

Capítulo 1

Introducción a la Seguridad Industrial

1.1. Ventilación

La industria moderna para simplificar operaciones y procesos utiliza varias sustancias y preparados químicos que generan una toxicidad. El empleo de dichos materiales puede ocasionar que se tenga niveles elevados de concentraciones de partículas, gases y vapores, así mismo puede ocasionar el estrés térmico. La ventilación cumple con la eliminación del aire contaminado de un puesto de trabajo de un puesto de trabajo mediante la sustitución de aire fresco.

En las plantas industriales se utiliza dos tipos de ventilación que son: **Sistema de impulsión** y **Sistema de extracción**, el primero se utiliza para impulsar habitualmente aire templado a un lugar de trabajo, en cambio la extracción se emplea para eliminar los contaminantes generados en una planta industrial para mantener un ambiente de trabajo saludable.

Los sistemas de ventilación por impulsión se emplea por lo general con dos finalidades que son:

- crear ambientes confortables en el lugar de trabajo brindando calefacción o refrigeración.
- Sustituir el aire extraído de la nave industrial.

Los sistemas de ventilación por extracción también se clasifica en **Dilución** y **Localizada**. Con la primera se pretende reducir la concentración de contaminantes, en cambio con la segunda se pretende captar el contaminante con una corriente de aire para ser transportada a una campana que permite su expulsión.

El sistema de ventilación por dilución se utiliza cuando no es posible aplicar la extracción localizada.

La extracción localizada se compone de cuatro elementos básicos que son captación, sistema de ductos, el depurador y el ventilador.

1.1.1. Densidad

La densidad del aire se define como la masa de aire por unidad de volumen y se expresa habitualmente en *kilogramos por metro cúbico* $\frac{Kg}{m^3}$. A la presión de $1atm$ y temperatura de $20^\circ C$ la densidad del aire suele ser $1,2\frac{Kg}{m^3}$, el mismo tiende a incrementar proporcionalmente a la temperatura a presión constante.

1.1.2. Flujo Volumetrico

Habitualmente conocido como el **Caudal** Q , se define como el **volumen o cantidad de aire que pasa por una sección por unidad de tiempo** $\frac{m^3}{s}$, también está relacionada con la velocidad media V y el área A de manera que $Q = VA$

1.2. Iluminación

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80 %). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

1.2.1. La luz

Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como “energía radiante”.

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse, manifestarse, etc. La clasificación más utilizada sin embargo es la que se basa en las longitudes de onda (Fig. 1). En dicha figura puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).

1.2.2. La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

1.2.3. Factores que determinan el confort visual

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son:

- Iluminación uniforme.
- Iluminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de efectos estroboscópicos.

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador etcétera. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa.

El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener.

1.2.4. Aspectos a considerar del sistema de iluminación

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.
- Seguir un programa de limpieza y recambio de luminarias quemadas.
- Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada.
- Verificar en forma periódica el buen funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.
- Controlar si existe dificultad en la percepción visual.
- Observar que las sombras y los contrastes sean los adecuados.
- Que los colores que se emplean sean los adecuados para la identificación de objetos.

1.3. Higiene Industrial

1.3.1. Higiene

La higiene es el arte científico que tiende a mejorar y conservar la salud física y prolongar la vida, tratando de encontrar un bienestar integral compatible con las circunstancias que la rodean.

1.3.2. Higiene Industrial

Higiene Industrial, es el arte científico que tiene por objeto conservar y mejorar la salud física de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan, teniendo como meta abolir los riesgos del trabajo a que están expuestos.

Es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos (accidentes y enfermedades), en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo a su actividad laboral.

1.4. Seguridad industrial

1.4.1. Seguridad

Seguridad es el conjunto de conocimientos técnicos y administrativos encaminados a la prevención y eliminación de accidentes, tanto dentro del trabajo o de la organización, como fuera de él.

1.4.2. Seguridad en el trabajo

Seguridad en el trabajo es una técnica preventiva destinada a evitar disminuir los accidentes laborales y minimizar sus consecuencias.

