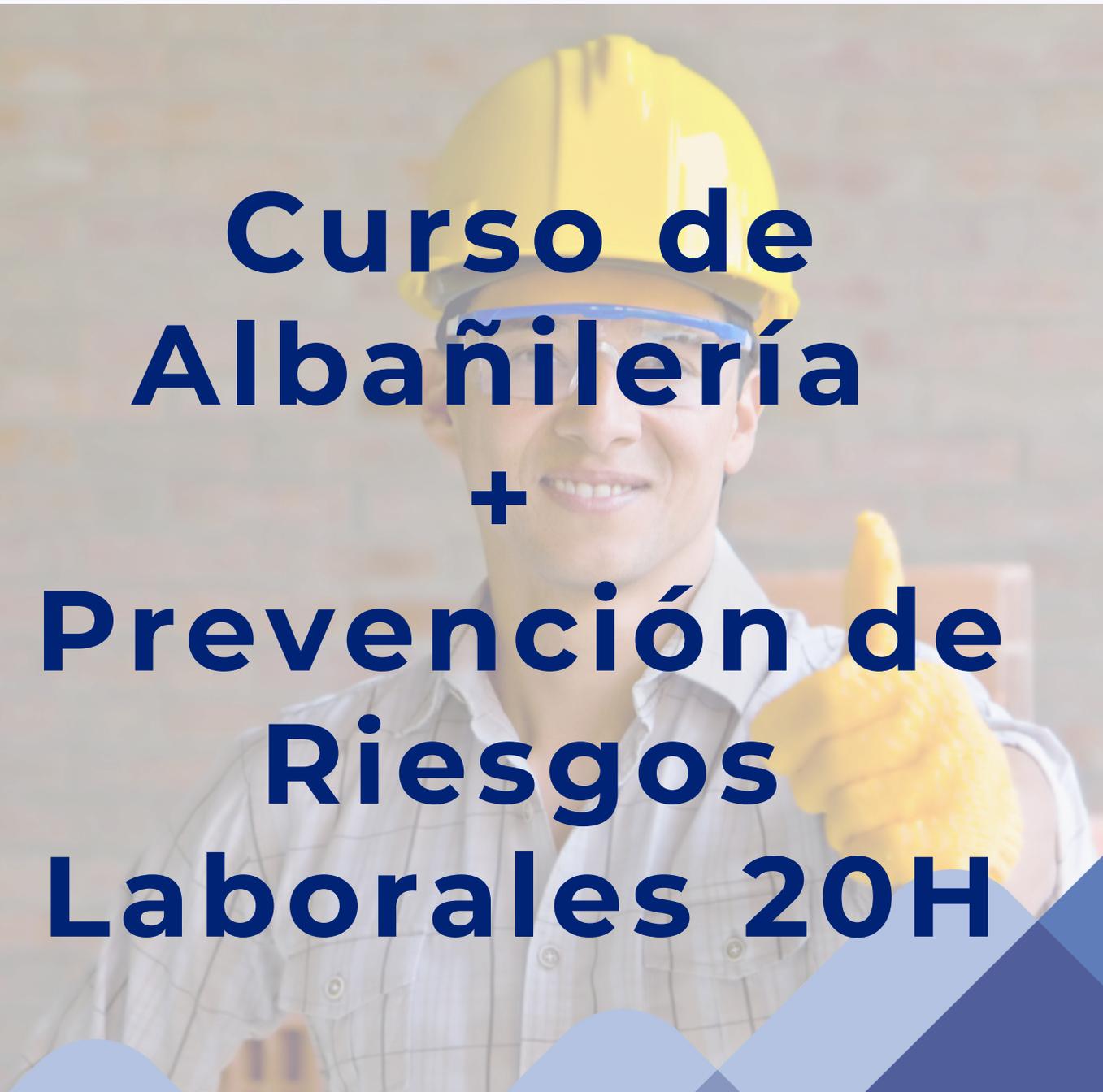


**Curso doble:**



**Curso de  
Albañilería  
+  
Prevención de  
Riesgos  
Laborales 20H**

# ÍNDICE

## **01** INTRODUCCIÓN A LA ALBAÑILERÍA Y HERRAMIENTAS MANUALES

---

- Qué es la albañilería: funciones, objetivos y perfil profesional
- Herramientas manuales de uso común
- Herramientas específicas para movimientos de tierra
- Herramientas utilizadas en trabajos de albañilería
- Prevención de riesgos básicos en el manejo de herramientas

## **02** PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MAQUINARIA DE OBRA

---

- Fases previas: replanteo y estudios del suelo
- Operaciones básicas: desbroce, excavación, carga y transporte
- Nivelación, compactación y relleno
- Equipos y maquinaria ligera: hormigoneras, grupos electrógenos, vibradores
- Perforación y sondeo

## **03** MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: CAL, YESO, CEMENTO Y HORMIGÓN

---

- Características y usos de la cal, yeso y cemento
- Cemento Portland: propiedades y aplicaciones
- El hormigón: fabricación, tipos y dosificación
- Curado y control de calidad

## **04** EL LADRILLO EN LA CONSTRUCCIÓN

---

- Ladrillos cocidos: tipos, formas y dimensiones
- Tipologías: macizos, perforados, huecos
- Normativa sobre ladrillos
- Elección según uso estructural o decorativo

## 05 ANDAMIOS: TIPOS Y MONTAJE SEGURO

---

- Definición y funciones del andamio
- Elección según trabajo a realizar
- Principales tipos: de borriquetas, colgantes, móviles, etc.
- Normas de seguridad y montaje

## 06 CIMENTACIONES: FUNDAMENTOS Y TIPOS

---

- Planos de cimientos: lectura e interpretación
- Cimentaciones superficiales y profundas
- Cimentaciones especiales: zapatas, losas, pilotes
- Patologías comunes en cimentaciones

## 07 ARMADURAS Y BARRAS DE ACERO

---

- Tipos de barras: lisas y corrugadas
- Geometría y características ponderales
- Planos de armado: lectura y despiece
- Técnicas de anclaje y empalme

## 08 REDES DE SANEAMIENTO

---

- Componentes del sistema: arquetas, tuberías, pozos
- Red interior del edificio vs. red general de ciudad
- Tipos de alcantarillado y materiales
- Normativa básica

## 09 MUROS Y FÁBRICA DE LADRILLO

---

- Tipologías de muros: carga, cerramiento, entramados
- Aparejos de ladrillo: inglés, a tizón, flamenco, etc.
- Morteros y juntas
- Interpretación de planos de muros

- Diseño decorativo en ladrillo

## 10 BLOQUES Y MORTEROS

---

- Tipos de bloques cerámicos y de hormigón
- Mortero de agarre: tipos, proporciones y aplicaciones
- Muros estructurales y sus exigencias normativas
- Normas de diseño NTB aplicadas

## 11 CUBIERTAS Y TIPOS

---

- Terminología esencial
- Cubiertas inclinadas: teja, pizarra, placas
- Cubiertas planas e invertidas
- Aislamientos e impermeabilización

## 12 FABRICACIÓN DE LADRILLOS

---

- Proceso de fabricación manual e industrial
- Hornos, tipos de cochura y acabados
- Clasificación según forma, tipo y uso
- Control de calidad en ladrillos

## 13 ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

---

- Diferencias entre enfoscado y enlucido
- Amasado, dosificación y rendimientos
- Tipos de conglomerantes y aditivos
- Porosidad, permeabilidad y acabados
- **Cuestionario final del módulo**

## 14 Prevención de riesgos laborales en albañilería

- Introducción a la prevención: marco legal (Ley de PRL)
- Principales riesgos en obra:
  - Caídas a distinto y mismo nivel
  - Golpes y cortes con herramientas
  - Caída de objetos
  - Riesgos eléctricos y por maquinaria
  - Riesgos derivados de polvo y sustancias químicas
- Equipos de Protección Individual (EPIs)
- Señalización de obras y zonas peligrosas
- Procedimientos seguros: escaleras, andamios, manipulación de cargas
- Plan de seguridad y salud
- Actuación en caso de accidente

# 01

## Introducción a la albañilería y herramientas manuales

### Objetivos del módulo

- Introducir al alumno en el mundo de la construcción y el papel esencial del albañil.
- Explicar las funciones generales de la albañilería en una obra.
- Presentar, clasificar y describir detalladamente las herramientas manuales utilizadas.
- Enseñar el manejo básico, mantenimiento y normas de seguridad asociadas a cada herramienta.
- Promover el cuidado y la organización del entorno de trabajo.

### 1. ¿Qué es la albañilería?

La albañilería es una de las ramas más antiguas y fundamentales del mundo de la construcción. Consiste en la ejecución de estructuras básicas como muros, tabiques, cimientos y cubiertas mediante el uso de materiales como el ladrillo, el bloque, el cemento, el yeso y la cal.

El trabajo del albañil requiere precisión, conocimiento de los materiales, dominio de las técnicas constructivas y, sobre todo, uso adecuado de las herramientas. Por ello, este módulo se centra en lo primero que debe conocer todo futuro profesional: sus herramientas.

Ejemplo real: Imagina que se va a construir una pequeña caseta. El albañil debe comenzar desde el replanteo (marcar el terreno), excavar la base, colocar cimientos, levantar muros con ladrillo o bloque y finalmente aplicar el enfoscado para dar el acabado. Cada una de esas etapas requiere herramientas específicas, por lo que conocerlas y saber usarlas adecuadamente es el primer paso hacia una ejecución profesional.

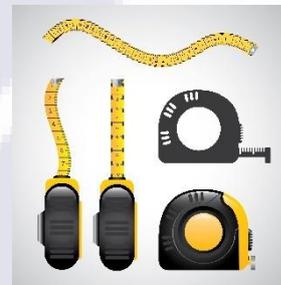


## 2. Clasificación y descripción de herramientas manuales

Las herramientas manuales se agrupan según su función en el proceso constructivo. Esta clasificación no solo facilita su aprendizaje, sino que permite al alumno entender en qué momento y por qué se usan.

### A. Herramientas de medición y trazado

- **Flexómetro (cinta métrica):** Se utiliza para medir distancias precisas en el terreno, estructuras o materiales. Es fundamental para asegurar que cada elemento de la construcción se coloque en la posición correcta y con las dimensiones exactas.
- **Escuadra:** Permite comprobar y trazar ángulos rectos. Su uso es clave al levantar muros o montar estructuras, ya que garantiza la perpendicularidad entre elementos.
- **Nivel de burbuja:** Se emplea para verificar que una superficie esté perfectamente horizontal (nivelada) o vertical (aplomada). Una nivelación incorrecta afecta la estabilidad y estética de la construcción.
- **Plomada:** Es un hilo con un peso en la punta que indica la verticalidad de una superficie. Se usa comúnmente al levantar muros para asegurar que no se inclinen.



## B. Herramientas de corte

- **Martillo y cincel:** Se utilizan conjuntamente para cortar, modelar o adaptar bloques, ladrillos o materiales duros. También son útiles para eliminar restos de mortero o cemento de una superficie.
- **Sierra de mano:** Sirve para cortar elementos de madera, como los encofrados o estructuras provisionales. Elegir el tipo adecuado de sierra mejora la precisión y reduce el esfuerzo físico.

## C. Herramientas de mezcla y carga

- **Pala:** Su uso principal es mover, cargar o mezclar materiales como cemento, arena y grava. También se usa para colocar mezclas en el lugar de trabajo.
- **Azadón:** Se utiliza para remover el terreno, romper superficies endurecidas o mezclar materiales en pequeñas cantidades. Su diseño permite aplicar fuerza con eficiencia.
- **Gaveta:** Es un recipiente donde se transporta y almacena mortero o mezcla de cemento. Facilita el acceso al material durante el trabajo.

## D. Herramientas de colocación y acabado

- **Paleta:** Se usa para aplicar y extender mortero sobre bloques o ladrillos. Es esencial para unir correctamente los elementos de una pared.
- **Llana:** Se utiliza para alisar y nivelar la superficie del mortero o yeso aplicado en paredes y suelos. Permite obtener un acabado uniforme y profesional.
- **Fraticho:** Se emplea tras el uso de la llana para mejorar la textura del mortero, eliminar irregularidades y dejar la superficie lista para pintar o aplicar otros revestimientos.



## 3. Uso correcto de las herramientas

Cada herramienta debe utilizarse de forma adecuada para asegurar la eficiencia del trabajo y la seguridad del operario. El mal uso puede causar errores técnicos, accidentes o deterioro prematuro de los materiales.

### Buenas prácticas

- No utilizar herramientas que estén en mal estado, como palas dobladas o mangos flojos.
- Usar siempre Equipos de Protección Individual (guantes, botas, gafas de seguridad, etc.).

- Mantener las herramientas limpias para evitar residuos que impidan su correcto funcionamiento.

#### Organización del puesto de trabajo

Un entorno de trabajo ordenado mejora el rendimiento y reduce el riesgo de accidentes:

- Limpiar y ordenar las herramientas al finalizar la jornada.
- Evitar dejar herramientas en zonas elevadas sin asegurar.
- Identificar las herramientas personales para evitar extravíos.

#### 4. Mantenimiento básico

El mantenimiento regular de las herramientas prolonga su vida útil y garantiza que trabajen con precisión. Una herramienta bien cuidada también transmite profesionalidad.

- **Limpieza diaria:** Especialmente de herramientas que entran en contacto con cemento, mortero o yeso.
- **Revisión semanal:** Comprobar que no haya piezas sueltas, filos dañados o partes oxidadas.
- **Almacenaje adecuado:** Guardarlas en lugares secos, protegidas de la intemperie y colgadas o clasificadas por tipo.

Ejemplo: Si una paleta no se limpia tras su uso y queda con restos de cemento, estos se endurecerán y deformarán su superficie. Esto impedirá que se extienda el mortero de manera uniforme, afectando el resultado final.



# 02

## Preparación del terreno y maquinaria de obra

### Objetivos del módulo

- Comprender las fases básicas de adecuación del terreno antes de iniciar una obra.
- Identificar y conocer el uso de la maquinaria más empleada en estas fases.
- Distinguir las operaciones fundamentales: desbroce, excavación, carga, nivelación y compactación.
- Aprender a relacionar cada tipo de maquinaria con la tarea que le corresponde.
- Reconocer los riesgos asociados al uso de maquinaria y cómo prevenirlos



### 1. ¿Por qué es importante preparar el terreno?

Antes de comenzar cualquier obra, es necesario adecuar el terreno sobre el que se va a construir. Esto permite garantizar la estabilidad de la estructura, facilitar el trabajo posterior y prevenir deformaciones o fallos en la cimentación.

Un terreno mal preparado puede causar hundimientos, agrietamientos en los muros o incluso el colapso de la estructura. Por eso, esta etapa inicial es tan crítica como el resto del proceso constructivo.

## 2. Principales operaciones en la preparación del terreno

Cada tarea responde a un objetivo técnico claro y se ejecuta de forma secuencial:

### A. Desbroce y limpieza

- **Objetivo:** eliminar vegetación, escombros, piedras o cualquier elemento que obstaculice la ejecución de la obra.
- **Maquinaria utilizada:** retroexcavadora con cazo de limpieza o pala cargadora ligera.



### B. Excavación y carga

- **Objetivo:** retirar tierra del terreno hasta alcanzar la profundidad necesaria para cimentar. Esta fase depende del tipo de suelo y del diseño estructural.
- **Maquinaria utilizada:** excavadoras de cadenas, miniexcavadoras y retroexcavadoras mixtas. En zonas pequeñas se emplea también el trabajo manual con azadón y pala.
- **Carga del material:** se realiza en camiones para su retirada o reutilización en rellenos controlados.

### C. Nivelación

- **Objetivo:** igualar el terreno en altura para facilitar las siguientes tareas constructivas. Un terreno nivelado evita errores en cimentaciones y estructuras.
- **Maquinaria utilizada:** motoniveladoras en grandes superficies o regla vibrante para trabajos más reducidos.

### D. Compactación

- **Objetivo:** reducir la porosidad del terreno y aumentar su resistencia. El terreno compacto evita hundimientos y desplazamientos futuros.

- **Maquinaria utilizada:** rodillos compactadores, planchas vibratorias y pisones mecánicos (para espacios reducidos).

Ejemplo práctico: En la construcción de una nave industrial, el terreno debe desbrozarse completamente, excavar hasta 80 cm, nivelarse con precisión y compactarse capa por capa con rodillo vibrante antes de colocar cualquier cimiento.



### 3. Equipamiento de obra: maquinaria auxiliar habitual

Además de la maquinaria pesada específica para el terreno, en obra se emplean equipos auxiliares que permiten realizar otras tareas técnicas necesarias en esta fase y las siguientes.

#### A. Hormigoneras

- **Uso:** mezclan cemento, arena, grava y agua para producir hormigón. Se utilizan para preparar pequeñas cantidades en obra sin depender de una planta de hormigón.

#### B. Grupos electrógenos

- **Uso:** generan electricidad cuando no hay red eléctrica disponible. Permiten alimentar herramientas eléctricas, luces, bombas y otros equipos.

#### C. Vibradores de hormigón

- **Uso:** eliminan burbujas de aire en el hormigón recién vertido. Garantizan una mayor resistencia y homogeneidad en cimentaciones y pilares.



#### D. Perforadoras y sondas

- **Uso:** se emplean para analizar la composición del terreno antes de construir o para colocar anclajes y elementos estructurales profundos.

Nota técnica: El uso de estas máquinas requiere formación específica y cumplimiento estricto de las normas de prevención de riesgos laborales, ya que su manejo incorrecto puede causar accidentes graves o comprometer la calidad de la obra.



#### 4. Organización del trabajo y prevención de riesgos

Trabajar con maquinaria y en fases de movimiento de tierras implica una planificación rigurosa:

- Señalizar correctamente la zona de trabajo.
- Mantener el área libre de obstáculos y personas no autorizadas.
- Supervisar periódicamente el estado y mantenimiento de las máquinas.
- Utilizar EPIs obligatorios: casco, chaleco reflectante, botas con puntera de acero, guantes y protección auditiva.

## TIPOS DE EPIS

PROTECTORES DE  
LA CABEZA



Ej: Cascos

PROTECTORES  
DEL OÍDO



Ej: Orejeras

PROTECTORES DE  
LOS OJOS Y LA CARA



Ej: Gafas

PROTECCIÓN DE LAS  
VÍAS RESPIRATORIAS



Ej: Máscaras antigas

PROTECTORES DE  
MANOS Y BRAZOS



Ej: Guantes

PROTECTORES DE  
PIES Y PIERNAS



Ej: Botas de seguridad

PROTECTORES DEL  
TRONCO Y EL ABDOMEN



Ej: Chaleco salvavidas

PROTECCIÓN TOTAL  
DEL CUERPO



Ej: Arnés

Riesgo común: El vuelco de maquinaria por mal uso o sobrecarga en terrenos inestables.  
Siempre debe operarse sobre suelo compacto y nivelado.

