

# SEGURIDAD INDUSTRIAL



## 1. FUNDAMENTOS DE SEGURIDAD

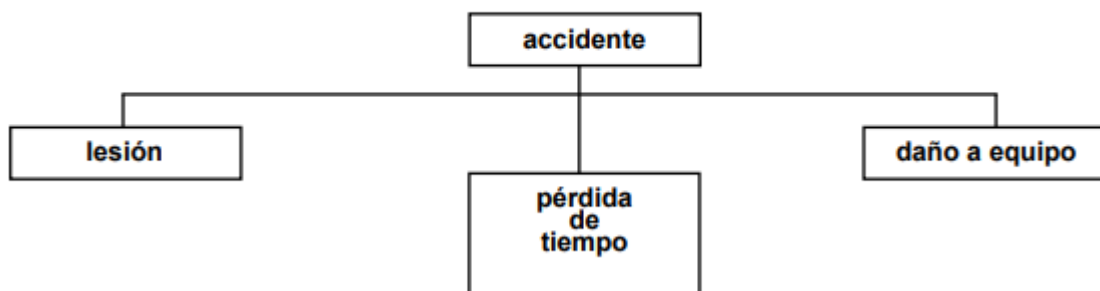
### A. GENERALIDADES

Como ya revisamos el accidente es todo hecho inesperado que interrumpe un proceso normal y que puede llegar a producir lesiones o daños. No es necesario que haya lesiones en un accidente: basta que exista sólo una interrupción. Además, esta interrupción es inesperada. Todo accidente tiene consecuencias, y algunas de estas consecuencias se denominan lesiones.

Las consecuencias de los accidentes pueden ser:

- i. La lesión o el daño de las personas,
- ii. la pérdida de tiempo y,
- iii. el daño al equipo.

Importante mencionar que pueden haber accidentes sin que se produzcan algunas de las consecuencias. Así en el caso de la persona que tropieza y se recupera inmediatamente lo más probable es que no exista ninguna de las tres consecuencias. En cambio, en muchos accidentes de tránsito, por ejemplo, se producen las tres consecuencias: lesiones, muchas veces graves; daños a los autos o equipos, y pérdida importante de tiempo de los lesionados y otras personas.



## **B. CONSECUENCIAS INDIRECTAS DE LOS ACCIDENTES**

Estas consecuencias las podemos clasificar en:

### **i. CONSECUENCIAS PARA LOS LESIONADOS:**

- Reducción de los ingresos. Aunque el seguro cubre la mayor parte de los gastos, el accidentado no podrá hacer trabajos extras ni fuera ni dentro del hogar.
- Desorganización de actividades fuera del hogar. Muchas veces se pasan agradables momentos con los amigos, los que no se pueden realizar si la persona está lesionada
- Desorden de la vida familiar. La persona accidentada muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar con todas sus fuerzas.
- Desconfianza en sí mismo. El que se accidentó una vez puede preguntarse con justa razón: ¿Por qué no puede repetirse el accidente?



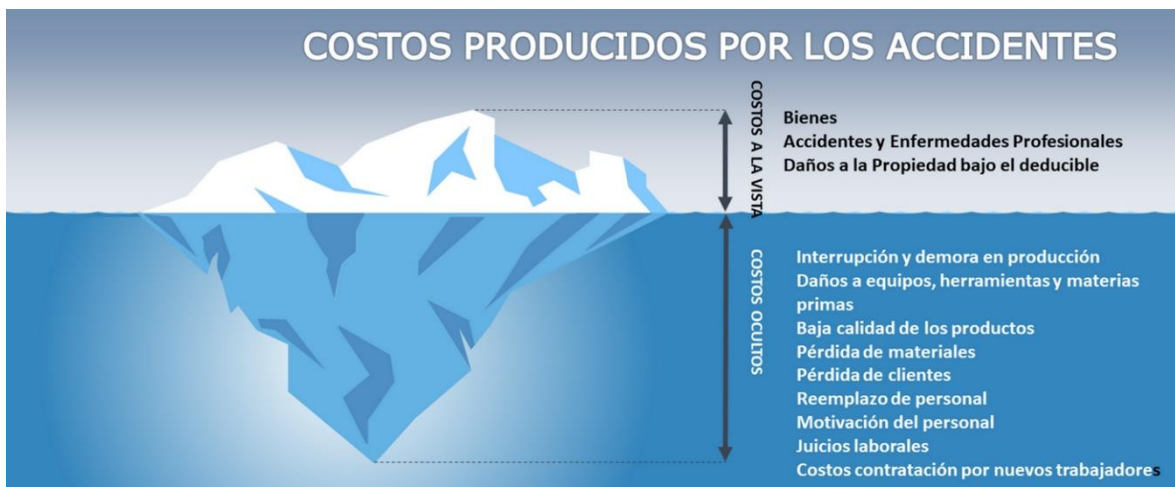
### **ii. CONSECUENCIAS PARA LA EMPRESA**

Entre muchas consecuencias podemos nombrar: Pagos extraordinarios, falta de ánimo de los trabajadores, sobretiempos, y muchos otros que hacen subir el costo no asegurado de la empresa.



### C. COSTOS DE LOS ACCIDENTES

Para dar una idea gráfica de lo que verdaderamente significan los accidentes como costos para toda la sociedad, se suele representar los costos como un témpano de hielo. La parte superior, la que está a la vista, serían los costos que la empresa cubre por obligación con el seguro (costos directos). La masa inferior, mucho más grande, estaría bajo la superficie (costos indirectos). Esto, que a primera vista parece exagerado, no lo es tanto, pues los accidentes realmente son un problema mucho mayor de lo que aparece en la superficie.



## D. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES



Las principales causas  
de los  
**accidentes laborales**

Hay dos grandes causas de accidentes: el hombre y el medio ambiente. Esto es:

- Por un lado, el hombre causará accidentes cuando lleva a cabo acciones inseguras.
- Por otro lado, tenemos al ambiente que causará accidentes cuando existan condiciones inseguras.

Es normal que sean varias las causas asociadas a un accidente, esto se denomina simultaneidad de causas, y lo podríamos graficar así:



### i. CAUSAS HUMANAS

#### 1. ACCIONES INSEGURAS o CAUSAS DEL AMBIENTE

#### 2. FACTOR PERSONAL

- FALTA DE CONOCIMIENTO
- ACTITUDES INDEBIDAS (MOTIVACION)
- INCAPACIDAD FISICA

Revisemos cada una de ellas:

### **i. ACCIONES INSEGURAS**

Las acciones inseguras se definen como cualquier acción (cosas que se hacen) o falta de acción (cosas que no se hacen) que pueden llevar a un accidente. Vemos que se trata de acciones comunes. Muchas veces las hacemos sin pensar que pueden llevarnos a un accidente. Cada acción insegura tiene una explicación. Hay algo que lleva a la persona a cometer esa acción insegura. A ese algo irá dirigida principalmente la acción de prevención. A ese factor que explica las acciones inseguras lo llamamos factor personal.



### **ii. FACTOR PERSONAL**

Los factores personales pueden dividirse en tres grandes tipos: -

#### **a. LA FALTA DE CONOCIMIENTO.**

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

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



#### **b. LAS ACTITUDES INDEBIDAS.**

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



### C. LA INCAPACIDAD FÍSICA O MENTAL.

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

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





### iii. CAUSAS DEL AMBIENTE O CONDICIONES INSEGURAS



Las condiciones inseguras se definen como cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente. Tal como en las acciones inseguras existían factores personales que las hacían aparecer, en las condiciones inseguras existen orígenes que las hacen aparecer.

Las causas orígenes de las condiciones inseguras pueden dividirse en:

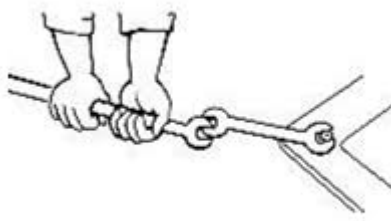
#### a. Desgaste normal de las instalaciones y equipos.

