

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA  
UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA, SEGÚN OHSÁ 18,001.**

Gilda Roxana Aroche Sandoval

Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio

Guatemala, Mayo de 2015.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA  
UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA, SEGÚN OHSÁ 18,001.**

Trabajo de Graduación presentado por  
Gilda Roxana Aroche Sandoval

Para optar al grado de Maestro en Artes  
Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio

Guatemala, Mayo de 2015.

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIO
M.A. Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	VOCAL II
BR. Michael Javier Mó Leal	VOCAL IV
BR. Blanqui Eunice Flores De León	VOCAL V

**CONSEJO ACADÉMICO**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.

Carolina Arévalo Valdez, Ph.D.

Roberto Flores Arzú, Ph.D.

Jorge Erwin López Gutiérrez, Ph.D.

Félix Ricardo Véliz Fuentes, MSc.

## ACTO QUE DEDICO

**A:**

**Dios y la Virgen María:** Seres supremos que me brindan sabiduría día a día, y los tengo presentes en todas las metas que me trazo.

**Mis Padres: Albertina Sandoval y Carlos Aroche;** Porque éste nuevo triunfo alcanzado, no es solo mío, sino de ustedes también. Pues gracias a su apoyo incondicional y estar siempre uno cada lado mío, estoy logrando cumplir mis sueños. Siempre quisieron lo mejor para mí y mis hermanos y créanme que gracias a sus consejos, regaños, enseñanzas, bromas y tristezas, todo ha sido ideal. Han sido muy importantes en mi vida y le doy gracias a Dios por permitirme disfrutarlos y tenerlos el día de hoy acá. Y por lo mismo en tres palabras quiero agradecer todo su apoyo en estos 26 años. GRACIAS LOS QUIERO!!!

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A:**

**Mis hermanos:** Ing. Carlos Aroche y Licda. Iris Aroche; Por su apoyo incondicional. Especialmente a vos Iris, que te enojabas porque te tocaba ayudar más en la casa que a mí, pero ya verás que serás recompensada. Y Carlitos, gracias por tus consejos y toma de decisiones y nuevamente..... TE GANE!!!.

**Mis amigas:** Denisse, Delia y Dolly; mis colegas y equipo de trabajo, donde disfrutamos cada día con varias emociones (tristezas, alegrías, enojos, desvelos). Gracias porque en éstos últimos años nuestra amistad fue más allá que una amistad y eso ustedes lo saben. Las quiero y que vengan más proyectos y metas por cumplir.

**El Grupón V.I.P. MAIES:** Guisse, Belter, Luisfer, Daniel, Denisse, Dolly y Delia. Formamos una amistad incondicional y sincera, en donde siempre había discusiones y una razón para celebrar y pasar gratos momentos. Les deseo muchos éxitos mis amigos emprendedores, sé que cada uno posee una luz que los hace brillar y llegarán muy lejos. Nunca se den por vencidos y conserve cada uno su esencia que es lo que los hace especial. Recuerden que en mí siempre encontraran una amistad sincera.

**Mis Catedráticos y compañeros de clase:** Con sus enseñanzas y experiencias le dieron un giro a mi mente en la manera de ver las cosas. Con cada clase iba armando mi rompecabezas personal, donde cada pieza fue importante y estratégica para lograr armarlo; y es lo que me tiene hoy en día acá. Ésta será la base para continuar armando estrategias y aportar nuevas fuentes de empleo.

**Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia:** Donde reforcé y adquirí nuevos conocimientos, para obtener mayores oportunidades como profesional.

**Gloriosa y tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala:** Por permitirme culminar una carrera más en ésta casa de estudios y representarla con orgullo a la Sociedad.

## RESUMEN EJECUTIVO

La seguridad industrial es un factor importante que se debe contemplar desde el inicio de una planta de producción sea cual sea su producto, nadie estaría dispuesto a comprar o recibir un producto sabiendo que para su elaboración ha habido un accidente que ha incapacitado físicamente a los colaboradores o le ha producido algún daño a su salud o al medio ambiente; la seguridad industrial es un conjunto de medidas lógicas que debemos tener en cuenta en todas las áreas desde que entramos al predio, caminamos hacia nuestra área de trabajo, y hasta que nos retiramos al finalizar nuestra tarea.

La identificación de riesgos es una etapa fundamental en la práctica de la higiene industrial, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción. La identificación de riesgos permite determinar: los agentes que puedan estar presentes y en qué circunstancias; la naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y bienestar.

Al tener en cuenta los riesgos más frecuentes en una Industria Farmacéutica, y hacer el análisis de riesgos de cada área con la que cuenta una Industria Farmacéutica; se diseñó un Manual de Seguridad Industrial. El cual contiene las instrucciones de manera gráfica sobre el Compromiso de Salud y Seguridad, Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, Protección Personal, Señalización, Control de Riesgos en el Trabajo, Primeros Auxilios y Rutas de evacuación. Con la finalidad de facilitar la comprensión y crear conciencia en el trabajador y de la manera correcta y segura de realizar sus actividades diarias.

La mayor cantidad de riesgos detectados de acuerdo al área de trabajo fueron los siguientes:

- Producción de Líquidos: al recibir la materia prima, riesgo de daño en la columna debido a que se manejan grandes cantidades de materia prima, pues la fabricación es alrededor de 1000 Litros. al realizar la limpieza del área se encontró un riesgo potencial que es resbalar debido al piso mojado, el personal se encuentra expuesto a quemaduras, debido a que los tanques de fabricación se manejan a temperaturas por arriba de 90 Grados Celsius por lo tanto el personal debe utilizar guantes aislantes de calor para evitar accidentes.

- Departamento de Mantenimiento: Sufrir de descargas eléctricas surge al manipular las máquinas sin desconectarlas de la fuente eléctrica. Uso de escaleras portátiles, donde pueden ocasionarse caídas y por consiguiente personal fracturado o lesionado.
- Empaque: Al realizar el proceso de blisterizado (colocar la tableta en blíster) al formar y sellar el blíster, el personal corre el riesgo de quemarse por el sellado de las planchas que cierran el blíster o bien cortarse alguna parte de la mano al momento de manipular la máquina. Al utilizar guillotina el personal si no presta cuidado a la actividad que realiza puede sufrir daño de cortadura profunda.
- El área de almacenes: Manipulación de producto en la bodega, donde se corre el riesgo de daños en la columna por manipular varias cajas de producto pesado, o bien por no saber la manera correcta de trasladar el producto. Almacenamiento de Producto, al colocar el producto a una altura grande, hay riesgo que se deslicen las cajas.
- Producción de sólidos: Se detectaron riesgos respiratorios, auditivos y superficiales. Por el tipo de producto que se manipula en el área.
- Control de Calidad: Realizan varias pruebas fisicoquímicas y microbiológicas, las cuales implican varios procesos de riesgo para el personal, debido a que se trabaja con varios solventes, reactivos que son tóxicos, irritantes y cancerígenos. Por lo que el personal está obligado a utilizar Equipo de Protección Personal (Bata, Pantalón, Guantes, Respirador con filtros de carbono, Lentes).

Además, por medio de un check-list, se determinó cómo estaba actualmente la empresa en cuanto al uso adecuado del equipo de seguridad industrial en cada área de la empresa. Obteniendo un resultado insatisfactorio pues no cubre en su totalidad la función de protección ideal. Debido a que necesitan equipo más completo. Una deficiencia en la Industria Farmacéutica, es la señalización de riesgos, obligación, precaución, rutas de evacuación, punto de reunión. Por lo tanto se redactó en el manual de Seguridad Industrial Farmacéutica sobre estos puntos. Y por último se diseñó un programa Anual de Higiene y Seguridad Industrial que contiene temas relacionados a seguridad ocupacional, así como prácticas necesarias para todo el personal que labora en la empresa.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>No. de página</b>
I) Introducción.....	1
II) Antecedentes.....	3
A. Industria Farmacéutica.....	3
B. Seguridad e Higiene Industrial.....	5
C. Riesgos Laborales.....	12
D. Marco legal de la Seguridad e Higiene Industrial en Guatemala.....	24
E. Especificaciones para la elaboración de un Manual.....	29
F. Programa de Seguridad e Higiene Industrial Aplicado a Empresas.....	30
III) Justificación.....	39
IV) Objetivos.....	40
A. General.....	40
B. Específico.....	40
V) Metodología.....	41
5.1. Tipo de Estudio.....	41
5.2. Universo.....	41
5.3. Metodología de Recolección de Datos.....	41
VI) Resultados.....	43
• Resultados No. 1: Manual de Seguridad Industrial Farmacéutica.....	43
• Resultados No. 2: Análisis de Riesgos.....	44
• Resultados No. 3: Aspectos importantes evaluados de Seguridad Industrial...	50
• Resultados No. 4: Programa Anual de Capacitaciones de Higiene y Seguridad Industrial.....	55
VII) Discusión de Resultados.....	57
VIII) Conclusiones.....	63
IX) Recomendaciones.....	64
X) Bibliografía.....	65
XI) Anexos.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
Tabla No. 1: Intensidad de Sonido.....	13
Tabla No. 2: Clasificación de Técnicas de Seguridad.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
Figura No. 1: Clasificación de Fuego.....	15
Figura No. 2: Clasificación de Equipo de Protección Personal.....	19
Figura No. 3: Señales de Prohibición.....	21
Figura No. 4: Señales de Obligación y Advertencia.....	22
Figura No. 5: Señales de Precauciones.....	23

## I. INTRODUCCIÓN

La seguridad industrial es el conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control, eliminación y prevención de accidentes en las áreas de trabajo. Tiene como objeto proteger todos los elementos que intervienen en la producción (recursos humanos, herramientas, equipo y materiales) mediante la administración del riesgo es decir, controlar, administrar, planificar y dirigir programas enfocados a prevenir riesgos que puedan afectar cualquiera de los elementos de la producción causando accidentes, retrasos, pérdidas económicas, entre otros. Se elaborará un manual que registra las acciones que permitirán al trabajador gozar de un ambiente controlado en cuanto a las actividades que realiza diariamente como parte del proceso de fabricación de medicamentos. Este manual tendrá en cuenta los riesgos propios de la empresa y contendrá las medidas a seguir en cada proceso.

La aplicación de medidas de seguridad industrial en las empresas, obedece al cumplimiento legal respecto al tema. En Guatemala este tema está regulado en el Código de Trabajo, donde se prohíben realizar actividades laborales en lugares insalubres y peligrosos. Además, se manifiesta que todo patrono está obligado a adoptar precauciones necesarias para proteger la vida de sus trabajadores, y también se indica que deben cumplirse las normas establecidas por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Este último es la fuente oficial quien tiene una regulación más extensa al respecto como parte su programa dedicado a accidentes. La planta de fabricación de medicamentos para la que se elaboró el manual es fuente de trabajo para más de 200 personas que participan directamente en las actividades de la empresa. El manual está enfocado en el personal que trabaja en la planta de producción, Bodegas, Mantenimiento y Control de Calidad.

Se llevó a cabo el proyecto para diseñar un instrumento completo y de fácil manejo, útil como de consulta para atender situaciones y prevenir accidentes, a través de acciones concretas que permiten eliminar las condiciones de riesgo para los trabajadores, así como de proveer de un área de trabajo segura y reducir costos relacionados con incidentes o accidentes laborales o pérdidas en equipos y materiales. Se empleó un análisis de la situación actual de la empresa, para tener un punto de partida, obteniéndose que se encuentra deficiente en cuanto a equipo de protección personal. Así mismo el análisis de riesgos determinó las actividades que requieren mayor cuidado, y se propusieron medidas preventivas. El manual se diseñó de acuerdo a las necesidades de la empresa

teniendo información concreta de los riesgos en cada área de trabajo. Así mismo se logró concretar un plan de capacitaciones que involucre y cree una cultura dentro de la empresa.

## II. ANTECEDENTES

### A) Industria Farmacéutica:

#### 1. Definición

De forma general se puede definir como industria la actividad transformadora de las materias primas orgánicas e inorgánicas obtenidas de la agricultura, ganadería, minería, piscicultura, silvicultura y de cualquier otra actividad económica llamada primaria. El término industria también puede definirse como aquel conjunto de procesos realizados en forma sistemática a través de medios mecánicos, eléctricos y electrónicos, cuyo fin fundamental es la transformación de bienes que por sí solos no representan un bien de utilización o consumo. Estos bienes son denominados “Materias Primas” y al finalizar el proceso de transformación, que puede denominarse proceso industrial, se convierten en “Productos Terminados”, los cuales ya son bienes de consumo (Meza, 2005).

En el caso de la actividad farmacéutica, ésta se refiere a aquellos bienes con propiedades para la prevención o curación de enfermedades del ser humano. Estos bienes son denominados “medicamentos”, cuya característica principal es el proceso de transformación que sufren de su estado natural. En el ámbito farmacéutico, la sustancia que contiene la propiedad curativa en un medicamento se denomina “Principio Activo” el cual es extraído de la naturaleza –plantas, minerales y animales-. Por lo tanto, se puede definir que una industria farmacéutica es una organización con personería jurídica que actuando como una empresa tiene como giro normal de su actividad la importación, producción, envasado, comercialización y distribución de bienes de origen químico que pretenden prevenir o curar enfermedades del ser humano.

El proceso industrial es un ciclo de producción y rotación de bienes, toda vez que lo que para una entidad puede representar “Producto Terminado” lo sea para otra “Materia Prima”. Por ejemplo, una productora de hule y una manufacturera de calzado; para la primera, una suela de hule es un producto terminado y para la segunda la suela es una materia prima para elaborar el calzado. La industria farmacéutica se clasifica dentro de la industria de transformación, ya que las materias primas procedentes de la industria química farmacéuticas, la industria química y la propia industria farmacéutica son combinadas y sometidas a procesos que finalmente dan como resultado un medicamento (Meza, 2005).

En Guatemala, algunas de las empresas clasificadas como “Industrias farmacéuticas”, únicamente se dedican a importar productos semielaborados a granel, encargándose de la etapa final de elaboración, envase y etiquetado.

### **1.1. Antecedentes**

Por el grado de especialización y el carácter científico del campo farmacéutico, esta rama de la industria se ha desarrollado en países de gran poderío económico y adelantos tecnológicos tales como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania, Suiza, de tal suerte que la industria farmacéutica en Guatemala, surge con el establecimiento de compañías afiliadas o subsidiarias de corporaciones extranjeras. Estas compañías afiliadas o subsidiarias deben pagar a los propietarios, por lo regular extranjeros, por el uso de patentes de marcas, fórmulas y técnicas de producción. Otra particularidad de esta industria es que las materias primas que utilizan son elaboradas en el extranjero y por lo tanto constituyen importaciones para el país. En Guatemala se producen muy pocas materias primas destinadas a esta rama industrial (Meza, 2005).

#### **1.1.1. La Industria Farmacéutica Nacional**

Con la revolución de 1944, en Guatemala se impulsó la diversificación de la producción agrícola e industrial y se modificó cuantitativamente y cualitativamente, dando paso al desarrollo de la industria fabril y el intercambio comercial. Es en este período, cuando comienzan a establecerse las primeras Industrias Químico Farmacéuticas en Guatemala, dentro de las cuales se puede mencionar a Laboratorios Lancasco S.A., Laboratorios Bonín S.A. y Laboratorios Unipharm S.A. con la idea de fabricar productos farmacéuticos que hasta ese entonces se importaban de Europa, como ampollas hipodérmicas, tabletas, cápsulas, emulsiones y jarabes (Meza, 2005).

#### **1.1.2. Procesos de producción**

La actividad productiva se desarrolla a través de procesos que dependen de la organización y planificación. Estos procesos se componen por actividades coordinadas de acuerdo a métodos adecuados de forma que se obtenga la máxima productividad y calidad en un mínimo de tiempo y costo. En la elección de los procesos de producción siempre hay condicionantes internos impuestos por los equipos ya instalados y otros procesos de producción ya establecidos. Además hay otros factores ajenos a la producción como limitaciones financieras, tecnológicas y otros factores externos. También hay condicionantes impuestos por el diseño y características del producto, de los mercados y la comercialización, de organismos, etc. Otro de los factores condicionantes es el

aprovechamiento de la tecnología implantada, para lo cual se tienen en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Adaptación del proceso a implantar que permita lograr productividad, calidad, costo y tiempo requerido.
- ✓ Grado de utilización actual de la tecnología.
- ✓ Experiencia acerca de la tecnología utilizada.
- ✓ Una vez elegido el proceso de producción, tomando en cuenta las condiciones anteriores, su implementación debe realizarse actividad por actividad, detallando las variables que caracterizan el proceso (Cuatrecasas, 2009, 29).

#### **1.1.2.1. Planta de producción**

Es el lugar físico dentro de la empresa donde se realiza el proceso productivo de bienes. En este lugar se encuentran distribuidos los procesos y actividades productivas de la empresa. La distribución de la planta busca optimizar el espacio y recursos disponibles así como obtener productos de la calidad deseada, dependiendo de su enfoque puede ser orientada al proceso u orientada al producto. En la disposición orientada al proceso los puestos de trabajo se agrupan funcionalmente, es decir por el tipo de actividad o función que realizan pero sin relación con el producto, el cual se mueve en cada operación. En la disposición orientada al producto los puestos están dispuestos en flujo de acuerdo a la secuencia a seguir en el producto que se fabrica (Cuatrecasas, 2009, 36).

### **B) Seguridad e Higiene Industrial**

#### **2. Conceptos generales**

##### **2.1. Seguridad e higiene industrial**

La seguridad y la higiene aplicadas a los centros de trabajo tienen como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales. La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral.

Por tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad. Ante las premisas que integran las consideraciones precedentes, se establece la necesidad imperiosa de desarrollar la capacidad y el adiestramiento para optimizar la Seguridad y la Higiene en los centros de trabajo, a fin de que, dentro de lo posible y lo razonable, se puedan localizar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales (Meza, 2005).

Actualmente el concepto de seguridad industrial abarca aspectos como la seguridad física de los trabajadores, su bienestar a largo plazo, infraestructura idónea y economía de costos que favorezca a la empresa. Su finalidad es garantizar que las actividades realizadas en el lugar de trabajo, no menoscaben la salud de los trabajadores y la minimización de costos a la empresa por accidentes laborales.

a. Higiene

Conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan. Está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo, es decir que posee un carácter eminentemente preventivo, ya que se dirige a la salud y a la comodidad del empleado, evitando que este enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo. Conforman un conjunto de conocimientos y técnicas dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen, del trabajo y pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

b. Seguridad

Conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas. Según el esquema de organización de la empresa, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, poniendo en práctica los recursos posibles para conseguir la prevención de accidentes y controlando los resultados obtenidos (Meza, 2005).

El programa debe ser establecido mediante la aplicación de medidas de seguridad adecuadas, llevadas a cabo por medio del trabajo en equipo. La seguridad es responsabilidad de línea y una función de staff. Cada supervisor es responsable de los asuntos de seguridad de su área, aunque exista en la organización un organismo de seguridad para asesorar a todas las áreas.

