicos peligrosos, 92
 - terminados, 92
 - profesional(es)
 - de la salud y la seguridad laborales, 42
 - de la seguridad y salud en el trabajo, 51
 - de seguridad e higiene laboral, 34, 129
 - en seguridad e higiene en el trabajo, 28
 - médico de la salud, 129
 - programa(s)
 - de auditoría, 180
 - de capacitación y adiestramiento, 99
 - de evaluación, 90
 - de gestión de la seguridad, 176
 - de mantenimiento preventivo, 100
 - de prevención de riesgos de trabajo, 68
 - de protección auditiva, 65, 136
 - contra incendios, 103
 - de revisión, 101
 - de salud y seguridad en el trabajo, 112, 180
 - de seguridad e higiene en el trabajo, 50, 68, 89, 94, 117, 124, 148, 170, 179, 196
 - y salud ocupacional, 148, 179
 - de verificación y

- mantenimiento preventivo y correctivo de la ventilación general de capacitación, 84
 - o la relación de las medidas de seguridad e higiene, 196
 - para la prevención de los accidentes y las enfermedades de trabajo, 206
 - preventivos de riesgos de trabajo, 73
 - promoción de la salud, 134, 204
 - propagación del fuego y los humos, 106
 - propiedades fisicoquímicas, 161
 - propósitos médicos y epidemiológicos, 152
 - protección
 - al trabajador, 88
 - ambiental, 186
 - de la vida y el desarrollo, 193
 - del agua, 176
 - del trabajador, 166
 - del trabajo de menores y de las mujeres en periodo de lactancia, 193
 - para emergencia, 176
 - protecciones, 92
 - proteína(s)
 - del plasma, 163
 - circulantes, 163
 - protocolo de recepción y entrega de trabajos de los contratistas, 102
 - proyecto de instalaciones, 124
 - psicología industrial, 115
 - psicosociología, 115
 - puesto de trabajo, 148
 - pulmones, 136, 161, 162
 - purificadores de aire, 40
- Q**
- quejas de los empleados, 117
- química, 22
- químicos, 51
 - endógenos, 160
 - y biológicos, 51
- R**
- radiación(es), 135, 136
 - no ionizante, 136
 - ultravioleta, 32
 - las microondas, 32
 - ionizantes 7, 201
 - y no ionizantes, 135
 - no ionizantes, 201
- rayos X, 145
- razonamiento lógico, 151
- reacción
 - en cadena, 104
 - peligrosas, 100
- reactores químicos, 180
- recipientes sujetos a presión, 92, 200
- recopilación de información, 124
- recorrido de las instalaciones, 51
- registro(s)
 - de las condiciones físicas, 152
 - de los programas, 95
- reglamentación, 92
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo*, 65, 192, 195, 196
- reglamento(s)
 - interior del trabajo de las empresas, 195
 - interiores de trabajo, 196
 - y sus normas en materia de seguridad e higiene, 193
- rehabilitación, 144
- reincorporación laboral, 113
- relación(es)
 - causa-efecto, 133, 166
 - de riesgos, 98
 - de trabajo, 192
 - exposición-respuesta, 159
 - obrero-patronales, 189
- remoción del puesto de trabajo, 150
- reparaciones del equipo crítico, 95
- representante(s)
 - de la comisión de seguridad e higiene, 77
 - de las comunidades, 91
 - legal, 75, 77
 - patronales y obreros, 75
- requerimientos organizacionales de seguridad y salud laboral, 180
- respiradores, 40
- responsable de seguridad e higiene, 75
- respuesta toxicológica, 165
- revisión ergonómica, 180
- Revolución Industrial, 10, 135
- RFSHMAT, 193, 194, 195
- riesgo(s)
 - a la salud, 68, 134
 - ambiental, 91
 - cardiovasculares, 152
 - de disconfort o daño, 113
 - físicos, 135
 - de trabajo, 52, 83, 195