El desgaste normal es un proceso natural a todo equipo o material. El uso y el tiempo lo producen. Llega un momento en que dicho desgaste se convierte en una condición insegura. Antes de que se produzca ese momento debe actuarse para evitar el riesgo.



#### b. Abuso por parte de los usuarios.

Muchas veces encontramos que herramientas y equipos buenos se usan para otros fines (destornilladores como palancas, un alicate para golpear, etc.). Esto provoca deterioro en las herramientas, causando condiciones inseguras.



#### **c. Diseño inadecuado.**

Podemos encontrar que las instalaciones no siempre han considerado la seguridad de su operación. Ello es origen de condiciones inseguras o subestandar. Dentro del diseño debemos incluir espacio suficiente, iluminación adecuada, ventilación, espacios de tránsito, etc.



#### **d. Mantenimiento inadecuado**

La inadecuada mantención es fuente de condiciones inseguras. El no reemplazo de equipos viejos, la falta de repuestos y tantos otros factores influyen para que los trabajadores resulten expuestos a riesgos de trabajo



En ambas definiciones (la de acciones inseguras y la de condiciones inseguras), se dijo que eran hechos que... “pueden causar un accidente”. Esto significa que ambas pueden existir sin que se produzcan accidentes. Acciones y condiciones pueden producirse sin que sea absolutamente necesaria la ocurrencia del accidente. Ello dependerá del grado de riesgo de las acciones y condiciones existente en el momento. Habrá algunas de mayor riesgo, y la posibilidad de accidente será mayor. Habrá otras de menor riesgo, en la que la posibilidad será menor.

+ Lo importante de las acciones y condiciones subestándares es detectarlas y controlarlas a tiempo. El riesgo de mayor potencial de pérdidas es aquel que no se conoce.

+ El accidente puede ocurrir, cuando se trabaja con un riesgo desconocido o incontrolado.

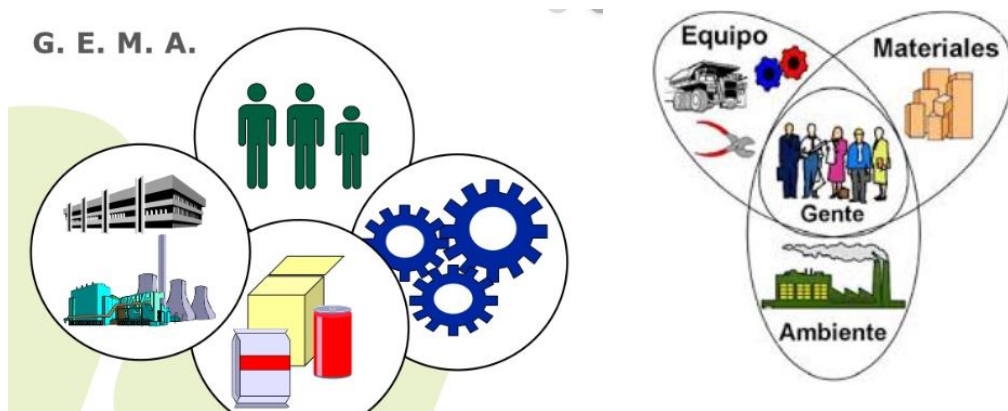
Cuando muchas acciones y condiciones inseguras o subestándares existen sin controlarse, el ánimo de los trabajadores se va deteriorando, y a la larga se producen más accidentes. Por ello es importante tomar conciencia de que es necesario esforzarse para lograr la eliminación de todas las acciones y condiciones subestándares.

## E. FACTORES DE LOS ACCIDENTES

Hasta aquí hemos visto las causas de los accidentes, sin embargo, existen otros factores de los accidentes que también tienen importancia para su prevención, estos son:

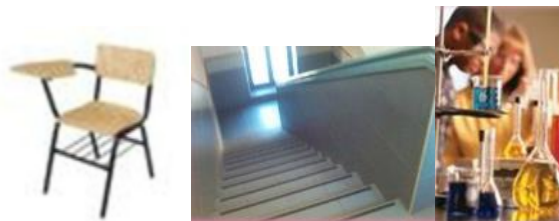
### (a) Fuente del accidente

La fuente del accidente es el trabajo que la persona ejecutaba en el momento de ocurrir el mismo.



### (b) Agente Del Accidente

El agente es el elemento físico del ambiente que tiene participación directa en la generación del accidente. Normalmente encontramos clasificaciones de los agentes como por ej.: - Materiales - Medios de producción - Edificios, etc. El agente puede sufrir modificaciones para llegar a una mayor seguridad: de ahí su importancia para la prevención



### **(c) Tipo Del Accidente**

El tipo del accidente es la forma en que se produce el contacto entre la persona y el objeto del ambiente. Por tener una importancia mayor que los otros dos factores mencionados, trataremos brevemente los tipos de accidentes.

Revisaremos los tipos de accidentes:

#### **(i) Clasificación de los tipos de accidentes**

##### **i. Accidentes en los que el material va hacia el hombre:**

- Golpeado por:

El accidente por golpe se produce cuando un objeto se mueve hacia la persona y hace contacto con ella. Puede producirse una lesión por la fuerza del contacto, ejemplos: - Herramientas o material que cae sobre una persona. - Piedra esmeril que revienta y golpea a una persona. - Cepillo que golpea la mano del operador.

- Atrapado por

Muy parecido al accidente por golpe: un objeto se dirige hacia otro y atrapa (o aplasta) contra otro objeto a la persona. Nuevamente la lesión puede producirse por la fuerza con que el contacto tiene lugar. Ejemplos: - El vehículo que pasa sobre una persona. -Correa transportadora que atrapa el dedo.

- Contacto con

Igual que en los accidentes anteriores el objeto o material se mueve hacia la persona. La lesión puede producirse ahora sólo por la naturaleza del contacto más que por el peso del objeto. - Quemaduras producidas por ácidos o por vapor.



## ii. Accidentes en los que el hombre va hacia el material:

- Pegar contra

El hombre se mueve hacia el objeto o material, hace contacto con él, y puede lesionarse por la fuerza con que golpea. Ejemplo: - Hombre que hace fuerza y resbala, golpeándose contra el equipo.



- Contacto con

El hombre va al objeto y la lesión puede producirse por la naturaleza del objeto, sin fuerza. Ejemplos: - Choque eléctrico - Contacto con cuerpos calientes.



- Aprisionado por

El hombre va hacia el material o equipo y puede quedar prisionero dentro de éste.

Ejemplo: - Encierro dentro de frigoríficos o ascensores. - Pies dentro de hoyos



- Caída a nivel

El hombre tropieza o resbala y puede caerse en el mismo nivel en que se encuentra.



- Caída a desnivel

La persona se encuentra cerca de aberturas o sobre el nivel del piso y puede caer hacia un nivel inferior.



### iii. Accidente en los que el movimiento relativo es indeterminado

- Por sobre esfuerzo

La persona hace una fuerza en mala forma y pueden lesionarse los músculos (desgarro) o la columna (lesiones lumbares).



- Por exposición

La persona se expone a un ambiente hostil y puede resultar lesionada (exposición a gases o a calor más insolación). Un caso especial de exposición es la inmersión, en la que la persona se expone a un ambiente líquido.



A cada uno de los tipos de accidentes corresponden medidas preventivas específicas, de modo que mientras más sepamos de ellos, más fácil se nos hará la prevención de los accidentes.



## 2. MANEJO DE MATERIALES

El manejo de materiales es todo movimiento y almacenamiento de materiales al menor costo posible. Se logra a través del uso de métodos y equipos adecuados. Por menor costo debe entenderse el que representa el menor gasto en dinero y la menor cantidad de accidentes. De la definición se desprende que las etapas que deben cumplirse son:

- A. Levantar**
- B. Transportar**
- C. Almacenar**

Ahora revisaremos cada una de ellas:

### **A. Levantar**

El levantamiento es la etapa que comprende las operaciones de: izar - cargar - descargar - bajar materiales. Puede hacerse por: - medios manuales - medios mecánicos.