## **2.2. Concepto de salud**

Existen muchos enfoques para este concepto, pero básicamente la opinión más generalizada identifica como salud el completo estado de bienestar físico, mental y social.

De estos tres aspectos, es el físico al que mayor importancia se ha dado, creando una noción incorrecta ya que se dejan de lado el aspecto mental y social. Los cuales son importantes e influyentes en el correcto desarrollo integral de la persona. Por lo expuesto anteriormente, cuando se habla de que la seguridad industrial busca preservar la salud de los trabajadores, se habla de la salud física, mental y social que podría verse perjudicado por las actividades realizadas en la empresa. De hecho, el trabajo también puede agravar un problema de salud previamente existente.

## **2.3. Terminología utilizada en seguridad industrial**

### **2.3.1. Condiciones de trabajo**

Cortez (2007) menciona como condiciones de trabajo no solo los **“factores de naturaleza física, química o técnica (materias utilizadas o producidas, equipos empleados y métodos de producción aplicados), que pueden existir en el puesto de trabajo, sino que también deberán considerarse aquellos otros factores de carácter psicológico o social que puedan afectar la salud del trabajador”**. Por lo anterior las condiciones de trabajo pueden ser físicas, psicológicas y sociales. Las primeras incluyen factores mecánicos, físicos, químicos y biológicos. Las condiciones psicológicas están compuestas principalmente por factores debidos a sistemas organizativos y de desarrollo tecnológico. Las condiciones sociales internas y externas a la empresa relacionada con valores, políticas, sueldos, etc.

#### **2.3.1.1. Accidente**

**“Puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las persona, a la propiedad o a los procesos laborales. El accidente es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía superior al umbral límite del cuerpo o estructura con la que se**

**realiza el contacto”** (Rodellar, 1988, p.23). Los accidentes afectan negativamente la eficiencia de las operaciones de la empresa. Todos los accidentes pueden evitarse ya que su origen se encuentra en una mala práctica o condición que pueden ser corregidas.

#### **2.3.1.2. Incidente**

**“Es todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos”** (Rodellar, 1988, p.23). Los incidentes pueden degenerar en accidentes, enfermedades a largo plazo, problemas con la producción, equipos, etc. Al igual que los accidentes, afectan la eficiencia de los procesos y son completamente evitables.

#### **2.3.1.3. Acto inseguro**

Es una acción u omisión que implica el incumplimiento de una norma, procedimiento o método de seguridad de forma consciente o inconsciente que puede provocar un accidente o incidente. No todos los actos inseguros provocan accidentes, pero la repetición constante de un acto inseguro puede provocar accidentes. Está relacionada con las personas (Ramírez, 2005, p.198).

#### **2.3.1.4. Condición insegura**

Es una posibilidad peligrosa que puede conllevar a accidentes. No todas las condiciones inseguras terminan en accidentes, pero la permanencia de ellas en el lugar de trabajo puede producir accidentes. Está relacionado con instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones adecuadas para realizar las actividades correctamente o que no son utilizadas para el fin creado y por lo tanto son implican un riesgo para las personas que las utilizan (Cortéz, 2007, p.378).

#### **2.3.1.5. Enfermedad ocupacional**

Son las enfermedades contraídas o agravadas como consecuencia de las actividades del trabajo realizado o la exposición al medio en que se realiza el trabajo, en el cual la persona se ve obligada a trabajar. Pueden ocurrir por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos, mecánicos o ergonómicos. Se manifiestan por medio de lesiones en el cuerpo, trastornos funcionales que pueden ser permanentes o temporales (Parra, 2003, p.3). Las enfermedades se definen como de origen ocupacional o profesional cuando se puede establecer una relación causal entre el trabajo y la aparición de la enfermedad.

### **2.3.1.6. Costo de los accidentes**

Es poco frecuente que se disponga de datos que permitan conocer el costo de los accidentes y enfermedades ocupacionales en las empresas. Los estudios de control de costos tienen su origen en los estudios realizados a principio del siglo XX por H. W. Heinrich, quien desarrolló una filosofía de costos llamada pirámide de Heinrich que permitió contabilizar costos que con anterioridad no se tomaban en cuenta (Cortéz, 2007, p.106).

## **2.4. Higiene industrial**

La higiene industrial o higiene laboral como algunos autores le llaman puede definirse como: “Arte científico que tiene por objeto conservar y mejorar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan, teniendo como meta abolir los riesgos profesionales a los que se están expuestos. “La higiene en el trabajo se refiere a un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan” (Blanco, 2005, p. 148).

La higiene laboral o industrial procura no sólo la integridad física sino también la salud mental del empleado, para lo cual orienta acciones que ayuden a mejorar las condiciones ambientales del entorno de trabajo, de esta forma se reduce el riesgo que el personal sufra daños físicos o psicológicos, no sólo durante, sino también después de la jornada de trabajo.

### **2.4.1. Comités de seguridad**

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en

prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento. Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya (Blanco, 2005, p. 148).

#### **2.4.1.2. Brigadas de seguridad**

Es un equipo formado por empleados de una empresa o institución que en cada área auxilian al jefe de edificio en sus actividades señaladas antes, durante y después del evento. El objetivo primordial es auxiliar a los demás empleados y población flotante para salvaguardarse y protegerse durante una emergencia, mediante actividades y acciones que permitan evitar o mitigar los efectos de una contingencia.

Las actividades de los integrantes de la brigada de seguridad se amplían o limitan según las capacidades de ellos mismos. Una vez formada la brigada, sus integrantes serán colaboradores activos no sólo en caso de desastre, sino en la vida diaria dentro de la empresa o institución. Entre las funciones que deberá cumplir una brigada de seguridad se encuentran:

- i. Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, en la institución.
- ii. Prevenir e identificar nuevos riesgos en la institución.
- iii. Proteger los bienes de la institución.
- iv. En caso de emergencia, permitir el acceso al edificio únicamente de personal autorizado y debidamente identificado.
- v. Ayudar en la evacuación de los trabajadores, mediante el cierre de calles, acordonamiento de las zonas de seguridad, y de las salidas principales al edificio.
- vi. Retirar a los curiosos que constituyen, con frecuencia, el mayor problema para atender a un herido.
- vii. En el momento del fenómeno físico cerrar las llaves de agua, gas y cortar la energía eléctrica.
- viii. Ayudar a mantener el orden, y prevenir los saqueos en la institución.

- ix. Abrirán o mantendrán cerrada la puerta principal según determinen las condiciones y los criterios preestablecidos.

Antes de un evento una brigada de seguridad deberá:

- i. Hacer un plano general del inmueble.
- ii. Localizar las zonas de mayor y menor peligrosidad, así como la ruta más viable de una evacuación a través de un diagnóstico general del edificio y señalarlos en el plano general del inmueble.
- iii. Observar, registrar y dar parte de todo lo que considere un peligro a corto, mediano y largo plazo, dentro del inmueble (cables eléctricos, libreros fáciles de caer, esculturas u obras de arte inseguras).
- iv. Determinar las zonas de seguridad.
- v. Detectar las llaves de agua, registro de aire lavado y controles eléctricos y determinar quién los va a operar en un caso de emergencia.
- vi. Buscar proteger en forma permanente los cristales de las ventanas, lámparas, esculturas, armarios y objetos colgantes.
- vii. Establecer su catálogo de riesgos de origen natural o antrópicos.
- viii. Observar que los accesos y salidas estén despejadas de cualquier obstáculo.
- ix. Promover la instalación de salidas y escaleras de emergencia.
- x. Establecer una señal sonora de alarma y que a través de un código se distinga cuál es el procedimiento a seguir.
- xi. Instalar los señalamientos de seguridad tanto preventivos, informativos y restrictivos.
- xii. Elaborar un inventario de recursos humanos y materiales para enfrentar una emergencia.
- xiii. Informar a la población su participación en simulacros, ilustrando lo que cada quien debe hacer.
- xiv. Promover para cada brigada sus distintivos (brazaletes, chalecos, gafetes, etc.).
- xv. Cuidar y conservar despejados los pasillos que llevan a las salidas.
- xvi. Conocer y delimitar los puntos más seguros del edificio.
- xvii. Realizar reconocimientos periódicos para observar y valorar las condiciones materiales del edificio y su contorno.

- xviii. Establecer el lugar de los refugios temporales durante el evento. Conviene indicar, que existen instituciones que por su poca cantidad de trabajadores no permiten una organización tan amplia como la que se recomienda en el presente trabajo.

### **C) Los Riesgos Laborales**

La evaluación de riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no de cometer acciones preventivas. Estando considerada como un instrumento esencial del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (Cortez Díaz, 2007).

Se considera evacuación de riesgos el proceso dirigido a valorar la magnitud de los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores derivador de las actividades o del entorno en que realizan las actividades.

### **3. Factores físicos**

Dentro del denominado ambiente físico de trabajo existen una serie de riesgos cuyas causas vienen provocada por agentes agresivos presentes en la naturaleza física como: el ruido, las vibraciones, las radiaciones, la iluminación, el calor y el frío, la electricidad, los incendios y las explosiones (Díaz, Gallego, Márquez. 2008, p. 64)

#### **3.1. El ruido**

El ruido es un sonido no deseado; su intensidad (o volumen) se mide en decibelios (dB). El sonido es el resultado de vibraciones mecánicas, cuyas ondas se mueven hasta el oído, y este transmite la información al cerebro, su unidad de medida son los decibelios (dB). Cabe destacar que el ruido son sonidos molestos y no deseados. Por su duración, pueden existir diferentes ruidos: continuo, discontinuo y de impacto; a veces aparece en forma encubierta que impide oír otros sonidos. En la tabla No.1 se muestra la escala de decibeles con relación a ejemplos. No es sólo la intensidad la que determina si el ruido es peligroso; también es muy importante la duración de la exposición. Para tener en cuenta este aspecto, se utilizan niveles medios de sonido ponderados en función de su duración. En el caso del ruido en el lugar de trabajo, esta duración suele ser la de una jornada de trabajo de ocho horas (Díaz y otros, 2008, P.64).

Tabla No. 1 Intensidad de sonido

Nivel de intensidad del Sonido	
Decibeles	Ejemplo
120 Db	Motor de avión en marcha
110 Db	Grupo de Rock
100 Db	Perforadora eléctrica
90 Db	Tráfico
80 Db	Tren
70 dB	Aspiradora
50/60 dB	Aglomeración de gente
40 Db	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Ruido de Campo
0 Db	Umbral de audición

Fuente: Galaz, 2010.

Los efectos del ruido dependen de tres factores importantes: 1) la intensidad, fuerza de la vibración y alteraciones que produce en las ondas; 2) frecuencia, tono de los sonidos y pueden ser de alta o baja frecuencia; 3) molestia, son sonidos irritantes que pueden ser de baja o alta intensidad.

El ruido puede producir lesiones físicas como rotura de tímpano, sordera temporal o definitiva, aumento del ritmo cardiaco, etc. Además de lesiones físicas puede provocar lesiones psicológicas que trastorna le comportamiento de las personas que están sometidas al ruido, provocando agresividad, ansiedad, pérdida de la atención y de la memoria y degenerar en accidentes que pueden conllevar a otras lesiones (Díaz y otros, 2008, p.64).

### 3.1.1. Las vibraciones

Se producen al oscilar las partículas alrededor de un punto, de un medio físico cualquiera y transferirse dicha energía al cuerpo humano, el cual experimenta una sensación de movimiento. Por sus efectos en el cuerpo las vibraciones pueden clasificarse por su frecuencia en muy baja, baja y alta.

El efecto que tengan las vibraciones en las personas, depende mucho de la constitución física de la persona que esté sometida a la vibración, la zona del cuerpo que se vea afectada, el tiempo de exposición y la magnitud de la vibración (Díaz y otros, 2008, p.65).

El manejo de máquinas vibradoras de alta frecuencia afecta el aparato circulatorio y la columna vertebral (desplazamiento de discos, deformaciones óseas, etc.), además produce hinchazón y dolor en las articulaciones.

### **3.1.2. Incendios**

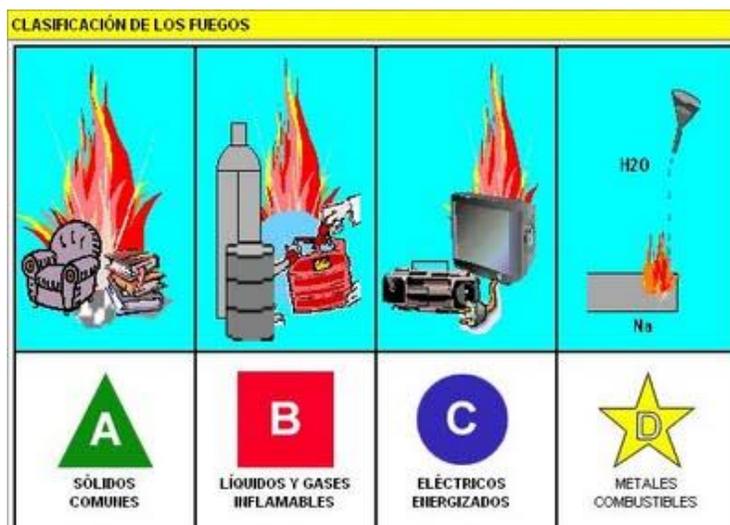
Los incendios consisten en la existencia de fuego incontrolado. Para que exista fuego han de concurrir cuatro factores: combustible, comburente, foco de calor y reacción en cadena. Aparte, las explosiones se originan por explosivos comerciales o por la concentración de ciertos vapores o polvos que entran en contacto con fuentes de ignición (Díaz y otros, 2008, p.70).

Los incendios y explosiones pueden originar efectos devastadores en personas, bienes o el medio ambiente, incluso pueden desencadenarse otros incendios en estructuras cercanas debido a la onda expansiva. (Díaz, y otros, 2008, P.70).

Un incendio es un fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. El crecimiento demográfico, los procesos propios del desarrollo en la industria, el uso cada vez más frecuente de sustancias inflamables peligrosas y la falta de precauciones en su manejo, transporte y almacenamiento son los principales factores que han propiciado un aumento significativo en la magnitud y frecuencia de los incendios, particularmente en las ciudades donde se ubican grandes complejos industriales, comerciales y de servicios.

Entre los daños que pueden ocasionar a las personas son, intoxicaciones, asfixia, quemadura de diversos grados, herida o la muerte; ya sea por los efectos del fuego o por las condiciones que rodean a los incendios o explosiones. Figura No. 1

Figura No. 1 Clasificación de fuego



Fuente: Seguridad e Higiene laboral. Norma 001-STPS-2008

### 3.2. Factores Químicos

Los contaminantes químicos están constituidos por materia inerte que se encuentra presente en el aire en forma de polvo fino, gases, vapores, aerosoles o nieblas. Éstos pueden penetrar al cuerpo por diferentes vías: respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral (a través de lesiones).

“Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas” (Hernández, 2005, p.73).

Los factores químicos, dependiendo de su composición, propiedades y tiempo de exposición pueden provocar diferentes efectos en las personas que tuvieron contacto con ellos:

- ✓ Corrosivo: destruye tejidos expuestos al contacto.
- ✓ Irritante: Irrita la piel y mucosas.
- ✓ Neumoconióticos: Afecta tejido pulmonar sobre el que se deposita, pueden ser polvo, nieblas, etc.
- ✓ Asfixiantes: Dificultando y alterando la respiración al desplazar oxígeno.
- ✓ Anestésicos y narcóticos: Afectando el sistema nervioso central.

- ✓ Sensibilizantes: Causantes de alergias, asma, dermatitis, etc.
- ✓ Cancerígenos y mutágenos: Produciendo cáncer y alteraciones hereditarias.
- ✓ Sistémicos: Alteraciones en órganos o sistemas específicos como hígado, estómago, riñón, etc.

### **3.3. Técnicas para la prevención de accidentes:**

La seguridad industrial se ocupa de analizar los riesgos de los accidentes, detectando las causas que los originan para determinar la mejor forma de reducirlos o eliminarlos. Para conseguir este objetivo, la seguridad se vale de algunos métodos, sistemas o técnicas de forma de actuación definidas.

Incluyen técnicas analíticas de prevención y de protección, cuya finalidad consiste en: eliminar el peligro, reducir el riesgo y proteger al operario o equipo para evitar accidentes y sus consecuencias (Cortés, 2007, p.117). (Tabla No. 2)

Los accidentes pueden matar y mutilar. Afectan a todos los sectores económicos, pero el problema es especialmente grave en las pequeñas y medianas empresas (PYME).

Además de su coste en términos de vidas humanas y de sufrimiento para los trabajadores y sus familias, los accidentes afectan a las empresas y a la sociedad en su conjunto. Una reducción de los accidentes significa una reducción de las bajas por enfermedad, y por lo tanto, menos costes y menos interrupciones del proceso de producción. Evita además a los empresarios los gastos de contratar y formar a nuevo personal, y permite reducir los costes de las jubilaciones anticipadas y los pagos de los seguros.

Los resbalones, los tropiezos y las caídas son la principal causa de accidentes en todos los sectores, desde la industria pesada hasta el trabajo de oficina. Otros peligros son la caída de objetos, las quemaduras de origen térmico y químico, los incendios y explosiones, las sustancias peligrosas y el estrés. Para evitar los accidentes que suceden en el lugar de trabajo, los empresarios deberán establecer un sistema de gestión de la seguridad que incorpore procedimientos de seguimiento y evaluación de riesgos.

Tabla No. 2 Clasificación de técnicas de seguridad

Tipos de técnica y formas de actuación			Análisis y valoración de riesgos	Control de Riesgos		
				Prevención	Protección	
Técnicas Generales	Técnicas Analíticas	Anteriores al accidente	✓ Inspecciones de seguridad			
		Posteriores al accidente	✓ Notificación			
			✓ Registro ✓ Investigación			
	Técnicas Operativas	Factor técnico: concepción		✓ Diseño y proyecto de instalaciones		
				✓ Diseño de equipos		
				✓ Estudio y mejora de métodos		
				✓ Normalización		
		Factor técnico: corrección			1. Sistema de seguridad	4. Defensas y resguardos
				2. Señalización	5. Protección individual	
				3. Mantenimiento preventivo		
			Normalización			
Factor Humano						
Técnicas Específicas	Son las que resultan de la aplicación de Técnicas Generales a la detección y corrección de peligros concretos o específicos.					

Fuente: Cortés, 2007, p. 118

### **3.3.1. Evaluación de riesgos**

Constituye el punto de partida de la acción preventiva ya que a partir de la información obtenida con la evaluación, podrán tomarse las medidas necesarias o determinar si aplican estas medidas. Es esencial en la prevención de riesgos laborales, ya que facilita la toma de acciones adecuadas para poder cumplir con la obligación de mantener la seguridad de los trabajadores (Díaz y otros, 2008, p.123).

Con la evaluación de riesgos es posible indicar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos asociados, por efectuar una elección adecuada sobre los equipos, materiales y lugar de trabajo; también es posible comprobar si las medidas existentes son adecuadas y establecer prioridades en caso de adoptar nuevas medidas; finalmente es posible comprobar las medidas preventivas adoptadas y garantizar mayor protección a los trabajadores (Díaz y otros, 2008, p.123).