# 03

## Materiales de construcción – Cal, yeso, cemento y hormigón

### Objetivos del módulo

- Identificar los principales materiales empleados en albañilería para unir, revestir y estructurar.
- Comprender la naturaleza, propiedades, ventajas y limitaciones de cada material.
- Diferenciar entre cal, yeso y cemento según su uso específico en obra.
- Conocer los componentes, tipos y usos del hormigón.
- Aprender principios básicos de fabricación del hormigón en obra.



### 1. Introducción a los conglomerantes

En albañilería, los conglomerantes son materiales que, al mezclarse con agua, forman una pasta capaz de unir otros materiales entre sí. Al endurecerse, crean una masa sólida y resistente. Los más empleados en obra son:

- La cal
- El yeso
- El cemento (base del hormigón y mortero)

Cada uno tiene características únicas que lo hacen apropiado para determinadas tareas, desde revestimientos interiores hasta estructuras de carga. Es importante no usarlos indistintamente, ya que una mala elección compromete la calidad, seguridad o durabilidad de la construcción.

## 2. La cal

### Definición y obtención

La cal es un material de origen natural que se obtiene al calentar piedra caliza (carbonato cálcico) a alta temperatura. Existen dos tipos principales:

- **Cal viva:** debe apagarse con agua antes de usarse, lo que implica una manipulación más delicada.
- **Cal apagada:** ya ha reaccionado con agua, es más estable y segura de usar directamente en obra.

### Usos en obra

La cal se emplea tradicionalmente en morteros para levantar muros y revestir superficies. Es especialmente valiosa en restauración de edificios históricos, porque permite que los muros "respiren" al ser permeable al vapor de agua.

También se usa como corrector de suelos en cimentaciones o para mejorar la durabilidad de otros morteros.

### Ventajas y limitaciones

- **Ventajas:**
  - Permite la transpiración de muros, evitando humedades internas.
  - Tiene propiedades antibacterianas y es respetuosa con el medio ambiente.
  - Fácil de trabajar y aplicar manualmente.
- **Limitaciones:**
  - Fragua lentamente, lo que retrasa el avance de obra si se compara con el cemento.
  - Menor resistencia mecánica, por lo que no es recomendable en estructuras de carga.

Aplicación práctica: En la rehabilitación de una fachada antigua de piedra, se usa mortero de cal para mantener la estética tradicional, permitir la salida de humedad del muro y evitar fisuras derivadas de una rigidez excesiva.

### 3. El yeso

#### Definición

El yeso es un polvo blanco que se obtiene del sulfato cálcico deshidratado. Al mezclarse con agua, forma una masa que fragua con rapidez. Su uso es principalmente interior.

#### Usos en obra

- Revestimientos de paredes y techos en interiores.
- Formación de tabiques prefabricados (yeso laminado).
- Moldeado de elementos decorativos (cornisas, molduras).

#### Propiedades

El yeso ofrece un acabado muy fino y es fácil de aplicar. Además, permite corregir rápidamente defectos por su fraguado rápido.

#### Limitaciones

- Es extremadamente sensible a la humedad: se descompone o pierde cohesión en ambientes húmedos.
- No aporta resistencia estructural, por lo que su función es exclusivamente estética y de regularización.

Justificación técnica: No debe usarse yeso en baños, cocinas o exteriores, ya que su contacto prolongado con el agua puede hacer que se desintegre o se desprenda del soporte. Por ello, se restringe a interiores secos.

### 4. El cemento

#### Definición

El cemento es un conglomerante hidráulico, es decir, que fragua y endurece incluso bajo el agua. Se fabrica a partir de caliza, arcilla y yeso, y es el principal componente de los morteros y hormigones.

#### Tipos de cemento

- **Cemento Portland:** es el tipo más común. Ofrece buena resistencia mecánica y versatilidad. Se usa en la mayoría de obras convencionales.
- **Cementos especiales:** como el blanco (para acabados decorativos) o de fraguado rápido (para reparaciones urgentes).

#### Usos

- Mezclado con arena y agua para fabricar mortero, que se usa para unir ladrillos o bloques.
- En combinación con grava, arena y agua para fabricar hormigón, empleado en estructuras resistentes como cimientos, pilares o vigas.



### Propiedades clave

- Elevada resistencia a compresión.
- Compatible con acero para formar hormigón armado.
- Buena adherencia y durabilidad.

Justificación técnica: Su capacidad para fraguar en contacto con el agua lo hace ideal para cimentaciones y estructuras expuestas a la intemperie. Además, al endurecer rápidamente, permite avanzar en obra sin largos tiempos de espera.

## 5. El hormigón

### ¿Qué es?

El hormigón es un material compuesto de cemento, arena, grava (árido grueso) y agua. Al fraguar, forma una masa sólida de alta resistencia. Es el material estructural por excelencia en la construcción moderna.

### Componentes y proporciones orientativas

Una fórmula básica sería:

- 1 parte de cemento
- 2 partes de arena
- 3 partes de grava
- Agua suficiente para lograr una mezcla plástica, no líquida

### Propiedades del hormigón

- Alta resistencia a compresión (ideal para soportar cargas).
- Capacidad de moldearse en diferentes formas antes de fraguar.
- Durabilidad ante agentes atmosféricos (lluvia, calor, heladas).

### Tipos

- **Hormigón en masa:** sin refuerzos, adecuado para soleras o elementos sin carga significativa.
- **Hormigón armado:** incluye barras de acero, que aportan resistencia a tracción.
- **Prefabricado:** se produce en fábrica, bajo control de calidad, y se transporta a la obra.

Justificación técnica: El hormigón se usa para crear estructuras que deben resistir grandes esfuerzos mecánicos. Su durabilidad, coste accesible y facilidad de moldeo lo hacen insustituible en cimientos, vigas, columnas y losas.

### 6. Fabricación del hormigón en obra

#### Etapas básicas

1. **Dosificación:** seleccionar cuidadosamente las proporciones de los materiales.
2. **Mezcla:** puede hacerse manualmente (en gaveta) o con hormigonera. Es fundamental que la mezcla sea homogénea.
3. **Vertido:** se realiza en el encofrado o molde de la estructura.
4. **Compactado:** se usa un vibrador para eliminar el aire atrapado y mejorar la densidad.
5. **Curado:** mantener el hormigón húmedo durante varios días para permitir un fraguado lento y completo.

Justificación: El curado es clave para evitar fisuras y pérdidas de resistencia. Si se seca demasiado rápido, el cemento no reacciona completamente con el agua, comprometiendo la solidez de la estructura.

#### Buenas prácticas

- No añadir agua después del mezclado: esto disminuye la resistencia.
- Evitar exposiciones directas al sol o al viento durante el curado.
- Limpieza inmediata de herramientas para evitar restos endurecidos.



# 04

## El ladrillo en la construcción

### Objetivos del módulo

- Comprender el papel fundamental del ladrillo como elemento de construcción.
- Conocer los tipos de ladrillos más comunes y sus aplicaciones.
- Aprender a identificar ladrillos según su forma, uso y proceso de fabricación.
- Entender cómo se selecciona el tipo de ladrillo adecuado para cada parte de la obra.
- Valorar las ventajas y limitaciones técnicas de cada formato.

### 1. ¿Por qué el ladrillo sigue siendo un material clave en la construcción?

El ladrillo es uno de los materiales de construcción más antiguos y aún hoy sigue siendo indispensable. Su durabilidad, bajo coste, facilidad de colocación y capacidad para ser combinado con mortero lo convierten en una solución ideal para levantar muros, tabiques, fachadas y otras estructuras.

Además, ofrece buena resistencia mecánica, aislamiento térmico y acústico, así como adaptabilidad a distintos diseños arquitectónicos. Por eso, comprender sus variedades y usos es esencial para cualquier albañil.

### 2. Ladrillos cocidos: qué son y cómo se fabrican

Los ladrillos cocidos son piezas de arcilla que, tras un proceso de moldeado y secado, se cuecen en un horno a altas temperaturas (entre 800 y 1100 °C). Este proceso les confiere resistencia, dureza y estabilidad dimensional.

#### Etapas de fabricación:

1. **Extracción y preparación de la arcilla.**
2. **Moldeo:** manual o por extrusión mecánica.
3. **Secado natural o en cámaras de secado.**
4. **Cocción en horno:** puede ser tipo túnel (continuo) o tipo Hoffmann (intermitente).

Justificación: La cocción elimina la humedad y solidifica la arcilla, garantizando que el ladrillo no se deforme con el tiempo ni absorba excesiva agua, lo que podría deteriorarlo con las heladas o la humedad.

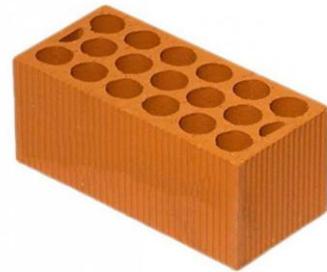


### 3. Clasificación de ladrillos según su forma y uso

Los ladrillos se pueden clasificar por su forma, dimensiones y aplicación específica dentro de una obra. Esta clasificación permite elegir el tipo más adecuado para cada necesidad técnica.

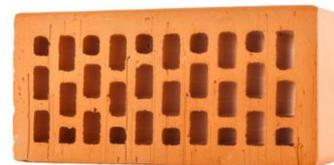
#### A. Ladrillo macizo

- **Descripción:** no presenta perforaciones o las tiene muy pequeñas (menos del 10 % de su volumen).
- **Uso:** muros de carga, pilares, estructuras portantes.
- **Ventajas:** alta resistencia y aislamiento acústico.



#### B. Ladrillo perforado

- **Descripción:** contiene agujeros longitudinales que reducen su peso y mejoran el agarre del mortero.
- **Uso:** fábricas de cerramiento y tabiques divisorios.
- **Ventajas:** más ligero, mejor adherencia y menor consumo de mortero.



#### C. Ladrillo hueco

- **Descripción:** presenta grandes perforaciones (verticales u horizontales).

- **Uso:** tabiques interiores, cerramientos no estructurales.
- **Ventajas:** peso muy reducido y buena capacidad de aislamiento térmico.
- **Limitación:** no se recomienda para muros de carga por su fragilidad.



#### D. Ladrillo cara vista

- **Descripción:** tiene una superficie lisa o texturada pensada para quedar expuesta sin necesidad de revestimiento.
- **Uso:** fachadas y muros exteriores visibles.
- **Ventajas:** estética cuidada, resistente a la intemperie, bajo mantenimiento.

Ejemplo práctico: En una fachada que va a quedar vista sin revoque, se utilizará ladrillo cara vista por su buena presencia estética, resistencia a la lluvia y capacidad de resistir ciclos de hielo y deshielo.



#### 4. Formatos y dimensiones

Aunque existen variaciones regionales, los formatos más comunes en España incluyen:

- **Ladrillo manual antiguo:** 28 x 14 x 5 cm (usado en restauración).
- **Ladrillo macizo cerámico estándar:** 24 x 11.5 x 5 cm.
- **Ladrillo hueco doble:** 24 x 11.5 x 9 cm.
- **Ladrillo hueco triple:** 24 x 11.5 x 14 cm.

Justificación: El uso de formatos estandarizados facilita el cálculo de materiales, el replanteo y la modulación de la obra, además de reducir cortes innecesarios.

#### 5. Tipos especiales de ladrillo

##### A. Ladrillo refractario

- **Uso:** construcción de chimeneas, hornos, barbacoas o estructuras sometidas a altas temperaturas.
- **Característica:** resiste temperaturas superiores a 1000 °C sin deformarse.



### B. Ladrillo acústico

- **Uso:** separación de ambientes con requerimientos de aislamiento acústico.
- **Característica:** su forma y composición absorben y reflejan el sonido.

### C. Ladrillo aligerado

- **Uso:** tabiques interiores o muros donde se necesita reducir la carga sobre la estructura.
- **Característica:** contiene aditivos o vacíos que disminuyen su peso.

Nota técnica: Elegir un tipo de ladrillo inadecuado puede provocar fisuras, desprendimientos o sobrepeso estructural. Por eso, su selección debe basarse siempre en criterios técnicos y no solo estéticos.

## 6. Comportamiento del ladrillo frente a agentes externos

Los ladrillos bien cocidos presentan:

- **Alta resistencia al agua:** no se degradan con la lluvia si están bien colocados.
- **Durabilidad frente a heladas:** resisten ciclos de congelación si tienen baja absorción de agua.
- **Estabilidad dimensional:** no se deforman con el paso del tiempo si fueron correctamente fabricados.

Ejemplo real: En zonas con inviernos intensos, se recomienda usar ladrillo cara vista de baja absorción para evitar que el agua congelada lo agriete desde el interior.

# 05

## Andamios y sus distintos tipos

### Objetivos del módulo

- Comprender la función de los andamios en la obra y su papel en la seguridad y eficiencia del trabajo en altura.
- Identificar los distintos tipos de andamios y sus características técnicas.
- Aprender los criterios para la elección adecuada del tipo de andamio según el trabajo a realizar.
- Conocer las normas de seguridad para el montaje, uso y desmontaje de andamios.
- Valorar la importancia de una correcta planificación y mantenimiento de los andamios para prevenir accidentes.

### 1. ¿Qué es un andamio y por qué es esencial en la construcción?

Un andamio es una estructura provisional que permite el acceso, trabajo y transporte de materiales en zonas elevadas de una obra. Su función principal es facilitar el trabajo en altura de forma segura, estable y ergonómica.

Justificación técnica: Muchos trabajos de albañilería (revestimientos, enfoscados, cubiertas, instalaciones) se realizan a más de 2 metros de altura. El uso de escaleras no ofrece estabilidad suficiente, por lo que los andamios son indispensables para trabajar con seguridad y eficacia.

### 2. Clasificación de los andamios según su estructura y uso

#### A. Andamio de borriquetas (o caballetes)

- **Descripción:** Consiste en dos estructuras metálicas o de madera sobre las que se apoya una plataforma.
- **Uso común:** Trabajos en alturas bajas (hasta 2 metros), como enfoscados de zócalos o alicatados.
- **Ventajas:** Fácil de montar y trasladar.
- **Limitaciones:** Poca altura y estabilidad, no apto para tareas prolongadas ni alturas medias o altas.



### B. Andamio tubular fijo

- **Descripción:** Estructura metálica ensamblada con tubos y uniones, fijada al suelo.
- **Uso:** Obras de mediana y gran altura, tanto en interiores como exteriores.
- **Ventajas:** Alta resistencia, permite múltiples plataformas de trabajo.
- **Limitaciones:** Requiere montaje especializado y espacio de anclaje.



### C. Andamio móvil (o rodante)

- **Descripción:** Similar al tubular pero con ruedas bloqueables para desplazamiento.
- **Uso:** Trabajos en diferentes puntos a media altura sin desmontaje (techos, pintura, instalaciones).
- **Ventajas:** Muy práctico en interiores, ligero y versátil.
- **Limitaciones:** Menor estabilidad, solo apto para superficies niveladas.



#### D. Andamio colgante (suspendido)

- **Descripción:** Plataforma suspendida por cables o poleas, que se eleva o desciende desde la cubierta.
- **Uso:** Fachadas de edificios altos, mantenimiento y limpieza de cristales.
- **Ventajas:** Acceso a alturas elevadas sin contacto con el suelo.
- **Limitaciones:** Necesita anclaje seguro en la cubierta, requiere formación específica.

#### E. Andamio multidireccional modular

- **Descripción:** Sistema avanzado compuesto por elementos modulares que se adaptan a geometrías irregulares.
- **Uso:** Obras complejas, estructuras curvas o con muchos cambios de nivel.
- **Ventajas:** Gran adaptabilidad, permite montaje en formas no convencionales.
- **Limitaciones:** Mayor coste y tiempo de montaje.

Ejemplo práctico: Para rehabilitar una fachada en una calle estrecha, puede usarse un andamio tubular anclado a la pared para no invadir la vía pública, asegurando estabilidad y protección del peatón mediante barandillas y redes.

### 3. Elección del tipo de andamio

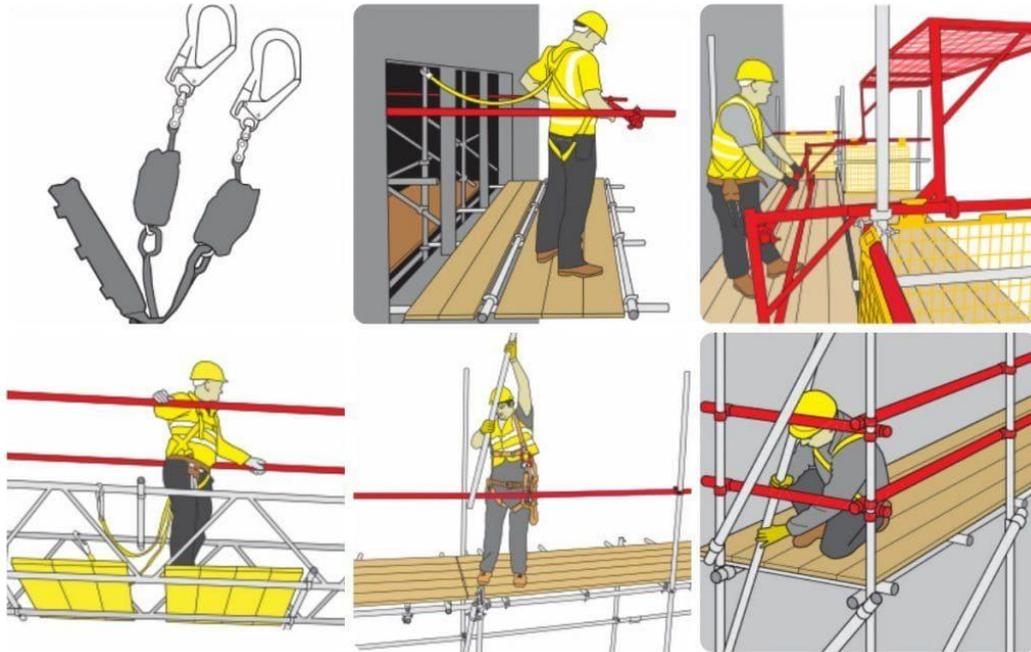
La elección del andamio depende de múltiples factores:

- Altura del trabajo a realizar.
- Duración y frecuencia del uso.
- Tipo de superficie (interior/externo, suelo nivelado o irregular).
- Accesibilidad y entorno (espacios estrechos, áreas transitadas).
- Tipo de tarea (acabado, estructura, instalación, limpieza).