Esta etapa es la de mayor riesgo de accidentes para el personal. En ella se consume el mayor tiempo de la operación de manejo de materiales. En el levantamiento, los accidentes producidos se deben principalmente a hábitos inseguros de trabajo, tales como:



## **I. Causas de accidentes por levante de material:**

- i. levantar en forma inapropiada
- ii. acarrear objetos demasiado pesados
- iii. tomar o agarrar objetos en mala forma
- iv. falta de coordinación al actuar con equipos mecanizados
- v. no usar los equipos de protección personal



## **II. Medida preventiva**

Para disminuir los accidentes en esta operación es necesaria una selección física y un buen entrenamiento de las personas. Además, se requiere un análisis detallado de las operaciones de estas actividades. Este debe comprender aun las operaciones simples. A todo ello hay que agregar una supervisión adecuada.

### **B. Transportar**

Definiremos por transporte la operación de trasladar un objeto de un lugar a otro. Para ello se usa la fuerza muscular o un equipo mecanizado.

Los riesgos en esta etapa son significativos, tanto en el aspecto manual como mecanizado. Dada la gravedad de los accidentes en equipos mecanizados es necesario que se comprendan las variables que los hacen posible:



## **I. Operación Y Mantención En Transporte**

El mejor equipo para el manejo de materiales es solamente tan bueno como lo sea el cuidado que se tenga en:

- i. su mantención
- ii. su operación

Si el equipo no es mantenido en la mejor condición y si el operador no lo usa en la forma apropiada, el riesgo se incrementa. Los resultados serán lamentables. Para obtener un buen resultado de un transporte mecánico debe procurarse hacer mantención preventiva a los equipos.

## **II. Entrenamiento de operadores**

Otro aspecto importante es el de disponer de personal apropiado para el manejo de estos equipos. Sus operadores deben ser cuidadosamente seleccionados, tanto desde el punto de vista físico, como desde el punto de vista mental (capacidad de concentración, etc.).

### C. Almacenar

Almacenar es ubicar las cosas en un lugar determinado según la facilidad de traslado, cercanía al lugar de uso y cuidado del material. Un mal almacenamiento produce pérdidas considerables por el deterioro de los materiales y lesiones al personal. Anticipadamente deben prepararse y asignarse las áreas de almacenamiento, considerando:



Algunos requisitos para prevenir accidentes en áreas de almacenamiento son:

- iii. Que el piso sea de construcción y resistencia apropiadas para el peso de lo que se va a almacenar.
- iv. Que permitan el fácil acceso a las diferentes clases de materiales y su retiro sin riesgo de accidentes.
- v. Que el material apilado no se derrumbe por las vibraciones de maquinarias que puede haber en las cercanías.
- vi. Que esté cerca del lugar donde se ocupará el material.
- vii. Que estén fuera de los pasillos de tránsito o de equipos en movimiento.

## **I. PRINCIPIOS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO DE MATERIALES**

Los principios de prevención para el manejo de materiales están basados en detectar zonas y equipos peligrosos para tomar acciones correctivas. El lugar, operación, método o equipo que tiene más accidentes o en que éstos son más graves deberán ser los primeros que reciban atención. Para detectar estos lugares recurrimos al:

### **ANÁLISIS DE ACCIDENTES:**

Es un procedimiento que lleva a integrar los principios y prácticas de salud y seguridad aceptadas en una operación en particular. El estudio de los informes de accidentes puede señalar los lugares operaciones métodos equipos en los que son más frecuentes los accidentes

### **ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.**

Es un método para identificar los peligros que generan riesgos de accidentes o enfermedades potenciales relacionados con cada etapa de un **trabajo** o tarea y el desarrollo de controles que en alguna forma eliminen o minimicen estos riesgos. Debe hacerse un estudio cuidadoso de cada uno de los pasos de todo manejo de materiales. El objetivo es determinar cuáles son los riesgos existentes. Se debe estar alerta para poder variar totalmente cualquier paso de la operación que presente algún riesgo. El estudio debe hacerse para todas las operaciones.



Además de detectar lugares con riesgos y métodos inseguros de trabajo debe usarse otros principios de prevención, a saber:

### **RESPONSABILIDAD DE LOS SUPERVISORES**

El supervisor inmediato es responsable de la seguridad y bienestar de sus subordinados. Es el representante de la empresa que está más cerca de los trabajadores. Dirige las actividades de los mismos. Debido a su posición y responsabilidades debe conocer las causas de los accidentes de manejo de materiales ocurridos a sus trabajadores. En la mayoría de los casos es quien está en mejor situación para realizar o proponer una acción correctiva inmediata.

### **RESPONSABILIDAD DE LOS TRABAJADORES**

Por su propio bien y el de sus compañeros, los trabajadores deben:

- i. ceñirse estrictamente a los métodos y disposiciones de movimiento de materiales
- ii. avisar cualquier anomalía a su supervisor
- iii. informarse y pedir instrucción



## **INSTRUCCION**

Un buen programa de instrucción sostenido con vigor es la clave para un funcionamiento seguro y eficiente. En todo programa general de instrucción se debe adiestrar y readiestrar periódicamente en técnicas de manejo de materiales. Cuando se usan métodos seguros de manejo de materiales se obtienen muchas ventajas de las cuales a veces no se tiene conciencia.

## **VENTAJAS DEL USO DE METODOS SEGUROS PARA MOVER Y TRANSPORTAR MATERIALES**

Sabemos que todo producto terminado tuvo etapas importantes de manejo y movimientos. Muchas veces el costo del manejo de materiales es mayor que las operaciones de procesamiento y armado del producto. Existen antecedentes de que el manejo de materiales tiene una incidencia de hasta el 50% en el costo total. También es responsable por lo menos de un 20% de los accidentes que ocurren en la industria moderna.



Los objetivos fundamentales de un manejo de materiales eficiente son:

- i. evitar accidentes
- ii. ahorrar dinero
- iii. ahorrar tiempo
- iv. ahorrar trabajo (utilizando mejores métodos y equipos)

El accidente es caro, tanto por los daños a las personas y al equipo como por la pérdida de materiales. Además, produce pérdida de tiempo por la interrupción y desorganización de la faena. Finalmente habrá que reemplazar al hombre accidentado, con todos los costos que ello significa. Es evidente que los accidentes impiden realizar un manejo de materiales eficiente. Por lo tanto, hay que tratar de eliminarlos al máximo. Esto se consigue básicamente aplicando estos criterios:

- 1) Eliminar el manejo de materiales donde sea posible. Esto mediante un análisis cuidadoso de las operaciones y métodos. Muchas veces una reubicación de equipos y máquinas nos ahorra el tener que transportar o mover cosas.
- 2) Las operaciones de manejo de materiales que no pueden eliminarse deben mecanizarse siempre que sea posible. Esto depende principalmente de un estudio económico y de riesgos. En el estudio económico se comparará la inversión inicial, amortización, mantención de un equipo, contra el costo de hacerlo manualmente. El estudio de riesgos nos dirá si realmente los estamos eliminando o introduciendo nuevos y más graves que los que existen.
- 3) Antes de ocupar cualquier equipo mecánico de transporte hay que efectuar un análisis de los métodos usados. Así encontraremos el equipo más seguro, adecuado y económico para cada operación.