1.4.3. Seguridad Industrial

Es el conjunto de conocimientos científicos de aplicación tecnológica que tiene por objeto evitar los accidentes en el trabajo, la meta principal de la seguridad industrial es la abolición del riesgo profesional o riesgo de trabajo.

1.5. Ruidos y Vibración

1.5.1. Ruidos

Uno de los agentes físicos que se considera en la higiene industrial debido a su existencia en gran numero de industrias es el **Ruido**, el mismo se define como un sonido no deseado.

En el ser humano algo importante que se tiene son las relaciones sociales, por otra parte considerando el funcionamiento extraordinario del **oído**. Podemos decir que el ruido

se constituye en uno de los problemas a vencer, ya que se tiene información que ocasiona la pérdida progresiva de la capacidad auditiva.

todo trabajador pretende conservar la capacidad auditiva, sin embargo el todo trabajador debe pasar por la pérdida de la capacidad auditiva conocida como (**presbiacusia**) ocasionada por el efecto de la edad, el deterioro es mas progresivo cuando el trabajador está sometido a ruidos excesivos.

El sonido se puede considerar pues bajo dos puntos de vista: Subjetivamente, nos referimos a la sensación auditiva en el cerebro. Un bailarín puede encontrarse en su elemento en una discoteca cuya música ambiental alcanza niveles de 100dBA ; para él la música será un sonido agradable. Pero a un vecino del mismo edificio, que pretende conciliar el sueño, y que le llega ese ruido, amortiguado, con un nivel de 40 dBA le parecerá un ruido insoportable.

En mayor o menor grado estamos continuamente expuestos al ruido, cada persona se desenvuelve en varios ambientes acústicos a lo largo de su jornada que oscilan normalmente entre 20dBA y 110dBA .

1.5.2. Sonido

El sonido, es producido por una serie de vibraciones que se propagan en los sólidos, los líquidos y los gases. Se necesita pues un medio elástico para que el sonido pueda originarse y transmitirse; ningún sonido puede ser transmitido en ausencia de materia (en el vacío).

Un cuerpo al vibrar comprime las moléculas cercanas y crea perturbaciones (ondas) que se propagan a una determinada velocidad, en función de la densidad y elasticidad del medio; en el aire esta velocidad es de 340m/seg A la presión atmosférica normal.

1.5.3. Duración del sonido

El sonido desaparece rápidamente en el tiempo cuando cesa la causa que lo produce, pero no así sus efectos. Por ejemplo, el ruido de una explosión, aproximadamente 140 dBA , dura menos de tres segundos pero puede producir efectos desastrosos y permanentes sobre los oídos de las personas que han sido alcanzadas por la onda sonora; por no mencionar los propios efectos destructivos de la explosión.

1.5.4. Potencia acústica

La potencia acústica es una característica consustancial a cada fuente sonora, independientemente de cómo y dónde esté situada. Es el criterio idóneo para comparar las características acústicas de diferentes fuentes sonoras.

La potencia acústica oscila en un campo amplísimo de 10000 billones de picowatios 10^{-12}watios , desde el tic-tac de un reloj de pulsera hasta el estruendo de un volcán en erupción 10000watios .

Es de destacar que la energía acústica que se presenta habitualmente es muy pequeña, en relación por ejemplo con la energía lumínica. La potencia acústica de un avión a reacción puede ser de 100 w. , que equivale a la potencia lumínica de una lámpara doméstica. Sin

embargo su agresividad es elevada pues puede romper el tímpano de una persona situada a unos metros de distancia.

Como quiera que el margen de variación de la potencia acústica es muy amplio se utiliza normalmente el nivel de potencia acústica L_w de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

siendo L_w el nivel de potencia acústica en decibelios dB y W_0 la potencia acústica de referencia e igual a 1 picowatio (10^{-12} watios). Esta potencia se corresponde con el nivel $0dB$ de la escala de decibelios.

Utilizando la expresión de nivel L anterior el margen de presión acústica habitual varía entre 0 y 120 dBA, margen más cómodo y más fácil de manejar. En general podemos decir que los ruidos hasta 60 dBA resultan soportables, entre 60 y 80 dBA son fatigosos, entre 80 y 115 dBA pueden producir sordera y superiores a 120 dBA resultan dolorosos e insoportables.