Justificación técnica: Elegir un andamio incorrecto no solo puede dificultar el trabajo, sino que aumenta el riesgo de caídas, vuelcos o colapsos estructurales. Cada tipo responde a necesidades distintas y debe cumplir con la normativa vigente (RD 2177/2004 en España).

### 4. Normas de seguridad en el uso de andamios

Trabajar sobre andamios conlleva riesgos que deben gestionarse con medidas de prevención rigurosas:



#### **Antes del montaje**

- Verificar que el terreno sea firme, nivelado y resistente.
- Usar componentes certificados y en buen estado.
- Realizar un plan de montaje según las instrucciones del fabricante.

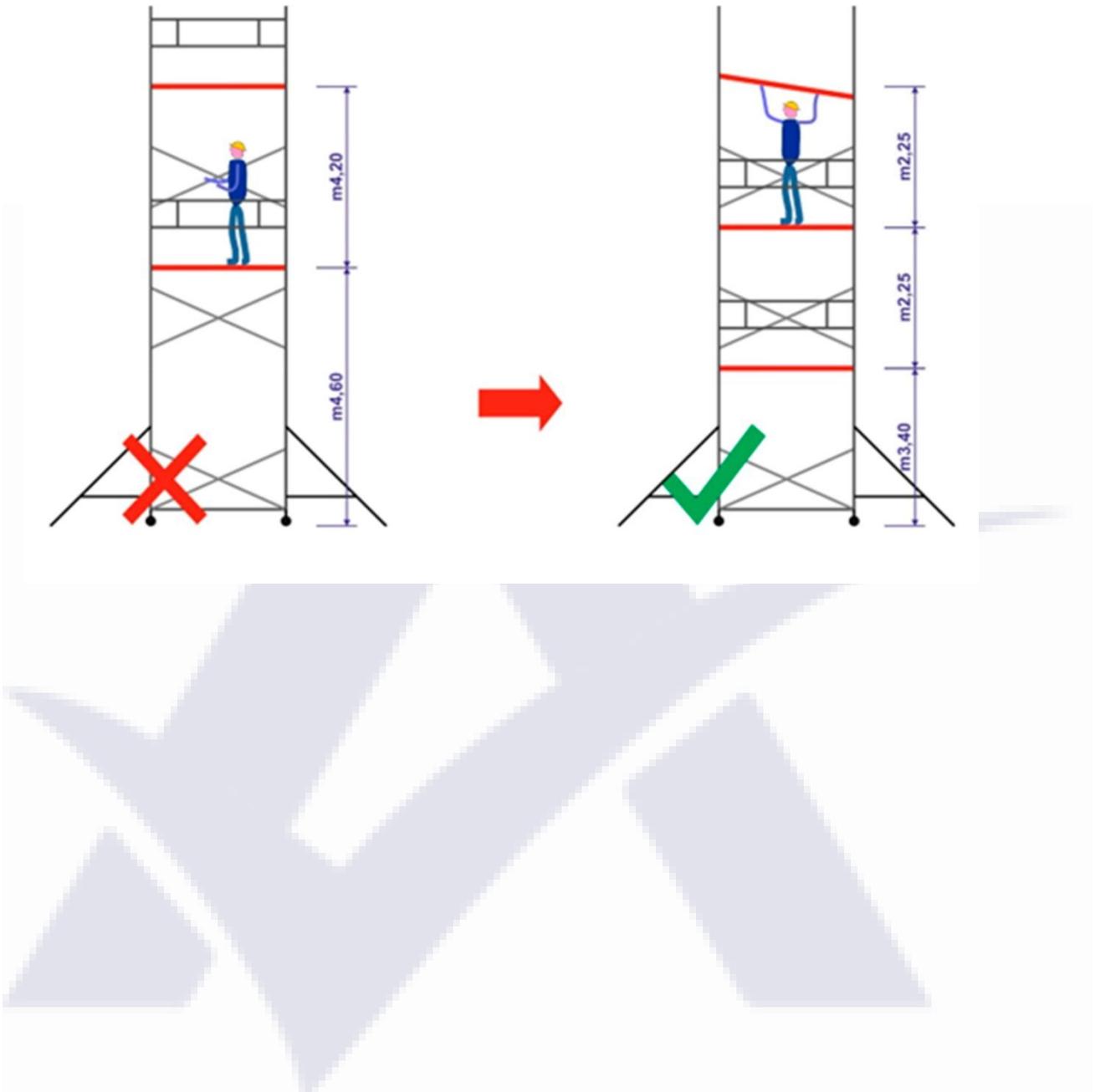
#### **Durante el uso**

- No sobrecargar las plataformas con más peso del permitido.
- Mantener despejados los accesos y superficies de paso.
- Usar siempre barandillas, rodapiés y redes de protección.
- Colocarse correctamente el arnés si es obligatorio.

#### **En el desmontaje**

- Proceder por fases, con personal cualificado.
- No retirar elementos de estabilización antes de desmontar el conjunto.
- Revisar daños o desgaste en componentes reutilizables.

Ejemplo real: Una caída desde un andamio mal anclado puede producir lesiones graves o mortales. Por eso, además del montaje técnico, es imprescindible formar al personal en su uso seguro.



# 06

## Cimentaciones

### Objetivos del módulo

- Comprender qué son las cimentaciones y por qué son fundamentales en cualquier obra.
- Identificar los diferentes tipos de cimentaciones según el tipo de terreno y estructura.
- Aprender a interpretar un plano de cimientos básico.
- Reconocer las características y funciones de las cimentaciones especiales.
- Entender los errores comunes en la ejecución de cimientos y cómo evitarlos.

### 1. ¿Qué es una cimentación y por qué es tan importante?

La cimentación es la parte de la construcción que transfiere las cargas del edificio al terreno. Su función es repartir el peso de la estructura de forma uniforme y segura para evitar asentamientos, agrietamientos o colapsos.

Justificación técnica: Sin una cimentación adecuada, la obra puede asentarse de forma desigual o inestable, afectando la seguridad estructural. Incluso una vivienda ligera necesita una base firme que soporte su peso y el de sus ocupantes a lo largo del tiempo.

La cimentación actúa como los "zapatos" de un edificio: no se ven, pero son indispensables para mantener el equilibrio y la estabilidad.



## 2. Tipos de cimentaciones

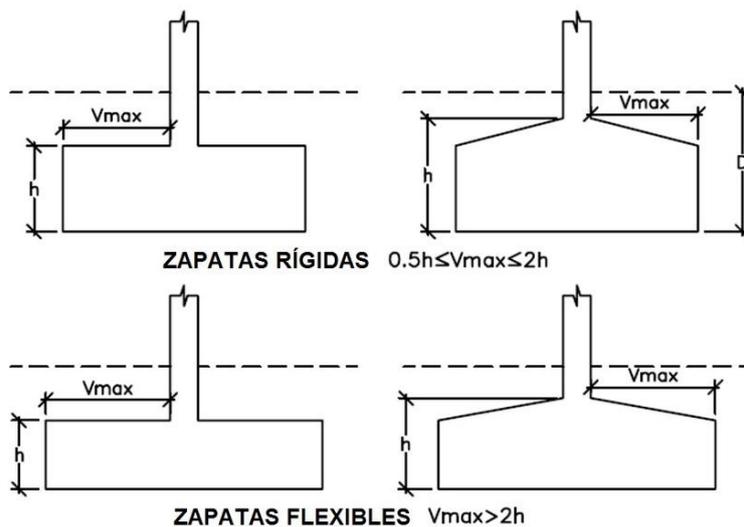
La elección del tipo de cimentación depende de varios factores:

- Tipo de terreno (duro, blando, arcilloso, arenoso, húmedo, etc.).
- Carga estructural (peso total del edificio y su uso previsto).
- Profundidad del estrato resistente.
- Condiciones climáticas y nivel freático.

### A. Cimentaciones superficiales

Se construyen cerca de la superficie del terreno, a poca profundidad (hasta 2 m aproximadamente). Son las más comunes en obras pequeñas y medianas.

**Tipos principales:**



- **Zapata aislada:** soporta pilares individuales. Usada en viviendas unifamiliares.
- **Zapata corrida:** se extiende bajo muros de carga. Reparte la carga a lo largo de toda la base del muro.
- **Losas de cimentación:** placas de hormigón armado que cubren toda la superficie del edificio. Útiles en suelos poco resistentes.

Ejemplo: En una casa de una planta construida sobre terreno firme, lo habitual es usar zapatas corridas bajo los muros y zapatas aisladas bajo los pilares.

## B. Cimentaciones profundas

Se utilizan cuando el estrato resistente se encuentra a gran profundidad o cuando la carga estructural es muy elevada. Son comunes en edificios altos, puentes y estructuras industriales.

### Tipos principales:

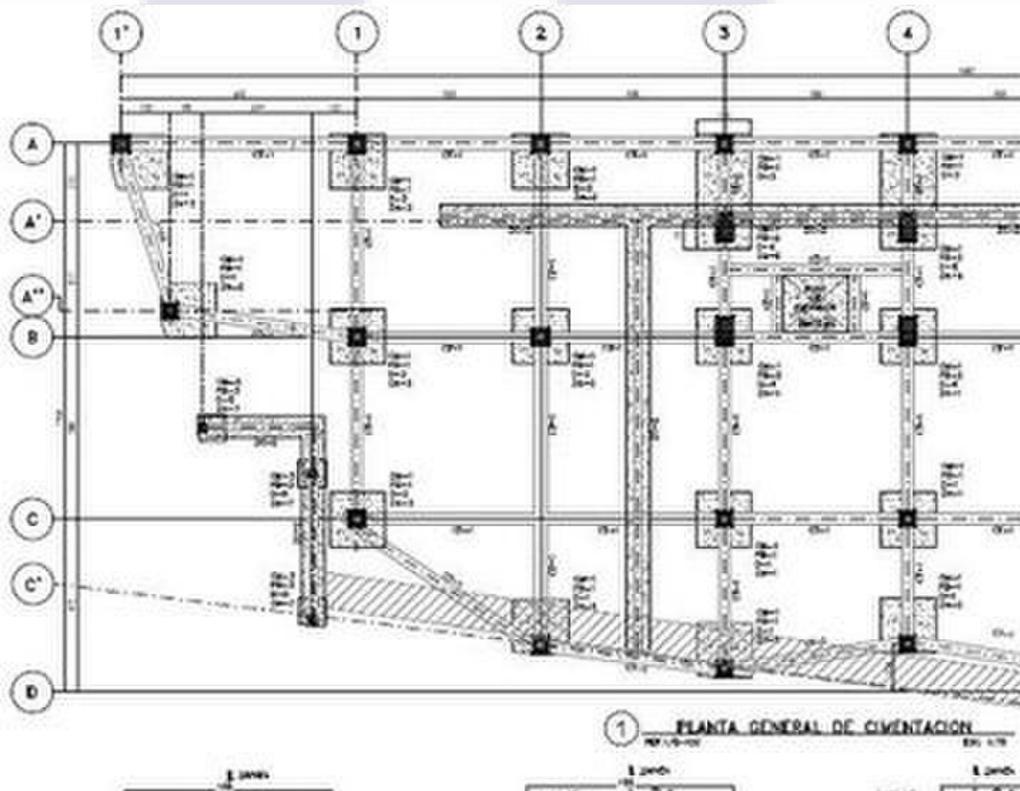
- **Pilotes:** columnas largas de hormigón o acero hincadas en el suelo.
- **Pantallas:** muros de hormigón excavados y vertidos in situ, que también actúan como muro de contención.

Justificación técnica: En terrenos blandos o con agua subterránea cercana, las cimentaciones superficiales no garantizan estabilidad. Los pilotes alcanzan capas más profundas y firmes que sí pueden soportar la carga.

## 3. Interpretación de un plano de cimientos

Un plano de cimentación indica:

- Ubicación de zapatas, losas o pilotes.
- Dimensiones y profundidades.
- Armado (disposición de las barras de acero).
- Uniones con muros o pilares.
- Referencias de cotas (niveles de altura) y distancias.



Ejemplo práctico: Al observar un plano de cimientos, se puede ver que cada pilar descansa sobre una zapata rectangular de 80x80 cm con 40 cm de profundidad, conectada por una viga de atado a otras zapatas para evitar movimientos diferenciales.

Saber interpretar estos planos es esencial para ejecutarlos correctamente y coordinar la obra con los planos de estructuras y arquitectura.

#### **4. Cimentaciones especiales**

En ciertos proyectos, se requieren soluciones particulares por la naturaleza del terreno o por condiciones técnicas complejas.

##### **A. Cimentaciones sobre terrenos expansivos**

- Suelos que cambian de volumen con la humedad (como arcillas).
- Requieren losas reforzadas, juntas de dilatación o cimentaciones profundas para evitar grietas estructurales.

##### **B. Cimentaciones sobre agua o suelos saturados**

- Exigen técnicas especiales de bombeo y encofrado para mantener la estabilidad del hormigón.
- Se utilizan pilotes prefabricados o encofrados herméticos.

##### **C. Cimentaciones sobre rellenos o escombros**

- Es necesario excavar hasta encontrar terreno firme.
- Puede ser necesario eliminar el relleno o reemplazarlo por grava compactada.

Justificación técnica: Utilizar una cimentación estándar sobre un terreno con problemas puede ser catastrófico. Por eso, siempre se requiere un estudio geotécnico previo que determine la mejor solución constructiva.



## 5. Errores comunes en la ejecución de cimentaciones

Evitar estos errores es crucial para la seguridad y la durabilidad de la estructura:

- No seguir las dimensiones y profundidades del plano.
- Usar mezclas de hormigón mal dosificadas o mal compactadas.
- No colocar correctamente el acero de refuerzo.
- Verter hormigón en condiciones climáticas extremas sin protección (lluvia, heladas).
- No proteger adecuadamente la cimentación antes del relleno.

Ejemplo real: Si una zapata no se hormigona de forma continua y se interrumpe el vertido, puede crearse una junta fría que debilite la base, facilitando la entrada de agua o el fallo estructural.

# 07

## Armaduras y barras de acero

### Objetivos del módulo

- Comprender el papel esencial de las armaduras dentro del hormigón armado y su función estructural.
- Conocer en profundidad los distintos tipos de barras utilizadas, sus dimensiones, propiedades mecánicas y comportamiento.
- Aprender las técnicas correctas de preparación, colocación y unión de armaduras en obra.
- Interpretar con precisión planos de armado y entender su importancia en la ejecución estructural.
- Identificar los errores más comunes en el armado y los riesgos estructurales que pueden derivarse.

### 1. ¿Qué es una armadura?

Una armadura es un conjunto de barras de acero dispuestas en el interior del hormigón con el objetivo de reforzarlo frente a esfuerzos que este no puede resistir por sí solo. El hormigón es un material que trabaja muy bien a compresión (cuando se aprieta), pero es débil frente a la tracción (cuando se estira). Para compensar esa debilidad, se introduce acero en forma de barras.

Este conjunto se denomina **hormigón armado** y constituye la base de la mayoría de estructuras modernas: vigas, columnas, forjados, zapatas, muros y más.

Justificación técnica: Una viga de hormigón sometida a carga tiende a combarse. En su parte inferior se generan esfuerzos de tracción que, sin el refuerzo adecuado, pueden provocar fisuras y, eventualmente, el colapso de la estructura.



## 2. Tipos de barras de acero y sus propiedades

### a. Acero liso

- Superficie lisa, sin relieves.
- Uso limitado actualmente, ya que ofrece poca adherencia con el hormigón.
- A menudo se utiliza solo como elemento auxiliar o en detalles sin exigencia estructural.

### b. Acero corrugado

- Presenta nervaduras en su superficie que mejoran el agarre (adherencia) con el hormigón.
- Es el más utilizado en obra estructural.
- Se fabrica conforme a normas técnicas que garantizan su resistencia y ductilidad.

Término clave: **Adherencia** es la capacidad del acero para unirse físicamente al hormigón sin deslizarse. Si una barra se mueve dentro del hormigón, deja de cumplir su función estructural.

### c. Diámetros comerciales

- Las barras se identifican por su diámetro en milímetros:  $\emptyset 6$ ,  $\emptyset 8$ ,  $\emptyset 10$ ,  $\emptyset 12$ ,  $\emptyset 16$ ,  $\emptyset 20$ , etc.
- El diámetro se relaciona directamente con la capacidad de resistir cargas: a mayor diámetro, mayor resistencia.
- La selección del diámetro depende del tipo de elemento estructural (una zapata necesita barras más gruesas que un estribo en una viga).

Diámetro #	Diámetro [Pulg]	Diámetro [mm]	Sección [cm <sup>2</sup> ]	Peso [Kg/m]
2	1/4	6.4	0.317	0.249
3	3/8	9.5	0.713	0.559
4	1/2	12.7	1.267	0.994
5	5/8	15.9	1.979	1.554
6	3/4	19.1	2.850	2.237
7	7/8	22.2	3.879	3.045
8	1	25.4	5.067	3.978
9	1 1/8	28.6	6.413	5.034
10	1 1/4	31.8	7.917	6.215
11	1 3/8	34.9	9.580	7.520

### d. Propiedades mecánicas

- **Límite elástico:** tensión máxima que puede soportar el acero sin deformarse permanentemente.
- **Resistencia a tracción:** capacidad del acero para resistir esfuerzos de estiramiento.
- **Ductilidad:** capacidad del acero para deformarse sin romperse, lo que permite absorber cargas sísmicas o impactos.

### 3. Técnicas de trabajo con armaduras

#### a. Corte

- Se realiza con cizallas, sierras de disco o cortadoras eléctricas.
- Es fundamental respetar las longitudes del plano.
- Cortes irregulares o incorrectos pueden producir mermas o debilitar la barra.

#### b. Doblado

- El doblado de barras se hace con dobladoras manuales o hidráulicas.
- Cada tipo de acero tiene un radio mínimo de doblado para evitar fisuras internas.
- Los doblados se utilizan para anclajes, estribos o ganchos de fijación.

Término clave: **Radio de doblado** es el radio mínimo permitido al curvar una barra. Si se excede, se puede dañar internamente el acero y reducir su capacidad resistente.

#### c. Colocación

- Las armaduras deben ubicarse exactamente según los planos.
- Se utilizan **separadores** (también llamados calzos) para asegurar que la armadura quede con un recubrimiento mínimo de hormigón.
- Los recubrimientos protegen el acero de la humedad, el fuego y otros agentes agresivos.

#### d. Unión

- Se hace mediante atado con alambre recocido, nunca con nudos simples.
- La soldadura solo se permite si el acero lo admite y el proyecto lo contempla.
- En muchos casos se usan empalmes por solape (ver punto 5).