### 3. SUPERFICIES DE TRABAJO

#### A. CLASIFICACIÓN

Las superficies de trabajo se clasifican

a) **según su uso:**

i. Improvisadas:

Son aquellos elementos que sin haber sido contruidos como superficie de trabajo son empleados como tales por el trabajador (cajones, banquillos, etc.).

ii. Transitorias:

Son aquellas superficies que se construyen de acuerdo a normas. Se emplean solamente por un tiempo determinado y para un trabajo específico y poco usual (andamios, escalas, etc.).

iii. Permanentes:

Son aquellas superficies que se diseñan y se construyen en el edificio de la fábrica (pasillos, escaleras, etc.).

b) **según su ángulo de inclinación** (con respecto a la horizontal):

- i. Pisos y andamios ( $0^\circ$ )
- ii. Rampas ( $0^\circ - 30^\circ$ )
- iii. Escaleras ( $30^\circ - 50^\circ$ )
- iv. Escalas ( $50^\circ - 90^\circ$ )

## **B. ACCIDENTES EN SUPERFICIES DE TRABAJO**



Los accidentes más comunes que se producen en superficies de trabajo son las caídas. Estas pueden producirse a igual nivel o a distinto nivel. Hay personas que se caen de alturas considerables sin sufrir daños, mientras que otras caen al mismo nivel y mueren a causa de sus lesiones. Esto indica que la seriedad de la lesión no depende del tipo de caída. Todas las caídas resultan de condiciones o prácticas inseguras comunes. Para prevenir tales accidentes se requiere:

- a) construir las superficies de acuerdo a normas;
- b) mantener condiciones ambientales de trabajo seguras, y
- c) controlar debidamente los actos inseguros de las personas.

### Motivos:

Los informes de los accidentes muestran que existen varias causas en las caídas. La mayoría de ellas es de fácil identificación. Su corrección no representa habitualmente grandes desembolsos. Ellas son:

- i. objetos fuera de lugar
- ii. objetos o materiales en pasillos
- iii. herramientas en el piso
- iv. partes salientes de maquinarias y equipos
- v. materiales de desperdicios o basuras
- vi. tubos, cañerías, conductores colocados a ras del piso
- vii. objetos que sobresalgan
- viii. tablas torcidas o flojas
- ix. partes rotas del piso
- x. parches disparejos
- xi. cañerías destapadas, agujeros
- xii. rejillas flojas o mal ajustadas
- xiii. cambios rápidos de inclinación
- xiv. soportes del piso hundidos

Todas estas causas hacen que los trabajadores tropiecen, resbalen y caigan. La prevención de tropezones y resbalones es similar: prácticamente las mismas medidas sirven como prevención en ambos casos. Sin embargo, hay pequeñas diferencias que justifican un examen particular para cada caso:

### **i. Prevención De Tropiezos**

Las condiciones inseguras en el caso de los tropiezos son:

- xv. planeamiento y arreglo de máquinas, procesos y áreas de tránsito para evitar riesgos de traspies.

- xvi. habilitar áreas para colocar y dejar materiales, herramientas o equipos en zonas que no se usen como pasillos.
- xvii. inspeccionar y retirar de inmediato, o reparar objetos que puedan ocasionar traspies.
- xviii. mantener un buen orden y limpieza.

### Métodos De Trabajo Seguro



- xix. debe exigirse a los trabajadores guardar herramientas, materiales y objetos en los lugares expresamente señalados.
- xx. debe otorgarse a los trabajadores la responsabilidad para corregir o denunciar riesgos de traspies. Se les instruirá para que restituyan las herramientas y equipos al lugar apropiado, inmediatamente después de usarlos.

### ii. Prevención De Resbalones

Las condiciones inseguras en el caso de los tropiezos son:

- xxi. pisos, escaleras, pasillos con agua, grasa o sustancias químicas.
- xxii. pisos, escaleras, pasillos lisos (especialmente aquellos encerados, pulidos o cubiertos con metal o mármol).

### Métodos De Trabajo Seguro

- xxiii. limpiar todos los derrames de líquidos inmediatamente.
- xxiv. corregir la causa de derrames o fugas.
- xxv. habilitar pisos rugosos, parrillas y concreto.
- xxvi. colocar letreros o barreras en los lugares donde existen riesgos incontrolables o temporales.
- xxvii. debe instruirse a los trabajadores para que limpien los derrames inmediatamente y señalen las goteras, charcos u otros lugares resbalosos.
- xxviii. debe instruirse a los trabajadores a tomar precauciones cuando tengan necesidad de caminar sobre superficies resbalosas.



### iii. Otras Fuentes De Caídas

Muchas veces las superficies de trabajo que ceden, se rompen, vuelcan o se deslizan causan también caídas. Frecuentemente el trabajador incurre en la práctica insegura de transportar objetos de un volumen tal que le impiden ver bien. Algunas de estas condiciones son:

- xxix. alumbrado inadecuado, sombras, resplandores.
- xxx. malas condiciones visuales, debido a contaminantes (vapor, polvos, etc.). – errores de diseño en escaleras.

- xxxi. uso de escalas inseguras.
- xxxii. uso inapropiado de escalas.

### **C. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EVITAR CAIDAS**

- i. cerciorarse de que la escala no está defectuosa.
- ii. usar escalas con apoyos de seguridad adecuados al piso o suelo donde se afirma.
- iii. si el piso está muy resbaloso, amarrar la base de la escala.
- iv. cuando se use una escala de tijera, cerciorarse de que esté completamente extendida antes de subir.
- v. cerciorarse de que la escala esté colocada en un ángulo de 75° aproximadamente.
- vi. llevar las herramientas en bolsillos apropiados o hacer que sean subidas con cordeles o tiestos.
- vii. colocar las patas de la escala sobre una base firme.
- viii. amarrar la escala o hacer que alguien la sostenga, si se usa donde pueda resbalarse.
- ix. utilizar un andamio adecuado, no omitir ninguna de sus partes componentes.
- x. no remover barandas ni resguardos, o en su defecto reemplazarlos tan pronto sea posible.
- xi. colocar letreros indicadores en los lugares de más riesgos de caída.
- xii. sobre todo, inspeccionar y reparar o cambiar elementos en mal estado.

Las superficies de trabajo tales como pisos, rampas, escaleras, escalas, etc., deben ser lo suficientemente anchas y sólidas como para dar seguridad a la o las personas que sobre ellas desarrollan diariamente su trabajo. La marcación de pasillos o áreas de tránsito para personas y materiales con líneas de color, resaltantes (blanco o amarillo) permiten que se las mantenga libres de obstáculos y facilita el desplazamiento de personas y equipos. Deben marcarse las áreas de trabajo a fin de evitar accidentes por golpes con materiales almacenados en lugares que no corresponden. Esta delimitación, a su vez, facilitará la libertad de movimiento del operador de la máquina, aumentando su eficiencia y rendimiento. El aceite, los desperdicios de materiales, la pintura, la suciedad y otras acumulaciones debajo de las maquinarias son las principales causantes de lesiones y pérdidas de tiempo en el proceso productivo.

#### **4. ORDEN Y ASEO**

Cuando se trata de implantar en una empresa o faena, ya en funcionamiento, normas de orden y aseo, éstas son generalmente resistidas por el trabajador. Piensa que estas normas van a constituir para él dificultades en su trabajo. El orden y el aseo en las empresas comprenden cada operación de ella con todos sus detalles. Se refiere al orden en la forma que se ejecuta el trabajo.



#### **A. Ventajas del Orden y Aseo:**

- i.** aumento de la producción debido al ordenamiento y la eliminación de desperdicios (residuos).
- ii.** mayor facilidad para controlar la producción. Los materiales y las piezas no se pierden ni se mezclan. Rapidez en la entrega del trabajo terminado y menor acumulación de materiales. Mayor facilidad de comprobación de las operaciones del proceso.
- iii.** la labor de inspección adquiere un carácter elevado. El control de la calidad del trabajo es influido por el estado del orden y la limpieza.
- iv.** se ahorran y recuperan materiales y piezas. Todos los materiales o las piezas inútiles, los trabajos rechazados por defectuosos, los desperdicios, etc., se llevan a lugares adecuados.
- v.** se ahorra tiempo. Se elimina la búsqueda de herramientas, trabajos, etc. Los trabajadores disponen de más espacio para trabajar libremente. No pierden tiempo despejando el lugar en que tengan que hacer sus labores.
- vi.** los pisos están libres de obstáculos y limpios en lugar de estar llenos de basuras.
- vii.** se facilitan los trabajos de conservación y reparación. Los trabajadores encargados de hacer mantención tienen fácil acceso a las máquinas. No tienen que limpiarlas de suciedad y disponen de espacio para trabajar en ellas.
- viii.** se reduce el riesgo de incendio. Se reduce la posibilidad de combustiones espontáneas. Se dispone de superficies libres para una rápida salida de los trabajadores en caso de incendio y para combatir el siniestro también.
- ix.** se reducen los costos por limpieza. Los aseadores pueden realizar su trabajo rápidamente. Es más barato evitar acumulaciones de desperdicios que quitarlos después de un tiempo.
- x.** se eleva la moral de trabajo del personal. Los trabajadores se acostumbran a vivir en buenas condiciones materiales y sanitarias en sus hogares. Se interesan más por su trabajo cuando se les obliga a mantener la limpieza y el orden.