Este proceso requiere de dos etapas: análisis de riesgos y valoración del riesgo, la primera permite identificar los peligros y estimar los riesgos, identifica a los trabajadores expuestos. La segunda etapa permite evaluar los riesgos y pueden ser eliminados, prevenido o reducido.

### **3.3.2. Protección personal**

“Es el conjunto de aparatos y accesorios fabricados especialmente para ser usados en diversas partes del cuerpo con el fin de impedir lesiones y enfermedades causados por los agentes a los que están expuestos los trabajadores” (Hernández, 2005, p.87). El equipo de protección debe considerarse la última línea de protección, no la primera ya que no puede proporcionar una seguridad total al trabajador, deben aplicarse en conjunto otros recursos técnicos que controlen los agentes nocivos desde su origen, también deben evaluarse cambios en los procesos para hacerlos más seguros.

Los equipos de protección deben satisfacer ciertos requisitos, siendo los más importantes proporcionar protección suficiente al trabajador y ser liviano para que sea cómodo de utilizar, ser duradero y causarle la mínima cantidad de molestias al usuario (visibilidad, movimiento, etc.). Además de lo anterior, a los trabajadores les importa la apariencia cuando se usa. Se debe hacer énfasis en la cooperación de los trabajadores para el uso del equipo (Hernández, 2005, p.88).

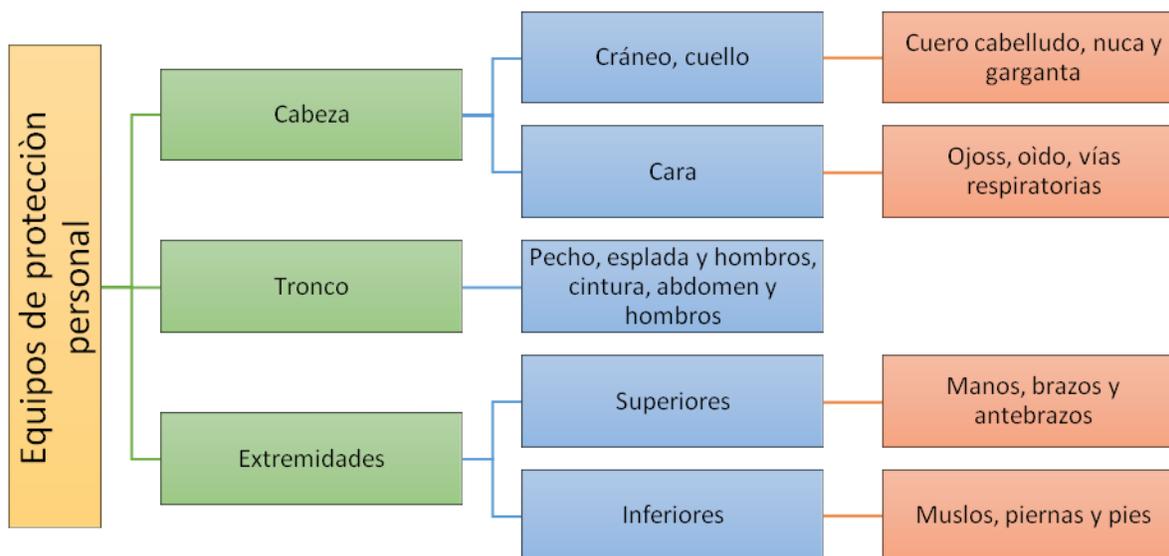
En la selección del equipo, no solo se necesita la asesoría del fabricante o del experto en seguridad, se necesita también el punto de vista del trabajador respecto a comodidad y factibilidad en la tarea

que realiza. Tomando en cuenta la opinión de los trabajadores, habrá más aceptación y uso. Es frecuente que cuando no se introduce el equipo correctamente a los trabajadores, estos dejan de utilizarlo al poco tiempo, exponiéndose al riesgo y haciendo el gasto inútil (Hernández, 2005, p. 89).

Es necesario capacitar a los trabajadores para que comprendan la complejidad de los diversos equipos de protección, es necesario que conozcan las razones para su uso, las fallas y errores y consecuencias de su mala utilización. También debe conocer las normas al respecto y saber que su uso les reportará un beneficio.

Los equipos de protección personal se dividen dependiendo de la parte del cuerpo que protegen.  
Figura No. 2

Figura No.2 Clasificación de equipos de protección personal.



Fuente: Hernández, 2005.

### 3.3.3. Normalización

Es la elaboración y aplicación de normas sobre determinado tema para establecer el orden en beneficio y colaboración de todos los involucrados. Es un instrumento de la producción y está relacionada con la seguridad. Está fundamentada en la ciencia y en la experiencia, establece las

bases para el desarrollo y es cambiante dependiendo de los nuevos descubrimientos. Su resultado inmediato son las normas (Cortéz, 2007, p.164).

Las normas son especificaciones técnicas reglamentos establecidos con la cooperación y consenso de los interesados, basado en resultados conjunto de la ciencia, la tecnología y la experiencia.

La normalización busca cumplir tres objetivos primordiales que son la simplificación de los procesos, la unificación de criterios y elementos de producción que facilite relaciones comerciales, etc. Y la especificación en los procesos para garantizar las características fundamentales.

La normalización debe cumplir con ciertos requisitos como: responder a procesos repetitivos, ser de fácil aplicación sin obstaculizar los procesos, producir beneficios reales, adaptable y modificable a las diferentes circunstancias, basada en la ciencia y experiencia, mantener un equilibrio entre los requisitos legales y la realidad de la industria. Entre sus características están: precisión, claridad y objetividad (Cortéz, 2007, p.166).

### **3.3.3.1. Señalización**

Es la indicación a través de diferentes estímulos que busca condicionar la actuación de las personas ante determinadas circunstancias. El objetivo de la señalización es dar información y constituye un elemento muy eficaz en la prevención de accidentes (González, Mateo, González, 2006, P.239).

Con la señalización se identifican riesgos de forma permanente, se localizan riesgos e indican el lugar donde se encuentran y se dan instrucciones sobre cómo actuar en determinadas situaciones. Existen diversos tipos de señales visuales, de acuerdo al mensaje que quiere transmitir. Las señales pueden ser ópticas, acústicas, olfativas o táctiles, siendo las más utilizadas en la industria las señales ópticas que pueden ser gráficas, luminosas o gestuales.

Las señales gráficas para seguridad están estandarizadas y es la forma más utilizada de señalización. Son formas geométricas con color y símbolo que proporcionan información referente a seguridad, deben tener un tamaño adecuado y estar ubicados en un lugar visible y donde tenga impacto el mensaje (Cortéz, 2007, p.180).

Por su forma, las señales pueden ser circulares, utilizadas para prohibiciones u obligaciones; triangulares, para las advertencias y rectangulares o cuadradas para señales de salvamento o complementarias (Cortéz, 2007, p.183). Al igual que la forma el color proporciona información al que ve la señal para mejor interpretación. Hay dos tipos de color, el de seguridad, que es el que tiene significado y el color de contraste que mejora la visibilidad de la señal y resalta su contenido.

Las señales de prohibición son circulares, con pictogramas negros sobre fondo blanco con borde rojo. (Figura No. 3)

Figura No. 3 Señales de prohibición



Fuente: Manual de prevención operativa

Las señales de advertencia son señales triangulares con pictogramas negros en fondo amarillo y bordes negros. Las señales de obligación son circulares con pictogramas blancos y fondo azul. Las

señales de evacuación y socorro son señales rectangulares o cuadradas con pictogramas blancos sobre fondo verde. Figura No. 4

Figura No. 4 Señales de obligación y advertencia.

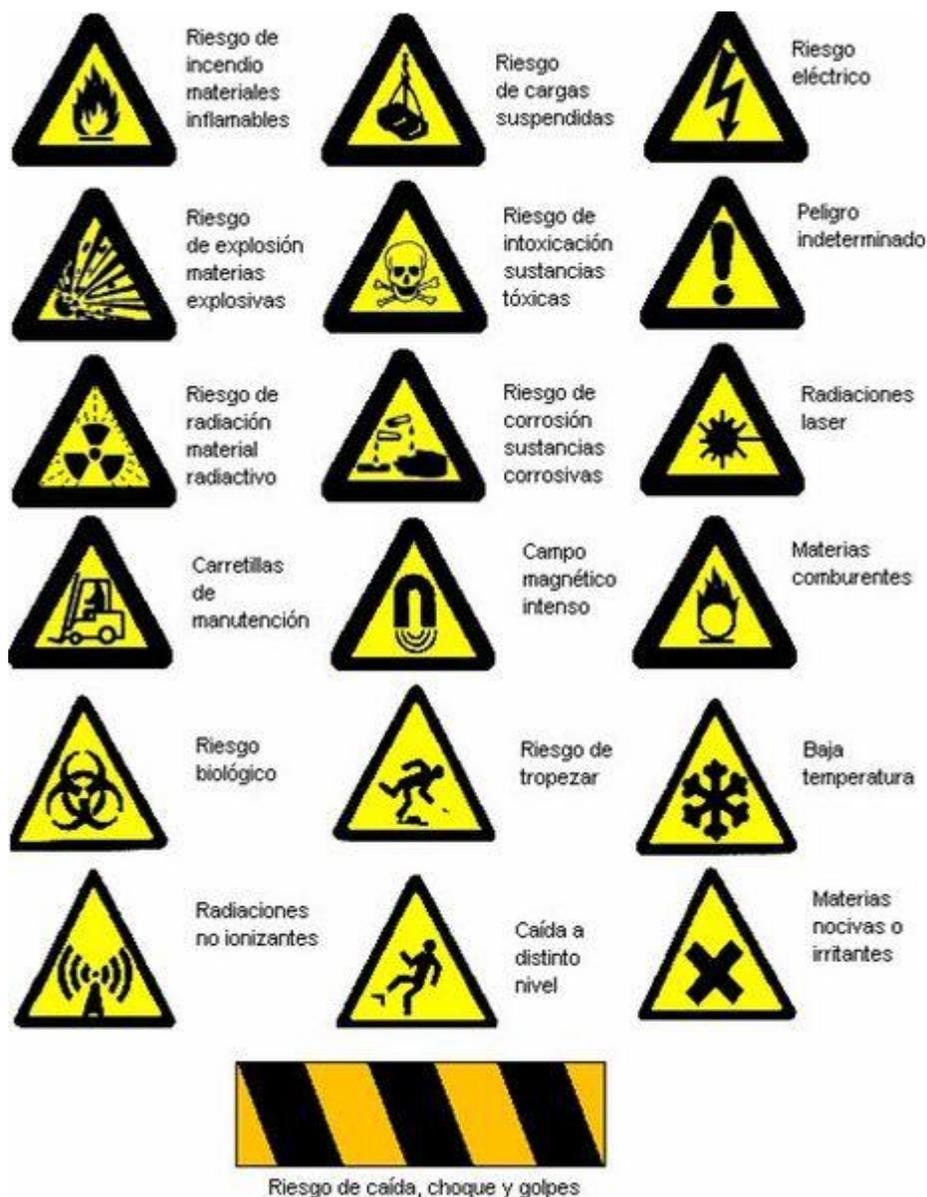


Fuente: Manual de prevención operativa

Las señales de obligación, se encargan de indicar que se debe realizar alguna acción para así evitar un accidente. Tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul.

Una Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo que, referida a un objeto actividad o situación determinada, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según corresponda.

Figura No. 5 Señales de Precauciones



Fuente: Manual de prevención operativa

### 3.3.2. Inspecciones de seguridad

También llamadas auditorías de seguridad, son herramientas de control que ayudan a descubrir mediante una evaluación sistemática, periódica y documentada si el sistema de seguridad está cumpliendo los objetivos y en qué grado. A través de la auditoría se puede establecer acciones para corregir las desviaciones existentes (González, Mateo, González, 2009, P.506).

Las auditorías pueden ser desarrolladas por personal externo o interno a la empresa, ya sea con fines de certificaciones, requisitos legales o como mantenimiento del sistema de seguridad industrial que se maneje en la empresa. Permiten detectar problemas, verificar cumplimiento de normativa legal, mejorar la seguridad en las instalaciones, reducir riesgos de accidentes, proporcionar datos para fines estadísticos y para generar planes de acción preventiva y ver el grado de cumplimiento actual de la empresa.

Antes de realizar una auditoría debe tenerse claro ciertos elementos como: las áreas que serán sujetos de auditoría, las personas que intervendrán en su desarrollo, el lugar y orden de realizar la auditoría, procedimiento que se seguirá; finalmente debe realizarse un informe final con el resultado de la auditoría y debe estar al alcance de todos los involucrados (González, Mateo, González, 2009, p. 506).

#### **D) Marco Legal de la Seguridad e Higiene Industrial en Guatemala**

##### **4. Marco legal y normativo**

La evolución histórica de la seguridad e higiene en nuestro país es un proceso que coincide con las primeras manifestaciones de industrialización. En las siguientes leyes se contempla la obligación mínima legal exigible a todos los patronos, la responsabilidad empresarial en la prevención de accidentes de trabajo y su reparación.

##### **4.1. Constitución Política de la República de Guatemala**

A continuación se citan literalmente los artículos inherentes a la seguridad de las personas que en la Constitución Política se describen a efecto de discutirlos posteriormente:

Artículo 1. Protección a la Persona. El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.

Artículo 2. Deberes del Estado. Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.

Artículo 3. Derecho a la vida. El estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y la seguridad de la persona.

Artículo 44. Derechos inherentes a la persona humana. Los derechos y garantías que otorga la Constitución no excluyen otros que, aunque no figuren expresamente en ella, son inherentes a la persona humana. El interés social prevalece sobre el interés particular. Serán nulas ipso jure las leyes y las disposiciones gubernativas o de cualquier otro orden que disminuyan, restrinjan o tergiversen los derechos que la Constitución garantiza.

Artículo 52. Maternidad. La maternidad tiene la protección del Estado, el que velará en forma especial por el estricto cumplimiento de los derechos y obligaciones que de ella se deriven.

#### **4.2. Legislación sobre seguridad industrial**

Debido a la presencia de riesgos que afectan la salud de una gran parte de la población trabajadora como consecuencia de las condiciones laborales en las que labora, el Estado no puede permanecer ajeno y actúa mediante la promulgación de normas, leyes y reglamentos que permitan prevenir riesgos laborales. Mediante la vigilancia y sanciones por incumplimiento se asegura que las entidades públicas y privadas cumplan estas normativas promulgadas. Por lo anterior es importante conocer la legislación nacional para poder cumplirla en el proceso de implementación de normas de seguridad industrial.

Además de la legislación nacional, existe una serie de normativas creadas por entes internacionales especializados en el tema de seguridad. Estas normas son resultado de un estudio extenso y a través de la aplicación han sido perfeccionadas. Generalmente son más rigurosas y por lo tanto más eficaces en la prevención de accidentes, buscan unificar las prácticas de seguridad a implementar, fortalecer y llenar los vacíos que pueda haber en la legislación nacional.

##### **4.2.1. Legislación nacional**

El Código de Trabajo de la República de Guatemala es donde se incluyen las medidas referentes a seguridad e higiene en el trabajo en su Capítulo Único del Quinto Título, aquí se mencionan obligaciones del patrono y algunas normas de forma muy general (Código de Trabajo de Guatemala, 2004). El Reglamento General sobre higiene y seguridad en el trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es un documento con una normativa más amplia que abarca muchos aspectos básicos sobre la seguridad industrial (Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1957).

Los encargados de la aplicación, control y vigilancia de las medidas de seguridad industrial en los lugares de trabajo son el Ministerio de Trabajo y Prevención Social y el IGSS.

#### **4.2.2. Sistema de prevención de accidentes del IGSS**

Una de las cuatro funciones básicas del IGSS se centra en los accidentes, que generalmente tienen lugar en los centros de trabajo. Como parte de la prevención se cuenta con numerosa reglamentación del tema por parte del IGSS, enfocada a la preservar la salud de los trabajadores y evitar accidentes.

##### **4.2.2.1. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo IGSS**

Por medio de este reglamento el IGSS, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, establece cuales son las medidas de seguridad e higiene industrial que deben cumplir los patronos privados, el Estado, municipalidades e instituciones autónomas y semiautónomas, con el fin de proteger la vida de los empleados, su salud, su integridad corporal y mental; describe las obligaciones y prohibiciones de los patronos en seguridad e higiene industrial así como las medidas requeridas en diferentes ambientes de trabajo como: edificios, superficies, paredes, puertas, escaleras, ventanas, aberturas y zanjas, regula todo lo relacionado con: iluminación, limpieza, ventilación, temperatura, humedad, etc.

Norma además las actividades de mantenimiento y operación de máquinas, motores, equipo eléctrico; las medidas de seguridad e higiene que deben cumplir las empresas que manipulan sustancias peligrosas como: polvos, gases o vapores inflamables o insalubres. Contempla la protección especial que debe poseer el empleado, los servicios sanitarios, lavamanos, duchas, dormitorios, etc., que deben poseer las empresas según su tamaño o actividad económica en que participen.

Existen acuerdos, decretos y reglamentos que regulan actividades de producción en particular, la actividad pirotécnica está regulada por: un acuerdo de Junta Directiva del IGSS (No 143 Reglamento sobre condiciones de seguridad e higiene para elaboración, almacenamiento, expendio y empleo de artificios pirotécnicos) y uno de Gerencia, (28-86 Medidas de seguridad e higiene en el trabajo que se deben de observar en las fábricas de coheteros, bomba triangular y luces de colores) dos Acuerdos Gubernativos (14-74 Reglamento para la importación, almacenaje, transporte y uso de explosivos para fines industriales y de los artefactos para hacerlos estallar y el 28-2004

Reglamento de la Actividad Pirotécnica) y un Decreto ley (123-85 Ley de Especies Estancadas).

#### **4.2.2.1.1 Acuerdo No. 1401 Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Acuerda:**

Artículo 1. El instituto acuerda como "enfermedad profesional" a toda la que haya sido contraída como resultado inmediato, directo e indudable, de la clase de trabajo ejecutado por el trabajador, siempre que esa causa haya actuado sobre su organismo en forma lenta y continua.

Artículo 2. Las intoxicaciones agudas o sobre agudas sufridas por un trabajador con ocasión de su trabajo, deben ser consideradas como "accidente tóxico" y cubiertas como tales por el reglamento sobre protección relativa a Accidentes en General.

Artículo 3. Para los fines estadísticos y de control a que se refiere el artículo 1 del acuerdo 410, el instituto ratifica, con base a su definición de enfermedad profesional, a las que se mencionen en el siguiente:

Cuadro de clasificación:

##### 1. Enfermedad por ambiente de trabajo:

Aire viciado: anhídrido carbónico, óxidos de carbono, gases del escape.

Mala iluminación: defecto de luz, nistagmos de los mineros, exceso de luz, lesiones oculares.

Temperatura impropia: hemopatías.

Enfermedades por congelación: pie de inmersión, sabañones.

Hidropatías (humedad): mialgias y artralgias seudorreumáticas.