### 4. Planos de armado y lectura técnica

Los planos de armado indican:

- Diámetros y cantidad de barras.
- Longitudes, ubicaciones, dobleces y separaciones.
- Esquemas de colocación en planta y sección.

Ejemplo interpretativo: Un plano que indica “6Ø16 @15 cm” significa que hay 6 barras de 16 mm de diámetro colocadas con una separación de 15 cm entre sí.

Saber interpretar estos datos es imprescindible para ejecutar correctamente la armadura, sin errores que puedan afectar su funcionalidad.

## 5. Anclajes, solapes y recubrimientos

### a. Anclaje

- Es la forma en que una barra queda fijada dentro del hormigón.
- Puede incluir ganchos, prolongaciones o empotramientos.
- Un anclaje deficiente puede hacer que el acero se deslice y falle la estructura.

### b. Solape

- Se utiliza cuando dos barras no alcanzan la longitud completa.
- El solape debe tener una longitud mínima (por ejemplo, 40 veces el diámetro de la barra) para garantizar transferencia de esfuerzos.

### c. Recubrimiento

- Es el grosor de hormigón que rodea la barra.
- En estructuras interiores suele ser de 2 a 3 cm, en exteriores o ambientes húmedos puede requerir 4 o 5 cm.

Justificación técnica: Si el acero queda muy cerca de la superficie del hormigón, se oxidará con el tiempo. La oxidación aumenta el volumen del acero, generando presión interna que provoca grietas y roturas en el hormigón.

## 6. Riesgos y consecuencias de una mala ejecución

La ejecución incorrecta del armado puede provocar:

- **Fisuración temprana** del hormigón por distribución inadecuada de acero.
- **Corrosión acelerada** del acero si no hay recubrimiento suficiente.
- **Fallo estructural parcial o total** si no se respetan diámetros, cantidades o posiciones.
- **Deformaciones excesivas** en vigas o forjados por falta de negativos o estribos.

Ejemplo crítico: Una losa de hormigón mal armada puede parecer estable al principio, pero con el paso del tiempo puede agrietarse y hundirse por falta de rigidez, provocando riesgos graves para los ocupantes.

## 7. Conclusiones del módulo

Dominar la ejecución del armado es tan importante como verter bien el hormigón. La seguridad y durabilidad de toda la estructura dependen de una colocación correcta del acero. Cada barra, cada estribo, cada solape tiene una función precisa. El trabajo del albañil no es solo colocar ladrillos: también es entender el esqueleto oculto de la estructura.

Un error en el armado es costoso de corregir y muchas veces invisible hasta que ya es tarde. Por eso, este módulo busca que el alumno actúe con conocimiento, responsabilidad y rigor técnico desde el primer día en obra.

# 08

## Redes de saneamiento

### Objetivos del módulo

- Comprender qué es un sistema de saneamiento y cuál es su función dentro de una edificación.
- Identificar los elementos que componen la red de saneamiento interior y exterior.
- Conocer los diferentes tipos de tuberías y arquetas, y su función específica.
- Entender cómo se conectan las redes de un edificio a la red pública de alcantarillado.
- Detectar los errores más comunes en la instalación de saneamiento y sus consecuencias.

### 1. ¿Qué es el saneamiento y por qué es fundamental en la construcción?

El saneamiento es el conjunto de instalaciones que permiten la evacuación controlada de aguas residuales (procedentes de baños, cocinas, lavaderos, etc.) y pluviales (agua de lluvia) desde una edificación hasta el sistema de alcantarillado público o una solución de tratamiento local (como una fosa séptica).

Justificación técnica: Una red de saneamiento mal diseñada o ejecutada puede provocar atascos, malos olores, humedades estructurales e incluso problemas de salubridad para los ocupantes. Es un sistema invisible, pero vital para la higiene, la comodidad y la durabilidad del edificio.



## 2. Componentes principales de una red de saneamiento

### A. Red interior del edificio

La red interior recoge las aguas generadas dentro del edificio y las dirige hacia el exterior.

Incluye:

- **Bajantes:** tubos verticales que recogen aguas de pisos superiores. Suelen ser de PVC y están diseñadas para evacuar por gravedad.
- **Tuberías horizontales (colectores):** conectan los aparatos sanitarios con las bajantes o directamente con la red exterior.
- **Ventilaciones:** tubos que permiten la salida de gases acumulados en las tuberías. Evitan que los sifones pierdan el agua que bloquea los malos olores.
- **Sifones:** piezas en forma de “U” que mantienen siempre un nivel de agua estancada para impedir el paso de gases hacia el interior.

Término clave: **Sifón.** Su función es vital para la salubridad de los espacios. Sin sifón, el olor de las aguas negras circularía libremente por los desagües.

### B. Arquetas

Las arquetas son pequeños depósitos o cajas de registro donde se inspeccionan y conectan diferentes tramos de tubería. Pueden ser:

- **Arqueta de paso:** simplemente canaliza el flujo entre tramos.
- **Arqueta de reunión:** junta varias tuberías en un solo punto.
- **Arqueta sifónica:** incorpora un sifón para evitar que los olores pasen de la red exterior al interior.



Justificación práctica: Las arquetas permiten detectar atascos, fugas o irregularidades sin necesidad de levantar todo el pavimento. Son elementos estratégicos para el mantenimiento.

### C. Red de saneamiento exterior

Incluye las tuberías que van desde el edificio hasta la red general de la ciudad. Está formada por:

- **Colector general:** tubo principal que recibe todas las aguas del edificio.
- **Pozos de registro:** estructuras de mayor tamaño que permiten inspección y mantenimiento en puntos críticos del trazado.
- **Alcantarillado público:** sistema urbano que recoge las aguas de múltiples edificaciones.

### 3. Tipos de aguas y tratamiento diferencial

#### A. Aguas negras o residuales

- Proviene de inodoros, fregaderos, duchas, lavabos.
- Contienen materia orgánica y microorganismos.
- Se dirigen a sistemas de tratamiento o depuración.

#### B. Aguas pluviales

- Proviene de la lluvia, recogidas por canalones y bajantes en cubiertas.
- Se evacúan por una red separada o se infiltran en el terreno.

Nota técnica: En muchas zonas se utilizan sistemas **separativos**, donde las aguas residuales y pluviales tienen redes diferentes. Esto evita sobrecargar las depuradoras en época de lluvias.

### 4. Tuberías y materiales

Las tuberías de saneamiento deben resistir la corrosión, los impactos y las raíces de árboles. Los materiales más comunes son:

- **PVC (Policloruro de vinilo):** ligero, económico, fácil de instalar. Se usa ampliamente en interiores y exteriores.
- **PE (Polietileno):** muy resistente y flexible. Ideal para instalaciones enterradas y terrenos inestables.
- **Fundición dúctil:** extremadamente duradera y resistente a golpes. Utilizada en redes urbanas y verticales de gran carga.
- **Hormigón:** aún presente en redes antiguas, pero menos común por su peso y dificultad de manejo.

Término clave: **Registro**. Es una apertura, generalmente con tapa, que permite inspeccionar el interior de la red sin necesidad de desmontar o excavar. Cada tramo largo o curvado debe tener un registro.

### 5. Pendientes, ventilación y otras condiciones técnicas

#### A. Pendientes

- Las tuberías de evacuación deben tener una **pendiente mínima** (generalmente entre 1% y 3%) para que el agua fluya por gravedad.
- Si la pendiente es muy baja, se acumulan sólidos. Si es demasiado alta, el agua se va demasiado rápido y deja los sólidos atrás.

#### B. Ventilación

- Evita la acumulación de gases nocivos (como el metano).
- Permite el correcto funcionamiento de los sifones.

### C. Diámetros mínimos

- Lavabos: 32–40 mm
- Duchas y fregaderos: 50 mm
- Inodoros: mínimo 110 mm
- Bajantes: 110–160 mm

Justificación técnica: Usar un diámetro menor al necesario provoca atascos frecuentes. Un error de diseño o ejecución puede obligar a costosas reformas una vez terminada la obra.

### 6. Problemas comunes por mala ejecución

- **Atascos frecuentes:** por pendientes inadecuadas, diámetros insuficientes o codos excesivos.
- **Reboses o retornos:** cuando no se instalan válvulas antirretorno o se conecta mal con la red general.
- **Humedades estructurales:** por fugas enterradas que erosionan la cimentación o afectan a muros.
- **Malos olores persistentes:** por falta de sifones o ventilación.
- **Contaminación del entorno:** si hay vertidos sin tratamiento o fugas en zonas no preparadas.

Ejemplo crítico: Una arqueta sifónica mal ejecutada puede convertirse en un foco de olores insoportables, aunque todo el sistema esté aparentemente bien instalado. Un fallo mínimo puede comprometer la habitabilidad del edificio.



# 09

## Muros y fábrica de ladrillo

### Objetivos del módulo

- Comprender la función estructural y divisoria de los muros en una edificación.
- Diferenciar los distintos tipos de muros según su función, forma constructiva y ubicación.
- Aprender a ejecutar correctamente una fábrica de ladrillo, desde el replanteo hasta el rejuntado.
- Conocer los distintos tipos de aparejo y su relación con la estabilidad y estética del muro.
- Identificar los errores comunes en la construcción de muros y sus consecuencias técnicas.

### 1. ¿Qué es un muro y qué función cumple en la construcción?

Un muro es una estructura vertical que delimita, separa, sostiene o protege espacios dentro o fuera de una edificación. Puede tener una función estructural (soportar cargas) o simplemente divisoria.



### Clasificación general:

- **Muros de carga:** soportan el peso de la estructura superior (forjados, cubiertas, etc.).
- **Muros de cerramiento:** envuelven el edificio pero no soportan carga estructural.
- **Tabiques:** particiones interiores no estructurales.

Justificación técnica: Si se elimina o debilita un muro de carga por error, puede producirse el colapso parcial o total del edificio. Por ello, es imprescindible diferenciar entre los distintos tipos.

## 2. Fábrica de ladrillo: definición y composición

La **fábrica** es el sistema constructivo compuesto por piezas (ladrillos, bloques) unidas entre sí mediante un mortero. En el caso de la albañilería tradicional, el material más común es el ladrillo cerámico unido con mortero de cemento, cal o mixto.

### Componentes:

- **Ladrillo:** elemento modular resistente a compresión.
- **Mortero de agarre:** mezcla de cemento, arena y agua que une las piezas.
- **Juntas:** espacios rellenos de mortero entre ladrillos (verticales y horizontales).

Término clave: **Mortero de agarre.** No solo une ladrillos, también contribuye a la resistencia global del muro, al sellado frente al agua y a la estabilidad dimensional.

## 3. Ejecución paso a paso de un muro de ladrillo

### A. Replanteo

- Se marcan en el suelo las líneas que definen la posición del muro.
- Se verifican las escuadras y niveles con herramientas de medición.

### B. Primera hilada

- Debe colocarse sobre una base limpia, nivelada y humedecida.
- Es la más importante: define el resto del paramento.

### C. Levantado del muro

- Los ladrillos se colocan con mortero usando una paleta.
- Se respetan las juntas horizontales (1–1,5 cm) y verticales (0,5–1 cm).
- Se revisa continuamente el nivel, aplome y alineación.

### D. Colocación de refuerzos (si es necesario)

- En muros de carga o zonas sísmicas, se colocan varillas de acero o refuerzos horizontales.

### E. Rejuntado y limpieza

- Una vez endurecido el mortero, se repasan las juntas con llana.
- Se limpia el exceso de mortero y se deja secar correctamente.

Justificación técnica: Un muro mal aplomado puede comprometer su estabilidad. La precisión en cada hilada es clave para garantizar que el peso se distribuya adecuadamente.

#### 4. Aparejos: disposición de los ladrillos

El **aparejo** es la forma en la que se colocan los ladrillos en el muro. No es solo un tema estético, también afecta a la solidez, resistencia y reparto de cargas.

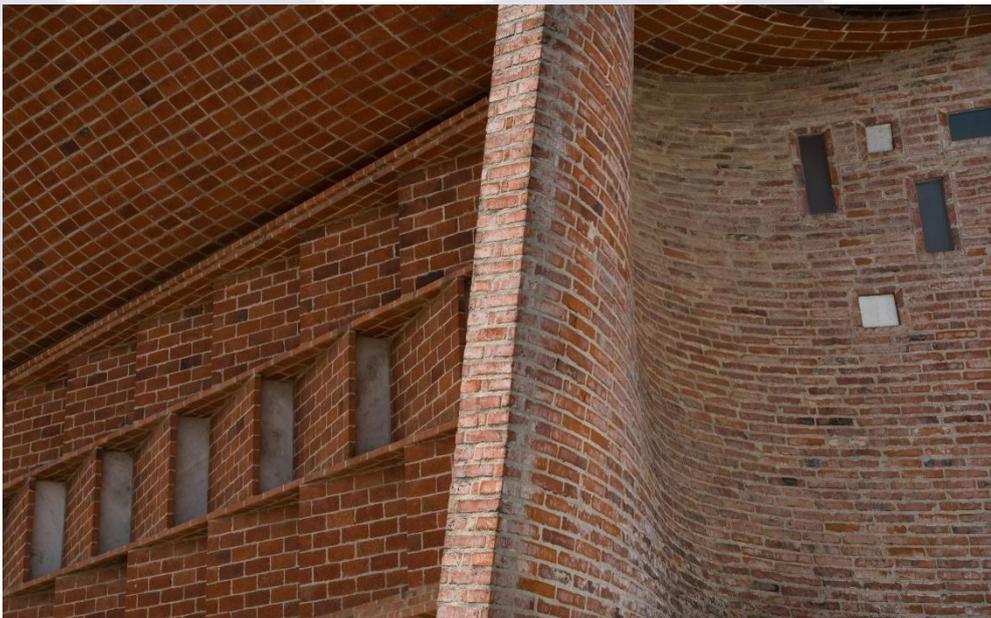
##### Tipos más comunes:

- **Aparejo a sogá:** ladrillos colocados longitudinalmente. Muy habitual por su rapidez y sencillez.
- **Aparejo a tizón:** ladrillos colocados transversalmente. Mayor espesor y resistencia.
- **Aparejo inglés:** alternas hiladas a sogá y a tizón. Muy resistente y decorativo.
- **Aparejo flamenco:** combina sogá y tizón en cada hilada. Requiere mayor precisión.

Nota técnica: En muros de carga, los aparejos cruzados (inglés o flamenco) son preferibles porque distribuyen mejor las tensiones internas y evitan fisuras.

#### 5. Consideraciones estructurales y normativas

- **Altura máxima sin refuerzo:** determinada por el espesor del muro y la carga a soportar.
- **Juntas verticales desplazadas:** evita que se alineen varias juntas, lo que debilita el muro.
- **Encuentros con pilares o tabiques:** deben estar trabados o unidos mediante anclajes.
- **Aislamiento térmico y acústico:** en muros de cerramiento, se puede dejar cámara de aire o colocar materiales aislantes.



## 6. Errores comunes y consecuencias

- **Mal aplome o nivelación:** el muro se inclina y pierde resistencia.
- **Uso excesivo o escaso de mortero:** puede provocar juntas débiles o desplazamiento de ladrillos.
- **Malas juntas entre ladrillos:** permite filtraciones de agua y aire.
- **No humedecer los ladrillos:** el ladrillo seco absorbe el agua del mortero, impidiendo su fraguado correcto.

Ejemplo real: Un muro levantado sin respetar las juntas mínimas puede agrietarse con los cambios térmicos, provocar humedades o incluso desprendimientos de piezas.



# 10

## Bloques y morteros

### Objetivos del módulo

- Conocer los distintos tipos de bloques utilizados en albañilería y sus aplicaciones específicas.
- Comprender qué es el mortero, qué tipos existen y cómo se elaboran.
- Aprender a elegir el tipo de bloque y mortero adecuados según la función del muro o elemento constructivo.
- Entender cómo influye la calidad del mortero en la resistencia, durabilidad y estabilidad de la obra.
- Identificar errores comunes en el uso de bloques y morteros, y sus consecuencias estructurales o estéticas.

### 1. ¿Qué es un bloque de albañilería?

El bloque es una pieza prefabricada, generalmente de mayor tamaño que un ladrillo, utilizada para levantar muros de carga o cerramiento. Se fabrica con distintos materiales, dependiendo del uso y del tipo de estructura.

Justificación técnica: El uso de bloques permite construir muros de forma más rápida y con menos juntas, lo que mejora el aislamiento térmico y acústico, y reduce la cantidad de mortero necesario.

#### Tipos más comunes de bloques:



#### A. Bloques de hormigón

- Hechos con cemento, arena, grava y agua.
- Muy resistentes a compresión.
- Usados en muros de carga, cerramientos exteriores e interiores.

#### B. Bloques cerámicos

- Fabricados a base de arcilla cocida.
- Suelen ser huecos, lo que reduce su peso y mejora el aislamiento.
- Comunes en particiones interiores o cerramientos donde no se requiere gran carga.

### C. Bloques aligerados

- Contienen aditivos que reducen su peso (perlita, poliestireno expandido, etc.).
- Menor densidad, mejor aislamiento.
- Ideales para plantas altas, tabiques divisorios o reformas.

### D. Bloques de vidrio

- Utilizados por su valor estético y para dejar pasar la luz.
- No estructurales.

Nota técnica: La elección del bloque depende del tipo de muro, las exigencias térmicas/acústicas, la carga estructural y el acabado final previsto.

## 2. Mortero: definición, tipos y aplicaciones

El mortero es una mezcla de uno o más conglomerantes (cemento, cal), arena, agua y, en algunos casos, aditivos. Se utiliza para unir bloques o ladrillos, rellenar juntas y nivelar superficies.

### A. Tipos de mortero según el conglomerante

#### Mortero de cemento (CEM)

- Muy resistente.
- Secado más rápido.
- Uso estructural (muros de carga, cimentaciones).

#### Mortero de cal (CAL)

- Buena trabajabilidad y transpiración.
- Fraguado más lento.
- Ideal para restauración, muros de cerramiento o climas húmedos.

#### Mortero mixto (CEM + CAL)

- Combina resistencia y elasticidad.
- Muy utilizado en obras modernas por su equilibrio técnico.

### B. Tipos de mortero según su uso

- **Mortero de agarre:** une bloques y ladrillos en fábricas.
- **Mortero de rejuntado:** se aplica en juntas visibles.
- **Mortero de enfoscado o revoco:** cubre paredes, sirve de base para acabados.
- **Mortero autonivelante:** se usa en suelos o nivelaciones.

Término clave: **Trabajabilidad** es la facilidad para aplicar, extender y manipular el mortero sin perder sus propiedades. Es fundamental para evitar fisuras, garantizar el agarre y facilitar la colocación.