Ruido de impacto Aquel en que el nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y las variaciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúan en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior a 0,2 segundos.

Ruido continuo Es aquel en el que el nivel de presión acústica se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos, éstos se producen en intervalos menores de un segundo. Pueden ser estables o variables, cuando en este último caso oscila en más de 5 dB(A) a lo largo del tiempo.

1.5.5. Consecuencias del Ruido en el organismo

La acción de un ruido intenso sobre el organismo se manifiesta de varias formas, bien por acción refleja o por repercusión sobre el psiquismo del individuo. Podemos señalar las consecuencias siguientes:

- Acción sobre el aparato circulatorio: aumento de presión arterial, ritmo cardiaco y vaso-constricción periférica.
- Acción sobre el aparato muscular aumentando la tensión, sobre el aparato digestivo produciendo inhibición del mismo, sobre el aparato respiratorio modificando el ritmo, etc.

La observación y el estudio de colectivos de trabajadores sometidos al ruido industrial ha podido poner de manifiesto la presencia de mayor grado de nerviosidad y/o agresividad en los trabajadores expuestos que en los que no lo están.

También pueden encontrarse trastornos de memoria, de atención, de reflejos e incluso una lenta merma de las facultades intelectivas de los trabajadores sometidos largo tiempo al ruido.

La alteración nerviosa producida por el ruido puede reflejarse en el aparato digestivo, provocando trastornos de la digestión, ardores, dispepsias, etc.

Puede decirse, por último, que la exposición o moderados y altos niveles de ruido se corresponden con un aumento de la fatiga.

No obstante, el daño más importante que genera el ruido es el de la disminución de la capacidad auditiva.

1.5.6. Vibraciones

1.6. Calor y humedad

Mucha gente piensa que el calor excesivo sólo causa malestar. Sin embargo, las enfermedades relacionadas con el calor son un problema de salud grave. Si no se toman precauciones a tiempo, las enfermedades causadas por calor pueden afectar la salud de los trabajadores seriamente e incluso causar la muerte. Los trabajadores y sus empleadores deben conocer los síntomas de las enfermedades causadas por el calor para poder tomar medidas de precaución de inmediato y así evitar muertes o daños a la salud.

Los empleadores deben tomar medidas para proporcionar un lugar de trabajo libre de peligros, no sólo porque es su responsabilidad legal, sino también porque un lugar de trabajo seguro y saludable es una empresa más productiva. Un lugar de trabajo con un plan de seguridad efectivo, comunica respeto a los trabajadores y promueve actitudes y relaciones positivas. El plan de seguridad ayuda a asegurar que todos los trabajadores y trabajadoras puedan regresar a sus casas sanos y salvos al final del día. Además, los lugares de trabajo seguros y saludables aseguran que las empresas crezcan de una manera responsable, y que los empleadores y sus trabajadores se beneficien de dicho crecimiento.

1.6.1. Como se enfría el cuerpo cuando hace mucho calor

Primero que todo, para prevenir enfermedades causadas por el calor es necesario entender como el cuerpo humano se enfría cuando se ha sobrecalentado.

El cuerpo humano necesita mantener una temperatura interna de unos 98.6 grados Fahrenheit (37 grados Celsius) para poder funcionar optimamente. Cuando el cuerpo se calienta por encima de esta temperatura, reacciona para eliminar el exceso de calor. El cuerpo humano hace esto principalmente de dos maneras:

- Aumento de la circulación de la sangre: Cuando estamos expuestos a un calor extremo, nuestro corazón late más rápido y bombea más sangre. Hay un aumento en la velocidad y la cantidad de sangre que circula cerca de la piel. A medida que la sangre se acerca a la superficie de nuestra piel, el calor se libera al medio ambiente. Por eso la gente de piel clara se ve enrojecida.
- Más sudor: Al mismo tiempo que aumenta la circulación de la sangre, nuestro cuerpo tiende a sudar más. Al evaporarse el sudor, se libera calor de nuestro cuerpo.