Enfermedades por presión atmosférica.

Baripatías (aire enrarecido): mal de montaña, mal de vuelo, aire comprimido, buzos y mineros.

Ruido industrial: trepidaciones (martillos neumáticos).

Trastornos del olfato (hiperosmia): por ambiente nauseabundo.

##### 2. Enfermedades por material de trabajo:

Intoxicaciones: plomo, mercurio, arsénico, fosforo, aluminio, antimonio, azufre, cromo, cloro, cadmio, cobalto, cobre y sus mezclas (bronce, latón), zinc, cromo, flúor, manganeso, níquel, nitrógeno y derivados (amoníaco, ácido nítrico, nitroglicerina), oro, plata y yodo.

Hidrocarburos en general: petróleo (carbón de piedra).

Saturados: alcoholes (etílico, metílico).

Aldehídos: formol, ácido cianhídrico, tetracloruro de carbono, tetracloroetano, fenol (fenolismo), naftalina, antraceno, nitrobenzol, ácido pícrico.

Aminoderivados: anilina.

#### **4.2.3. Normativa internacional**

Entidades internacionales han generado diversas normativas referentes a la seguridad industrial. No son requeridas legalmente y su aplicación es voluntaria pero muchas industrias las aplican por diversas razones como imagen, requisitos de clientes y por supuesto, como una forma eficaz de reducir incidentes laborales.

Entre estas cabe destacar las OHSAS 18001 que fueron generadas por la British Stándar Institution y las normas ISO 18000, ambas contienen directrices de la Organización Internacional del Trabajo. Estas normas son generalmente más estrictas que ciertas legislaciones nacionales e incurren en mayores costos por temas de certificación, pero su aplicación brinda un programa de seguridad de alta calidad y completo.

Los manuales administrativos son una valiosa herramienta técnica que ayuda a lograr una adecuada sistematización de los procedimientos administrativos de la empresa. Son documentos que contienen en una forma ordenada y sistemática, información y/o instrucciones sobre historia, organización, política y procedimiento de una empresa, que se consideran necesarios para mejorar la ejecución del trabajo (Rodríguez, 2020, p.55)

OHSAS 18001 es la especificación de evaluación reconocida internacionalmente para sistemas de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. Una selección de los organismos más importantes de comercio, organismos internacionales de normas y de certificación la han concebido para cubrir los vacíos en los que no existe ninguna norma internacional certificable por un tercero independiente.

OHSAS 18001 se ha concebido para ser compatible con ISO 9001 e ISO 14001 a fin de ayudar a las organizaciones a cumplir de forma eficaz con sus obligaciones relativas a la salud y la seguridad.

OHSAS 18001 trata las siguientes áreas clave:

- Planificación para identificar, evaluar y controlar los riesgos
- Programa de gestión de OHSAS
- Estructura y responsabilidad
- Formación, concienciación y competencia
- Consultoría y comunicación
- Control de funcionamiento
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Medición, supervisión y mejora del rendimiento

Cualquier organización que quiera implantar un procedimiento formal para reducir los riesgos asociados con la salud y la seguridad en el entorno de trabajo para los empleados, clientes y el público en general puede adoptar la norma OHSAS 18001.

#### **E) Especificaciones para la Elaboración de un Manual**

5. Un manual administrativo debe tener ciertas partes principales, aunque no hay limitaciones:
  - ✓ Carátula: Cubierta exterior del documento donde se identifica el contenido, el logotipo de la empresa, el nombre del documento y la organización.
  - ✓ Portada: Lleva el nombre del manual, de la organización, del responsable de su elaboración, lugar y fecha de edición.
  - ✓ Índice general: Es la presentación resumida y ordenada de los elementos que constituyen el manual.
  - ✓ Objetivos y alcance: Objetivos que se pretenden cumplir con el contenido del manual y el alcance que tendrá dentro de la organización.
  - ✓ Contenido: Explicación clara y detallada de los procesos que se documentan.

## **F) Programa de Seguridad e Higiene Industrial Aplicado a Empresas**

### **6. Diagnóstico general**

Se toma muy en cuenta cada lugar de la empresa, haciendo una evaluación a conciencia, del estado actual, cada uno de los riesgos que tenga, todo esto se hará de una forma general para tener una idea del estado actual de la empresa, así como la seguridad e higiene, todo esto para hacer las correcciones más apropiadas, según el tiempo que se tenga a disposición.

#### **6.1. Personal**

Entre los elementos de seguridad, el de más alto valor es el humano, ya que dicho valor está determinado por los altos niveles de calificación y en razón de su costo creciente. El costo de personal como elemento especial y el aumento continuo de salarios y cargas indirectas que caracterizan actualmente las diversas economías, incide de una manera muy definida sobre el costo del producto, tanto más porque el precio de capital y de las materias primas, tiende a aumentar de modo menos rápido y regular. Entre las actividades a que está obligada la organización, está la de formar a su personal, en la prevención de accidentes de trabajo (Seguridad e Higiene, 2007).

El éxito en la consecución de los fines de la prevención de accidentes implica acciones detalladas y profundas que proponen descentralizar acciones y responsabilidades, con base en un criterio común de conciencia de seguridad. Si cada individuo es un complejo en sí, y se considera que son muchos los individuos de una empresa, la tarea de homogeneizar las actitudes del grupo es bastante difícil. No es objetivo del presente estudio realizar una investigación profunda sobre el particular, pues esa tarea pertenece al campo psicológico y del sociólogo; por lo tanto, se limitará a dar una semblanza de aquellos factores que intervienen de modo importante sobre el individuo, con el fin de considerar el plan de protección del elemento humano contra los accidentes de trabajo (Seguridad e Higiene, 2007).

La biología humana que estudia la anatomía, como la fisiología y la psicología, da pautas del posible comportamiento del individuo, frente a la actividad que desarrolla y es en este campo, al relacionarse con otros elementos, que surgen las variaciones de disfuncionamiento y crean la situación de conflicto o accidentes. De acuerdo con estas situaciones, es posible determinar el

esfuerzo físico que implica una determinada tarea y conocer las características físicas del individuo a fin de repartir en forma ventajosa el trabajo.

La alimentación juega un papel esencial en el comportamiento físico de la persona; según los ergonomistas, existen técnicas que permiten medir el esfuerzo físico y el gasto de energía en kilocalorías por hora, independientemente de la forma de actividad ejercida. Las dimensiones antropométricas juegan un papel preponderante en el aspecto dimensional de los puestos de trabajo, a fin de conseguir una mejor adaptación y maniobrabilidad de los mismos. Para que el trabajo del operador sea eficaz, es necesario que controle las diferentes operaciones mediante los sentidos. Los más importantes son: el oído, la vista y el tacto.

Entre las muchas teorías sobre la predisposición de accidentes, generalmente se trata de disminuir el riesgo real, al perfeccionar los materiales y dar una mayor protección al personal. Esto es necesario, y forma parte del perfeccionamiento del sistema, pero no es suficiente. Aun cuando se trate de disminuir los riesgos reales que implica determinada tarea, la tasa de accidentes permanece más o menos constante, si no incide sobre el elemento humano, ya que si se analiza, a mayor seguridad en los medios, el hombre tratará de ampliar sus límites de confianza en sí mismo, y se despreocupará de la posibilidad de sufrir un accidente (Seguridad e Higiene, 2007).

Por tanto, un programa conjunto en el que se evalúen las condiciones físicas del individuo y sus hábitos, en función de los otros elementos, será concebido en forma armónica. Desde la perspectiva del factor humano, la empresa viene a ser un conglomerado de diferentes grupos, con lengua, status, motivaciones, pautas de conducta y formación cultural diferente; no obstante, todos convergen hacia un objetivo final, bajo el común denominador del elemento económico, para subsistir.

Desde el punto de vista de la seguridad, los trabajadores no ven de manera igual una misma situación, o sobreestiman o subestiman los hechos. Los trabajadores antiguos y experimentados son más resistentes al cambio y por tanto, cualquier enmienda o nueva disposición en el trabajo no es bien recibida.

En general, se aferran a sus propios métodos y procedimientos y se dejan llevar por la llamada fuerza de costumbre. Lo contrario sucede con el joven o principiante que por ser más dinámico, es

más arriesgado, no mide los peligros y trata de adaptarse a cualquier situación nueva (Seguridad e Higiene, 2007).

## **6.2 Elementos de Seguridad.**

Los elementos de seguridad son de gran importancia para cumplir los procesos de calidad, cuidar al trabajador y asegurar un buen desarrollo del contexto laboral. En la seguridad industrial, la correcta utilización de los elementos de seguridad es fundamental para mantener una excelente protección individual y del contexto laboral. Ante las posibles situaciones de riesgo es necesario contar con el compromiso del profesional y la responsabilidad planteada durante instrucciones y capacitaciones de normas y procedimientos de seguridad. La concientización referida a la buena utilización de elementos de seguridad, herramientas y artefactos eléctricos tiene mucha importancia al momento de enfrentar situaciones peligrosas, de riesgo, o de manipulación de elementos en la rutina de trabajo. Cuidar la integridad del individuo es uno de los objetivos visibles en las normas de seguridad

### **6.2.1 Cabeza, ojos y oídos.**

Proteger las vías respiratorias y los ojos es de gran importancia cuando se realizan actividades industriales. Los elementos de seguridad relacionados a la protección de los sentidos superiores, están contemplados en todas las normas internacionales y son de uso obligatorio para los individuos implicados en la tarea. Entre los elementos de seguridad más importantes encontramos a los protectores auditivos, de gran importancia cuando se realizan actividades con frecuencia de ruido muy altas y que pueden afectar la audición. En cuanto a la protección ocular en trabajos donde se registran riesgos de chispas, virutas, esquirlas, es necesario utilizar gafas protectoras o antejo de seguridad. Por lo general el antejo de seguridad es fabricado en policarbonato de alto impacto puede ser transparente totalmente y tiene protección lateral. La protección de la cabeza esta directamente encomendada al uso correcto del casco. El casco es provisto por la institución contratante y debe ser utilizado durante toda la jornada laboral sin excepción (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.2.2. Tronco, manos y miembros inferiores.**

Los elementos de seguridad referidos a las zonas del cuerpo media y baja se encuentran directamente relacionados con el tipo de actividad que se realice. En trabajos de altura es fundamental la utilización del cinturón de seguridad, utilizar los enganches con exactitud puede salvar la vida de la persona en las situaciones menos pensadas. La faja lumbar es otro de los elementos que contribuyen a la buena posición anatómica del trabajador, estos elementos, junto con los trajes de agua y mamelucos dependen de la situación climática y las condiciones geográficas donde se trabaje. La protección de manos esta relacionada con el tipo de actividad que se realice; de este modo se utilizan guantes de distintos materiales, para cubrir la tarea específica. En relación a la protección de los pies, el calzado de seguridad debe ser tenido en cuenta sobre todo, cuando se trabaja en contexto de riesgos de lesión en los pies.

### **6.2.3 Responsabilidad.**

Es responsabilidad del trabajador informar sobre los elementos deteriorados, roturas en los elementos o fallas de construcción de la ropa o elementos de seguridad. El reemplazo y puesta en observación de las utilidades con fallas, debe ser tenido en cuenta por todo el equipo de trabajo y los responsables de áreas. (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.3 Ropa de Trabajo.**

El cuidado y observación de la ropa de trabajo es responsabilidad del profesional. Tener conocimientos de las normas de seguridad y de los beneficios de respetarlas contribuye a tomar conciencia y evitar accidentes laborales.

Además del tipo de ropa de trabajo relacionada con cada actividad específica es de gran importancia el modo de utilización. Según las normas de seguridad industrial en el trabajo, la indumentaria específica de cada actividad debe ser utilizada de modo que evite cualquier tipo de riesgo de accidente en la tarea a desarrollar. En términos generales, se debe llevar ajustada la ropa de trabajo evitando llevar partes sueltas de tela, o ropa desgarrada, estas situaciones motivan riesgos laborales. Es peligroso llevar partes de tela que cuelguen de la indumentaria, ya que pueden existir riesgos de enganche y deslizamientos.

### **6.3.1. Ropa y herramientas.**

Según las diferentes tareas a desarrollar no está permitido guardar herramientas en bolsillos de la indumentaria, tampoco colgarlas de cintos de seguridad, o enganchar en zapatos especiales. Solo en los casos que el diseño de la ropa lo requiera y tenga bolsillos diseñados a tal fin, podrán llevarse herramientas en la ropa de trabajo. Es necesario concientizar e instruir detalladamente en el modo de utilizar la vestimenta. Los riesgos de accidentes y las posibilidades de lesiones en los individuos aumentan cuando la ropa de trabajo es mal utilizada. Siempre que se detecten roturas, desgarros o anomalías de la fabricación se debe indicar su reemplazo para seguridad del trabajador y del equipo que comparte actividades diarias. Conocer los riesgos de accidentes es muy importante para prevenir e implementar normas adecuadas.

### **6.3.2 Utilizar la ropa indicada.**

En el desarrollo de la actividad laboral cotidiana es de gran importancia utilizar la indumentaria adecuada. No reemplazar el material de trabajo por ropa o vestimenta parecida pero de diferente material de elaboración. Un caso típico relacionado con el reemplazo de ropa de trabajo por otra parecida es en la utilización de guantes. Los guantes se encuentran elaborados específicamente para cubrir los requerimientos de cada actividad laboral. Cuando se desarrollan tareas orientadas al manejo de electricidad se utilizan guantes específicos, de igual modo con las tareas en alturas, la manipulación de químicos, movimientos de metales, tareas de soldadura y actividades especializadas. Utilizar guantes que fueron diseñados para una actividad en tareas diferentes, no es un buen consejo para ningún trabajador profesional. Los riesgos son numerosos cuando no se respetan las funciones de cada indumentaria de trabajo.

### **6.3.3 Mantener en buen estado.**

La observación constante de la ropa de trabajo debe convertirse en un hábito que tiene numerosos beneficios, uno de los principales es la prevención. Cuando se registran averías o rasgaduras lo mejor es reparar la indumentaria o solicitar ropa en buen estado para trabajar en forma profesional y respetando las normas de seguridad. (Seguridad e Higiene, 2007).

#### **6.4. Calzado de Seguridad.**

El calzado de seguridad es un elemento de gran importancia dentro de la correcta utilización de la indumentaria industrial. La protección de los miembros inferiores es una responsabilidad de cada profesional.

El calzado de seguridad es fundamental para proteger los miembros inferiores según el trabajo que se desarrolle. Además de los factores relacionados con normas de seguridad industrial, el clima y las características geográficas influyen a la hora de determinar el calzado apropiado para ser utilizado por el personal. El uso de cordones, cierres, o botas enterizas, punta de acero, o el material con que se construye el calzado depende principalmente del respeto a normas de seguridad. Según la actividad especializada que se realice, el trabajador debe utilizar vestimenta indicada para proteger su integridad física y complementar la actividad integral con el grupo de tareas.

##### **6.4.1 Variantes.**

El material con que se confeccionan los zapatos industriales modernos debe variar según la actividad que se realice. Las superficies son muy importantes para determinar la confección de la suela de la indumentaria. Una vez asignada, esta puede variar según se cambie el contexto geográfico. Cuidar los pies de posibles cortes, descargas eléctricas, deslizamientos en superficies mojadas, es una cuestión de rutina laboral y de conocimiento de las normas de seguridad industrial. Al proveer la ropa de trabajo al profesional, se incluye el calzado de seguridad a utilizar en su rutina. Si por alguna razón la tarea asignada se modificara, el responsable de sector debe observar si varía la superficie de trabajo y la peligrosidad de la tarea para los miembros inferiores. Utilizar zapatos con punta dura de metal es necesario en muchas actividades de riesgo de movimientos pesados, cortes, y peligros de aplastamiento en pies, sin embargo en otras actividades no es necesario, las botas en lluvia o terrenos húmedos y la utilización de elementos extras deben ser indicados por instructores y especialistas.

##### **6.4.2. Elementos**

Es importante no guardar en el calzado herramientas, ya que la peligrosidad de tal acción se multiplica de forma significativa cuando un elemento extra no permite la correcta utilización de la

indumentaria. Muchos accidentes donde se ven comprometidos los pies y extremidades, se ocasionan principalmente por guardar herramientas o elementos de trabajo dentro del calzado de seguridad. Es importante lograr el compromiso del trabajador y transmitir el conocimiento necesario para evitar riesgos de accidentes. Cuando se implementan y respetan normas de seguridad, los momentos propicios de situaciones de riesgos, disminuyen. La protección que provee el calzado de seguridad no puede ser reemplazada por el uso de calzados comunes bajo ningún punto de vista. Respetar las normas de seguridad industrial implica también prestar atención a la utilización y modo de uso del calzado de seguridad (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.5. Antejos de Seguridad.**

La utilización de anteojos de seguridad es de gran importancia para la protección del profesional. Los diferentes tipos de materiales y diseños deben cumplir con las normas de seguridad industrial.

En cualquier actividad laboral la protección de la vista es fundamental. Los anteojos de seguridad son elementos de gran utilidad en la tarea industrial. Si bien muchos profesionales tienden a quitárselos para ganar comodidad en la visión, en los últimos años el uso se ha establecido como obligatorio y contemplado en todas las normas de calidad. Los desarrollos modernos de anteojos de seguridad proporcionan al trabajador una visión óptima, y permiten proteger el entorno ocular de modo que el desarrollo laboral pueda ser seguro y de excelente calidad. Existen algunas prioridades a la hora de utilizar anteojos de protección en la actividad industrial.

#### **6.5.1 Prioridades.**

Entre las prioridades que deben tenerse en cuenta en el uso de anteojos de seguridad se encuentra la observación de calidad y material de confección. Es de gran importancia considerar que el profesional no debe perder calidad en la visión cuando utiliza elementos de seguridad. La buena calidad del antejo de seguridad debe permitir que la vista siga percibiendo de manera eficiente todos los detalles relacionados con la manualidad que se está realizando. No debe perderse la precisión de actividades laborales y los detalles que se necesitan en el manejo de herramientas y elementos de trabajo. Las situaciones relacionadas con baja visión deben ser solucionadas rápidamente para asegurar un buen rendimiento del trabajo y minimizar riesgos laborales. Cuando

el trabajador observa deterioro o mala calidad en el elemento debe informarlo inmediatamente. En los casos de roturas fallas de fabricación o detalles que impidan una correcta visión, lo indicado es reemplazar el material (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.5.2. Características**

Los anteojos de seguridad modernos se construyen bajo diferentes materiales, uno de los mas optimizados por el bajo peso y calidad son los de policarbonato. El peso del elemento era una de las principales causas por las cuales el profesional sentía incomodidad en su utilización. Además de las características de material, el antejo debe tener protección en los laterales y en el mejor de los casos patillas ajustables. Para mejorar la visión en el lente después de uso continuo, muchas marcas aplican a sus productos tratamiento antiraya; de esta manera se optimiza la vida útil del producto y el rendimiento en la visión del trabajador. Las características de fabricación de los elementos de trabajo también deben responder a normas de calidad ya que el correcto desempeño del producto influye en gran medida en la buena performance de la tarea laboral. Además de las capas protectoras que se aplican para los tratamientos antiraya, es importante de acuerdo a la actividad que se realiza asegurar la protección contra rayos UV y una visión panorámica sin obstáculos. (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.6. Guantes Industriales.**

En la protección de las manos, los guantes industriales comprenden una indumentaria de importancia. En la seguridad industrial se contemplan diferentes factores que aseguran un trabajo de calidad y un profesional protegido. Uno de los aspectos mas investigados y de gran importancia es el correcto uso de la indumentaria laboral.