### 3. Proporciones y dosificación del mortero

Una dosificación incorrecta puede hacer que el mortero sea demasiado frágil o, por el contrario, demasiado rígido. Ambas situaciones comprometen la estabilidad del muro.

#### Proporción orientativa para mortero de cemento:

- 1 parte de cemento
- 4 partes de arena
- Agua suficiente para lograr una mezcla plástica, no líquida

#### Proporción orientativa para mortero mixto:

- 1 parte de cemento
- 1 parte de cal
- 6 partes de arena
- Agua ajustada a la humedad ambiental y tipo de arena

Justificación técnica: Un mortero con exceso de agua pierde resistencia. Uno con exceso de cemento puede agrietarse. Una mezcla equilibrada asegura adherencia, resistencia y durabilidad.

### 4. Ejecución de fábrica con bloques

#### A. Preparación

- Verificar la nivelación de la base.
- Humedecer ligeramente los bloques si son muy porosos.

#### B. Aplicación del mortero

- Se extiende sobre el lecho (base) del bloque con paleta.
- También se coloca mortero en la testa (lado corto) si es necesario.
- Las juntas deben tener entre 1 y 1,5 cm y estar completamente llenas.

#### C. Revisión del aplome, nivel y alineación

- Utilizar nivel de burbuja, regla y plomada.
- Corregir inmediatamente los errores antes de que fragüe el mortero.

#### D. Rejuntado y limpieza

- Se repasan las juntas una vez que el mortero ha comenzado a endurecer.
- Se limpia el excedente y se protege del agua o calor extremos.

Nota práctica: En climas calurosos o secos, el mortero puede secar demasiado rápido y no fraguar correctamente. Se recomienda proteger los paramentos o regarlos ligeramente durante las primeras 24 horas.

#### 5. Riesgos y errores comunes

- **Bloques mal colocados:** producen desniveles, grietas o debilidad estructural.
- **Juntas mal llenadas:** comprometen la estanqueidad y resistencia.
- **Mortero pobre o inconsistente:** genera desprendimientos y fisuras.
- **Falta de humedecimiento:** provoca succión excesiva y deshidratación del mortero.
- **Sobrecarga en muros no estructurales:** puede causar colapsos parciales.

Ejemplo crítico: Un muro divisor de bloques aligerados levantado con mortero demasiado seco y sin relleno de juntas puede presentar vibraciones, grietas y ser un riesgo ante impactos o movimientos del edificio.



# 11

## Muros estructurales y cerramientos especiales

### Objetivos del módulo

- Diferenciar entre muros estructurales y muros no portantes.
- Comprender el comportamiento mecánico de los muros estructurales y su interacción con la estructura general del edificio.
- Conocer los distintos tipos de cerramiento según su función y requerimientos técnicos (térmicos, acústicos, de estanqueidad).
- Identificar soluciones constructivas modernas para mejorar el rendimiento de muros exteriores.
- Prevenir fallos en muros estructurales a través de una ejecución cuidadosa y conocimiento normativo.

### 1. ¿Qué son los muros estructurales?

Los muros estructurales o **muros portantes** son elementos verticales que soportan cargas del edificio, como forjados, cubiertas o incluso otras plantas superiores. A diferencia de los tabiques, que solo dividen espacios, estos muros participan activamente en la estabilidad del edificio.

#### Características clave:

- **Resisten cargas verticales y, en algunos casos, cargas laterales (viento, sismo).**
- Se construyen con materiales resistentes a compresión (ladrillo macizo, bloques de hormigón, fábrica armada, etc.).
- Generalmente tienen mayor espesor que un muro no portante.

Justificación técnica: Un muro portante mal ejecutado o modificado sin criterio técnico puede provocar fisuras estructurales, deformaciones e incluso el colapso parcial del edificio. Por eso su diseño y ejecución deben seguir criterios normativos estrictos.

## 2. Tipos de muros estructurales

### A. Muro de carga tradicional

- Fábrica de ladrillo o bloque unida con mortero.
- Se apoya directamente sobre la cimentación.
- Común en viviendas unifamiliares y edificios de hasta 3-4 plantas.

### B. Muro de carga armado

- Incorpora barras de acero dentro de la fábrica.
- Permite soportar mayores cargas y resistir mejores movimientos sísmicos.
- Usado en zonas de alta actividad sísmica o edificaciones industriales.

### C. Muros pantalla (de contención)

- No solo soportan carga vertical, también **retienen tierras** (sótanos, muros de sótano, etc.).
- Generalmente ejecutados con hormigón armado in situ.

Término técnico: **Fábrica armada** es una técnica que consiste en colocar refuerzos metálicos en la fábrica tradicional para mejorar su resistencia frente a cargas horizontales y esfuerzos de tracción.

## 3. Cerramientos exteriores: definición y tipos

Un **cerramiento exterior** es el conjunto de elementos que separan el interior de una edificación del exterior. Puede o no ser portante, pero siempre debe cumplir funciones de aislamiento, estanqueidad y durabilidad.

### A. Muro de doble hoja con cámara

- Dos fábricas separadas por una cámara de aire.
- Se puede rellenar con material aislante (lana de roca, poliestireno, etc.).
- Alta eficiencia térmica y acústica.

### B. Muro ventilado

- Se deja una cámara de aire ventilada entre el aislamiento y la hoja exterior.
- Mejora el comportamiento térmico y evita condensaciones.

### C. Muro con aislamiento por el exterior (SATE)

- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior.
- Se adhiere una capa de aislamiento (EPS, XPS, lana mineral) y se recubre con mortero o revestimiento.
- Muy eficaz energéticamente.

Justificación técnica: Un cerramiento mal diseñado puede generar **puentes térmicos**, puntos por donde se pierde calor o se genera condensación. Esto afecta tanto al confort como a la salud del edificio y sus ocupantes.



#### 4. Requisitos técnicos de los muros estructurales y cerramientos

##### a. Resistencia mecánica

- Deben soportar las cargas previstas sin fisuras ni deformaciones.
- Se verifica mediante cálculo estructural.

##### b. Aislamiento térmico

- Evita pérdidas energéticas.
- Se mide mediante el **coeficiente de transmitancia térmica (U)**: cuanto menor, mejor.

##### c. Aislamiento acústico

- Importante en zonas urbanas o viviendas adosadas.
- Se mejora con materiales densos y cámaras de aire.

##### d. Estanqueidad

- Deben resistir la entrada de agua, viento y humedad.
- Se logran con buenos acabados, juntas selladas y soluciones técnicas adecuadas.

Nota técnica: La normativa técnica exige que todo cerramiento cumpla ciertos valores mínimos en transmitancia, absorción acústica y resistencia al agua para obtener licencias de edificación y certificación energética.

#### 5. Errores comunes y consecuencias en muros estructurales

- **Fisuras diagonales o verticales:** por asentamientos diferenciales o falta de juntas.
- **Puentes térmicos:** por continuidad de materiales no aislantes en puntos críticos.
- **Condensaciones interiores:** por falta de ventilación o mal aislamiento.

- **Desprendimiento de acabados:** por humedad ascendente o mala adherencia del revestimiento.
- **Mala adherencia entre hojas:** si las dos hojas de un muro no están bien conectadas, pueden moverse de forma independiente.

Ejemplo real: Un muro de doble hoja mal ejecutado sin anclajes entre ambas capas puede presentar desplazamientos, grietas o humedades por filtración. Aunque se vea “sólido”, el muro fallará con el tiempo.



# 12

## La cubierta en la construcción

### Objetivos del módulo

- Comprender qué es una cubierta y su función principal en una edificación.
- Conocer los distintos tipos de cubiertas según su forma, material y sistema constructivo.
- Aprender los elementos que componen una cubierta: estructura, impermeabilización, aislamiento y acabado.
- Identificar los errores más comunes en la ejecución de cubiertas y sus consecuencias.
- Entender cómo se garantiza la estanqueidad, aislamiento térmico y evacuación del agua.

### 1. ¿Qué es una cubierta?

La cubierta es el elemento superior de una edificación que la protege frente a la lluvia, el viento, la radiación solar, el frío y el calor. Además de su función protectora, puede tener valor estructural, estético y funcional (en cubiertas transitables).

Justificación técnica: Una cubierta mal ejecutada permite filtraciones que deterioran techos, estructuras y acabados interiores. También puede afectar la eficiencia energética y generar patologías como hongos o humedades crónicas.

### 2. Tipos de cubierta según su forma

#### A. Cubierta inclinada

- Tiene pendiente para facilitar el desagüe.
- Puede ser a un agua, dos aguas, cuatro aguas, etc.
- Es tradicional en viviendas unifamiliares y zonas de lluvias intensas.

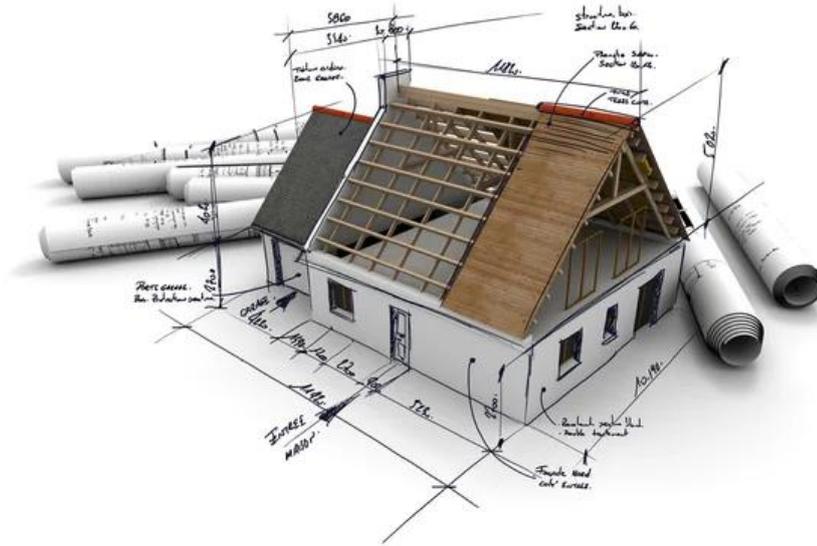
#### B. Cubierta plana (o azotea)

- Tiene una pendiente mínima (1% a 3%) para dirigir el agua hacia los desagües.
- Puede ser transitable (uso como terraza) o no transitable.
- Común en edificios urbanos y climas secos.

### C. Cubierta curva

- Se emplea en arquitectura contemporánea o industrial.
- Puede ser estructural o decorativa.

Nota técnica: La elección de la forma responde al clima local, el uso previsto y el tipo de edificio. En zonas de nieve o lluvias intensas, una cubierta plana mal diseñada es un riesgo.



## 3. Elementos que componen una cubierta

### A. Estructura portante

- Sostiene el peso de todos los elementos superiores.
- Puede ser de madera, hormigón, acero o cerchas metálicas.

### B. Barrera de vapor (en cubiertas aisladas)

- Se coloca para evitar que el vapor del interior condense dentro del aislamiento.

### C. Aislamiento térmico

- Reduce pérdidas de calor en invierno y sobrecalentamiento en verano.
- Puede colocarse sobre la estructura o entre capas.

### D. Impermeabilización

- Evita que el agua de lluvia penetre en el interior.
- Se realiza con láminas asfálticas, membranas sintéticas, resinas o morteros especiales.

#### E. Acabado exterior (protección final)

- Tejas, placas de fibrocemento, losas, grava, membrana líquida, etc.
- Debe ser resistente al sol, agua, viento y cambios térmicos.

Término clave: **Impermeabilización** es el conjunto de técnicas que aseguran que la cubierta no tenga filtraciones. Su falla es una de las patologías más graves y frecuentes en construcción.

### 4. Tipos de cubierta según material de acabado

#### A. Cubiertas con tejas

- De arcilla cocida, hormigón o cerámica.
- Gran durabilidad y estética tradicional.
- Requieren pendiente adecuada (mínimo 30%).

#### B. Cubiertas con placas

- Fibrocemento, chapa galvanizada, paneles sándwich.
- Ligeras y rápidas de instalar.
- Muy utilizadas en naves industriales o rurales.



#### C. Cubiertas de pizarra

- Material natural y muy duradero.
- Necesita estructura resistente por su peso.

#### D. Cubierta invertida

- En esta solución, el aislamiento térmico se coloca encima de la impermeabilización.
- Muy eficaz en cubiertas planas transitables.

Justificación técnica: La cubierta invertida protege mejor la membrana impermeable frente a la radiación solar, el desgaste y los cambios térmicos, alargando su vida útil.

### 5. Drenaje y evacuación del agua

Una cubierta debe garantizar que el agua se evacue de forma rápida y controlada para evitar filtraciones y acumulaciones.

### Sistemas comunes:

- **Canalones y bajantes:** recogen el agua y la llevan al exterior.
- **Sumideros:** en cubiertas planas, conectados a desagües.
- **Pendientes mínimas:** incluso las cubiertas "planas" tienen que tener una inclinación mínima para facilitar el escurrimiento.

Nota técnica: La acumulación de agua (embalsamiento) por falta de pendiente o sumideros obstruidos puede colapsar una cubierta, especialmente si hay sobrecarga por nieve.

### 6. Problemas comunes y consecuencias

- **Filtraciones:** por fallos en la impermeabilización o en los remates.
- **Condensaciones:** por falta de ventilación o mal colocado el aislamiento.
- **Rotura de tejas o placas:** por pisadas indebidas o impacto.
- **Humedades interiores:** por deficiente sellado de encuentros.
- **Pérdidas energéticas:** por aislamiento deficiente o inexistente.

Ejemplo real: Un remate mal ejecutado entre cubierta y chimenea puede permitir filtraciones continuas que dañan el forjado, el yeso interior y los revestimientos, además de generar moho.

# 13

## Enfoscados y enlucidos

### Objetivos del módulo

- Comprender qué son los enfoscados y enlucidos y cuál es su función en la obra.
- Aprender a preparar las mezclas adecuadas y aplicar correctamente cada capa.
- Diferenciar entre los tipos de acabados y sus requerimientos técnicos.
- Reconocer los errores comunes en su aplicación y las consecuencias que puede acarrear.
- Comprender cómo afectan estos trabajos a la protección, estética y durabilidad del muro.

### 1. ¿Qué son el enfoscado y el enlucido?

El **enfoscado** y el **enlucido** son capas de mortero que se aplican sobre superficies verticales u horizontales con distintos objetivos:

- **Enfoscado:** Capa base de mortero que se aplica para regularizar, proteger o preparar la superficie.
- **Enlucido:** Capa final más fina, aplicada sobre el enfoscado para alisar y preparar para el acabado definitivo (pintura, revestimientos, etc.).

Justificación técnica: Una pared sin enfoscar ni enlucir queda expuesta a la humedad, al polvo y a la degradación. Además, los acabados no se adhieren correctamente si la base no está bien tratada.

### 2. Composición de las mezclas

#### Enfoscado:

- Generalmente se realiza con mortero de cemento o mortero mixto (cemento y cal).
- Proporción orientativa: 1 parte de cemento, 4 de arena, y agua hasta obtener una mezcla manejable.
- Se puede añadir cal para mejorar la trabajabilidad y transpirabilidad.

#### Enlucido:

- Se realiza normalmente con yeso o pastas de acabado.
- Yeso de construcción: buena adherencia, fraguado rápido, acabado blanco.
- Pasta fina o plástica: utilizada en interiores para acabados lisos antes de pintar.

Término clave: **Fraguado** es el proceso químico mediante el cual el mortero o el yeso endurece. Si no se respetan los tiempos o condiciones, el acabado puede fallar.



### 3. Funciones principales del enfoscado y enlucido

- **Regularización:** corrige irregularidades y deja la superficie plana.
- **Protección:** protege contra humedad, erosión y agentes atmosféricos.
- **Estética:** sirve como base para acabados decorativos.
- **Aislamiento parcial:** en ciertos casos, mejora ligeramente el aislamiento térmico y acústico.

### 4. Procedimiento de aplicación

#### A. Preparación de la superficie

- Limpiar restos de polvo, grasa o partículas sueltas.
- Mojar la superficie antes de aplicar el enfoscado para evitar que absorba agua del mortero.

## B. Aplicación del enfoscado

- Se extiende con paleta o llana.
- Se puede utilizar maestras (guías) para asegurar planitud y espesor uniforme.
- Se deja secar durante al menos 24–48 h antes de enlucir.

## C. Aplicación del enlucido

- Se aplica en capas finas.
- Se alisa con llana metálica.
- Se realizan varias pasadas para cerrar poros y dejar una superficie lisa.

Justificación técnica: Si se enlucen sobre un enfoscado aún húmedo, se corre el riesgo de que el yeso se desprenda o forme burbujas por falta de adherencia.

## 5. Tipos de acabados

### A. Enfoscado fratasado

- Se pasa una llana de madera o esponja para dejar un acabado rugoso.
- Útil como base para morteros monocapa o revocos decorativos.

### B. Enfoscado maestreado

- Se utiliza en paredes que requieren gran precisión y nivelación.
- Se marcan maestras verticales y se rellenan los espacios entre ellas.



### C. Enlucido liso

- Se logra mediante varias pasadas de llana metálica.
- Es la base perfecta para pintura o empapelado.

### D. Enlucido rústico

- Texturizado a propósito para un acabado decorativo.
- Puede aplicarse con llana, rodillo o peine dentado.

## 6. Errores frecuentes y sus consecuencias

- **Espesor excesivo o insuficiente:** puede provocar fisuras o desprendimientos.
- **Falta de adherencia:** por mal mojado o suciedad en la base.

- **Fraguado incorrecto:** si se trabaja con temperaturas extremas o sin protección.
- **Aplicación sobre superficies en movimiento:** provoca grietas (por ejemplo, sobre tabiques que no están bien anclados).

Ejemplo real: Un enlucido de yeso aplicado sobre una pared exterior sin protección contra la humedad se puede disgregar por capilaridad en pocas semanas, generando desprendimientos y moho.

## 7. Recomendaciones generales

- Elegir el tipo de mortero y acabado según el lugar (interior/externo) y función.
- Controlar la dosificación del agua para evitar mezclas demasiado líquidas.
- Proteger las zonas aplicadas del sol directo, la lluvia y corrientes de aire mientras fraguan.
- No aplicar sobre soportes con eflorescencias (sales visibles) sin tratar antes.

# 14

## Prevención de riesgos laborales en albañilería

### 1. Riesgos ligados a las condiciones de seguridad

#### ¿Por qué se producen los accidentes?

Uno de los mayores errores en la cultura de la obra es asumir que los accidentes son producto de la mala suerte o de la casualidad. Esta idea genera una actitud pasiva, donde el trabajador y el empresario aceptan el riesgo como parte inevitable del oficio.