## **B. Importancia Del Orden Y La Limpieza En La Prevención De Accidentes**

- i. una dirección orientada hacia la seguridad considera el orden y la limpieza como parte importante de las buenas relaciones industriales.
- ii. el orden y limpieza levanta el ánimo de los trabajadores y ayuda a atraer trabajadores mejor calificados.
- iii. poco orden y limpieza deficiente constituye un factor importante en la producción de accidentes e incendios.



## **C. El Factor Personal En Cuanto Al Orden Y La Limpieza, según cargo o responsabilidades:**

### **i. DIRECTIVOS**

- i. incluir orden y limpieza en el plan de todas las labores. Establecer las medidas de control y limpieza. Ajustar los procedimientos de trabajo según las reglas y los métodos respectivos.

- ii. incluir entre las responsabilidades de los trabajadores la de mantener buen orden y aseo.
- iii. mantener un eficiente programa de limpieza, dotado del personal adecuado. – sostener el interés de los ejecutivos. Inducir a mantener una buena supervisión al respecto.

#### **ii. SUPERVISORES**

- i. revisar constantemente las condiciones en que se hallan el orden y la limpieza.
- ii. hacer que se corrijan o limpien de inmediato las condiciones desaseadas.
- iii. planear el orden en todas las operaciones.
- iv. cerciorarse de que los trabajadores mantienen interés por el orden y la limpieza.

#### **iii. TRABAJADORES**

- i. obedecer las instrucciones con respecto al mantenimiento del orden y la limpieza.
- ii. informar prontamente de cualquier condición contraria al orden y la limpieza

### **D. Planeamiento En El Orden Y La Limpieza**

La importancia de planificar el buen orden y aseo es primordial y se manifiesta a través de los siguientes puntos:

- i. El arreglo ordenado de procedimientos y equipo.
- ii. El espacio adecuado para materiales, herramientas y equipos.
- iii. Prever dónde habrá desperdicios, chatarra, filtraciones, polvo, etc. Habilitar algún medio de control como:
  - receptáculos metálicos para desperdicios no combustibles y chatarras.
  - receptáculos para derrames, mallas contra astillas, etc.
  - drenaje para charcos.
  - recipientes metálicos cubiertos para basura combustible.
  - envases de seguridad para Líquidos inflamables.

- iv. Diseño adecuado para la limpieza y reparación de las ventanas, tragaluces y equipos de iluminación.
- v. Planear el uso de colores que contrasten apropiadamente.
- vi. Determinación clara y definida de las áreas de almacenamiento, circulación y trabajo en los recintos industriales.

## **5. OPERACIÓN DE MAQUINAS:**

### **RIESGOS MAS COMUNES EN LAS OPERACIONES DE MAQUINAS**

Para tal efecto dividiremos las máquinas en diferentes puntos o partes que ofrecen los mayores riesgos de ocasionar accidentes, ellas son:

- i. Puntos de operación
- ii. Transmisión de fuerza motriz
- iii. Partes en movimiento
- iv. Partes estáticas
- v. Controles y comandos

Ahora revisaremos cada punto:

#### **i. Puntos de operación:**

Punto de operación es aquel donde se realiza el contacto entre la herramienta y el elemento que se desea trabajar. Por ejemplo: el punto de operación de un torno es aquel donde la herramienta toma contacto con la pieza que se desea torneear. En el taladro, donde la broca inicia el perforado. En una prensa, donde el punzón toma contacto con la matriz para dar la

forma al material. La protección del punto de operación es tal vez lo más difícil de conseguir. Normalmente, el operador de la máquina necesita mantener en esa zona una visual total del trabajo. Debe mantenerla despejada para controlar o inspeccionar lo que se realiza. Las maquinarias modernas, por hacer varias operaciones a la vez, no pueden usar la misma protección para cada caso. Ejemplo: Torneado y desbastado—rectificado. Las mejores soluciones hasta ahora son las de combinar la protección de la máquina y el uso de elementos de protección personal en el operador.



El diseño de las máquinas y los equipos mecanizados debe estar dirigido a la seguridad del personal que los va a operar. Por tal razón, las protecciones al punto de operación tienen que ser consideradas como partes vitales de las maquinarias. Por lo tanto, deben ser diseñadas y construidas para funcionar eficientemente durante toda la vida útil del equipo

## **ii. Transmisión de fuerza motriz**

Se considera la transmisión inicial de la energía del motor a la máquina. Los aparatos de transmisión de energía mecánica incluyen ejes, volantes, poleas, engranajes, etc. La tendencia actual es la de acoplar directamente el motor al engranaje o sistema motriz de la máquina, ganando con ello mayor rendimiento, más espacio disponible, reducción del ruido y vibraciones, menor costo de mantención, etc. Sin embargo, por existir aún en el campo industrial, transferencia de energía mecánica por sistemas de correas y engranajes, se señalará brevemente sus riesgos

Equipos poleas—correas:

- Pueden coger al individuo en el punto de ataque.
- Pueden soltarse o cortarse y golpear al trabajador.
- Sus uniones pueden coger y lesionar a los trabajadores

Como medida de control del riesgo, es recomendable cubrir totalmente el conjunto con una caja protectora. Engranajes: El riesgo principal de los sistemas es su poder de trituración, cuando se toma contacto con ellos. Por esta causa siempre deben cubrirse totalmente. En los engranajes de gran diámetro se podrá proteger sólo la parte de los dientes con una banda o cinta. En lo posible debe tratarse que las protecciones de los juegos de engranajes sean cajas herméticas que dejen sólo los medios necesarios para efectuar su mantención o reparación.

### **iii. Partes en movimiento**

Todas las máquinas tienen elementos que se encuentran permanentemente en movimiento. Estos movimientos de algunos órganos de la máquina crean zonas peligrosas tanto para el operador mismo como para personas y materiales que se mueven alrededor de ellas.

Las medidas más generalizadas para controlar este riesgo son:

- Proteger con rejillas las partes móviles.
- Instalar baranda que impida el acercamiento de personas a esas zonas.

Es recomendable que estas barandas estén pintadas con los colores de seguridad para llamar la atención y advertir el riesgo de ese elemento en movimiento.



#### **iv. Partes estáticas**

Son los elementos menos peligrosos en una máquina. Generalmente es el operador quien choca contra estas partes. Cuando el número de maquinarias instaladas es muy grande en relación al espacio disponible, se pierden o se reducen las áreas de trabajo, almacenamiento y tránsito.

Para su control, las máquinas deben ser pintadas según el código de colores, para hacer resaltar cada una de las partes que pueden ocasionar daño

#### **v. Controles y comandos**

Son los dispositivos destinados a poner en funcionamiento, detener y variar a voluntad la marcha de las máquinas.

Los requisitos básicos que deben cumplir en cuanto a seguridad son los siguientes:

- Simplicidad para poner en marcha la máquina y maniobrarla.
- Que no obligue a esfuerzos excesivos o exagerados.
- Que no esté cerca de un punto de riesgo.
- Que no exponga al operador de la máquina a riesgos eléctricos (arco eléctrico o quemaduras).
- Que no se pueda poner la máquina en marcha en forma imprevista.

- Que los comandos puedan ser trabados o bloqueados con algún dispositivo especial en casos de trabajos de mantención o reparación.
- De fácil detención en casos de accidentes y ojalá con detención instantánea, evitando los efectos de inercia o retroceso.