Pero el cuerpo no puede reducir la temperatura a través de la circulación sanguínea y el sudor si:

- La temperatura del aire está muy elevada.
- Hay mucha humedad en el aire.
- Estamos deshidratados
- Estamos haciendo un trabajo muy pesado, lo cual también aumenta la temperatura interna de nuestro cuerpo.

Es decir, para ayudar a bajar la temperatura de nuestro cuerpo cuando estamos sobrecalentados es necesario beber agua frecuentemente, disminuir las actividades físicas y descansar en un lugar fresco.

Capítulo 2

Protección personal

Capítulo 3

Prevención de riesgos y primeros auxilios

3.1. Definiciones importantes

Para abordar aspectos favorables a la prevención de riesgos es preciso establecer algunas definiciones como las que se ilustra a continuación.

3.1.1. Accidente de trabajo

Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

3.1.2. Enfermedad profesional

Desde el punto de vista preventivo, enfermedad profesional es aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que éste está organizado.

3.1.3. Salud

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) define: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad o dolencia”.

3.2. Causas de los accidentes

Los accidentes no son casualidades, sino que son consecuencia de una serie de causas encadenadas que acaban desembocando en un accidente.

Los accidentes pueden ser ocasionadas por los mismos trabajadores, a estos se le denomina **causas básicas**.

Factores personales	Factores de trabajo
Ausencia de formación e información	Hábito de trabajo incorrectos
Tratar de ahorrar trabajo y esfuerzo	Mantenimiento inadecuado de las máquinas
Falta de motivación	Uso inadecuados de máquinas y herramientas

Por otra parte los accidentes también pueden identificarse como efecto inmediato de alguna acción descalificada, por lo que a estos se denominan **causas inmediatas**

Acciones inseguras	Condiciones inseguras
Realizar trabajos sin estar cualificado	Falta de protección y resguardo
Anular o modificar los dispositivos de seguridad	Falta de señalización es zonas peligrosas
Utilizar herramientas en mal estado	Falta de orden y limpieza en el trabajo

3.3. Relación accidente calidad

Un trabajo bien realizado es el reflejo de un trabajo seguro. Por lo tanto, realizar un trabajo bajo los criterios de calidad, consiste en desarrollarlo en ciertas condiciones de seguridad y salud para el trabajador.

Trabajar sin seguridad implica un riesgo para el trabajador, incluso potencialmente para las personas próximas a él. Los actos inseguros y los accidentes laborales desembocan en una serie de costos adicionales innecesarios y no deseados, siendo un reflejo de la baja calidad para la empresa.

para categorizar un trabajo con calidad fundamentalmente implica:

- Evitar o reducir en lo posible los accidentes, teniendo como objetivo la meta “cero accidentes”, mediante el cumplimiento de las normas de prevención.
- Integrar la prevención a todos los niveles de la empresa. Dichos niveles son eslabones de una cadena y todos están implicados a la hora de adoptar actitudes preventivas con el propósito de conseguir la deseada seguridad integral.
- La calidad total es un concepto del todo incompatible con los accidentes; ya que éstos por el sólo hecho de existir, provocan unas pérdidas importantes en forma de: gastos directos derivados del accidente, tiempo perdido, disminución de la producción, etc. Asimismo, se optará por la seguridad como la herramienta más eficiente para conseguirla.
- La seguridad es el factor importante para poder prestar un servicio de calidad y a su vez muestra la importancia e interés que la prevención de riesgos laborales tiene en el trabajo diario.

3.4. Seguridad

3.4.1. Lugares de trabajo, orden y limpieza

Se entiende como lugar de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder por motivos laborales.

Se consideran incluidas las áreas destinadas para el descanso, los primeros auxilios, los servicios higiénicos y los comedores.

Riesgos

Los riesgos en el puesto de trabajo pueden ser múltiples y diversos, de los cuales como principales identificamos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atropellos o golpes por vehículos.