#### **Pero los accidentes no son fortuitos, se causan.**

Cada accidente responde a uno o varios fallos, ya sean humanos, técnicos, organizativos o de entorno. Identificarlos y corregirlos es la única vía real para prevenir. Por eso, en prevención no se habla de "culpas", sino de "causas": entenderlas es la base para erradicarlas.

**Ejemplo práctico:** Si un trabajador cae de un andamio, no basta con decir "se cayó". Hay que analizar: ¿el andamio estaba bien montado?, ¿tenía barandilla?, ¿el operario usaba arnés?, ¿estaba formado? Cada una de estas preguntas revela posibles fallos que, al corregirse, evitarán nuevos accidentes.



### Causas básicas y causas inmediatas

Cuando ocurre un accidente, solemos ver solo su manifestación más visible: una caída, una lesión, una quemadura. Eso es la **causa inmediata**. Pero si queremos prevenir en serio, debemos ir más allá y descubrir qué **causas básicas** hicieron posible ese accidente.

#### Diferencia clave:

- **Causa inmediata:** Lo que desencadena directamente el accidente.
- **Causa básica:** El motivo estructural que lo hace posible o probable.

#### Ejemplo:

Un operario sufre una lesión ocular por una viruta.

**Causa inmediata:** No llevaba gafas de protección.

**Causa básica:** ¿Por qué no las llevaba?

- ¿No estaban disponibles? → Falta de provisión.
- ¿No se le exigía usarlas? → Falta de norma.
- ¿Le resultaban incómodas? → Falta de ergonomía o elección incorrecta del EPI.
- ¿No sabía que debía usarlas? → Falta de formación.

**Conclusión:** Si solo actuamos sobre la causa inmediata (le damos gafas), el problema puede repetirse. Si abordamos la causa básica (por qué no las usaba), podremos prevenir de forma duradera.

### Causas básicas

Las causas básicas de los accidentes pueden agruparse en dos categorías principales: **factores personales** y **factores del entorno laboral**. Ambas interactúan y son igualmente importantes.

#### Factores personales

Tienen que ver con las condiciones, conocimientos o actitudes del propio trabajador:

- **Falta de conocimiento:** No saber hacer el trabajo correctamente.
- **Falta de capacidad física o mental:** Visión reducida, problemas de movilidad, lentitud de reflejos, estrés no gestionado.
- **Falta de motivación o desinterés:** Trabajador desatento, apático, sin implicación.
- **Conductas desviadas:** Realizar riesgos innecesarios para destacar, retar normas, evitar incomodidades o ganar tiempo.
- **Condiciones psicosociales:** Problemas personales, fatiga mental, conflictos familiares, presión excesiva en el entorno laboral.

## Factores del trabajo

Relacionados con la organización, los equipos y los métodos utilizados en la obra:

- **Falta de normas de trabajo:** Si no hay procedimientos claros, cada uno actúa como cree conveniente, aumentando el riesgo.
- **Normas inadecuadas:** Si las reglas no están adaptadas a la realidad del trabajo o no son comprensibles, no se cumplen.
- **Diseño o mantenimiento deficiente de máquinas y herramientas:** Una máquina mal diseñada o mal mantenida puede provocar accidentes incluso en manos de un trabajador experimentado.
- **Malos hábitos colectivos:** Si todo el equipo actúa de forma negligente, el nuevo trabajador imita conductas inseguras.
- **Desgaste de materiales y equipos:** Incluso el mejor equipo se vuelve peligroso si no se revisa y repone a tiempo.



- **Uso incorrecto de equipos o instalaciones:** Forzar una herramienta, usar un elemento sin conocer su funcionamiento o adaptar materiales para funciones distintas genera riesgos reales.

### Causas inmediatas: actos inseguros y condiciones inseguras

Cuando se produce un accidente en el entorno de trabajo, especialmente en el sector de la

construcción, suele haber uno o varios **actos inseguros** o **condiciones inseguras** que lo han propiciado. Estos son los detonantes visibles del accidente. Aunque no siempre son las causas profundas (que ya abordamos en el apartado anterior), **su existencia es una alerta directa de que el riesgo es inminente.**

### Actos inseguros

Los actos inseguros son **acciones peligrosas realizadas por el propio trabajador**, voluntaria o involuntariamente. Suelen deberse a imprudencias, desconocimiento, mala formación, exceso de confianza o presión laboral.

### Principales ejemplos y justificación:

1. **Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado**  
→ Cada tarea requiere una capacitación específica. Ejecutar trabajos sin autorización expone al trabajador y a otros a errores por desconocimiento.

2. **Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas**  
→ El exceso de rapidez genera descuidos. La obra no debe premiar la velocidad, sino la seguridad y la precisión.
3. **No dar aviso de condiciones de peligro o no señalarlas**  
→ Detectar un riesgo y no comunicarlo convierte al trabajador en parte del problema. La cultura preventiva exige participación activa.
4. **No utilizar o anular los dispositivos de seguridad de máquinas o instalaciones**  
→ Elementos como interruptores de emergencia, protecciones móviles o sensores existen para evitar daños graves. Anularlos por comodidad o rapidez es extremadamente peligroso.
5. **Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado**  
→ Una herramienta rota o desgastada no responde como debería. Un martillo con mango suelto, una radial sin protección, una escalera con peldaños doblados... todo eso multiplica el riesgo de lesión.
6. **No usar prendas de protección individual o usarlas mal**  
→ Gafas, casco, guantes, botas o arnés son obligatorios porque la experiencia demuestra que previenen accidentes. Usarlos mal equivale a no llevarlos.
7. **Gastar bromas durante el trabajo**  
→ La obra no es lugar para distracciones peligrosas. Una broma puede terminar con un golpe, una caída o una lesión seria.
8. **Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional o sin autorización**  
→ Las reparaciones improvisadas, aunque bien intencionadas, pueden provocar fallos graves. Solo el personal cualificado debe intervenir, y siempre con herramientas adecuadas.
9. **Adoptar posturas incorrectas, sobre todo al manejar cargas**  
→ Las lesiones musculoesqueléticas por malas posturas o sobreesfuerzos son una de las principales causas de baja en construcción.
10. **Usar ropa de trabajo inadecuada**  
→ Ropa holgada, con colgantes, desgarrada o manchada con grasas puede provocar enganches, resbalones o atrapamientos.
11. **Llevar anillos, collares, medallas, etc., al usar máquinas**  
→ Elementos metálicos o colgantes aumentan el riesgo de atrapamiento con piezas móviles.
12. **Usar eslingas, cables o cuerdas en mal estado**  
→ Un cable desgastado puede romperse al elevar una carga, con consecuencias fatales.
13. **Sobrepasar la capacidad de carga de elevadores o vehículos industriales**  
→ Forzar un equipo más allá de su capacidad puede provocar vuelcos o roturas estructurales.
14. **Colocarse debajo de cargas suspendidas**  
→ Nunca se debe permanecer bajo una grúa, pluma o viga en movimiento. Si cae, el impacto será letal.

**15. Entrar en espacios confinados sin medidas preventivas**

→ Fosos, cubas o pozos pueden tener gases tóxicos, falta de oxígeno o riesgo de derrumbe. Siempre se debe usar el protocolo adecuado (medición de gases, ventilación, rescate, etc.).

**Condiciones inseguras**

Las condiciones inseguras son **carencias o fallos físicos en el entorno de trabajo** que elevan el riesgo de accidente, independientemente de la conducta del trabajador.

**Principales ejemplos y su impacto:**

**1. Falta de protecciones en máquinas o instalaciones**

→ Las partes móviles deben estar cubiertas o resguardadas. Dejar engranajes o poleas al descubierto es inaceptable.

**2. Protecciones inadecuadas**

→ No basta con tener un protector: debe ser funcional, resistente y adaptado al equipo.

**3. Falta de sistema de aviso o alarma**

→ En situaciones de emergencia (fuego, escape de gas, colapso), los avisos permiten evacuar o actuar. Su ausencia puede causar caos y daños mayores.

**4. Falta de orden y limpieza**

→ Herramientas en el suelo, materiales mal dispuestos, restos de obra... todo eso genera tropiezos, cortes, golpes y otros incidentes fácilmente evitables.

**5. Espacio insuficiente para trabajar y almacenar materiales**

→ El hacinamiento genera riesgos por falta de movilidad, atrapamientos y maniobras forzadas.

**6. Almacenamiento incorrecto**

→ Apilar mal los materiales, obstruir pasillos o salidas, o crear montones inestables, convierte el almacén en una trampa.

**7. Niveles de ruido excesivos**

→ El ruido constante no solo daña la audición, también impide la comunicación efectiva y la percepción de peligros.

**8. Iluminación inadecuada**

→ La falta de luz impide ver riesgos, y la iluminación mal orientada puede deslumbrar y causar errores.

**9. Falta de señalización de zonas de peligro**

→ Las áreas con riesgo (electricidad, excavación, altura, materiales tóxicos) deben estar claramente marcadas.

**10. Materiales inflamables cerca de fuentes de calor**

→ Una chispa, una radial o una colilla mal apagada pueden desatar un incendio si hay materiales combustibles expuestos.

**11. Huecos sin proteger ni señalizar**

→ Zanjas, pozos, aberturas deben taparse o señalizarse para evitar caídas.

**12. Pisos en mal estado**

→ Un suelo irregular, roto, mojado o sucio es fuente constante de tropiezos, caídas y lesiones.

**13. Falta de barandillas y rodapiés en andamios o plataformas**

→ Elemento esencial para evitar caídas desde altura, tanto del operario como de herramientas.

**¿Qué tiene que ocurrir para que se produzca una lesión?**

Un accidente laboral no es, como a veces se cree, una fatalidad ni una simple interrupción del trabajo. Es un **fallo del sistema preventivo**, una evidencia de que algo ha salido mal. Entender la **relación entre accidente y lesión** es clave para prevenir.

**¿Qué es un accidente?**

Un accidente se define como **cualquier suceso no previsto que interrumpe o interfiere una actividad laboral**. Es importante destacar que un accidente **puede o no causar una lesión**. Es decir, una caída de una herramienta desde altura es un accidente, aunque no golpee a nadie. Si lo hace y causa daño, entonces hablamos de **lesión**.

**Ejemplo práctico:**

Si una cuerda que sujeta una carga se rompe repentinamente, eso es un accidente.

Si como consecuencia la carga golpea a un operario, hablamos además de una lesión.

**Lesiones: el resultado final de fallos previos**

**Toda lesión es el resultado de una o más de estas situaciones:**

- **Actos inseguros** (acciones peligrosas realizadas por personas).
- **Fallos técnicos** (errores o defectos en los elementos físicos del trabajo).



Analicemos ambos elementos.

## Actos inseguros y fallos técnicos

### 1. Actos inseguros

Los **actos inseguros** son decisiones, omisiones o conductas por parte de las personas que crean una situación de peligro.

Estos actos son evitables si el trabajador:

- Está correctamente formado.
- Conoce y aplica las normas.
- Está supervisado y motivado por una cultura de seguridad.

#### Ejemplos:

- No usar guantes al manipular objetos cortantes.
- Caminar por una zona de riesgo sin chaleco reflectante.
- Subir a un andamio sin revisar su estabilidad.

### 2. Fallos técnicos

Los **fallos técnicos** son errores, deficiencias o deterioros en los medios materiales de trabajo: máquinas, instalaciones, herramientas, andamios, etc.

Estos fallos pueden tener diversos orígenes:

- **Diseño inadecuado:** Una escalera sin peldaños antideslizantes.
- **Falta de mantenimiento:** Una máquina sin revisión que pierde aceite.
- **Desgaste normal:** Uso intensivo que deteriora el equipo con el tiempo.
- **Uso anormal:** Herramientas que se emplean para funciones para las que no fueron diseñadas.

#### Ejemplo real:

Un martillo con mango flojo es un fallo técnico.

Si el trabajador lo usa de todos modos, se combina el fallo con un acto inseguro.

## Defectos personales

La mayoría de los actos inseguros se originan en lo que se denominan **defectos personales**, que impiden al trabajador actuar con seguridad.

Estos defectos pueden ser:

#### Físicos o mentales:

- Vista u oído deficiente (no percibe señales de peligro).

- Lentitud de reflejos o de comprensión (no reacciona a tiempo).
- Problemas físicos que reducen la fuerza o movilidad (mala manipulación de cargas).
- Estrés o ansiedad excesiva (provoca errores o descuidos).

#### Formativos:

- **Falta de instrucción:** El trabajador no sabe cómo hacer bien el trabajo ni cómo protegerse.
- **Desconocimiento de los riesgos:** Ignora las consecuencias de ciertas conductas o situaciones.

#### Comportamentales:

- **Imprudencia o negligencia:** Actúa con exceso de confianza, sin valorar los peligros.
- **Espíritu de contradicción o desafío a las normas:** Puede tener raíces personales o sociales (rebeldía, presión del grupo, necesidad de destacar, etc.).

#### Medio social: un factor externo pero determinante

No todos los factores que influyen en el comportamiento del trabajador se originan en la obra. El **medio social** del individuo —lo que ocurre fuera del entorno laboral— influye directamente en su manera de actuar.



#### Factores del medio social:

- **Problemas familiares:** Pérdida de concentración, estrés, cansancio.
- **Costumbres adquiridas:** Hábitos inseguros aprendidos en anteriores empleos (“esto siempre lo he hecho así”).
- **Herencia o predisposición cultural:** Ideas como “las normas son una pérdida de tiempo” o “si no corres, te echan”.
- **Grupo de referencia:** Si todo el equipo incumple normas, el nuevo trabajador tiende a imitarlos para integrarse.

#### Reflexión clave:

La seguridad en el trabajo no depende solo del trabajador ni del empresario, sino del conjunto de factores técnicos, humanos y sociales. Ignorar uno de ellos es dejar abierta una puerta al accidente.

#### Normas de seguridad en el trabajo

La **norma de seguridad** es una herramienta fundamental dentro del sistema preventivo. Se trata de una **regla obligatoria y anticipada**, diseñada para **evitar riesgos o daños derivados de**

**la ejecución de un trabajo.** Su objetivo no es burocrático ni teórico: **una norma bien formulada salva vidas, evita lesiones y protege al conjunto del entorno laboral.**

### ¿Qué es una norma de seguridad?

Una norma de seguridad es **una directriz clara que establece cómo debe realizarse una tarea o cómo debe organizarse un entorno de trabajo** para que el riesgo sea mínimo o inexistente. Estas normas surgen del análisis de peligros y se apoyan en la experiencia técnica y normativa legal vigente.

Ejemplo práctico:

Si una norma indica que **no se debe manipular una radial sin protección ocular**, no es una sugerencia: es una **condición necesaria** para que la actividad no suponga un riesgo inaceptable.

### Clasificación de normas de seguridad

Podemos distinguir entre **normas generales** y **normas específicas**:

- **Normas generales:**

Dirigidas a todo el centro de trabajo o a zonas amplias del mismo. Marcan directrices de conducta, orden, uso de espacios, accesos, evacuación, etc.

Ejemplo: “Está prohibido fumar en las zonas de trabajo”, o “Debe mantenerse libre de obstáculos todo pasillo de evacuación”.

- **Normas particulares o específicas:**

Aplicables a tareas concretas o equipos particulares. Indican cómo debe llevarse a cabo una operación o cómo debe usarse una máquina.

Ejemplo: “Durante el vertido de hormigón, el operario debe portar guantes impermeables y botas de seguridad”, o “No operar la mezcladora sin la rejilla de seguridad colocada”.

### Principios básicos de una norma eficaz

Para que una norma sea útil y aplicable debe cumplir las siguientes condiciones:

1. **Necesaria**

No debe crearse una norma si no hay un riesgo concreto. El exceso normativo desincentiva el cumplimiento y genera confusión.

2. **Posible**

Debe poder cumplirse con los recursos existentes en la obra (equipos, tiempos, personal disponible).

3. **Clara**

Su redacción debe ser sencilla, sin tecnicismos innecesarios, para que cualquier trabajador la entienda.

4. **Concreta**

Debe referirse a un solo asunto. Evitar normas ambiguas o genéricas que no dejan claro qué se espera del trabajador.

5. **Breve**

La comprensión debe ser inmediata. Una norma de 10 líneas no será leída ni recordada con facilidad.

6. **Aceptada**

La norma debe explicarse, justificarse y validarse con el equipo. La participación mejora la adhesión.

7. **Exigible**

Debe tener criterios claros de cumplimiento y responsables definidos de su aplicación y vigilancia.

8. **Actualizada**

Debe revisarse periódicamente para ajustarse a nuevos procesos, equipos o riesgos detectados.



### ¿Por qué normalizar el trabajo?

Establecer normas de seguridad es **una forma de anticiparse al error humano y técnico**, regularizando cómo deben hacerse las cosas. Su función no es solo legal, sino **educativa y preventiva**.

Normalizar los procedimientos de trabajo permite:

- **Establecer criterios comunes de actuación.**
- **Reducir la improvisación.**
- **Evitar errores por desconocimiento.**
- **Facilitar la formación de nuevos trabajadores.**
- **Proteger tanto al trabajador como a su entorno.**

Especialmente en operaciones críticas (manejo de cargas, uso de maquinaria, trabajos en altura), la normalización puede marcar la diferencia entre una jornada segura o una tragedia.

### **Marco legal: R.D. 486/1997 sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo**

Este Real Decreto regula los **requisitos mínimos de seguridad y salud que deben cumplir los lugares de trabajo**. Es de aplicación obligatoria para todas las empresas, incluyendo aquellas del sector de la construcción.

#### **¿Qué se considera lugar de trabajo?**

El lugar de trabajo incluye **todas las áreas en las que permanezca o acceda el trabajador por razones laborales**, tanto edificadas como no edificadas.

Esto abarca:

- Zonas de trabajo (interiores o exteriores).
- Escaleras, pasillos, rampas y accesos.
- Servicios higiénicos (baños, duchas).
- Comedores y zonas de descanso.
- Locales de primeros auxilios.
- Instalaciones auxiliares (almacenes, vestuarios, oficinas de obra...).

**En construcción**, esto implica desde el interior del andamio hasta el contenedor de residuos, pasando por la caseta de obra y el acceso a maquinaria.

## **2. Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo: El ruido**

### **¿Qué es el ruido en el entorno laboral?**

En el contexto laboral, el **ruido** se define como cualquier **sonido no deseado y molesto** que puede interferir en la comunicación, disminuir el rendimiento y, lo más grave, **afectar la salud del trabajador**. Aunque a menudo se tolera o se subestima, el ruido es un **agente físico nocivo** que está presente en muchas tareas de albañilería, desde el uso de taladros percutores hasta la maquinaria de corte o mezclado.