#### PRINCIPIOS DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION DE MAQUINARIAS

- 1) La función más importante de las protecciones de maquinarias es proteger al operador. Dicha protección debe en lo posible controlar o eliminar el peligro.
- 2) Las protecciones deben diseñarse e instalarse de manera de no obstaculizar la producción ni reducir o afectar en forma alguna la eficiencia de la máquina ni del operador.
- 3) Las protecciones deberán permitir reparar y lubricar las maquinarias con facilidad.
- 4) Las protecciones deben confeccionarse de material sólido como para soportar todas las condiciones de trabajo y su calidad tiene que ser similar a la de los materiales con que está construida la maquinaria.
- 5) Por último, las protecciones no deben constituir una nueva fuente de riesgos.

Las protecciones eficientes dan al trabajador una sensación de seguridad.

## **6. HERRAMIENTAS DE MANO**

En todas las ramas de la industria y en los talleres de mantenimiento, en que hay gran empleo de herramientas de mano, éstas constituyen un alto riesgo de accidentes. Las estadísticas señalan que un 10% del total son provocados por este tipo de equipo. Se sabe que esta cifra es mayor, ya que muchos de ellos no son conocidos por ocasionar sólo pequeñas lesiones que no impiden continuar trabajando. Estas lesiones leves producen una sensible disminución de rendimiento de los trabajadores, o una baja en la producción. Las herramientas de mano movidas por electricidad o aire son causa de accidentes más serios, debido al empleo de este tipo de energía.

Causas de las lesiones:

- Falta de inspección
- Mala conservación de herramientas.

Cada herramienta debe ser cuidadosamente inspeccionada antes de ser usada.

- Esto es responsabilidad de supervisores y trabajadores. Debe existir un programa de control de herramientas de mano en cada sección. Ninguna herramienta defectuosa debe ser puesta en uso sin antes haber solucionado dicho defecto.
- El trabajador debe aprender a emplear la herramienta apropiada según el tipo de trabajo que hace. Debe ser supervisado para ver si hace uso de la herramienta correcta.



- Al trabajador debe capacitársele en el uso correcto de cada herramienta que usa en su trabajo y hacerle ver las consecuencias que puede tener el uso incorrecto de ellas (accidentes, bajo rendimiento, daños a los materiales, etc.).
- El mal cuidado de las herramientas es quizás el punto más efectivo para hacer fracasar un programa de prevención para herramientas de mano. Su pronta devolución al pañol, revisión periódica por personal competente y la reparación oportuna, es lo más eficaz para reducir al mínimo el porcentaje de accidentes por herramientas de mano.
- La compra de las herramientas de mano debe ser planificada de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza, de manera de disponer de herramientas del tipo, calidad y cantidad necesarias. La selección debe efectuarse sobre la base de la calidad de las herramientas y no su precio. Una herramienta de mala calidad de acero o mango de madera de fibra corta es un riesgo de accidente en la industria.
- El almacenamiento adecuado de las herramientas es esencial para el mantenimiento de esta, por orden y como medida de control
- Las herramientas deben tener su mantenimiento al día, de manera que funcionen correctamente y se minimicen los riesgos de accidentes por falta de mantención. Estas mantenciones deben ser realizadas por personas competentes para hacerla.
- El personal que manipula herramientas manuales deben estar instruido en el uso correcto de la herramienta que usará

Resumen para el empleo seguro de las herramientas de mano:

- Seleccione la herramienta adecuada para el trabajo que se va a ejecutar.
- Asegúrese que esté en buenas condiciones.
- Úsela correctamente según las instrucciones dadas y las recomendaciones del fabricante.
- Guárdelas en un sitio donde la herramienta no sufra daño y donde no represente un peligro para usted, ni para sus compañeros de trabajo.

## **7. RIESGOS ELECTRICOS**

En general, los factores que causan los accidentes eléctricos están representados por elementos físicos y elementos humanos.



### **A. Condiciones Inseguras (Elemento Físico)**

- Defectos de instalación en líneas de alimentación de alta y baja tensión.
- Alteración de sistemas de protección.
- Circuitos sobrecargados.
- Falta de conexión a tierra en artefactos y equipos.
- Líneas auxiliares dañadas y defectuosas
- Herramientas inapropiadas o defectuosas.

### **B. Acciones Inseguras (Elemento Humano)**

- Falta de instrucción en el trabajo.
- No usar medios protectores ni elementos de protección personal.
- Trabajar con líneas energizadas.
- Concepto errado de valentía.

### **C. Efectos fisiológicos del choque eléctrico**

Las diferentes reacciones que pueden producirse en el organismo humano por el contacto con conductores energizados dependen de algunos factores, tales como:

- Cantidad de corriente eléctrica que circula por el organismo.
- Región del cuerpo humano afectada.
- Estado de la piel.
- Tiempo que se está en contacto con la corriente eléctrica

a.- Paralización de los músculos. Los músculos más afectados son los de los brazos, los del pecho y las manos. La víctima deja de respirar en algunas ocasiones por paralización del sistema respiratorio, debido a:

1. La corriente afecta los centros nerviosos respiratorios. Puede cesar este efecto cuando se corta la corriente eléctrica, siempre que no se haya producido lesión en estos centros.

2. Se produce la tetanización de los músculos respiratorios, los cuales quedan impedidos de realizar su trabajo en la respiración natural.

b.- Fibrilación ventricular. En este caso se altera el funcionamiento del corazón y no bombea sangre al resto del cuerpo. Puede producirse la muerte.

c.- Quemaduras. A veces son internas y otras veces se producen en los puntos de entrada y salida de la corriente en el cuerpo.



#### **D. Prevención de accidentes producidos por la energía eléctrica**

Para prevenir los accidentes producidos por el uso de la electricidad se deben seguir estas reglas:

- Instalar equipos y alambrados eléctricos de tal manera que las partes vivas se encuentren resguardadas o aisladas, y empleando buenos materiales. Toda instalación debe realizarse de acuerdo a la reglamentación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) e Instituto Nacional de Normalización (INN).
- Asegurarse de que todos los equipos (maquinarias, herramientas, etc.) estén o queden conectados a tierra.
- Instalar interruptores en los equipos de tal manera de no crear un riesgo al operador.
- Sustituir todas las instalaciones eléctricas provisionales por definitivas.
- Dejar espacio suficiente para los trabajos de inspección y reparación.
- Instruir y adiestrar a los trabajadores en los riesgos de la corriente eléctrica y la forma de efectuar cada tarea.
- Emplear personal competente en los trabajos de revisión y mantenimiento de líneas y equipos.
- Mantener a dos personas trabajando juntas cuando se realicen labores peligrosas en o cerca de conductores vivos o de otros aparatos.
- Desconectar la corriente siempre que se vaya a examinar o a hacer reparaciones en circuitos eléctricos.
- Considerar todo circuito eléctrico como "vivo" y potencialmente peligroso.
- Utilizar equipos de protección personal aprobados por las autoridades en la materia (Servicio Nacional de Salud, Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normalización), tales como guantes, manguitos, mantas, cascos, calzados, etc., aislantes de la corriente eléctrica.
- Tomar precauciones adicionales cuando se debe trabajar en superficies húmedas, usando un aislamiento adicional si fuera necesario.
- Revisar completamente el circuito antes de conectar la corriente.

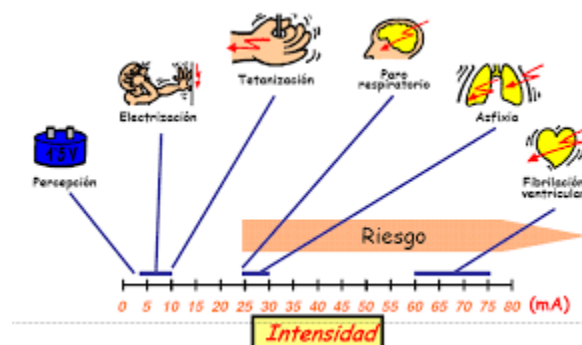
- Inspeccionar periódicamente todos los dispositivos de seguridad, equipos y conductores, para comprobar el estado en que se encuentran, a la vez de comprobar si se están empleando en buena forma.