Los guantes industriales son elementos de gran importancia en la seguridad del trabajador. Durante el desarrollo de la jornada laboral se presentan diferentes situaciones de riesgo. El profesional debe estar en conocimiento de las normas vigentes y respetar la utilización de medidas de protección. Las normas de seguridad contemplan el correcto uso de la indumentaria laboral, incluyendo, anteojos, gafas, calzado de seguridad, y guantes. En todos los casos se debe prestar atención constantemente a

minimizar riesgos de accidentes concientizando la importancia de la seguridad (Seguridad e Higiene, 2007).

### **6.6.1 Proteger las manos.**

En las diferentes actividades que se desarrollan en la rutina laboral, los miembros superiores se encuentran muy expuestos, ya que son los principales implicados en el desarrollo del trabajo industrial. El modo de manipular objetos y la correcta formación en relación a la utilización de herramientas son factores que contribuyen a la seguridad del profesional. Las manos deben estar protegidas en todo momento y según la actividad específica que se está realizando. Los guantes constituyen la protección natural de las manos. En muchas oportunidades los trabajadores olvidan o evitan su utilización con el fin de facilitar el desarrollo de la tarea y de la agilidad para manipular objetos. El cumplimiento de las normas de seguridad en relación a la indumentaria debe ser especialmente observada por el profesional y supervisores, responsables de áreas y encargados.

### **6.6.2. Guantes**

Es importante destacar que la utilización de guantes nunca debe obstaculizar el correcto desempeño de la tarea. Según la tarea que se desarrolle se debe utilizar la indumentaria específica. De este modo encontramos diferentes materiales y tipo de guantes indicados para trabajos específicos. El material y tipo de confección varía de acuerdo a la finalidad del producto, siendo de látex, PVC, nitrilo, dieléctrico, tejido, descartable, cuero descarnado, vaquetas, y otros. En todo momento debe ser utilizado el elemento adecuado según la tarea que se realice; en muchas situaciones se observa una carga importante de peligrosidad si el tipo de producto no es el indicado para la actividad laboral específica. El respeto por las normas vigentes contribuye de manera significativa en la mejora continua de los procesos laborales. La intervención oportuna de capacitadores y de administración de conocimientos en mandos medios y superiores motiva un crecimiento general en el resguardo de la seguridad del profesional. Las manos como principales articulaciones que intervienen en la rutina laboral deben tener el cuidado correspondiente (Seguridad e Higiene, 2007).

### III. JUSTIFICACIÓN

Varias Industrias guatemaltecas no cumplen con los mínimos requerimientos de seguridad laboral, además que los aspectos de higiene no están bien conceptualizados en ellas. En algunas empresas existen extintores para incendios, pero no se sabe exactamente su uso, además no se lleva un control de carga/descarga de éstos según programa. No se tienen los conocimientos básicos sobre los niveles de ruido permitidos, iluminación, exposición a sustancias químicas, etc. Ni se tiene certeza acerca de cuáles son los equipos básicos de seguridad a utilizar.

Se puede asegurar que proveer seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo, además de ofrecer a todo el personal información general sobre la prevención de accidentes, así como la investigación de los accidentes que ocurran y un programa de entrenamiento y divulgación de las normas a seguir, ayuda a disminuir accidentes e incluso prevenir riesgos laborales.

La mayoría de incidentes de seguridad puede reducirse con la correcta aplicación de normativa interna en las empresas, capacitando al personal el uso de equipo de protección al manejar equipos. Por lo tanto, se garantizó a los trabajadores, que con el manual de seguridad industrial en las empresas farmacéuticas, se ofrecieron las condiciones de seguridad, salud y bienestar en un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para los empleados. Así como garantizando su integridad física, previniendo riesgos y accidentes laborales, enfocado a las áreas de riesgo que existen en la Industria Farmacéutica, a las cuales están expuestos los trabajadores.

## IV. OBJETIVOS

### A) General:

Diseñar un manual de Seguridad e Higiene Industrial para una planta de producción de medicamentos que ayude a prevenir accidentes e incremente la calidad de vida de los operarios que allí laboran.

### B) Específicos:

1. Realizar un análisis de riesgos dentro de una planta de producción de medicamentos, para identificar los problemas en cuanto a seguridad e higiene industrial dentro de cada área de trabajo.
2. Describir las condiciones actuales de seguridad e higiene industrial en la planta de producción de medicamentos con el fin de poder establecer áreas de mejora.
3. Proponer señalización Industrial especialmente en la tubería y áreas de fabricación para prevenir accidentes, en el Manual.
4. Diseñar planes de protección y prevención contra incendios, acciones de evacuación, con el fin de garantizar una respuesta adecuada ante un siniestro, como parte del Manual.
5. Programar capacitaciones al personal sobre temas relacionados con la seguridad e higiene industrial y reducir riesgos.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo

### 5.2. UNIVERSO

Industria farmacéutica

#### 5.2.1. MUESTRA

Personal operario de Industria Farmacéutica, Jefes y Gerentes de los distintos Departamentos.

### 5.3. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 5.3.1. Observaciones e investigación de campo

**5.3.1.1.** Se realizó una Análisis de Riesgos en los distintos Departamentos con los que cuenta la Industria Farmacéutica (Producción sólidos, Líquidos; Empaque, Control de Calidad, Bodegas y Mantenimiento).

**5.3.1.2.** Por medio de un Check List (Anexo 1), se verificó en las áreas de fabricación del Laboratorio Farmacéutico, los implementos de seguridad industrial que utiliza el personal, así como la señalización y controles que se llevan.

**5.1.1.** Se realizó un Manual de Seguridad Industrial para una Industria farmacéutica, basado en las necesidades y los posibles riesgos que puedan surgir en éste tipo de empresas, para salvaguardar la integridad física y la salud de los trabajadores, logrando el bienestar del trabajador.

#### 5.1.2. Revisión de documentación

Se revisaron los documentos con que cuenta el Laboratorio Farmacéutico sobre el control sobre seguridad industrial dentro de la planta de fabricación. Así como también una revisión bibliográfica de libros y documentos relacionados a seguridad industrial.

**5.1.3. Lista de verificación**

Se elaboró una lista de verificación para conocer como está actualmente la planta de fabricación en cuanto a normas y lineamientos de seguridad industrial; con lo cual se determinaron las necesidades y desarrollaron las propuestas de mejora, para bienestar de los trabajadores.

- 5.1.4.** Se tabularon los resultados obtenidos del chek-list, los cuales se graficaron, obteniendo un nivel de comparación de que hay actualmente y qué es lo que debería de tener.

**VI. RESULTADOS**  
**MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**  
**FARMACÉUTICA**

## **ANÁLISIS DE RIESGOS**

De acuerdo al análisis de riesgos realizado en las distintas áreas de una Industria Farmacéutica, se detallan los riesgos potenciales, así como las medidas preventivas.

Tabla No. 1 Análisis de Riesgos Laborales en el proceso de fabricación de Líquidos.

<b>Análisis de Riesgos Laborales en Proceso de Fabricación de Líquidos</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Recepción de Materia Prima y Movilización al área de Trabajo</b>	Daño columna vertebral	Utilizar Cinturón Lumbar
		Manejo adecuado de Montacargas
<b>Limpieza de área</b>	Resbalar por piso mojado	Utilizar Zapatos antideslizantes
<b>Calentamiento de Agua para fabricación de Jarabe en tanque</b>	Quemaduras de primer grado	Utilizar guantes aislantes de calor
<b>Incorporar las materias primas al tanque de fabricación</b>	Daño columna vertebral	Utilizar Cinturón Lumbar
	Quemaduras por el vapor	Utilizar guantes aislantes de calor
<b>Lavado de tanques de fabricación</b>	Quemaduras por uso de Soluciones ácidas y básicas	Utilizar guantes de látex o nitrilo
		Utilizar Careta

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Tabla No. 2 Análisis de Riesgos Laborales en Personal de Mantenimiento.

<b>Análisis de Riesgos en Personal de Mantenimiento</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Reparación de Maquinaria</b>	Descargas eléctricas	Trabajar sin energía eléctrica
		Uso de equipo específico de aislamiento eléctrico
<b>Trabajo en alturas y uso de escaleras portátiles</b>	Caídas, Producción de fracturas	Colocar escalera de manera adecuada, utilizar arnés.
		Trabajar con otra persona que supervise la posición de la escalera
<b>Mantenimiento de maquinaria, utilizando cuchillas o navajas</b>	Heridas punzocortantes	Buscar punto de apoyo para cortar algún objeto
		Utilizar guantes
<b>Soldadura Eléctrica</b>	Quemaduras	Utilizar careta para soldadura
		Utilizar guantes para soldadura

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Tabla No. 3 Análisis de Riesgos en el Área de Empaque primario y Secundario.

<b>Análisis de Riesgos Área de Empaque Primario y Secundario</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Proceso de Sellado y Formado</b>	Quemaduras	Precaución al manipular la máquina
	Aprisionamiento de extremidades superiores	Ajustar equipo con guardas de seguridad
<b>Sello de seguridad plástico en envase</b>	Quemaduras	Utilizar guantes aislantes de calor
<b>Corte de Blíster con guillotina</b>	Heridas profundas en manos	Prestar atención en la tarea que se está llevando a cabo

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica)

Tabla No. 4 Análisis de Riesgos Laborales en el área de Almacenes

<b>Análisis de Riesgos Área de Almacenes (Bodegas)</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Manipulación y Almacenamiento de Producto</b>	Caída de producto de estanterías	Uso de casco de protección
		Mantener producto colocado de manera segura
<b>Traslado de producto</b>	Daño en columna	Utilizar Cinturón lumbar
		Manipular de forma correcta los objetos pesados

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Tabla No. 5 Análisis de Riesgos Laborales en el área de producción de Sólidos.

<b>Análisis de Riesgos Área de Producción Sólidos</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Recepción de Materia Prima y Movilización al área de Trabajo</b>	Daño Columna	Utilizar Cinturón Lumbar
<b>Limpieza de área</b>	Resbalar por piso mojado	Utilizar Zapatos antideslizantes
<b>Granular y mezclar</b>	Daño vías respiratorias por utilizar alcohol al 95%	Utilizar Mascarilla Full Face
	Daño auditivo por Ruido generado	Utilizar Orejeras
	Alergia por uso prolongado de guantes	Utilizar guantes de Nitrilo
<b>Tamizar y Mezclar</b>	Golpe por mezclador polidireccional de doble cono	Mantenerse a una distancia prudente del mezclador
	Quedarse atrapado en el mezclador al momento de hacer la limpieza interior	Hacer limpieza con otra persona que supervise o que sirva de apoyo
	Descarga eléctrica en panel eléctrico	Ubicar los controles en lugar accesible

	Electrocutarse al hacer limpieza y los tomacorrientes	Protegerlos con plástico para evitar que se mojen
<b>Tabletear</b>	Cortaduras y heridas de miembros superiores	Manipular con guardas de la máquina
	Alteraciones auditivas por golpe de pistones	Utilizar orejeras
	Irritación de las vías respiratorias por producto fabricado	Utilizar Respirador media cara, o Full Face
<b>Encapsular</b>	Cortaduras y heridas de miembros superiores	Manipular con guardas de la máquina
	Alteraciones auditivas por golpe de pistones	Utilizar orejeras
	Irritación de las vías respiratorias por producto fabricado	Utilizar Respirador media cara, o Full Face
<b>Recubrir o Filmear</b>	Desprendimiento de manguera que inyecta la solución de recubrimiento	Asegurar bien la manguera y manipular con precaución
	Alergia por uso prolongado de guantes	Utilizar guantes de Nitrilo

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Tabla No. 6 Análisis de Riesgos Laborales área de Control de Calidad

<b>Análisis de Riesgos Área de Control de Calidad</b>		
<b>Evento</b>	<b>Riesgo Accidental o Potencial</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
<b>Análisis Físicoquímico</b>	Derrame de reactivos en Vestimenta	Utilizar uniforme completo, Contar con Ducha de Emergencia
	Quemadura con reactivos ácidos y/o básicos	Utilizar Guantes de látex
	Salpicadura de Reactivos en Ojos	Utilizar Lentes de Seguridad, Contar con Lava ojos
<b>Preparación de Medios de Cultivo y Reactivos</b>	Contaminación Microbiológica, Irritación de la Piel y vías aéreas	Trabajar en campana de flujo Laminar, Uso de Equipo de Protección (Guantes, Mascarilla)
<b>Operación Autoclave 121 °C</b>	Quemaduras	Utilizar guantes aislantes de calor
	Escape de presión de vapor	Sersoriarse bien del cierre correcto
<b>Operación Cromatógrafo Líquido de alta resolución</b>	Quemaduras por manipulación de ácidos concentrados y tóxicos	Utilizar Guantes de Nitrilo, Bata cerrada
	Inhalar solventes tóxicos	Utilizar Mascarilla con filtros de carbono
	Heridas por jeringas	Precaución al manipular y utilizar guantes
<b>Operación Disolutor</b>	Cortaduras por quiebre de canastas disolutoras	Precaución al manipular y utilizar guantes
<b>Trabajo en el Laboratorio de Control De Calidad</b>	Derrame de Reactivos	Utilizar uniforme completo (Bata y Pantalón) Contar con ducha de Emergencia
	Caerse por uso de tacones (Mujeres)	Utilizar Zapato cerrado, antideslizante.

Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

**ASPECTOS IMPORTANTES EVALUADOS DE  
SEGURIDAD INDUSTRIAL**



---

# *Seguridad Industrial Farmacéutica*

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

Licda. Roxana Aroche Sandoval

Noviembre, 2014.



# Qué hacer en caso de emergencia

En caso de Emergencia actúe con calma y no entre en pánico

## Evalúe

- La emergencia y su magnitud. qué?, dónde?, cuántos?, qué tan grave?, ha pasado ya el peligro?.

## Avise

- Inmediatamente contacte a su supervisor, y brigadista. El aviso puede ser por radio o por teléfono. Detallando la situación.

## Asista/Desaloje

- Sólo si su seguridad y salud no están en riesgo, y si está capacitado, permanezca en el lugar, asegure el mismo y brinde asistencia.
- Si su seguridad personal está en riesgo, evacue inmediatamente y diríjase al punto de reunión.

# Qué hacer en caso de emergencia

## ÍNDICE

Introducción.....	1
Visión y Misión de Salud y Seguridad Industrial.....	2
Compromiso de Salud y Seguridad Industrial.....	3
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.....	4
Protección Personal.....	7
Señalización.....	8
Control de Riesgo en el Trabajo.....	9
Condiciones Generales de orden y limpieza.....	9
Trabajos en Oficinas.....	10
Iluminación.....	11
Manejo Manual de Cargas.....	11
Almacenamiento.....	12
Condiciones Ambientales.....	13
Ruido.....	13
Polvo.....	14
Equipo y Herramientas de Mano.....	14
Escaleras.....	15
Sustancias Peligrosas.....	16
Protección contra Incendios-Materiales Inflamables.....	17
Primeros Auxilios.....	19
Obligaciones de los Colaboradores.....	21

# Introducción

La seguridad industrial incluye todas aquellas acciones que tienen que ver con el control de daños y pérdidas tanto físicas como humanas, entre las que destacan las siguientes:

- Prevención de accidentes de trabajo
- Control de riesgos mecánicos
- Control de riesgos eléctricos
- Control en el comportamiento humano
- Prevención de incendios
- Control de los elementos de protección personal



Mantener una cultura de salud y seguridad industrial es involucrar a todo el personal, para lograr cero lesiones y daños a los recursos de la empresa.



Los Directores, Gerentes, Administradores, Jefes y Supervisores de área son responsables de establecer y mantener los estándares más altos de seguridad ocupacional en las áreas.



Cada colaborador es responsable de su seguridad y debe detener a cualquiera que cometa una acción insegura.

**EL TEMA DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL NO BUSCA CULPABLES;  
SINO SALVAR VIDAS MINIMIZANDO RIESGOS.**

# Introducción



Todos debemos trabajar dentro de los procedimientos y normas de Seguridad Ocupacional, capacitándonos, identificando, corrigiendo y reportando incidentes, peligros, condiciones y acciones inseguras.

Como parte de nuestra pasión por la Seguridad, se ha desarrollado éste manual con una serie de reglas establecidas, las cuales deben ser estrictamente cumplidas

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

# Visión y Misión de Salud y Seguridad Industrial

## Visión y Misión de Salud y Seguridad Industrial



Visión: Que los trabajadores regresen a casa sanos y salvos. Manteniendo un bienestar y seguridad laboral.



Misión: Lograr cero lesiones al no tolerar labores con riesgo. Así como exigiendo y cumpliendo las normas con compromiso y responsabilidad de cada uno de los que labora en la empresa.

Nuestra Misión se alcanzará con un continuo monitoreo, información sobre salud y seguridad ocupacional e implementación de acciones correctivas a los riesgos identificados

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

# Compromiso de Salud y Seguridad Industrial

## Compromiso de Salud y Seguridad Industrial



En la Industria Farmacéutica, estamos comprometidos con la salud y seguridad de las personas que desarrollan toda actividad laboral en la empresa y de aquellas otras personas con las que se está en contacto como clientes, visitantes, proveedores y contratistas dentro de las instalaciones. Por tanto:



Proveemos áreas de trabajo seguras e higiénicas.



Implementamos normas de salud, seguridad e higiene.



Proporcionamos a las personas que desarrollan su actividad laboral en la organización, los recursos y la capacitación necesaria para implementar las normas de salud, seguridad e higiene.

Promovemos prácticas de salud y seguridad para todas aquellas personas que estén en contacto con nuestra empresa como clientes, visitantes, proveedores y contratistas cuando se encuentren dentro de nuestras instalaciones.

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

# Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Toma 2 minutos para analizar una tarea e identificar, evaluar y mitigar riesgos en el trabajo que hacemos.

**DEBE TOMARSE EL TIEMPO PARA HACERLO BIEN.**

## ¿Qué debe hacer antes de cada trabajo?



Deténgase y piense.



Observe el área de trabajo y alrededores.



Analice qué es lo que va a realizar.



Observe y analice que está sucediendo en las áreas próximas.



Identifique qué podría salir mal.



Todos los riesgos deben ser controlados antes de comenzar el trabajo.

## ¿Qué debe hacer durante cada trabajo?



Esté atento.



Al realizar una tarea rutinaria es posible hacerla de forma automática, pudiendo provocar un accidente.



Tome descansos regulares y cortos durante tareas largas, para concentrarse de nuevo en su ambiente y peligros relacionados.

# Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos



Cuando este por finalizar piense, qué requiere para completar su tarea de forma segura.

## ¿Qué debe hacer cuando el trabajo ha finalizado?



Observe el área de trabajo



Controle cualquier peligro que pudo ser producto del trabajo.



Piense en el trabajo:



¿Todo salió bien?



¿Lo planeó adecuadamente?



¿Se sintió seguro trabajando?



¿Habían otros a su alrededor trabajando de una manera segura?



¿Existen mejoras para una próxima vez?

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

El éxito de la identificación de peligros y evaluación de riesgos depende de usted.

Si identifica riesgos que no puede controlar, comuníquelo a su jefe y al departamento de Seguridad Industrial (Ocupacional).

## Higiene General:

Dentro de las instalaciones nos comprometemos por la seguridad e higiene de todos nuestros colaboradores en general, es por ello que monitoreamos el uso y cuidado adecuado de las instalaciones sanitarias y el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, seguridad e higiene en el trabajo mediante la mejora continua. Esto incluye:

- Lavado de manos y antebrazos.
- Uso y cuidado de las instalaciones sanitarias.
- Inspección de uniforme, pelo, barba, joyas o artículos potencialmente contaminantes para los procesos de fabricación.

Cualquier derrame de materias primas sólidas, líquidas o cualquier otro insumo deberán ser inmediatamente limpiados para evitar accidentes y acumulación dentro de la planta.

Todos los colaboradores así como el personal externo deberán mantenerse aseados.

No se permite alimentos en el lugar de trabajo.

*Respetar las Señales de*  
**NO FUMAR!!**



No use el aire comprimido para limpiar ropa o áreas de trabajo, puede causar trauma permanente en los ojos o heridas.

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

# Protección Personal

## Equipo de Protección Personal (EPP):



La organización dará el equipo necesario para su protección personal. Es su obligación mantenerlo limpio y en buen estado.



Donde aplique: es obligatorio el uso de casco, gafas, protección auditiva, mascarilla, respirador contra polvos o gases.



Los elementos de protección deben ser los adecuados a cada tarea. Los principales en una Industria farmacéutica son:



**Gafas de Seguridad**



**Guantes de Laxes, Nitrilo o Neopreno**



**Mascarillas desechables**



**Respirador Full Face (Filtros de carbono)**



**Protección Auditiva**



**Casco**



**Cinturón Lumbar**



**Uniforme Completo**



**Zapatos antideslizantes**



# Señalización

Por el tipo de maquinaria, riesgos laborales, precaución, etc. Que se debe de tener dentro de una Industria Farmacéutica, es indispensable la adecuada señalización, así como también el conocimiento de las mismas dentro de cada área. Estas son las señales más comunes dentro de nuestras instalaciones:

Simbología	Significado
	Cuidado / Alerta
	No debe / Acceso Restringido (Prohibido)
	Debe (Obligatorio)
	Equipo contra incendios (Extintor)
	Primeros Auxilios
	Rutas de Evacuación
	Punto de Reunión

## 1. Condiciones Generales de Orden y Limpieza

- Todos somos responsables del orden y limpieza del lugar de trabajo.
- El personal debe cooperar en mantener limpia y ordenada su área.
- Las vías de acceso a la planta se deberán mantener libres de materiales y obstáculos.
- Los materiales almacenables se colocarán previniendo su deslizamiento o caída.
- El almacenamiento de los desechos se deberá hacer según su clasificación y en recipientes debidamente identificados.



Contar con basurero municipal (En donde se desecha todo el material orgánico y de cafetería)



Contratar empresa externa que se encargue de reciclar el papel y cartón, colaborando de esta manera con el medio ambiente.



Empresa externa especialista en tratamiento de desechos de laboratorio.



Desactivación de reactivos utilizados en el Departamento de Control de Calidad.



## 2. Trabajos en Oficinas

- Asegúrese que su posición al sentarse sea la correcta y su silla cumpla con las recomendaciones de Seguridad Industrial y Ocupacional.



- Los cables de teléfono o extensiones eléctricas no deben atravesar el suelo para evitar condiciones inseguras que causen lesiones.

## 3. Iluminación

Una iluminación deficiente puede causar accidentes, lesiones o enfermedades. Dentro de los diseños de iluminación se han aplicado distintos parámetros como el tamaño de la luminaria, el brillo, el contraste y el tiempo como característica principal de la visibilidad, todos estos factores influyen en el proceso de trabajar con una intensidad luminosa apropiada, para el caso de las lámparas de las áreas de producción se han solicitado diseños y construcciones específicos que eviten la acumulación de polvo y permitan su limpieza adecuadamente.

Adicionalmente para casos de emergencia se tiene alumbrado suplementario como las lámparas de emergencia ubicadas en puntos estratégicos dentro de los edificios o módulos pertenecientes al Grupo.

Riesgos	Descripción
Contacto Térmico	El accidente se produce cuando el colaborador entra en contacto con: - Objetos o sustancias calientes. - Objetos o sustancias frías
Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión contribuye a aumentar el riesgo de accidentes.
Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: - Motores eléctrico o de combustión interna - Escapes de aire comprimido - Rozamiento o impacto de partes metálicas - Herramientas de percusión
Vibraciones	Se puede definir la vibración como la oscilación de partículas alrededor de un punto de referencia en un medio físico cualquiera. Están originadas por máquinas, herramientas y vehículos.
Temperatura (calor-frío)	Un trabajo realizado en ambientes calurosos, puede dar lugar a fatiga y aun deterioro del trabajo realizado.
Radiaciones no ionizantes	Radiaciones electromagnéticas que no producen ionización. Se presentan en: - Hornos Microondas - Soldaduras - Fusión de metales - Radiofrecuencias

## 4. Manejo Manual de Cargas

El área de bodegas en una Industria Farmacéutica, requiere especial cuidado en cuanto a manipulación de materiales pesados. Por lo tanto, es indispensable que el personal conozca la manera adecuada de cargar y ubicar las cajas.

- Caliente su cuerpo antes de hacer un esfuerzo, ponga los pies rodeando la carga y mantenga su espalda erguida. Asegúrese de escoger la ruta más segura y que el camino esté despejado.



**Levantar cargas de manera inadecuada puede causar serias lesiones.**

- Observe y analice antes de levantar una carga: no sobre estime su fuerza, si la carga es muy pesada, es muy grande o muy difícil de maniobrar, consiga ayuda o utilice maquinaria.



## 5. Almacenamiento

- Las estanterías donde se almacena producto, deben estar separadas de la pared aproximadamente 30 cm.

## Control de riesgos en el trabajo

- Toda la estantería debe contar con sistemas de protección contra caída de objetos. 
- Para determinar la altura segura de los estantes se debe tomar en cuenta la resistencia mecánica a los esfuerzos, forma, dimensión y composición de los materiales, y en su caso, de los envases o empaques, así como su colocación.
- Todos los productos entarimados, deben estar debidamente identificados para evitar confusión y tener facilidad de despacho.
- Mantener siempre los pasillos despejados y con suficiente iluminación.



## 6. Condiciones Ambientales

En una Industria Farmacéutica, se trabaja bajo condiciones de Temperatura y Humedad controladas. Todo para proteger el medicamento y evitar contaminación. Así como para evitar su desintegración.

- En condiciones climatológicas adversas (frío, calor, etc.) deberá utilizarse la vestimenta adecuada.
- Los encargados de cada área son los responsables de coordinar los descansos y rotación del personal que trabaje expuesto a altas temperaturas. Recuerde mantenerse hidratado.

## 7. Ruido

En las Industrias farmacéuticas, la mayor fuente de ruido se genera en las áreas de fabricación, al trabajar con maquinaria que genera Ruido. El ruido puede dañar el oído y el sistema nervioso. La protección auditiva debe usarse en áreas requeridas y reemplazarse si está en mal estado.



Ejemplo:

Maquinaria	Mecanismo de Trabajo	Decibeles Generados Aproximados	Atenuación del Ruido con Orejeras
Tableteadora	Choque de punzones para formar la tableta	70 dB	25 dB
Horno de Lecho Fluido	Turbina que trabaja a alta velocidad	90 dB	25 dB
Molino Centrífugo	Alta velocidad de Aspas	60 dB	25 dB
Encapsuladora	Bomba de Vacío	65 dB	25 dB
Blisteadora	Proceso de Formado, Sellado y Cortado	60 dB	25 dB
Sistema de Agua	Bombas	65 dB	25 dB

# Control de riesgos en el trabajo

En los casos que sea necesario se dará a los colaboradores equipo de protección auditiva para cuando se encuentren expuestos a ruido de más de 80 dB, en cualquier clase de actividad que se realice.

Como norma general deberá usarse equipo de protección auditiva cuando se opere equipos pesados, herramientas eléctricas que generen ruido, bombas y /o generadores eléctricos.

## 8. Polvo

En las áreas de fabricación es donde se genera la mayor cantidad de polvo, tanto de excipientes, cómo principios activos que son irritantes y a largo plazo pueden provocar daño en las vías respiratorias. Además al manejar solventes como alcohol, metanol. Que causan quemaduras de alto grado en las vías respiratorias. Por lo tanto, debe usarse protección respiratoria.



## 9. Equipo y Herramienta de Mano

El personal de Mantenimiento que apoya en el buen funcionamiento de la maquinaria, debe contar con su equipo de herramienta para poder prestar el servicio en el área que se requiera. Por lo tanto debe seguir los siguientes lineamientos:



El colaborador debe mantener sus herramientas en buenas condiciones.

# Control de riesgos en el trabajo



**Está prohibido utilizar herramientas modificadas o improvisadas.**



Las herramientas deben utilizarse sólo para lo que fueron diseñadas.



Al transportar las herramientas debe evitarse poner en riesgo a las personas.

Riesgos	Descripción
Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes queda atrapada por : <ul style="list-style-type: none"><li>- Piezas que engranan</li><li>- Un objeto móvil y otro inmóvil</li><li>- Dos o más objetos móviles</li></ul>
Atrapamiento por vuelco de máquina	El colaborador queda atrapado por vuelco de vehículos o máquinas
Atropello o golpe con vehículos	Comprende los atropellos de personas por vehículos, o accidentes en los que el colaborador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente
Caídas desde diferentes alturas	Comprende caídas de personas desde o hacia: <ul style="list-style-type: none"><li>- Andamios, pasarelas, plataformas, etc...</li><li>- Escaleras fijas o portátiles</li><li>- Materiales apilados</li><li>- Vehículos o máquinas</li><li>- Estructuras</li><li>- Pozos, excavaciones, aberturas en el suelo, etc...</li></ul>
Caídas desde el mismo nivel	Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo Caída sobre o contra objetos
Caídas por manipulación de objetos	Caída de materiales, herramientas, aparatos, etc, que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae
Desplome	Comprende los desplomes total o parcial de materiales apilados

# Control de riesgos en el trabajo

Choques de objetos desprendidos	Considera el riesgo de accidentes por caída de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que los está manipulando
Choques contra objetos inmóviles	Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil
Choque contra objetos móviles	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles que pudiera presentar la maquinaria fija o por objetos y materiales empleados en manipulación o transporte
Golpes-Cortes	Comprende los golpes, cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre éstos actúen otras fuerzas distintas a la gravedad. En este apartado se incluyen martillazos, cortes con equipo punzocortante, etc...
Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar

## 10. Escaleras

Son utilizadas en las áreas de almacenamiento, en la Industria Farmacéutica, específicamente en las bodegas, así como también en los alrededores de la planta, al dar mantenimiento a las instalaciones.



Las escaleras portátiles deben apoyarse en un ángulo en el que la distancia horizontal del apoyo superior al pie de la escalera sea de  $\frac{1}{4}$  de ella.



Serán utilizadas por una persona a la vez.

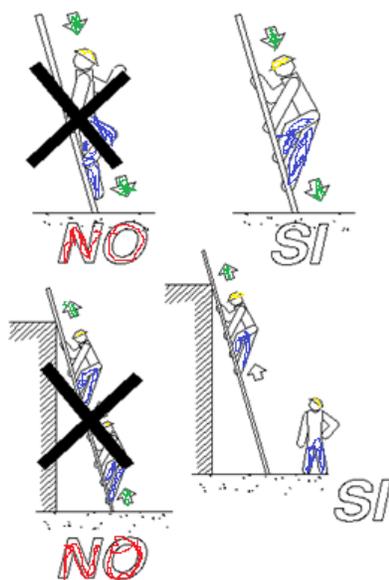
# Control de riesgos en el trabajo



Evitar que los puntos de apoyo se desplacen, de no ser posible, una persona estará al pie de la escalera para evitar su deslizamiento.



Las escaleras portátiles deberán equiparse con bases antideslizantes.



## 11. Sustancias Peligrosas

Toda Industria Farmacéutica, cuenta con un Departamento de Control de Calidad, el cual cumple la función de aprobar o rechazar todo el producto que se maneja en la empresa. Para llevar a cabo estas actividades el personal utiliza reactivos, solventes y otras sustancias que son peligrosas al momento de manipularlas. Por lo tanto, el personal de éste departamento debe:

-  Mantener etiquetados todos los recipientes (frascos) con el contenido del mismo.
-  Leer la hoja de seguridad del producto a utilizar. Y la manera correcta de manipularlo.
-  Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado al manipular sustancias peligrosas.

Sustancia	Precaución	Equipo de Protección
Tetrahidrofurano	Altamente inflamable, al inhalar produce tos, náusea, pérdida del conocimiento	Bata, Careta full face (filtros de carbono), Guantes
Acetonitrilo	Provoca irritación ocular grave, altamente inflamable	Lentes, guantes, Bata
Metanol	Vapor causa ceguera si se ingiere, irrita piel, ojos. Altera el Sistema Nervioso Central	Gafas con Careta, Bata de Laboratorio, Guantes.
Amoniaco	Irritante y corrosivo. Causa quemaduras en la piel. Y al ingerirlo destruye tejidos	Utilizar bata, lentes de seguridad y guantes de neopreno.
Ácido Nítrico	Irritante y causa quemaduras y ulceración de todos los tejidos con los que está en contacto.	Bata, lentes de seguridad, guante de neopreno

# Control de riesgos en el trabajo

Riesgos	Descripción
Contacto o exposición a aerosoles	<p>Son sustancias de naturaleza química tales como polvos orgánicos, inorgánicos, humos metálicos, humos no metálicos, fibras, nieblas y rocíos.</p> <p>El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo</p>
Contacto o exposición a gases y vapores	<p>Son sustancia de naturaleza química y pueden ser orgánicos, inorgánicos, asfixiantes, explosivos, etc.</p> <p>El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo</p>
Contacto o exposición a líquidos o sólidos peligrosos	<p>Son sustancia de naturaleza química y pueden ser irritantes, corrosivos, o tóxicos.</p> <p>El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo</p>

## 12. Protección contra incendios – Materiales inflamables

Toda Industria Farmacéutica, cuenta con una bodega de inflamables, ésta debe estar aislada y en un lugar ventilado, para prevenir accidentes.



### **Almacenamiento:**

El material inflamable se almacenará aislado e fuentes de ignición y con suficiente ventilación.

El desperdicio inflamable (papel, basura, trapos con aceite o gras) se debe retirar regularmente.

El área debe tener un recipiente con arena y extintor de tipo B que corresponde a líquidos inflamables.



### **Manipulación:**

Manipule líquidos inflamables con cuidado, evite derrames, no utilice teléfonos celulares o aparatos electrónicos cerca de sustancias con bajo punto de ignición.

Verificar que todos los recipientes cuenten con etiqueta de identificación.

Nunca utilice gasolina y otros líquidos como agentes de limpieza.



### **Prevención de incendios:**

Debe conocer la ubicación y funcionamiento de los distintos tipos de extintores.

Nunca use agua para fuegos eléctricos.

# Control de riesgos en el trabajo

## Tipos de EXTINTORES Y FUEGO

**FUEGO CLASE "A":** Este tipo de fuego incluye materiales inflamables como papel, cartón, madera y plásticos diversos, neumáticos de caucho, telas y otros combustibles sólidos ordinarios. La letra "A", se encuentra inscrita en un triángulo verde y su pictograma es un depósito de residuos sólidos ardiendo al costado de una pira de madera.



**FUEGO CLASE "B":** Se compone de líquidos inflamables como gasolina, aceite combustible, y productos derivados de petróleo y también gases como el propano y el butano. Su simbología es una letra "B" inscrita en un cuadro rojo, y su pictograma es una galonera derramando un líquido inflamado.

**FUEGO CLASE "C":** Esta clase de fuegos involucra a los equipos eléctricos energizados (equipos electrodomésticos). Su simbología es una letra "C" inscrita en un círculo azul y su pictograma es un enchufe con un tomacorriente en llamas.



**FUEGO CLASE "D":** Se producen en partículas, polvos, aserrines de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, sodio, litio, potasio, etc.; su simbología es la letra "D" de color blanco en una estrella con fondo amarillo.

**FUEGO CLASE "K":** Esta clase de fuegos incluye la combustión del aceite o la grasa que se usa en aparatos de cocina comerciales, desde el punto de vista del combate de incendios, los aceites y grasas comestibles calentados a temperaturas extremadamente altas en aparatos de cocina, difieren de los líquidos inflamables de clase "B" como la gasolina y aceites lubricantes; por eso los agentes extintores usados en estos incendios son diferentes. Su simbología es la letra "K" y su pictograma es una sartén en llamas.



*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

Siempre que utilice un extintor envíelo a recargar inmediatamente

## Primeros Auxilios

Toda industria farmacéutica por más pequeña que sea, tiene bajo su responsabilidad la vida de las personas que en ella laboran. Por tal motivo, es de gran valor, contar con una brigada de emergencia que cubrirá las siguientes actividades:



Notificar inmediatamente a su jefe, y al equipo brigadista en caso de emergencia.



Usted debe conocer la ubicación de los botiquines y la identidad de las personas capacitadas para brindar primeros auxilios.



Socorrer únicamente si está calificado para hacerlo.

**IMPORTANTE!!** Reporte toda lesión por mínima que sea, para que la causa raíz sea identificada y controlada

*Velando por Procesos de Calidad*



*y Seguridad Industrial*

## Primeros Auxilios

Poseer el conocimiento de primeros auxilios es de gran importancia en una Industria farmacéutica. Por lo tanto, se debe de contar con un equipo brigadista que tenga las capacidades y destrezas de atender y prestar primeros auxilios cuando se requiera.