**Importancia práctica:** La exposición prolongada a altos niveles de ruido puede derivar en daños irreversibles en el sistema auditivo, además de aumentar el riesgo de accidentes por pérdida de concentración.

### **Consecuencias del ruido en el trabajador**

#### **1. Pérdida auditiva (hipoacusia)**

La **lesión principal derivada del ruido** es la **pérdida de audición**, especialmente cuando los niveles superan los 80 decibelios (dBA) durante exposiciones prolongadas. Este daño es progresivo y permanente.

- **Frecuencia afectada primero:** 4.000 Hz, que está fuera del rango conversacional.
- **Síntomas iniciales:** Dificultad para escuchar conversaciones o sonidos agudos.
- **Evolución:** Con el tiempo, afecta también las frecuencias del habla, generando aislamiento social y dificultades para seguir instrucciones laborales.

Importante: Cuando la persona percibe el problema, ya existe daño irreversible en el oído interno.

## 2. Efectos fisiológicos adicionales

El ruido no solo afecta al oído. Su impacto en el organismo incluye:

- **Trastornos respiratorios y cardiovasculares.**
- **Alteraciones digestivas y visuales.**
- **Trastornos del sueño, irritabilidad y fatiga.**

Además, reduce la capacidad de atención y **aumenta el tiempo de reacción**, lo cual **eleva la probabilidad de accidentes** por errores humanos.



**¿A partir de qué nivel de ruido existe riesgo?**

El riesgo de pérdida auditiva se considera **significativo a partir de exposiciones continuas superiores a 80 dBA**. Este valor debe entenderse como un promedio diario. La normativa fija el **límite máximo permitido en 90 dBA**.

### Equipos de medición del ruido

Para evaluar los niveles de ruido se utilizan:

- **Sonómetros:** Miden el nivel de presión sonora en un momento concreto.
- **Dosímetros:** Dispositivos personales que registran el ruido recibido a lo largo de una jornada. El trabajador los porta mientras realiza su actividad.

Estos equipos deben estar **calibrados** conforme a patrones reconocidos, y su uso debe asegurar que las mediciones reflejan la **exposición real del trabajador**, en condiciones representativas de su jornada habitual.

### Medidas preventivas frente al ruido

El objetivo prioritario en la prevención del riesgo por ruido es **reducir la exposición** por debajo del umbral de 80 dBA. Esto se puede lograr mediante **medidas técnicas, organizativas y personales**:

### 1. Medidas técnicas (reducen el ruido en origen)

- Encerramiento de maquinaria ruidosa.
- Instalación de barreras acústicas.
- Tratamiento de superficies (uso de materiales absorbentes en techos y paredes).
- Sustitución de herramientas por otras menos ruidosas.

### 2. Medidas organizativas

- Reducción del tiempo de exposición.
- Rotación de personal entre tareas ruidosas y silenciosas.
- Ubicación de maquinaria ruidosa lejos de zonas de tránsito o descanso.

### 3. Protección individual

Cuando no es posible reducir el ruido por otros medios, se recurre al uso de **protectores auditivos certificados**:

- **Tapones insertables** (de espuma, silicona, etc.).
- **Orejas externas** (aislantes acústicos).

Estos equipos deben:

- Estar **homologados** según Normas UNE o Normas Armonizadas.
- Ser **adecuados al nivel de ruido** y tipo de trabajo.
- Ser **individuales** y **revisados periódicamente** para asegurar su eficacia.

**Ejemplo práctico:** En tareas de corte con radial, donde el ruido puede superar los 100 dBA, el uso de orejas profesionales es obligatorio, además de otras medidas como horarios de trabajo limitados.

### Vigilancia de la salud: audiometrías periódicas

Los trabajadores expuestos a niveles superiores a 80 dBA deben someterse a **audiometrías** regulares. Estas pruebas consisten en exponer al oído a distintos sonidos y frecuencias para **detectar precozmente pérdidas auditivas**.

- **Frecuencia recomendada:** al menos una vez al año.
- **Objetivo:** identificar pérdidas auditivas antes de que sean permanentes y adaptar medidas preventivas.

### Normativa básica de referencia

- **Real Decreto 1316/1989**, sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido en el trabajo.

- **Normas UNE**, que establecen los requisitos técnicos de los equipos de protección auditiva (tapones y orejeras).

### Recomendaciones adicionales para trabajos de precisión

Aunque la normativa se enfoca en prevenir la hipoacusia, se recomienda que **en trabajos que requieren concentración mental (tareas técnicas, montaje fino, interpretación de planos, supervisión de obra)** no se superen los **65 dBA**, para evitar errores por fatiga auditiva o distracción.

El ruido no solo enferma: **también reduce el rendimiento, aumenta el número de errores, y genera un entorno laboral hostil**. Por tanto, debe gestionarse como un riesgo prioritario.



### 3. Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo: Iluminación

#### La importancia de la iluminación en el entorno laboral

La iluminación en los lugares de trabajo es un **factor crítico de seguridad, salud y productividad**. Alrededor del **80 % de la información sensorial que percibimos** proviene de la vista. Por tanto, unas condiciones lumínicas inadecuadas no solo reducen el confort visual, sino que **aumentan el riesgo de errores y accidentes laborales**, especialmente en actividades de precisión como el corte de materiales, la nivelación de estructuras o la interpretación de planos.

A menudo, debido a la capacidad de adaptación del ojo humano a condiciones lumínicas deficientes, se subestima este riesgo. Sin embargo, ver “algo” no garantiza ver **correctamente ni de forma segura**.

#### Requisitos de un buen sistema de iluminación

Un sistema de iluminación adecuado debe garantizar los siguientes aspectos:

1. **Nivel suficiente de iluminación (lux adecuados).**
2. **Contraste adecuado entre objeto y fondo.**
3. **Ausencia de deslumbramientos directos o reflejados.**

4. **Reducción de sombras innecesarias.**
5. **Confort visual general**, incluyendo el uso adecuado del color en el entorno de trabajo.

Todos estos elementos contribuyen a un ambiente más seguro, cómodo y eficiente.

### Conceptos técnicos clave

Para entender cómo influye la iluminación en el trabajo, es importante conocer algunos términos técnicos fundamentales:

#### Nivel de iluminación (iluminancia)

- **Definición:** Cantidad de luz que incide sobre una superficie.
- **Unidad:** lux (lx).
- **Ejemplo práctico:** Para tareas de albañilería como la colocación de ladrillos o aplicación de mortero, se recomienda un nivel mínimo de **300 a 500 lux**, dependiendo de la precisión requerida.

#### Luminancia

- **Definición:** Cantidad de luz que emite o refleja una superficie hacia el ojo del observador.
- **Unidad:** candela por metro cuadrado (cd/m<sup>2</sup>).
- **Importancia:** Influye en cómo “vemos” los objetos y su visibilidad real.

#### Contraste

- **Contraste subjetivo:** Percepción personal de la diferencia de brillo entre dos zonas del campo visual.
- **Contraste objetivo:** Relación cuantificable entre luminancias. Es esencial para distinguir objetos del fondo.

Un buen contraste es vital para reconocer herramientas, materiales o señales de advertencia rápidamente.

#### Deslumbramiento

- **Definición:** Pérdida temporal de visión debido a una fuente luminosa intensa o mal ubicada.
- **Tipos:**
  - **Directo:** Proviene de la visión directa del foco (por ejemplo, el sol, una lámpara sin protección).
  - **Reflejado:** Proviene del reflejo de la luz sobre superficies brillantes (mesas metálicas, herramientas pulidas).

El deslumbramiento puede generar errores, fatiga visual e incluso accidentes, al impedir que el trabajador vea correctamente obstáculos o detalles relevantes.

### Sombras

- Las sombras marcan los relieves y formas de los objetos, lo cual puede ayudar a su identificación.
- Sin embargo, **sombras excesivas o mal ubicadas** dificultan la visibilidad y pueden ocultar zonas de riesgo (por ejemplo, un hueco en el suelo o un clavo saliente).

### Factor de reflexión

- **Definición:** Relación entre la luz reflejada por una superficie y la luz que incide sobre ella.
- **Importancia:** Un entorno con colores apropiados y superficies con reflexiones equilibradas mejora el confort y la visibilidad sin crear deslumbramientos.

### Factores que influyen en la necesidad de iluminación

La cantidad de luz necesaria para un trabajo no es fija. Depende de múltiples factores:

- **Tamaño del objeto o detalle a observar.**
- **Distancia entre ojo y objeto.**
- **Contraste entre objeto y fondo.**
- **Rapidez con la que se mueven los objetos.**
- **Edad del trabajador:** A mayor edad, mayor necesidad de luz debido a la pérdida de agudeza visual.

**Ejemplo:** En trabajos de precisión como alineación de elementos estructurales o aplicación de juntas, donde se deben observar detalles pequeños, es necesario un nivel de iluminación más alto que en tareas generales de carga y descarga.

### Ambiente cromático y color en la iluminación

El **color de la luz** y el uso de colores en paredes, suelos y mobiliario influyen directamente en la seguridad y el bienestar del trabajador:

- **Señalización:** Los colores pueden informar o advertir sobre riesgos (rojo para peligro, amarillo para precaución, verde para salidas de emergencia).
- **Zonificación:** La utilización de colores ayuda a delimitar áreas de tránsito, almacenamiento o exclusión.
- **Ambiente agradable:** Una buena combinación de colores y luz crea entornos más agradables, disminuye la fatiga y mejora la moral.

- **Apoyo visual:** Aumenta el contraste entre partes móviles de máquinas y su fondo, facilitando la percepción del movimiento.

### Recomendaciones preventivas

Para reducir los riesgos derivados de una mala iluminación se deben aplicar los siguientes principios:

1. **Diseñar la iluminación según el tipo de tarea.**
2. **Evitar luces directas en la línea de visión.**
3. **Evitar reflejos en superficies brillantes.**
4. **Usar difusores o pantallas en las luminarias.**
5. **Revisar periódicamente las luminarias y reemplazar lámparas fundidas.**
6. **Combinar la luz natural con la artificial cuando sea posible.**
7. **Elegir temperaturas de color adecuadas (luz blanca neutra para tareas técnicas).**
8. **Asegurar mantenimiento del sistema: limpieza de luminarias, cambio de tubos, etc.**



Un mal diseño de la iluminación puede derivar en fatiga visual, errores operativos, aumento de accidentes, disminución del rendimiento y rechazo al entorno laboral.

### Criterios preventivos básicos: Iluminación

La prevención de los riesgos derivados de una **iluminación inadecuada** no solo protege la salud visual de los trabajadores, sino que **reduce errores, mejora la calidad del trabajo y minimiza accidentes**. Para ello, se deben aplicar criterios técnicos concretos que actúan sobre el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de iluminación.

### Adecuación de la iluminación a la tarea

- **Dimensionado correcto** del número y potencia de las luminarias, teniendo en cuenta el tipo de tarea (precisión, carga, supervisión).
- **Distribución estratégica** de las fuentes de luz para evitar zonas oscuras o excesivamente iluminadas.
- **Adaptación a la edad del trabajador**, ya que con la edad se incrementa la necesidad de luz debido a la disminución natural de la agudeza visual.

### Mantenimiento preventivo del sistema

- Establecer programas de revisión periódica que incluyan:
  - Sustitución de lámparas fundidas o con bajo rendimiento.
  - Limpieza de luminarias, pantallas, paredes y techos para mantener la eficiencia lumínica.
  - Verificación del correcto funcionamiento de difusores, soportes y dispositivos eléctricos.

Una lámpara sucia puede perder hasta un 30 % de su capacidad de iluminación, generando una falsa sensación de seguridad visual.

### Prevención del deslumbramiento

El deslumbramiento es un riesgo frecuente en espacios mal iluminados o con superficies reflectantes. Para prevenirlo:

- **Instalar difusores, pantallas o paralúmenes** sobre las fuentes de luz para evitar que el trabajador vea directamente el foco.
- **Usar acabados mate** en pinturas, mobiliario o superficies de trabajo que reduzcan los reflejos.
- **Evitar colocar los puestos de trabajo** (especialmente aquellos con pantallas de visualización o tareas de detalle) **frente a fuentes de alta luminancia**, como ventanas sin protección o lámparas directas.
- **Usar persianas opacas y regulables** en ventanas para controlar la luz natural.

Estas medidas no solo protegen la visión, sino que también reducen el estrés visual y la fatiga acumulada en jornadas prolongadas.

### Contraste visual y uso del color

El contraste adecuado entre el objeto y su fondo es esencial para la percepción visual. Para optimizarlo:

- **Orientar la luz lateralmente** respecto a la superficie de trabajo en vez de directamente desde arriba.
- **Controlar reflejos y brillos** en superficies pulidas que puedan interferir con la identificación de herramientas o materiales.

- **Aplicar principios de ergonomía visual** en el uso de colores del entorno:
  - Los **colores fríos y claros** en techos generan sensación de amplitud y luminosidad.
  - Los **colores cálidos en paredes** generan entornos acogedores y reducen la sensación de fatiga.
  - Se debe evitar que los colores intensos dominen grandes superficies dentro del campo de visión.
  - En zonas de señalización o emergencia, utilizar colores normalizados (rojo: prohibición/peligro; amarillo: precaución; verde: seguridad/salida).

El color no solo tiene un valor estético, sino que actúa como herramienta de comunicación visual y como refuerzo de la iluminación funcional.

### Normativa básica aplicable

La legislación española establece disposiciones específicas sobre iluminación en el entorno de trabajo, que deben ser conocidas e implementadas por responsables de prevención, jefes de obra y trabajadores.

- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - Este decreto establece los valores mínimos de iluminancia por tipo de tarea.
  - Obliga a que la iluminación no provoque deslumbramientos ni sombras molestas.



- **Normas UNE** sobre iluminación, luminancias y diseño ergonómico del puesto de trabajo.
- **Referencias internacionales de ergonomía visual**, como la norma francesa "*Principes d'ergonomie visuelle – L'éclairage des systèmes*".

Estas normas no solo deben conocerse, sino también integrarse en el diseño y evaluación de cada puesto de trabajo en obra.

## 4. La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral

### Carga física

El trabajo en el sector de la albañilería implica habitualmente **esfuerzos físicos considerables**, como el levantamiento de cargas, la adopción de posturas forzadas, los desplazamientos repetitivos o el uso continuado de herramientas. Estos factores exponen al trabajador a un

nivel elevado de **carga física**, que si no se gestiona adecuadamente, puede traducirse en consecuencias negativas tanto para la salud como para la seguridad y productividad.

### ¿Qué es la carga física?

La **carga física** es el conjunto de requerimientos biomecánicos, energéticos y fisiológicos que se exigen al cuerpo durante el trabajo. Una carga física excesiva genera:

- **Fatiga muscular**, especialmente en espalda, hombros y extremidades.
- Riesgo de **patologías musculoesqueléticas** (lumbalgias, tendinitis, hernias).
- **Disminución del rendimiento**, errores y mayor probabilidad de accidentes.
- **Insatisfacción laboral**, desmotivación y absentismo.

El cuerpo responde ante la exigencia física mediante un aumento del ritmo respiratorio y cardíaco. El estudio de estas respuestas fisiológicas permite evaluar el nivel de esfuerzo y su tolerancia por parte del trabajador.

### Tipos de trabajo muscular: estático y dinámico

#### Trabajo muscular estático

Este tipo de trabajo se caracteriza por mantener una **contracción constante de los músculos**, como ocurre cuando se sostiene un peso en una posición fija o se permanece mucho tiempo de pie sin moverse. El principal problema es que **se comprimen los vasos sanguíneos**, dificultando la llegada de oxígeno y nutrientes al músculo, y dificultando la eliminación de desechos metabólicos. Esto provoca:

- **Fatiga muscular rápida.**
- Aparición de **dolor agudo localizado.**
- Necesidad de interrumpir la tarea para recuperar el músculo.

Ejemplo típico: estar agachado colocando ladrillos sin cambiar de postura durante varios minutos.

#### Trabajo muscular dinámico

En este caso, los músculos se **contraen y relajan alternativamente**, lo cual permite una buena irrigación sanguínea. La fatiga aparece más lentamente, ya que el músculo mantiene una mayor capacidad de recuperación.

Ejemplo: subir sacos de cemento de forma rítmica o mover carretillas.

Ambos tipos de trabajo están presentes en la albañilería, pero es importante identificarlos para diseñar adecuadamente los tiempos de pausa, rotación de tareas y medidas preventivas.

### Condiciones agravantes

- **Ambientes calurosos:** el calor acelera la frecuencia cardíaca y reduce la tolerancia a la carga física.
- **Posturas forzadas o repetitivas:** favorecen la aparición de lesiones crónicas.
- **Manejo de cargas pesadas:** incrementa la presión sobre la columna vertebral y articulaciones.

En todos estos casos, la prevención debe actuar desde el diseño de tareas hasta la formación y el acondicionamiento del entorno.

### Criterios preventivos básicos

La prevención de los riesgos derivados de una **carga física excesiva** debe tener en cuenta tanto las **características de la tarea** como las **capacidades del trabajador**. Esto incluye edad, sexo, condición física y experiencia.



### Carga estática: prevención

- **Alternancia postural:** combinar trabajos de pie con tareas sentadas o de movimiento.
- **Espacio suficiente:** permitir que el cuerpo pueda cambiar de postura sin restricciones.
- **Diseño ergonómico del puesto:** ajustar herramientas, bancos o superficies de trabajo a la altura y dimensiones del operario.
- **Asientos adecuados** si se requiere trabajar sentado, con apoyo lumbar y ajuste de altura.

Ejemplo: usar plataformas para trabajar a la altura correcta sin forzar la espalda al colocar bloques.

### Carga dinámica: prevención

- **Esfuerzo muscular:** se deben ajustar las exigencias de fuerza a la capacidad del trabajador, utilizando herramientas que distribuyan el esfuerzo (mangos ergonómicos, palancas, carretillas).
- **Manejo de cargas:**
  - **No sobrepasar los límites recomendados** (25 kg en hombres jóvenes y sanos, menos en mujeres o trabajadores mayores).
  - **Formar al personal** en técnicas seguras de levantamiento de cargas: doblar rodillas, mantener la espalda recta, sujetar la carga cerca del cuerpo.

- Uso de **ayudas mecánicas o colectivas**: poleas, carretillas, grúas, o trabajo en pareja.
- **Repetitividad**:
  - Reorganizar el trabajo para que **no se repita el mismo gesto durante largos periodos**.
  - **Rotar tareas** entre trabajadores para reducir la sobrecarga sobre los mismos grupos musculares.
  - **Automatizar o mecanizar** las tareas más intensas cuando sea posible.