#### **Consideraciones preventivas en caso de rescate de personas que sufren accidentes con energía eléctrica:**

- Jamás se debe tocar en forma directa a una persona que está en contacto con los conductores de un circuito vivo o energizado
- Corte la corriente en forma inmediata, si el interruptor se encuentra cerca.
- Si no es posible, debe provocarse un cortocircuito, ubicándose fuera del alcance de la corriente.
- Cuando el accidente ocurre en altura, debe tenerse cuidado de la caída de la víctima.
  - Cuando se trata de accidentes en circuitos de alta tensión, debe desconectarse de inmediato la corriente
- No se debe actuar hasta no tener la seguridad de que los equipos están realmente desconectados.
- Cuando se trata de voltajes menores de 4.000 volt se puede rescatar a la víctima aislándole los brazos y las manos con manguitos y guantes de goma aislante y tratando de no tomarla por las partes húmedas.
- Cuando se trata de corriente continua no debe cortarse, ya que se genera una corriente extra de ruptura muy peligrosa para el accidentado.

- Una vez que se ha desconectado a la víctima, en caso de que sus ropas se hubieran encendido se procede a colocarla en posición horizontal y luego a apagar las llamas con mantas, sacos o lonas; o extintores de anhídrido carbónico o de polvo químico seco, teniendo cuidado de no golpear con el chorro en los ojos del accidentado.
- En el caso de que la víctima parezca estar muerta (no respira) se debe a parálisis respiratoria producida por el choque eléctrico y debe practicársele de inmediato respiración artificial por el método de boca a boca.
- En caso de producirse paro cardíaco, debe combinarse la respiración artificial boca a boca con el masaje cardíaco externo.
- Esta operación se inicia con respiración artificial y se continúa con el masaje externo y así sucesivamente.
- Junto con realizar las acciones anteriormente citadas debe avisarse a los jefes y al servicio médico de la empresa o al médico más cercano, con el objeto de tomar medidas de otro tipo o de traslado de la víctima a un servicio asistencial con equipos de auxilio más completos para su total recuperación.



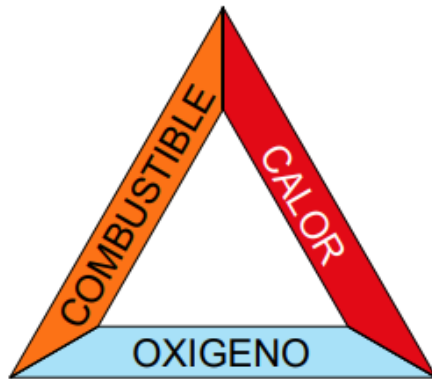
## 8. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

### 1. conceptualización

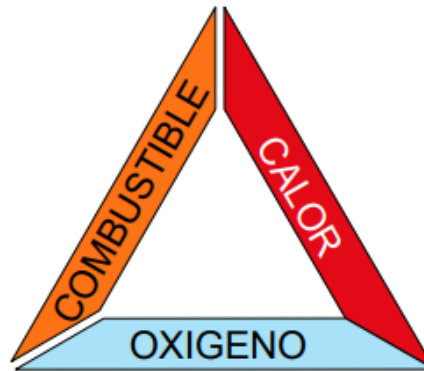
El fuego, empleado por el hombre desde los comienzos de su existencia, presta una enorme utilidad en los tiempos actuales, pero puede, repentinamente, transformarse en un poder terriblemente destructor. Para lograr que el fuego siga siendo un útil auxiliar del hombre es necesario mantenerlo bajo control, conocer sus características y las normas que deben aplicarse para evitar incendios que, muchas veces, provocan lesiones graves o la muerte de seres humanos y la destrucción de hogares, industrias, etc. Si, a pesar de todas las precauciones, se presenta un incendio, también es necesario conocer los equipos y métodos para apagarlo, a fin de reducir los daños al mínimo.



El fuego es una violenta reacción química (oxidación) entre un combustible y el oxígeno, en proporciones adecuadas y a la temperatura apropiada para que se mantenga la combustión. De esta definición nace la teoría del “triángulo del fuego” que dice: “para que se produzca un fuego tienen que encontrarse presentes, y en proporciones correctas, tres factores esenciales”: COMBUSTIBLE—TEMPERATURA ADECUADA (CALOR)—COMBURENTE (OXIGENO)



(Figura Nº 1)



(Figura Nº 2)

**SI FALTA CUALQUIERA DE LOS TRES FACTORES NO HAY FUEGO**

- A. COMBUSTIBLE:** Papel, cartón, madera, aceites, ceras, cortinas, etc
- B. CALOR:** Cualquier fuente de ignición, un fósforo, una plancha caliente, una estufa, una chispa eléctrica, etc. La cantidad de calor tiene que ser suficiente para que vaporice y ponga en ignición el combustible.
- C. OXIGENO:** Siempre presente en el aire. Para mantener el fuego se necesita una concentración mínima de un 16%.

## 2. Clases de fuego

En términos generales, los materiales que pueden combustionarse o incendiarse han sido clasificados en los siguientes grupos:

- **Clase A:** Es el que se produce en combustibles sólidos. Este tipo de fuego es el que provoca el volumen más grande de bienes destruidos por incendio. En este grupo se incluyen los siguientes combustibles: madera, papel, cartón, prendas de vestir, fibras, carbón, textiles en general, etc.



- **Clase B:** Es el que se produce en mezclas de vapores de combustibles líquidos y aire. Combustibles líquidos tales como: bencina, aceites, pinturas, grasas, ceras, disolventes (varsol).
- **Clase C:** Es el que se produce en o cerca de equipos eléctricos energizados.
- **Clase D:** Es el que se produce en metales combustibles como: magnesio, titanio, sodio, etc.
- **Clase K:** es el que se produce por aceites vegetales o grasas animales. Requieren extintores especiales para fuegos Clase K, que contienen una solución acuosa de acetato de potasio.

TIPOS DE FUEGO		
		Madera, papel, cartón, tela, plástico etc.
		Pintura, gasolina, petróleo, etc.
		Equipos o instalaciones eléctricas.
		Sodio, potasio, magnesio, aluminio, titanio, etc.
		Grasas y aceites de cocina.

### 3. Propiedades riesgosas de los combustibles

Combustibles sólidos: la velocidad de propagación de las llamas es apreciable, por esta razón hay que tener especial cuidado cuando ellos se combustionan.

Combustibles líquidos: por definición, los combustibles líquidos son los que tienen su punto de inflamación por encima de 60 grados C. De ahí que la recomendación esencial es no calentarlos cuando se use cualquiera de ellos.

Algunos combustibles líquidos son más inflamables que otros y, bajo ciertas condiciones, también son explosivos. Ejemplo de esto es la bencina, varsol, etc. Combustibles gaseosos: presentan las mismas propiedades y riesgos que los líquidos. Estos combustibles van siempre en cilindros a presión. Los gases inflamables comprimidos arden con mayor intensidad.

### 4. Causas de incendio:

Las estadísticas y la experiencia de los investigadores han señalado la existencia de algunas causas comunes, responsables de los incendios. Ellas son:

- ELECTRICAS
- CIGARRILLOS Y FOSFOROS
- UNIDADES CALEFACTORAS
- LIQUIDOS INFLAMABLES
- FALTA DE ORDEN Y ASEO
- FRICCION
- CHISPAS MECANICAS
- SUPERFICIES CALIENTES
- CHISPAS DE COMBUSTION
- LLAMAS ABIERTAS
- CORTE Y SOLDADURA



- ELECTRICIDAD ESTATICA

## **5. Prevención de incendios**

Todos los incendios pueden evitarse. Los daños morales y materiales que deja un incendio hacen necesario pensar en su prevención. Recordando la química del fuego, la Prevención de Incendios se basa, fundamentalmente, en evitar que se unan los tres factores que producen fuego y que son:

- El combustible, el calor y el oxígeno.
- En todas partes hay materiales combustibles y oxígeno, por lo que se debe evitar que ellos se junten con el calor.
- La principal medida de prevención consiste en controlar adecuadamente las fuentes de calor

### **i. CONTROL DE LAS FUENTES DE CALOR:**

#### **ELECTRICIDAD**

1.- Debe realizarse una mantención periódica de cables, enchufes y artefactos eléctricos. Para evitar que se calienten los cables, nunca debe recargar las líneas. Antes de colocar un nuevo enchufe para un nuevo equipo eléctrico debe consultarse a un instalador autorizado, que tiene los conocimientos e instrumentos necesarios para ello.