### Tipos de Brigadas



### Capacitados en:



## PRIMEROS AUXILIOS

# BRIGADA DE EMERGENCIA



**¿Qué Es?**

Se denomina brigada de emergencia al grupo de trabajadores de distintas áreas, que se encuentran debidamente organizados, entrenados y equipados para estar en la absoluta capacidad de identificar las condiciones de riesgo que puedan generar determinadas emergencias y así mismo se encuentran entrenados para actuar oportunamente controlando o minimizando sus consecuencias de dichos riesgos identificados

**¿Quiénes la conforman?**

Representantes de cada área dentro de la organización, afín de conformar un grupo con personal de todas las áreas. En la brigada se forman distintos grupos:

- Brigada contra incendios y derrames
- Brigada de Evacuación y Rescate
- Brigada de Primeros Auxilios

**Características del Brigadista**

- Ser voluntarios
- Representar a todas las áreas.
- Tener permanencia dentro de la empresa
- Poseer liderazgo que permita la participación de otros integrantes.
- Estar en adecuado estado físico y mental.
- Conocer la institución y sus procesos.
- Estar capacitado y entrenado adecuadamente

**Funciones Generales del Equipo Brigadista**

- Asegurar en todo momento la seguridad del personal de la organización.
- Realizar entrenamientos continuos y simulacros de manera periódica de lucha contra incendios, salvamento de bienes y personal, evacuación, rescate y actividades de primeros auxilios.
- Implementar equipos de alarma como sirenas o establecer códigos de alarma y hacerlos conocer a todo el personal de la organización.
- Estar preparado para reaccionar inmediatamente ante cualquier imprevisto, contingencia o presencia de un peligro inminente.

## RUTAS DE EVACUACIÓN

# Simulacros de Evacuación

Una evacuación es un conjunto de acciones, mediante las cuales se pretende **proteger la vida y la integridad de las personas** que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo.



En un ambiente de emergencia es preciso que todos los individuos de la empresa, incluyendo los visitantes, **conozcan** cómo **actuar** y por **dónde salir** en caso de ser necesario.

Es primordial que usted conozca las rutas de evacuación de su área de trabajo y de su empresa.

**Por lo mismo...**

- a) Se realizarán constantemente simulacros de evacuación que involucren a todo el personal.
- b) Deben estar siempre atentos a las indicaciones generales.
- c) Mostrar actitud de respeto y colaborar con los integrantes de la brigada.



## Obligaciones de los Colaboradores



Cuidar de usted mismo y de las personas que puedan ser afectadas por sus acciones.



Hacer uso correcto de maquinaria, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipo de protección y manipulación de productos.



Hacer uso correcto del Equipo de Protección Personal (EPP) suministrado.



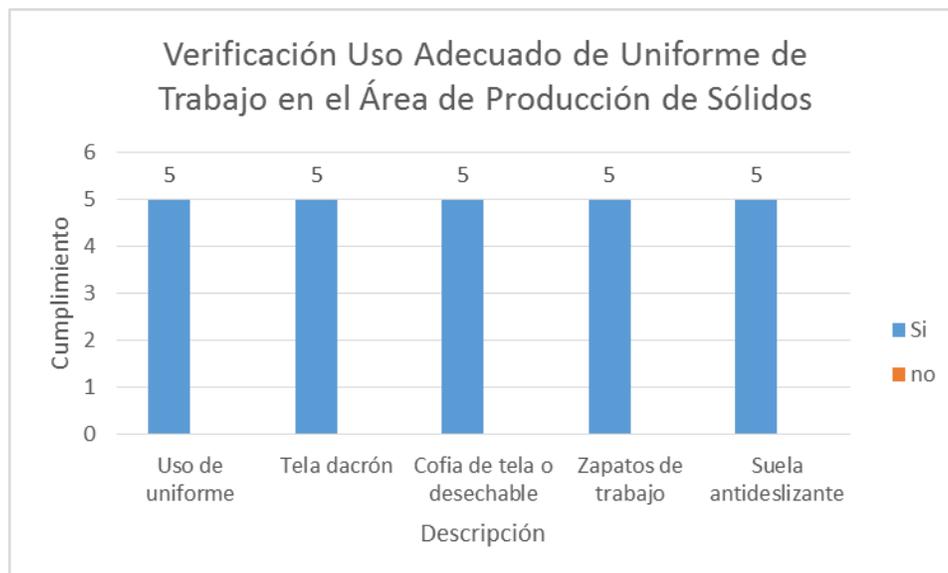
Informar sobre cualquier condición o acto que represente un riesgo serio o inmediato.



Cooperar de acuerdo a normas, leyes y prácticas probadas, con los responsables de la salud y seguridad para realizar tareas que protejan a las personas y generar un ambiente de trabajo sin riesgos.

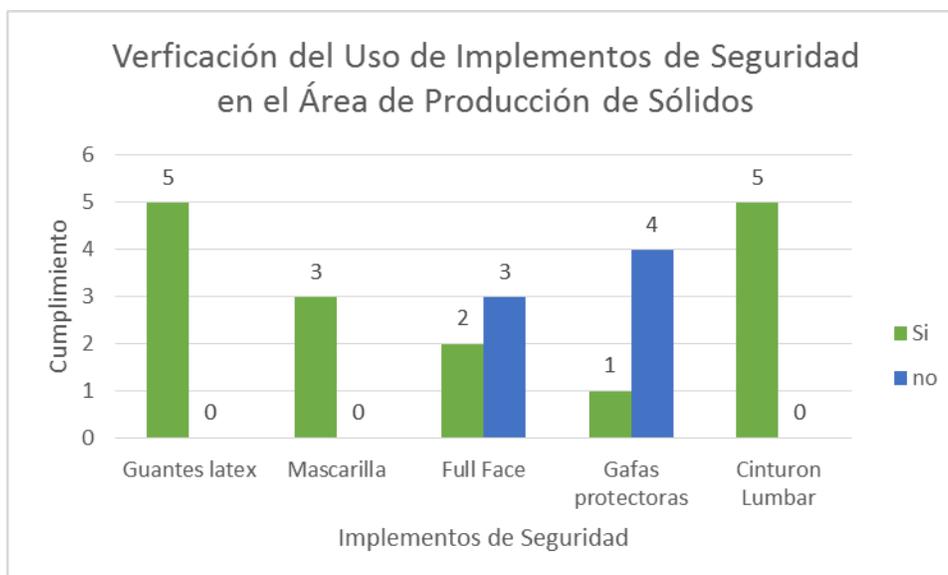
Se diseñó un check list que incluyen 4 aspectos importantes de Seguridad Industrial, las cuales se tabularon de acuerdo a las áreas de producción.

Gráfica No. 1 Verificación de Uso Adecuado de Uniforme de Trabajo en el área de Producción de Sólidos.



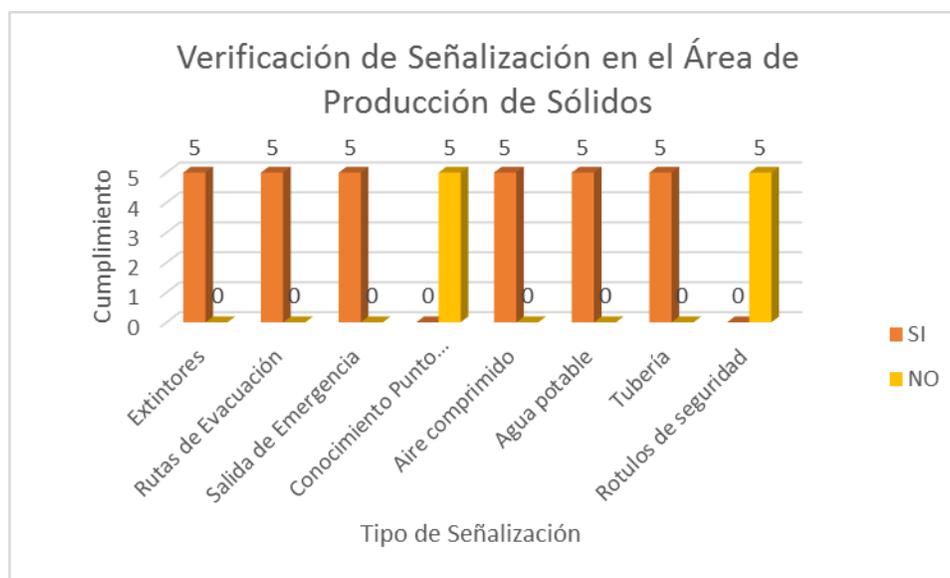
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 2 Verificación del Uso de Implementos de Seguridad en el Área de Producción de Sólidos.



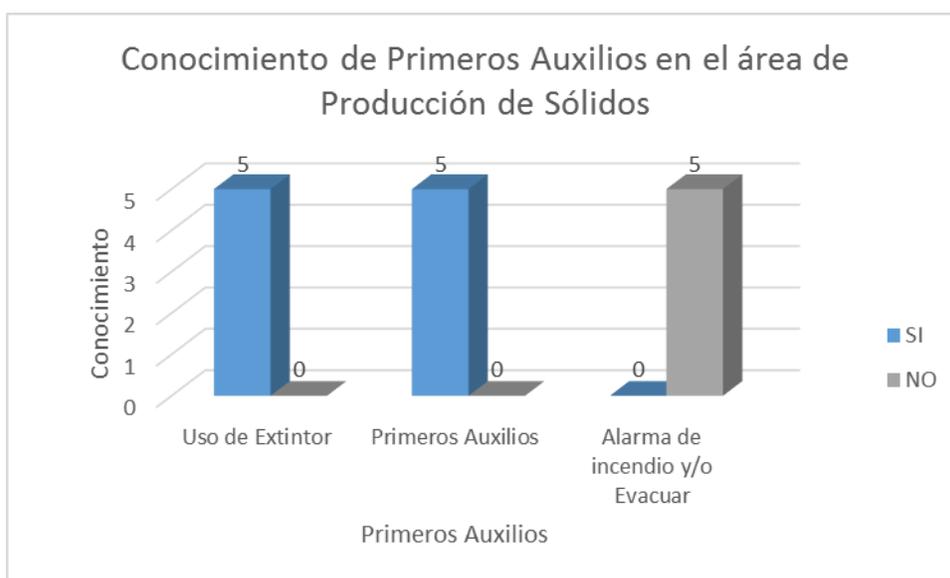
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 3 Verificación de Señalización en el Área de Producción de Sólidos



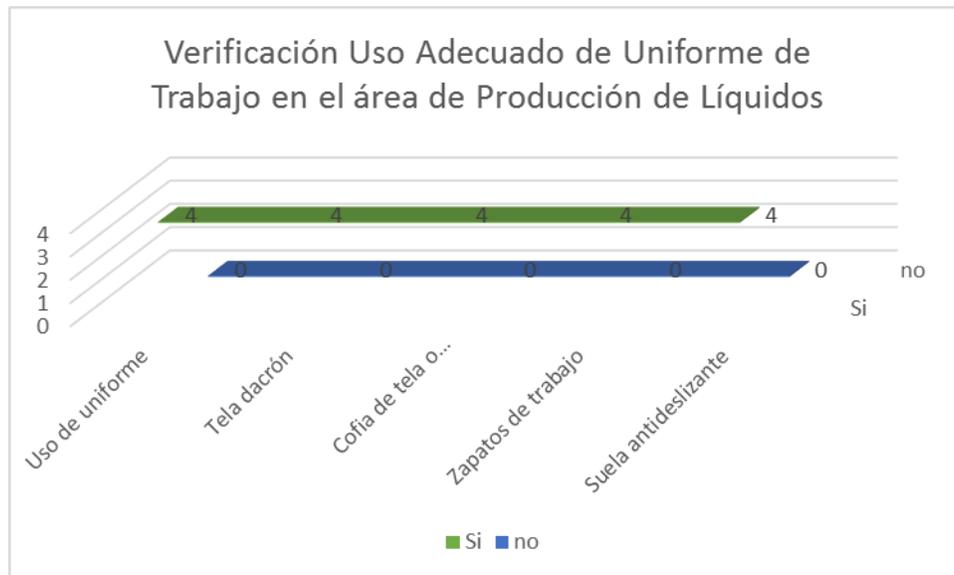
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 4 Conocimiento de Primeros Auxilios en el área de Producción de Sólidos



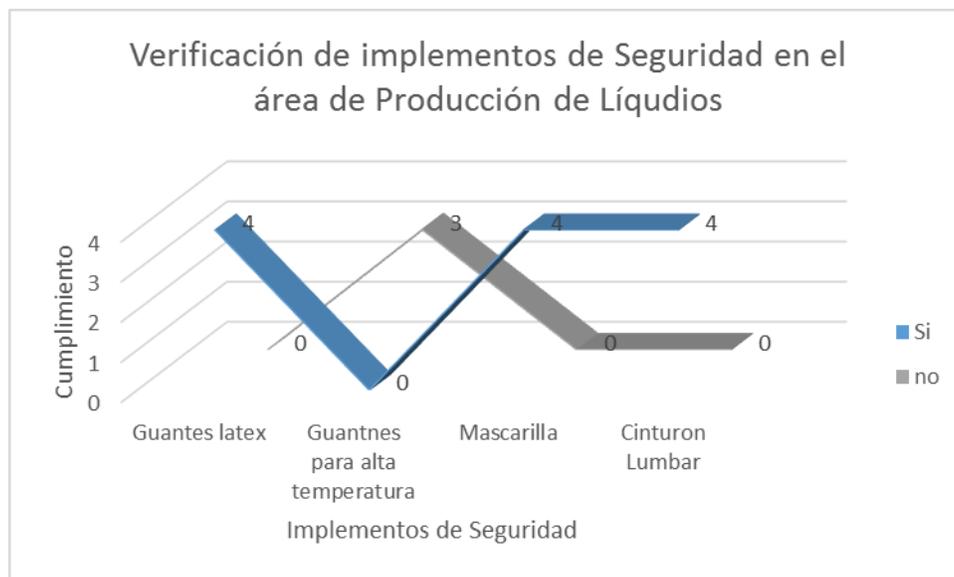
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 5 Verificación Uso Adecuado de Uniforme de Trabajo en el área de Producción de Líquidos.



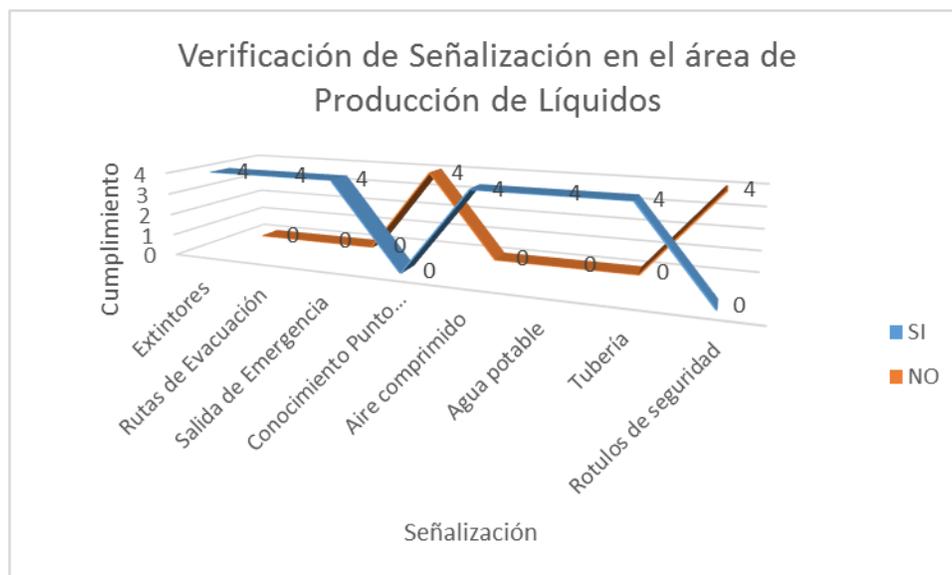
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica)

Gráfica No. 6 Verificación de Implementos de Seguridad en el área de Producción de Líquidos



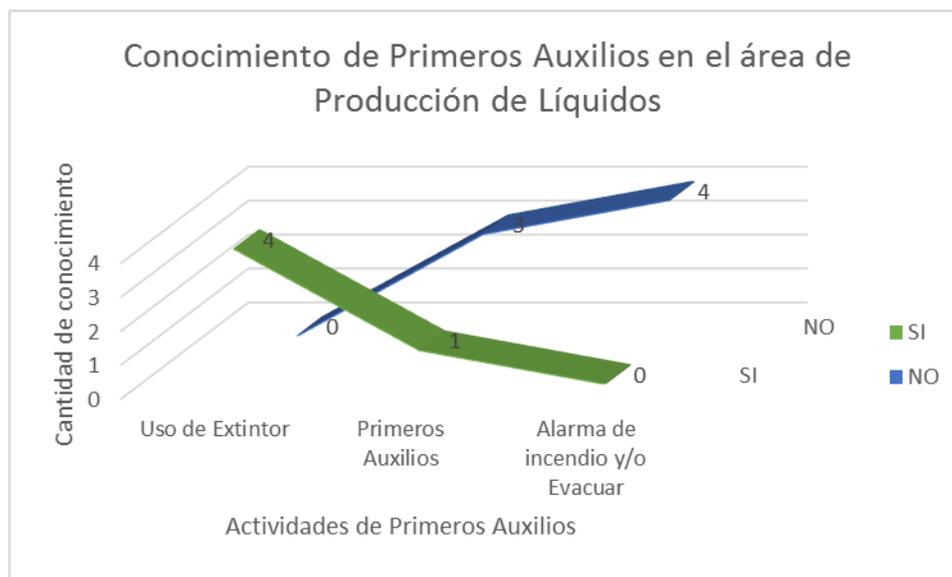
Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 7 Verificación de Señalización en el área de Producción de Líquidos.



Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica).

Gráfica No. 8 Conocimiento de Primeros Auxilios en el área de Producción de Líquidos.



Fuente: Datos Experimentales (Industria Farmacéutica)

**PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES  
DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**



## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El diseño del Manual de Seguridad Industrial Farmacéutica, se llevó a cabo de acuerdo a las necesidades de la Industria de referencia. El manual consta de varias partes: Índice, Introducción, lineamientos y protección que se debe de tener en cada área de trabajo. Contiene esquemas, que señalan la manera correcta de manipular objetos pesados, así como también el uso adecuado de las escaleras portátiles, la importancia del uso del equipo de seguridad y protección auditiva, respiratoria y uniforme, de acuerdo al área donde se labora. Además contiene la forma adecuada de manipular sustancias peligrosas, así como también los distintos tipos de fuego y extintores al momento de un incendio. Por se una empresa con un grupo grande de trabajadores, el manual contiene información sobre primeros auxilios y quienes deben de conformar una brigada de emergencia y las funciones específicas de cada brigadista de acuerdo a su especialización: Primeros Auxilios, Rutas de Evacuación, Control de Fuego y Extintores.

La seguridad industrial es un conjunto de medidas lógicas que debemos tener en cuenta en todas las áreas desde que entramos al predio, caminamos hacia nuestra área de trabajo, y hasta que nos retiramos al finalizar nuestra tarea. La identificación de riesgos es una etapa fundamental en la práctica de la higiene industrial, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción. La identificación de riesgos permite determinar: los agentes que puedan estar presentes y en qué circunstancias; la naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y bienestar.

Por lo tanto el estudio se inició haciendo un análisis de riesgo ocupacional en cada departamento de la Industria Farmacéutica, las cuáles fueron: Producción de Sólidos abarcando la tarea de recepción de materia prima, Limpieza del área, Granulado, Tamizado, Tableteado, Encapsulado y recubrimiento. Así también el área de Producción de Líquidos, tomando en cuenta fabricación y almacenamiento. Otro departamento involucrado fue Control de Calidad, Mantenimiento, Empaque y Bodegas; todo con la finalidad de determinar los riesgos accidentales o potenciales a los cuales están expuestos los trabajadores.