- laborales, 131
- para la salud, 23
- por toxicidad, 157
- potencial, 163
- potenciales, 69, 180, 196
- rodillas, 117
- rotación de trabajadores, 117
- ruido, 7, 135, 201
 - estático, 165
 - excesivo, 135
 - laboral, 7
- S**
- salario(s)
 - de cotización, 206
 - mínimo, 189
- salidas de emergencia, 73
- salud
 - de los empleados, 129, 131, 134
 - en el trabajo, 93, 128
 - física y mental de los trabajadores menores, 193
 - laboral, 112
 - ocupacional, 150
- sangre arterial, 162
- Secretaría de Salud, 193, 205
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 83, 191, 193, 206
- sedentarismo, 152
- segregación molecular, 147
- seguimiento, 109
- seguridad
 - alimentaria, 156
 - de la planta y los empleados, 176
 - e higiene en el trabajo, 89
 - en actividades agrícolas, 204
 - en el trabajo, 3
 - en productos, 156
 - laboral, 3
 - operacional, 176
 - y la higiene en el trabajo, 2, 68
 - y salud en el trabajo, 180
- seguro de riesgos de trabajo, 206
- selección de los auditores, 179
- señales y avisos, 203
- señalización, 50
- separación de un puesto de trabajo, 150
- Septri (sistema de evaluación y propuesta del tratamiento del riesgo), 70
- seres humanos, 165
- serum $\alpha 1$ hereditario, 146
- servicios
 - de salud ocupacional, 128
 - preventivos de seguridad en el trabajo, 194
- sílice libre, 61, 161
- silicosis, 13, 61, 136, 156
- simbología, 54
- simulacros, 91
- sindicato(s), 93, 149
- sinistros, 91
- sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo, 40, 88, 92, 92, 95
 - de auditoría, 176, 178
- sistema(s)
 - de control, 157
 - de detección, 104
 - de enzimas, 162
 - de evacuación, 104
 - de extracción, 27
 - de identificación, 94
 - de información, 94
 - de prevención, 176
 - de procesos, 182
 - de protección, 50
 - de salud, 170
 - de seguridad, 88
 - hombre-máquina, 123
 - informáticos, 95
 - inmunológico, 113, 136
 - músculo-esquelético, 113, 116
 - orgánico, 145
 - respiratorio, 20
- situación(es)
 - ergonómica, 121
 - fatales, 152
 - laboral, 113
- Sociedad de Ingenieros en Iluminación, 122
- soldadura y corte, 201
- solubilidad del xenobiótico en el plasma, 162
- solventes, 162
 - orgánicos, 6
- sonido, 7
- staff, 148
- STPS, 194, 198
- sulfonamidas, 16
- suministradores de aire, 40
- suministro del aire, 182
- supervisión, 93
- supervisiones, 94
- supervisores, 84, 172
- sustancia(s)
 - flamables y combustibles, 6
 - y tóxicas, 100

invasoras, 165
 lípido-solubles, 161
 mística maligna, 160
 química, 93, 131, 147, 148, 149, 164
 químicas orgánicas e inorgánicas, 6
 peligrosas, 93
 tóxica, 164
 sustitución, 38

T

tabaquismo, 150
 tablas de valoración del riesgo, 71
 tamaño y la postura del cuerpo, 116
 tapones y conchas auditivas, 135
 tasa de incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo, 92
 técnicas
 activas y técnicas reactivas, 4
 analíticas, 50
 de control, 50
 de levantamiento de cargas, 117
 de seguridad, 4
 operativas, 50
 preventivas, 49
 previas, 49
 tecnología del monitoreo, 166
 tejidos
 fibrosos, 136
 periféricos, 162
 temperatura(s), 7, 104
 extremas, 202
 terminales nerviosas olfatoria, 32
 términos epidemiológicos, 165
 testigos oculares, 109
 Textilera Pemberton, 12
 tiempos ponderados promedio, 147
 tipo o grado de exposición, 21
 tolerancia del trabajo, 115
 tolueno, 38, 146
 toma de decisiones, 124, 179
 torrente sanguíneo, 162
 toxicidad, 23, 24
 de los xenobióticos, 161
 por plomo, 156
 sistémica, 162
 toxicocinética, 160
 toxicología, 10, 22, 156, 157, 163
 aplicada a la evaluación y el control del riesgo, 158
 básica, 156
 clínica, 157, 158
 laboral, 10
 ocupacional, 156