## FOSFOROS Y CIGARRILLOS

2.- Se deberá prohibir terminantemente fumar en los talleres de carpintería, textiles, molinos de harina, elevadoras de guanos o en lugares donde se almacenen o empleen líquidos inflamables. Las zonas “PROHIBIDO FUMAR” deberán señalizarse en forma adecuada, mediante letreros alusivos y tal disposición deberá ser cumplida con el máximo rigor posible. Disponga de lugares apropiados para que el personal fume sin peligro de producir incendios.

## UNIDADES CALEFACTORAS

3.- Las estufas y chimeneas deben limpiarse y revisarse anualmente. Deben estar colocadas sobre una superficie incombustible y alejadas de las cortinas y muebles. Los sopletes, antorchas y otros dispositivos de llama abierta deberán colocarse y ubicarse de manera que sus llamas queden cuando menos a 45 cm de cualquier superficie de madera y no se podrán usar en industrias donde se pueden producir ambientes inflamables, tales como: mueblerías, panaderías, garajes, almacenes o bombas de bencina, petróleo, aceite, alcohol, etc.

## ELECTRICIDAD ESTATICA

4.- Se deberán evitar todas las chispas o descargas que se produzcan por la acumulación de electricidad estática, ya que constituyen un grave peligro para aquellos lugares en que se producen atmósferas de polvos y gases combustibles. El peligro es grande en climas fríos y secos, no así en los cálidos, pues en éstos las superficies están cubiertas de una capa de humedad que las hace buenas conductoras y descargan la electricidad estática.

### **ii. CONTROL DEL COMBUSTIBLE**

#### ALMACENAMIENTO DE MATERIALES COMBUSTIBLES

La experiencia ha demostrado que existe una relación directa entre los métodos inadecuados de almacenamiento y las pérdidas por incendio que se producen en almacenes. Algunas precauciones o medidas generales son:

- a) Limitar la cantidad de materiales combustibles almacenados en zonas distintas, con el fin de circunscribir el fuego y evitar grandes daños.
- b) Evitar el apilamiento demasiado alto de materiales que obstruyen una buena ventilación e impiden el uso de medios extintores. La altura máxima deberá ser de 2,15 m.
- c) Disponer de espacios libres adecuados para pasillos y de las áreas de almacenamiento y áreas de tránsito. Los pasillos deberán ser de 1,5 m., a lo menos, entre bloque y bloque. Los bloques nunca deberán ser mayores de 3 m., de largo por 3 m. de ancho.
- d) Evitar el almacenamiento cerca de fuentes de calor, manteniendo los espacios libres correspondientes entre éstos y las fuentes de calor.
- e) Deberán tomarse medidas especiales sobre todo de buena ventilación en el almacenamiento de materiales combustibles: sobre todo aquellos propensos a entrar en combustión espontánea: Ej.: algodón, carbón, guanos, etc.
- f) Los locales en que se almacenen madera, leña y carbón deberán encontrarse en un recinto rodeado de muros corta fuegos hasta una altura mínima de 2 m. sobre la techumbre de cualquier edificio vecino.
- g) En los locales en que haya tránsito de vehículos motorizados, los pasillos deberán tener 60 cm. más que el ancho del vehículo, y si hay tránsito en doble sentido deberán ser 90 cm. mayores que dos veces el ancho del vehículo.

#### LIQUIDOS INFLAMABLES

Cuando “necesariamente” tenga que usar algún líquido inflamable, hágalo a la intemperie y alejado del fuego. Si tiene que almacenar una gran cantidad, tome las siguientes precauciones:

- Enváselo en recipientes metálicos, con tapa.
- Hágale una perforación pequeña a la tapa, para facilitar la salida de gas.
- Guarde el tarro o los tarros en el exterior, bajo un techo liviano para evitar que se calienten con el sol. Para llenar el estanque de la estufa a parafina, apáguela y espere que se enfríe.
- Use un embudo para no derramar líquido en el suelo.
- Nunca la llene hasta rebasar.

Además como método de prevención de incendios considere:

- Elimine periódicamente los desperdicios, diarios, revistas, etc. La eliminación de las basuras por combustión debe hacerla personal responsable consciente de los riesgos que involucra quemar basuras en patios demasiado cerca de estructuras, pilas de maderas, hierbas u otras sustancias combustibles por los riesgos de incendio, de contaminación y prohibiciones legales que involucran.
- Saque el pasto seco, es un buen combustible y su presencia denota únicamente despreocupación, falta de orden y aseo. Los trapos y huaipes impregnados de cera, parafina, bencina, etc. guárdelos en recipientes metálicos herméticamente cerrados. De esta forma, evitará la ignición espontánea, que es el resultado de una reacción química (oxidación de una materia orgánica con desprendimiento lento de calor que, bajo ciertas condiciones, se combustiona. Las condiciones se crean cuando hay suficiente aire para la oxidación, pero no para ventilación, que reduciría el calor que se genera
- Aprender a combatir o extinguir un fuego es siempre importante y necesario, ya que a pesar de todas las medidas de prevención que se adopten, es posible que ocurra alguno.
- Eliminado cualquiera de los 3 factores que producen el fuego, este se controla, por lo cual considere:
  - El combustible se puede eliminar, removiéndolo.

- El oxígeno se elimina por sofocación.
- El calor se elimina por enfriamiento. Aplicando estos principios se han fabricado los extintores de incendio.

## **6. SELECCIÓN DE EXTINTORES:**

Cada clase de fuego requerirá el uso de diferentes clases de equipos extintores. Los extintores se construyen usando una o a veces dos clases de mecanismos de extinción, de acuerdo al tipo de fuego que deben extinguir. Por ello es necesario saber qué materiales o equipos pueden quemarse en nuestra industria para, de acuerdo a ello, usar el extintor adecuado.

### **i. FUEGO “CLASE A”**

Los incendios de este tipo se atacan por enfriamiento. Para ello, el mejor elemento extintor es el agua. Una vez que el agua toma contacto con el material caliente, se produce su vaporización, la que tiene a la vez una acción sofocante sobre el fuego. Los extintores que se recomiendan para este tipo de incendio son:

- a) Agua a presión
- b) Espuma
- c) Soda – Acido

### **ii. FUEGO “CLASE B”**

Los incendios de este tipo se combaten por sofocamiento, empleándose para ello los siguientes tipos de extintores:

- a) Anhídrido carbónico

b) Polvo químico seco

c) Espuma

d) Halon

### **iii. FUEGO “CLASE C”**

En este tipo de incendio no se debe utilizar por ningún motivo, agua o elementos con agua como agentes extintores. Los extintores recomendados para este tipo de fuego son:

a) Anhídrido carbónico

b) Polvo químico seco

c) Halon

### **iv. FUEGO “CLASE D”**

Para este tipo de incendios es necesario emplear reactivos químicos extintores especiales, entre los que se tiene un producto llamado foamite.

### **v. FUEGO CLASE K**

Para fuegos Clase K (a base de de Acetato de Potasio) (K)



	<b>A</b> Agua	<b>AB</b> Agua + Espuma	<b>ABC</b> Polvo Químico Seco	<b>BC</b> Dioxido de Carbono	<b>ABC</b> Halotron	<b>D</b> Polvo Químico D	<b>K</b> Potasio