Medidas preventivas

- El espacio y lugar de trabajo debe mantenerse limpio y ordenado.
- Los pasillos, escaleras, vías de circulación y salidas deberán permanecer libres de obstáculos, con óptimas condiciones de iluminación, y a su vez exentos de fluidos (agua, grasa) en el suelo, para que su utilización esté libre de riesgos en todo momento.
- Los desperdicios, manchas de grasa y residuos de sustancias peligrosas que puedan originar accidentes (provocar caídas) o contaminar el ambiente de trabajo. Se han de eliminar inmediatamente depositándolos en los recipientes de material desechable.
- Recuerda que en el puesto de trabajo debe cumplirse: “Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio”.
- El Orden y la Limpieza, son tarea de todos, y son absolutamente necesarios para prevenir los accidentes.
- Las herramientas de mano, matrices, moldes, útiles, etc., deben mantenerse perfectamente ordenados en soportes, estanterías, etc.
- Las tablas con clavos y recortes de chapa, pueden provocar cortes y punzadas si se dejan por el suelo.

El material almacenado deberá de estar en orden, teniendo en cuenta que:

- De las estanterías de almacenamiento no deben sobresalir materiales ya que pueden provocar golpes y caídas.
 - Los materiales más pesados deberán de colocarse en las partes más bajas de las mismas.
 - El material más utilizado o primero a recoger deberá estar en las zonas más accesibles.

- Los productos químicos deberán estar convenientemente almacenados y etiquetados.
- El almacenamiento de objetos o materiales no debe obstaculizar el acceso a extintores, material contra incendios y puertas de evacuación.
- Los lugares de trabajo deberán disponer de señalización adecuada y suficiente cuando sea necesario llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones, así como la localización e identificación de determinados medios de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

3.4.2. Maquinas y herramientas

Se entiende por máquina todo conjunto de piezas u órganos unidos entre sí (de los cuales uno por lo menos es móvil) y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.

Riesgos

- Atrapamientos por y entre objetos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Toda máquina y herramienta deberá tener el marcado “CE”, o en su defecto un certificado que homologue su adecuación a la normativa legal vigente.
- Las máquinas deberán tener mantenimiento preventivo y periódico según indicaciones del fabricante.
- El trabajador deberá conocer el adecuado funcionamiento de las máquinas y herramientas que utilice en su jornada laboral, así como los mecanismos y sistemas de seguridad de que disponen las mismas.
- Si los sistemas de seguridad no pudieran ser posibles, se dotará al trabajador de los equipos de protección individual necesarios para cada fin.
- Si se proyectan esquirlas o partículas, se instalarán pantallas como medio de protección colectiva, o en su defecto se deberá utilizar protección ocular.
- Todos los órganos de transmisión (volantes, poleas, tambores, engranajes) deben estar protegidos. Las carcasas de protección deben estar bien colocadas y sujetas. No deben extraerse con la máquina en marcha.

- Bajo ningún concepto deben inutilizarse, modificarse, y/o anularse los dispositivos de seguridad.
- Al sujetar piezas, cambiar herramientas, limpiar, reparar, etc., se deberá realizar siempre con la máquina parada, y si es posible sin tensión eléctrica.
- Los alrededores de las máquinas deben mantenerse limpios de virutas y derrames de líquidos de corte.
- La manipulación en el interior de la máquina debe hacerse con ésta parada y con dispositivos que impidan su puesta en marcha sin el consentimiento de la persona que la esté manipulando.
- Los sistemas de seguridad deben probarse periódicamente para comprobar que funcionan adecuadamente, por ejemplo: micro ruptores (interruptores) que bloquean puertas de robots, mandos a doble mano, células fotoeléctricas de aproximación, etc. Cualquier deficiencia en los mismos debe ser comunicada urgentemente a su supervisor. Su funcionamiento deberá paralizarse en caso que pudiera implicar riesgos para el trabajador o para terceras personas.
- Como prendas de protección individual deben utilizarse guantes, gafas, calzado de seguridad, u otros en función del riesgo al que estemos expuestos en nuestro puesto de trabajo

3.4.3. Herramientas manuales

Son aquellos equipos de trabajo para cuyo funcionamiento se requiere únicamente del esfuerzo físico de las personas.

Riesgos

- Caída de las mismas durante la manipulación.
- Golpes y cortes contra objetos y herramientas.
- Proyección de partículas.
- Lesiones músculo-esqueléticas.