Como muestra la tabla No. 1 los riesgos laborales en el área de líquidos se determinaron desde que se recibe la materia prima en el área de fabricación, éstos riesgos se relacionan con daños en la columna debido a que se manejan grandes cantidades de materia prima, pues la fabricación es alrededor de 1000 Litros; por lo que la medida preventiva como solución es, brindar al personal información sobre la manera correcta de manipular objetos pesados, así como la importancia de utilizar el cinturón lumbar. Pues muchas veces se cuenta con todo el equipo adecuado, pero el personal no ve la importancia del uso del mismo. Y las consecuencias se ven reflejadas a largo plazo, cuando muchas veces ya es demasiado tarde. Luego, al realizar la limpieza del área se encontró un riesgo potencial que es resbalar debido al piso mojado, como medida preventiva es el uso de zapatos antideslizantes y por último, el personal se encuentra expuesto a quemaduras, debido a que en los tanques de fabricación se manejan temperaturas por arriba de 90 Grados Celsius, por lo tanto, el personal debe utilizar guantes aislantes de calor para evitar accidentes.

El departamento de Mantenimiento cumple varias funciones dentro de una Industria Farmacéutica, pues se encarga de la revisión de la maquinaria y mantenimiento de instalaciones. Por lo mismo el personal operativo de éste departamento está expuesto a sufrir mayor tipo de accidentes dentro de su jornada laboral. Por lo tanto en la tabla No. 2, se observa los riesgos a los que se encuentran expuestos, los cuales son: Sufrir de descargas eléctricas al hacer mantenimiento o reparación de las distintas máquinas; el riesgo surge al manipular las máquinas sin desconectarlas de la fuente eléctrica, por lo tanto lo ideal es llevar a cabo éste paso antes, así como utilizar equipo de protección aislante de energía, cuando se requiera hacer pruebas con la maquinaria.

Al hacer mantenimiento de instalaciones se requiere el trabajo en alturas y uso de escaleras portátiles, donde pueden ocasionarse caídas y por consiguiente personal fracturado o lesionado. Por lo tanto, se debe de realizar éste tipo de actividades en equipo para mantener estable la escalera, además de utilizar arnés si en dado caso es demasiada la altura. También deben de seguir las instrucciones de la inclinación de la escalera y la manera adecuada de subir y bajar de la misma. (Ver manual). La soldadura eléctrica, es otra actividad que realiza el personal operativo de mantenimiento, de la cual están propensos a sufrir quemaduras de alto grado al no utilizar el equipo adecuado de protección, el cual es careta y guantes para soldadura; así como también, la inducción de la forma adecuada de utilizar el equipo que se le proporciona.

Toda Industria Farmacéutica cuenta con el área de Empaque, la cual cumple la función de proteger el producto y acondicionarlo en cajas para su posterior venta. Al realizar el proceso de blisterizado (colocar la tableta en blíster) al formar y sellar el blíster, el personal corre el riesgo de quemarse por el sellado de las planchas que cierran el blíster o bien cortarse alguna parte de la mano al momento de manipular la máquina (tabla No. 3). Por lo tanto, es indispensable que el personal se encuentre alerta y ajustar guardas de la máquina para evitar el contacto con las piezas peligrosas al momento de operar. Otra actividad que se detectó como riesgo es al colocar el sello de seguridad de los envases, se corre el riesgo de quemaduras por lo que es obligatorio el uso de guantes aislantes de calor. Además, algunos blíster necesitan corte de las orillas, y es acá donde se identificó un riesgo más, pues se utiliza guillotina y el personal si no presta cuidado a la actividad que realiza, se puede ocasionar una cortadura profunda.

El área de almacenes en una Industria Farmacéutica, cumple la función de guardar la materia prima, material de empaque, producto en cuarentena y producto terminado en estanterías. Debido a la gran cantidad de materiales que se manejan, los almacenes cuentan con estanterías de grandes alturas. Al hacer el análisis de riesgos (tabla No. 4), de detectaron 2 eventos importantes: 1) Manipulación de producto en la bodega, donde se corre el riesgo de daños en la columna, por manipular varias cajas de producto, o bien, por no saber la manera correcta de trasladar el producto. Por lo tanto, la medida preventiva es seguir las indicaciones de la manera correcta de manipular objetos pesados según manual elaborado. Así como también, utilizar cinturón lumbar para proteger la columna. 2) Almacenamiento de Producto, al colocar el producto a grandes alturas, hay riesgo que se deslicen las cajas, por lo tanto como medida preventiva es obligatorio el uso de casco de protección, el cual tendrá la función de amortiguar el golpe producido, si en dado caso se cayera alguna caja; además que la cabeza es la parte del cuerpo más sensible a los golpes.

El área de producción de sólidos involucra varios procesos para la fabricación de una tableta. En los cuales se detectaron varios riesgos potenciales a los que puede estar el personal operativo de ésta área (tabla No. 5). Se detectaron riesgos respiratorios, auditivos y superficiales. Los cuales se generan al momento de mezclar las materias primas. Se maneja alcohol al 95% para formar una masa de consistencia adecuada, y al secarlo se evapora rápidamente, sin embargo el personal está expuesto y necesita el uso de una mascarilla full face para evitar irritación de las vías respiratorias. Además el ruido que genera el horno de secado que es por medio de presión es elevado. Es aquí donde se pone en práctica el Equipo de Protección personal adecuado, que es utilizar orejeras de

98db. Y al estar largos periodos de tiempo con guantes, para evitar la contaminación del producto, genera alergia o irritación; por lo tanto, se debe utilizar guantes de Nitrilo que son anti alergénicos.

Hay un tipo de mezclador polidireccional de doble cono, el cual tiene un movimiento variado al momento de funcionar, éste movimiento hace que la mezcla quede homogénea. Al momento de operar con el mezclador, hay riesgo que el personal salga lastimado si no se encuentra alerta, debido a que genera movimientos incontrolables a 360 grados. Por lo que lo recomendable es que el personal se mantenga alejado del mezclador para evitar contacto. Además, al momento de realizar la limpieza, el operario ingresa al mezclador para limpiarlo completamente, éste es angosto y hay riesgo que el personal quede atrapado. Por lo tanto, ésta actividad se debe realizar con otra persona en el área que supervise la operación y así evitar algún inconveniente.

Al tener la mezcla se procede a Encapsular o tabletear (formación de la tableta), actividad en la cual el personal debe estar alerta pues la máquina trabaja a 50 revoluciones por minuto, donde por medio de compresión de punzones forma la tableta. Al realizar ésta actividad, se corre el riesgo de presión en las manos y en dado caso pérdida de alguna parte de la mano. Por lo tanto, se debe de trabajar con las guardas de seguridad que sirven de barrera para que el personal no entre en contacto en esa área. Para encapsular el riesgo es similar al tableteado.

Y por último, algunas tabletas por presentación (marketing) o ya sea por proteger el principio activo (sustancia que ejerce efecto en el organismo), se requiere que se cubra la tableta con una película que la hace más atractiva o bien, liberar el principio activo cada cierto tiempo al ingerirla. Al realizar ésta actividad el personal operativo puede ser víctima de lesionarse con la manguera que conecta a presión la solución para el recubrimiento de la tableta. Por lo tanto, antes de encenderla debe se cerciorarse de que se encuentre en perfectas condiciones.

Para finalizar, se realizó el análisis de riesgos en el Departamento de Control de Calidad (tabla No. 6), éste departamento desarrolla la función de aprobar o rechazar todos los productos (materias primas, producto en proceso, producto terminado). Para dar el dictamen de aprobado o rechazado, se deben de realizar varias pruebas fisicoquímicas y microbiológicas, las cuales implican varios procesos de riesgo para el personal, debido a que se trabaja con varios solventes, reactivos que son tóxicos, irritantes y cancerígenos. Por lo que el personal está obligado a utilizar Equipo de Protección Personal (Bata, Pantalón, Guantes, Respirador con filtros de carbono, Lentes). Así

mismo, el análisis microbiológico es de gran importancia, debido a que es en éste proceso donde se determina si el medicamento se encuentra libre de microorganismos. Por lo tanto, el personal se encuentra expuesto a contaminación microbiológica, es por esto que como medida preventiva, es trabajar en una campana de flujo laminar, la cual impide contaminar el producto y a la vez protege al personal; así como también el uso de uniforme y guantes. Para lograr esterilizar todo el equipo que se utiliza para el análisis microbiológico, se utiliza un Autoclave, equipo por medio del cual trabaja a alta presión y temperatura mayor a 121 grados Celsius, logrando eliminar cualquier patógeno que puede interferir en el dictamen del producto a analizar. Al trabajar a alta presión y temperatura, hay riesgo de quemaduras. Por lo tanto, se debe utilizar guantes aislantes de calor, así como cerrar perfectamente el autoclave para evitar escape de presión que pueda estallar y ser fatal.

A la hora de seleccionar un equipo de higiene industrial, además de las características de funcionamiento tienen que considerarse siempre los aspectos prácticos asociados con las condiciones previstas de uso; Por medio de un Check-list (Ver anexo 1) se evaluó el cumplimiento de uso del Equipo de Protección personal, éste se realizó en las áreas de producción de sólidos y líquidos. Según el resultado, el uso del uniforme en las áreas es el adecuado (gráfica No. 1 y 5), pues cuenta con las especificaciones requeridas de comodidad, y sobre todo protección.

Entre el Equipo de Protección Personal, es indispensable el uso de guantes de látex, mascarilla, careta full face, gafas protectoras, cinturón lumbar. Al realizar ésta verificación en las áreas de producción, se determinó que hay una deficiencia en cuanto a cierto equipo. Lo ideal es contar con caretas full face, para proteger al personal operativo de la excesiva cantidad de polvo y gases que se manejan al momento de la producción. Sin embargo, utilizan únicamente mascarilla sencilla que en éste caso cumple el objetivo de evitar contaminación al producto, pero no guarda la seguridad del trabajador (gráfica No. 2 y 6).

Para lograr una cultura y concientización del uso de Equipo de Protección Personal, es indispensable que en las áreas donde se requiera precaución, rutas de evacuación, tuberías, extintores etc.; cuente con rótulos, para que el personal involucrado y visitantes esté enterado del riesgo que puede haber en esa área. Al hacer la verificación en las áreas de sólidos y líquidos se determinó que no hay rótulos alusivos a estas actividades (gráfica No. 3 y 7). Y por seguridad, éstos son importantes, además que al visualizar una imagen, facilita la comprensión del mensaje. Por lo mismo, en el manual están incluidas todas la indicaciones relacionadas a señalización de áreas.

El ser humano está sometido a una gran cantidad de riesgos químicos, físicos, eléctricos, biológicos, mecánicos y humanos, que pueden alterar su salud, en la mayoría de los casos porque no se toman medidas preventivas o adecuadas que pueden evitar un accidente en la casa, en el trabajo, en la calle. Se entienden por primeros auxilios, los cuidados inmediatos, adecuados y provisionales, prestados a las personas accidentadas o con enfermedad antes de ser atendidos en un centro asistencial. Los objetivos de los primeros auxilios son:

- A. Conservar la vida
- B. Evitar complicaciones físicas y psicológicas
- C. Ayudar a la recuperación
- D. Asegurar el traslado de los accidentados a un centro asistencial.

En la Industria donde se realizó el estudio, se verificó que hay una brigada de emergencia, que tiene los conocimientos necesarios para prestar primeros auxilios cuando se requiera. Sin embargo, no cuentan con una alarma de incendio y/o evacuar (gráfica No. 4 y 8). Ésta alarma es importante, debido a que el personal operativo desconoce lo que sucede a su alrededor, y al momento que se necesitara evacuar el edificio por algún accidente, sería complicado entrar y sacar a todo el personal; mientras, que al contar con una alarma sería más fácil y rápido la evacuación del personal y evitar más accidentes. Por lo tanto, en el diseño del manual, se contempló la información necesaria de la manera adecuada de prestar la atención primaria en caso de emergencia.

Se realizó un Programa Anual de Capacitaciones sobre Higiene y Seguridad Industrial, en el cual se contemplan todas las charlas y prácticas relacionadas al tema de seguridad industrial. Esto, con la finalidad de capacitar a todo el personal que labora en la empresa, al mismo tiempo de concientizar sobre la importancia de utilizar los implementos de seguridad en el área donde se desempeñan. Logrando con esto, brindarles un mejor bienestar laboral y sin riesgos ocupacionales, que puedan afectar su salud y desempeño. Cada mes está programada una capacitación de distintos temas, para lograr cubrir el mayor contenido posible.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se diseñó un Manual de Seguridad e Higiene Industrial que contiene las precauciones y medidas preventivas a considerar en cada área de trabajo, y con esto prevenir accidentes e incrementar la calidad de vida del personal que en ella labora.
2. Los riesgos identificados de cada área de trabajo de la Industria Farmacéutica, fueron al realizar tareas rutinarias, como la limpieza de las áreas al poder resbalar por el piso mojado. Lesión en la columna por manejo de cargas en bodega. Caídas del personal de mantenimiento por trabajos en altura. Quemaduras e irritación de las vías respiratorias del personal de control de calidad que maneja solventes.
3. La industria farmacéutica cuenta con implementos de seguridad en sus áreas. Sin embargo no cubre en su totalidad la función de protección ideal. Debido a que necesitan equipo más completo.
4. Una deficiencia en la Industria Farmacéutica, es la señalización de riesgos, obligación, precaución, rutas de evacuación, punto de reunión. Por lo tanto se redactó en el manual de Seguridad Industrial Farmacéutica sobre estos puntos.
5. La industria cuenta con una Brigada de Emergencia, sin embargo no tiene un programa de simulacros, medidas en caso de incendio y medidas preventivas en cuanto a seguridad industrial. Por lo tanto, el manual contiene la información necesaria sobre éstos aspectos.
6. Se diseñó un programa Anual de Higiene y Seguridad Industrial que contiene temas relacionados a seguridad ocupacional, así como prácticas necesarias para todo el personal que labora en la empresa.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Empresa en estudio, así como también en otras Empresas, para evaluar la efectividad del mismo y de ser posible enriquecerlo y actualizarlo.
- Implementar el plan de protección y prevención contra incendios, para medir la efectividad del mismo y darle posteriores mejoras.
- Medir los riesgos que suceden, para prestar atención en los más comunes y peligrosos.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, A. (1998). *Conceptos de organización industrial*. España: Marcombo.
2. Álvarez, M. (2006). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos*. México: Panorama Editorial, S. A. de C. V.
3. BLANCO, Jorge Humberto. (2005). *Administración de servicios de salud*. Colombia: Corporación de Investigaciones. 208 p.
4. Borg Warner Morse Tec México S. A. de C. V. (2009). *5 Eses: Curso breve y descripción de la metodología*. Recuperado el 15 de agosto 2011 de: <http://www.slideshare.net/JavierMonroyPadilla/curso-5-eses>
5. Código de Trabajo de Guatemala, (2004). Título Quinto. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
6. Constitución Política de la República de Guatemala.
7. Cortez, J. (2007). *Seguridad e higiene del trabajo*. España. Editorial Tebar.
8. Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. España. Profit Editorial.
9. Díaz, A., Gallego, A., Márquez, A., Millán, A., Moreno, J., Fernández, R.,...Viñas, J. (2008). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales*. España: Editorial Lex Nova.
10. González, A., Mateo, P., González, D. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. España. Editorial Fundación Confemetal.
11. González, M. (2006). *Gestión de la producción. Como planificar y controlar la producción*. España. Ideas propias Editorial.
12. Hernández, A. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*. México: Editorial Limusa.

13. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. (1957). Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo.
14. Juretschke Morales, M. (2008). *Enfermedades Ocupacionales*. España. Neumomadrid.
15. Mateo, P. (2007). *Gestión de la Higiene Industrial en la empresa*. España: Fundación Confemetal.
16. Marín A., Félix P. (2006). *Seguridad Industrial, Manual para la formación de ingenieros*. España. Editorial Dykinson, S.L.
17. Menéndez, F. (2006). *Higiene industrial: Manual para la formación del especialista*. España: Editorial Lex Nova.
18. Meza, J. (2005). *Procedimiento de auditoría en el área de cuentas por cobrar y cuentas por pagar en una Empresa Farmacéutica*. Tesis al conferírsele el título de Contador Público y Auditor por la Universidad de San Carlos de Guatemala.
19. Monterroso, A. P. (2007). *Diseño e implementación de un manual de seguridad e higiene industrial, para la planta de producción PROLACSA*. Tesis elaborada al conferírsele el título de Ingeniera Industrial por la Universidad de San Carlos de Guatemala.
20. Norma Técnica para la Declaración de Enfermedad Ocupacional. (2008). Título III: Definiciones. Gobierno Bolivariano de Venezuela.
21. Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Chile. Organización Internacional del Trabajo.
22. Ramírez, C. (2005). *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*. México: Editorial Limusa.
23. Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo. (1973). Capítulo IV: De la iluminación. Gobierno Bolivariano de Venezuela.
24. Rey Sacristán, F. (2005). *Las 5s: Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fundación Confemetal.

25. Rodellar, A. (1988). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Marcombo, S. A.
26. Rodríguez, J. (2002). *Cómo elaborar y utilizar los manuales administrativos*. México. International Thomson Editores, S. A. de C. V.
27. Rubio, J. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. España: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
28. Vaughn, R. C. (1988). *Introducción a la ingeniería industrial*. España: Editorial.

## XI. ANEXOS

### Anexo No. 1 Check-list de Verificación de Implementos de Seguridad Industrial, Industria Farmacéutica

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
 Escuela de Estudios de Postgrado  
 Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicio

#### Check-list de Verificación de Implementos de Seguridad Industrial Industria Farmacéutica

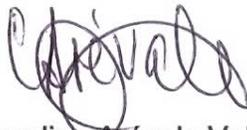
ÁREA: \_\_\_\_\_

<b>Uniforme</b>		
<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Uso de Uniforme		
Tela dacrón (fresca y que no incomode)		
Cofia de tela o desechable confortable		
Zapatos de trabajo		
Suela antideslizante y cerrados		
<b>Implementos de Seguridad</b>		
Guantes de Látex		
Mascarilla		
Respirador		
Mascarilla Full Face		
Gafas protectoras		
Filtros de Carbono		
Cinturón lumbar		
Protección auditiva		
<b>Iluminación</b>		
Luz Blanca		
Longitud de onda		
<b>Condiciones ambientales</b>		
Temperatura		
Humedad		
<b>Señalización</b>		
Extintores		
Rutas de Evacuación		
Salida de Emergencia		
Conocimiento Punto de Reunión		
Aire comprimido		
Agua potable		
Tubería		
Precaución		
<b>Primeros Auxilios</b>		
Uso de Extintor		
Primeros Auxilios		



Gilda Roxana Arcoche Sandoval

**AUTOR**



Dra. Carolina Arévalo Valdez

**DIRECTORA**



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

**DECANO**