toxicólogos, 157
 toxinas clásicas, 156
 trabajos
 calientes, 100
 peligrosos, 99, 100
 tracto respiratorio, 162
 transporte, 186
 de los xenobióticos, 161
 trascendencia, 74
 traslado de una carga, 118
 trastornos digestivos, 61
 tratamiento de las enfermedades ocupacionales, 150
 triada de factores determinantes, 164
 triángulo del fuego, 103
 tricloroetileno, 146
 trituradora, 61
 túnel carpiano, 112

U

umbral, 160
 de olor, 32
 un programa de seguridad y salud en el trabajo, 76
 uso adecuado de equipo de protección personal, 73

V

valoración del riesgo de incendio, 107
 vapores químicos, 135
 variación(es)
 biológica, 165
 bioquímicas, morfológicas y funcionales, 133
 venenos clásicos, 157
 ventilación, 38
 vía
 dérmica o cutánea, 20
 ocular, 20
 oral o digestiva, 20
 parenteral, 20
 respiratoria, 20
 viabilidad, 74
 económica de la empresa, 107
 vías
 de circulación, 107
 de ingreso al organismo, 19
 vibraciones, 7, 135, 202
 vida laboral activa, 128
 vidas humanas, 183
 vigilancia

de la salud, 5, 133, 134
epidemiológica laboral, 166
vista tanto legal como preventiva,
152
vulnerabilidad, 74

W

What it (qué pasa sí), 70

X

xenobiótico, 160

Y

Yamagiwa, 156

SALUD EN EL TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las actividades preventivas de salud y seguridad en el trabajo son esenciales para tener una producción mayor y de mejor calidad, ya que ayudan a preservar la integridad física y el bienestar de los trabajadores. El estado de salud está determinado por las condiciones del ambiente de trabajo y las actividades que allí se lleven a cabo. El siguiente paso es plantear programas y establecer sistemas encaminados a solucionar los problemas ocasionados por falta de medidas para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

→ APRENDA

A realizar diagnósticos efectivos de salud y seguridad en el trabajo, que tengan un impacto en la disminución de accidentes y enfermedades laborales.

→ CONOZCA

Los elementos que conforman un programa de salud y seguridad en el trabajo para solucionar la problemática detectada en los diagnósticos.

→ DESARROLLE

Sistemas de salud y seguridad en el trabajo que se apliquen de manera particular en su centro laboral para tener un control permanente de los accidentes y enfermedades profesionales.

Javier Arellano Díaz es Ingeniero Químico Industrial y Maestro en Ciencias en Ingeniería Ambiental por el Instituto Politécnico Nacional; docente de programas de Educación a Distancia y asesor externo de empresas en seguridad y salud en el trabajo. Actualmente labora como Coordinador de Programas en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Rafael Rodríguez Cabrera es Médico Cirujano con Especialidad en Cirugía Ortopédica (UNAM). Ha desempeñado los cargos de Jefe de Prestaciones Médicas (IMSS), Director del Hospital de Traumatología (IMSS), Director de la Unidad Médica de Alta Especialidad (IMSS), y actualmente es Coordinador Normativo de Salud en el Trabajo (IMSS).

www.alfaomega.com.mx



Apoyo en la



ISBN 978-607-707-669-8



"Te acerca al conocimiento"

 **Alfaomega Grupo Editor**