Medidas preventivas

- Las herramientas a utilizar deben ser las apropiadas para cada tipo de tarea. Deben ser utilizadas para aquello que fueron diseñadas y construidas. Así, por ejemplo, no deben utilizarse los destornilladores como palancas, ni como cinces o punzones.
- Recuerda comprobar que los mangos u otros elementos están sujetos de forma efectiva.

- Ubicar las herramientas en su lugar correspondiente, con sus fundas y/o dispositivos de seguridad, manteniendo en todo momento el orden y la limpieza.
- Los mangos de los martillos deben presentar una superficie limpia, sin barnizar y perfectamente encajados a la cabeza del mismo. No deben utilizarse herramientas cuyas cabezas presenten rebabas o superficies deterioradas, debido al riesgo de proyección de las mismas.
- No deben guardarse herramientas en los bolsillos o en los cinturones, ya que en determinados movimientos como agacharse, girarse o subir escaleras, se corre el riesgo de sufrir heridas.
- Para evitar golpes producidos por llaves fijas, deben adaptarse perfectamente a la cabeza de la tuerca o perno y debe colocarse perpendicularmente al mismo.
- Siempre que sea posible, es más seguro utilizar llaves fijas que las ajustables y es más seguro tirar que empujar la llave.
- Los alicates y tenazas deben mantener un buen corte, limpio y afilado. No deben utilizarse como llave de tuercas ni como martillo.
- En el caso concreto de herramientas neumáticas: deben inspeccionarse periódicamente las mangueras y conexiones de aire comprimido.
- No debe utilizarse el aire comprimido para limpiar la ropa de trabajo, ni aplicarlo sobre la piel.

3.4.4. Trabajos en altura, andamios, escaleras y construcción

La construcción es una de las actividades donde más riesgos y más variados se presentan y donde las consecuencias de los mismos son graves, muy graves e incluso mortales.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes, cortes y atrapamientos.

Medidas preventivas

- Los equipos de protección individual a utilizar estarán en función de los riesgos existentes en cada momento, como norma en general se deberá usar: casco, botas de seguridad con suela antiperforación, guantes, gafas de seguridad, cinturón y/o arnés de seguridad.
- Cualquier defecto del material que utilicemos deberá ser comunicado inmediatamente a su supervisor.
- Nunca debe circular sin pasarela de seguridad sobre tejados de material frágil, como fibrocemento, materia plástica, etc.
- No deben lanzarse escombros ni material de derribo de forma libre y descontrolada. Utilizar sistemas canalizados para evacuar materiales de cualquier índole entre diferentes niveles y alturas.
- Si el andamio posee ruedas, deberán estar bien bloqueadas.
- No utilizar andamios y plataformas de trabajo sin barandillas de seguridad, o zócalos protectores de caídas de material.
- Los andamios deben ser instalados por personal debidamente cualificado.
- A las zanjas debe accederse (y salir) mediante escaleras de mano.
- La subida y bajada en escaleras de mano debe hacerse siempre de frente a ella y sin transportar cargas que dificulten el agarre a los largueros.
- No se permitirá el uso de la escalera a más de una persona al mismo tiempo.
- No deben utilizarse escaleras empalmadas, deformadas, con escalones rotos, o que no garanticen un sistema antideslizante.
- Antes de subir a una escalera deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen grasa, barro o cualquier otro elemento que pueda hacer resbalar el pie.
- La inclinación de la escalera ha de ser segura, considerándose adecuada cuando la distancia de separación de la base es la cuarta parte de la longitud vertical hasta el punto de apoyo $L/4$.

3.4.5. Riesgo eléctrico

El paso de corriente eléctrica por el cuerpo humano puede producir una amplia gama de lesiones en función del tipo de contacto, la intensidad, el tiempo de exposición y el recorrido de la electricidad por el cuerpo del operario.

Riesgos

- Electrocución por contacto eléctrico.
- Incendio o explosión.
- Posibilidad de caídas de altura o golpes con otros objetos.

Medidas preventivas

- No desconectar ni alterar los sistemas de protección.
- Antes de manipular equipos o instalaciones en tensión, siempre se desconectará la corriente.
- Los trabajos eléctricos sólo pueden ser realizados por personal cualificado e instruido.
- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar cualquier tipo de contacto fortuito con las manos o elementos conductores que se manipulen.
- Para los trabajos con presencia de tensión eléctrica, se deberán utilizar siempre los equipos de protección individual específicos para este tipo de trabajo, como guantes, calzado sin ningún elemento metálico, casco aislante, gafas, pantallas faciales, etc.
- Antes de usar los equipos de protección individual, se deberá comprobar el buen estado de los mismos.
- Usar herramientas con partes aislantes.
- Se tomará especial atención en no llevar anillos, pulseras o relojes metálicos.
- En caso de incendio de un equipo eléctrico, por sobrecarga o cortocircuito, no se deberá apagar NUNCA con agua debido al peligro de electrocución.
- No trabajar en instalaciones que no proporcionen seguridad. Se evitarán conexiones múltiples, empalmes defectuosos y, en definitiva, todos aquellos materiales que no presenten un buen estado.
- Prestar especial atención al aislamiento de cables y conexiones.
- No dejar conectadas a la red aquellas herramientas que no estén en uso.
- En las situaciones que se precise, se señalizará la zona donde se esté trabajando, así como las zonas donde exista un riesgo eléctrico.
- Es recomendable el uso de banquetas o alfombras aislantes, pértigas?
- Para desconectar una clavija de un enchufe, tire siempre de ella, nunca del cable de alimentación.
- No realizar trabajos con electricidad sobre superficies húmedas o conductoras.

3.4.6. Incendios

Para que se produzca un incendio es necesaria la presencia simultánea de tres elementos:

- Foco de ignición (cigarrillos, chispas, etc.).
- Oxígeno (presente en el aire).
- Combustible (papel, madera, gasolina, butano, etc.).

Riesgos

- Incendio.
- Explosión.
- Quemaduras.
- Asfixia.

Medidas preventivas

- No fumar donde existan sustancias inflamables o combustibles.
- Confirmar siempre que los cigarrillos u otros focos de ignición se han apagado completamente.
- No sobrecargar la instalación eléctrica conectando varios aparatos a una misma toma.
- No depositar materiales combustibles cerca de focos de ignición (calefactores portátiles, hornos, etc.).
- Mantener siempre el orden y la limpieza en los centros de trabajo.

3.4.7. Medios de extinción

Son aquellos dispositivos diseñados para combatir un incendio, siendo el extintor el más conocido.

3.4.8. Normas generales de utilización de los extintores

Con anterioridad a su uso

- Los extintores deberán situarse en un lugar visible y accesible con su correspondiente señalización.
- No colgar nunca chaquetas, abrigos, paraguas, etc. en los extintores.
- Leer la etiqueta técnica del extintor adosada en el mismo, para conocer en qué tipos de fuego/s es eficaz o compatible.

Durante la extinción

- Asegúrese de que su intervención puede realizarla con seguridad, sin que ésta implique riesgo para su persona u otras personas.
- Verificar el tipo de incendio y utilizar el extintor apropiado más próximo al fuego.
- Coger el extintor con seguridad, colocando la palma de su mano debajo del mismo para evitar que el extintor resbale y caiga.
- Quitar el pasador y dirigir el chorro de agente extintor a la base de las llamas y en movimiento de zig-zag.
- Importante: Mantener en todo momento una vía de salida a sus espaldas, atacando el incendio en la misma dirección que su desplazamiento. Es decir, de espaldas al viento en el exterior y a favor de la corriente en interiores.
- En caso de fuego con presencia de tensión eléctrica, procurar efectuar el corte de corriente eléctrica o bien utilizar extintores de polvo o CO₂. Nunca utilizar agua en un fuego eléctrico.
- Si no puede controlar el conato de incendio, avise a los bomberos.

Finalizada la extinción

- Una vez utilizado el extintor, ponerse en contacto con su superior, para que sustituyan con la mayor rapidez posible el extintor utilizado por otro cargado de las mismas características.