## Conclusión

La carga física es una de las principales causas de accidentes, enfermedades profesionales y abandono prematuro del trabajo en el sector de la construcción. Por ello, su **prevención no es opcional, sino esencial** para garantizar un entorno seguro, productivo y sostenible.

El análisis ergonómico de las tareas, junto con la formación específica y la adaptación del trabajo a la persona, son **las estrategias clave** para reducir la fatiga, las lesiones musculares y los errores operativos que pueden poner en riesgo al trabajador y a sus compañeros.

## 5. La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral

### Carga mental

El avance tecnológico y la creciente automatización de procesos en todos los sectores — incluido el de la construcción— han provocado que muchas tareas físicas se vean sustituidas por labores de control, supervisión y toma de decisiones. Esto ha hecho emerger un nuevo tipo de esfuerzo laboral: la **carga mental**.

### ¿Qué es la carga mental?

Se define como el **esfuerzo cognitivo y atencional que una persona debe realizar para procesar información, tomar decisiones y ejecutar acciones de forma adecuada**. Aunque en albañilería la carga física es más evidente, la carga mental existe también en la lectura de planos, la interpretación de órdenes, el uso de tecnología en obra (niveles láser, maquinaria moderna), y la planificación de tareas en entornos complejos.

### El proceso mental en el trabajo

En términos generales, la carga mental aparece como consecuencia de un **proceso en tres etapas**:

1. **Percepción de la información**  
El trabajador recibe estímulos del entorno (órdenes, señales visuales, documentos, alarmas, etc.). Esta información debe ser identificada correctamente.
2. **Interpretación e integración**  
El cerebro analiza esa información, interpreta su significado y evalúa qué tipo de acción se requiere. Esta fase implica comprensión y memoria.

### 3. Toma de decisiones y acción

Se elige entre varias alternativas posibles y se ejecuta la acción más adecuada. Esta respuesta puede ser motora (una maniobra), verbal (una llamada), o simbólica (una anotación en plano, por ejemplo).

Este ciclo se repite continuamente durante la jornada laboral. Cuanto más complejo, rápido y exigente sea, mayor será la carga mental.



## Factores que incrementan la carga mental

### 1. Cantidad y complejidad de la información

La carga mental es mayor cuanto más compleja y numerosa sea la información a procesar. Por ejemplo, un operario que debe leer planos de ejecución, interpretar cotas y coordinar su trabajo con varios compañeros simultáneamente, está sometido a una fuerte exigencia cognitiva.

Además, la incorporación de nuevas tecnologías (como automatización, sensores, dispositivos electrónicos) introduce símbolos y códigos nuevos que requieren aprendizaje y adaptación.

### 2. Condiciones de tiempo

El tiempo influye en dos aspectos:

- **Rapidez de la respuesta exigida:** Cuando el trabajo impone un ritmo elevado (responder rápido a imprevistos, seguir la cadencia de otros operarios o maquinaria), se incrementa el estrés y se reduce la calidad de la respuesta.
- **Duración del estado de alerta:** Mantener atención constante durante periodos largos sin pausas genera fatiga mental acumulada, que puede afectar la concentración, la memoria y la capacidad de tomar decisiones con criterio.

### 3. Factores individuales

No todas las personas reaccionan igual ante la carga mental. Las diferencias individuales influyen de forma notable:

- **Edad y experiencia:** Trabajadores con más formación o experiencia pueden interpretar señales complejas con mayor rapidez y seguridad.
- **Estado de ánimo o fatiga previa:** Un operario fatigado mentalmente es más propenso a cometer errores, confundir señales o tomar decisiones inadecuadas.
- **Actitud ante la tarea:** La motivación y la percepción de utilidad de la tarea también influyen en el rendimiento mental.

La empresa puede intervenir sobre algunos de estos factores, especialmente en lo relativo a formación, claridad de la información y diseño de los sistemas de trabajo.

### Criterios preventivos básicos

La prevención de la fatiga mental pasa por **facilitar cada una de las fases del proceso cognitivo** que se activa durante el trabajo.

#### 1. Facilitar la percepción

- Diseñar **señales claras, visibles y comprensibles**. Ejemplo: carteles con letras grandes y contrastadas, uso de pictogramas reconocibles.
- **Ubicar correctamente** las señales: una señal de riesgo debe estar en el campo de visión natural del trabajador.
- Emplear **canales sensoriales alternativos** cuando el entorno lo exija: por ejemplo, señales sonoras en entornos con baja visibilidad o señales visuales en lugares ruidosos.
- Controlar la **duración y frecuencia** de las señales para que no pasen desapercibidas ni saturen la atención.

#### 2. Facilitar la interpretación

- **Simplificar los mensajes:** textos breves, sin ambigüedades, evitando tecnicismos innecesarios o símbolos poco conocidos.
- **Adaptar el contenido** al nivel de formación del personal: lo que para un técnico puede ser evidente, para un peón puede resultar confuso.
- Reducir la exigencia de **memorización:** permitir que los datos estén accesibles mediante fichas, carteles o manuales disponibles.
- Formar adecuadamente sobre los **símbolos, instrucciones y procedimientos** utilizados en la obra.

#### 3. Facilitar la toma de decisiones

- Evitar situaciones en las que el trabajador tenga que decidir **sin criterios claros o sin información suficiente**.
- **Establecer procedimientos normalizados** para situaciones de riesgo o emergencia, de modo que el trabajador sepa cómo actuar sin tener que improvisar.
- Favorecer la **rotación de tareas** para que la atención no se mantenga fija sobre un único foco durante toda la jornada.

- Permitir **pausas regulares**, especialmente en tareas que exigen concentración continua (control de maquinaria, vigilancia de riesgos, etc.).

## 6. Medios de protección colectiva en obras de albañilería

En cualquier obra de construcción, la seguridad de los trabajadores debe ser prioritaria. Para ello, existen medidas de **protección colectiva**: sistemas, dispositivos o procedimientos que protegen simultáneamente a todos los trabajadores expuestos a un riesgo determinado.

A diferencia de la protección individual (como cascos o guantes), los medios colectivos buscan **eliminar o reducir el riesgo en su origen**, siendo más eficaces y menos dependientes del comportamiento individual. A continuación, se presentan los elementos clave, su justificación técnica y sus requisitos normativos.



### A. Obligaciones del empresario

El marco legal establece que el empresario debe:

1. **Adoptar medidas para evitar o minimizar los riesgos en los lugares de trabajo**, tanto en fase de diseño como durante la ejecución.
2. **Informar adecuadamente a los trabajadores** sobre las medidas preventivas y los medios de protección disponibles.
3. **Cumplir con las disposiciones mínimas** en materia de seguridad y salud laboral.

Este enfoque proactivo es fundamental: **la seguridad no es opcional, es un deber legal y moral** que comienza desde la planificación misma de la obra.

### B. Seguridad estructural

Los lugares de trabajo deben construirse y mantenerse con materiales y técnicas que eviten:

- Resbalones, caídas o choques.
- Derrumbes o desplomes de estructuras.
- Caídas de objetos desde altura.

Se exige además una **resistencia estructural adecuada** en pilares, suelos, techos, andamios, rampas, etc., en función de su uso y carga esperada. También debe asegurarse la **evacuación rápida y segura** en caso de emergencia (por ejemplo, incendio).

**Justificación:** El colapso estructural o la falta de estabilidad es una de las principales causas de accidentes graves en obra. Su prevención empieza desde la elección del material y el control del mantenimiento.

### C. Dimensiones mínimas

Para que el trabajo se realice en condiciones ergonómicas adecuadas, los espacios deben contar con:

- **Altura mínima** de 3 metros (2,5 m en oficinas).
- **Superficie libre** de al menos 2 m<sup>2</sup> por trabajador.
- **Volumen libre de aire** no inferior a 10 m<sup>3</sup> por persona.

Además, las máquinas deben ubicarse dejando espacio suficiente para circular y operar sin riesgo.

Estas medidas no solo facilitan la movilidad, también reducen riesgos por choques, atrapamientos y fatiga física.

### D. Suelos, aberturas y desniveles

- Los suelos deben ser **antideslizantes, estables y en buen estado**.
- Toda abertura o desnivel debe contar con barandillas rígidas de al menos 90 cm de altura, con **listón intermedio** y **rodapié de 15 cm** para evitar la caída de objetos.

**Justificación:** Los desniveles sin protección son una fuente habitual de caídas graves, muchas de ellas mortales. Las protecciones actúan como barrera física.

### E. Tabiques y elementos transparentes

- Los tabiques de vidrio o materiales transparentes deben estar **fabricados en materiales seguros** (templados o laminados) y **marcados a la altura de la vista** para evitar golpes accidentales.

### F. Puertas y portones

Para garantizar un tránsito seguro:

- Las **puertas transparentes** deben señalizarse claramente.
- Las de vaivén, correderas o con apertura vertical deben contar con **sistemas de seguridad** que eviten caídas o salidas de rieles.
- Las **puertas de acceso a escaleras** deben abrir sobre un descanso, no directamente sobre los escalones.

### G. Zonas de tránsito y circulación

- Los **pasillos peatonales** deben tener al menos **1 metro de ancho**, estar libres de obstáculos y bien señalizados.
- Las **vías para vehículos** deben permitir maniobras seguras, minimizar las curvas y estar señalizadas, especialmente en las esquinas.

Una correcta segregación y señalización del tránsito reduce el riesgo de atropellos o choques entre vehículos y personas.

### H. Escaleras fijas

- Fabricadas con **material antideslizante** o recubrimientos adecuados.
- Con **descansillos cada 3,7 m de altura**.
- Equipadas con **pasamanos y barandillas** en todos los lados abiertos.
- **Dimensiones estandarizadas**: peldaños de huella entre 23-36 cm y contrahuella entre 13-20 cm.



**Prohibidas las escaleras de caracol**, salvo uso puntual de servicio.

### I. Escaleras de mano

Riesgo frecuente en obras. Requisitos clave:

- Apoyo en **superficies estables**, con **zapatas antideslizantes**.
- Anclaje superior seguro.
- Altura de apoyo que **sobresalga al menos 1 metro**.
- No transportar peso en las manos al subir o bajar.
- **Prohibido trabajar a caballo sobre la escalera**.
- Solo se admiten **largueros de una pieza y peldaños ensamblados**.
- No deben **pintarse** (excepto con barniz transparente) para no ocultar grietas o defectos.

Muchas caídas graves están relacionadas con el mal uso de escaleras de mano, por eso su revisión y buen estado son cruciales.

## J. Servicios higiénicos y locales de descanso

- Acceso a **agua potable** suficiente y cercana.
- **Lavabos con agua corriente, jabón y secado higiénico.**
- **Vestuarios** si se requiere ropa de trabajo específica.
- **Duchas** si las tareas lo exigen (trabajos sucios, exposición a productos, etc.).
- **Retretes y comedores** adaptados a la cantidad de trabajadores.

Garantizar condiciones de higiene no solo previene enfermedades, también **mejora la satisfacción laboral y el bienestar.**

## K. Primeros auxilios

- Cada centro de trabajo debe disponer de un **botiquín portátil completo** con:
  - Desinfectantes, antisépticos, gasas estériles, algodón, vendas, apósitos, tijeras, guantes, etc.
- Este material debe **revisarse y reponerse periódicamente.**
- Los centros con más de 50 trabajadores o actividades de riesgo deberán contar con **un local de primeros auxilios**, atendido por personal capacitado.

La atención rápida en caso de accidente es fundamental para reducir la gravedad de las lesiones.

## 7. Equipos de Protección Individual (EPI's)

En el entorno de la construcción, y especialmente en albañilería, existen numerosos riesgos que no siempre pueden eliminarse mediante medios de protección colectiva. Es en estos casos cuando se recurre a los **Equipos de Protección Individual (EPI's)**, dispositivos esenciales para preservar la salud y la integridad física del trabajador.

### ¿Qué es un EPI?

Según el **Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo**, se considera EPI a cualquier equipo o medio que el trabajador debe **llevar o sujetar para protegerse frente a uno o varios riesgos** que amenacen su salud o seguridad durante el trabajo.

Por ejemplo:

- **Un casco de seguridad** protege frente al riesgo de caída de objetos.
- **Unos guantes aislantes** protegen frente a riesgos eléctricos.
- **Una mascarilla FFP3** protege frente a la inhalación de polvo de sílice o materiales tóxicos.

### ¿Cuándo deben utilizarse los EPI's?

La legislación lo deja claro: **los EPI deben utilizarse cuando no sea posible evitar el riesgo por otros medios** más seguros y eficaces, como la protección colectiva o la reorganización del trabajo.

Es decir, **el EPI es la última barrera**, y su uso debe ser considerado como **complementario** a otras medidas de seguridad, nunca como única solución.

### Equipos que NO se consideran EPI's

Es importante diferenciar lo que es y no es un equipo de protección individual. **No se consideran EPI's** los siguientes elementos:

- Equipos fabricados específicamente para **fuerzas armadas o cuerpos de seguridad**.
- Equipos de **autodefensa personal** (como sprays o defensas).
- **Material deportivo**.
- Prendas para condiciones meteorológicas normales (**ropa de abrigo común**).
- Ropa de trabajo genérica que no aporta protección específica frente a riesgos.
- Equipos destinados a **rescates o salvamento en buques o aeronaves**.
- **Cascos de moto o similares**, si se usan fuera del contexto laboral.

Esta distinción es esencial, ya que los verdaderos EPI deben cumplir con **requisitos legales, normas técnicas y certificación**.

### Obligaciones del empresario

La correcta gestión de los EPI es una responsabilidad legal del empleador, quien debe garantizar su uso adecuado. Sus deberes incluyen:

1. **Evaluar los riesgos** del puesto de trabajo para determinar si son necesarios EPI's.
2. **Seleccionar el EPI adecuado** para cada riesgo identificado.
3. **Proporcionar los EPI's gratuitamente** a los trabajadores.
4. **Informar y formar al personal** sobre cómo usarlos correctamente.
5. **Velar por su uso efectivo**, supervisando que se utilicen y mantengan de forma correcta.
6. **Revisar periódicamente su estado** y reemplazarlos si presentan defectos, desgaste o vencimiento de su vida útil.

El uso inadecuado de un EPI por falta de formación o mal mantenimiento puede anular completamente su eficacia protectora.

### Obligaciones del trabajador

Los trabajadores, por su parte, también tienen responsabilidades claras:

- **Usar correctamente los EPI's** proporcionados por la empresa, según las instrucciones.
- **Cuidar y conservar los equipos** en buen estado.
- **Informar de inmediato** sobre cualquier anomalía o deterioro del equipo que pueda comprometer su función.
- **Colaborar activamente** en las actividades de formación e información sobre EPI's.

No usar un EPI en situaciones donde es obligatorio puede poner en peligro tanto al propio trabajador como a sus compañeros.

### Tipos de EPI's comunes en albañilería

A continuación, se presentan los principales tipos de EPI utilizados en el sector de la construcción, especialmente en trabajos de albañilería:

Tipo de EPI	Riesgo que mitiga	Ejemplo
<b>Protección craneal</b>	Caída de objetos, golpes en la cabeza	Casco de seguridad
<b>Protección ocular</b>	Proyecciones de partículas, polvo, chispas	Gafas de seguridad, pantallas
<b>Protección auditiva</b>	Exposición a ruidos superiores a 80-85 dB(A)	Tapones, orejeras
<b>Protección respiratoria</b>	Inhalación de polvo, humo, gases	Mascarillas, respiradores
<b>Protección manual</b>	Cortes, quemaduras, sustancias corrosivas	Guantes anticorte o químicos
<b>Protección del pie</b>	Aplastamiento, perforaciones, resbalones	Calzado de seguridad con puntera de acero y suela antideslizante
<b>Protección contra caídas</b>	Trabajos en altura o a nivel con riesgo	Arnés de seguridad, líneas de vida

Cada uno de estos elementos debe seleccionarse **según el tipo de riesgo y la naturaleza del trabajo**, y debe cumplir las normas europeas (por ejemplo, EN 397 para cascos, EN 166 para protección ocular, etc.).

## 8. Técnicas preventivas específicas

### Identificación de riesgos

La identificación de riesgos es **la base esencial de toda estrategia preventiva eficaz**. Si no se conocen los peligros a los que se expone un trabajador en el ejercicio de su actividad, no se pueden implementar medidas de seguridad efectivas. Por ello, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), en su **artículo 15**, establece los principios generales de la acción preventiva que deben guiar a toda empresa u organización para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.

### Principios generales de la acción preventiva

A continuación, se detallan y explican los 9 **principios clave** que deben guiar la planificación preventiva en cualquier obra de construcción:

#### 1. Evitar los riesgos

Es el principio más importante: **si un riesgo puede eliminarse completamente, debe hacerse**. Por ejemplo, si se puede evitar trabajar en altura utilizando una plataforma elevadora en lugar de escaleras, se estará eliminando un riesgo potencial de caída.

**Justificación:** Eliminar el riesgo es siempre más efectivo y seguro que intentar protegerse de él.



#### 2. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar

Cuando un peligro no puede eliminarse (como el uso de maquinaria pesada, exposición al polvo o trabajos en altura), se debe **analizar y valorar su magnitud, probabilidad y consecuencias**, con el fin de aplicar las medidas adecuadas para controlarlo o reducirlo.

**Ejemplo:** El uso de una radial en la obra conlleva riesgo de proyección de partículas; se debe evaluar este riesgo y establecer medidas como uso obligatorio de gafas y pantallas faciales.

#### 3. Combatir los riesgos en su origen

Este principio indica que **las soluciones deben aplicarse lo más cerca posible del punto donde se genera el riesgo**, en lugar de intentar controlar sus consecuencias.

**Ejemplo:** En vez de entregar mascarillas para proteger del polvo, lo más adecuado es utilizar sistemas de aspiración localizada o humedecer los materiales para evitar la formación de polvo.

#### 4. Adaptar el trabajo a la persona

Este principio tiene una dimensión **ergonómica y humana**, y busca adaptar el entorno y los métodos de trabajo a las características del trabajador (físicas, mentales y emocionales), no al revés.

Incluye acciones como:

- Diseño ergonómico de puestos.
- Uso de herramientas adecuadas al tamaño de las manos.
- Pausas para evitar fatiga visual y mental.
- Alternancia entre tareas físicas y mentales.

**Ejemplo:** Evitar la asignación de trabajos pesados o repetitivos a trabajadores con lesiones previas o sin la formación adecuada.

#### 5. Tener en cuenta la evolución de la técnica

El mundo laboral está en constante transformación. Por tanto, **las medidas de prevención deben actualizarse** aprovechando nuevas tecnologías, procedimientos y equipos más seguros.

**Ejemplo:** Sustituir andamios antiguos por plataformas elevadoras hidráulicas que proporcionan mayor estabilidad y protección anticaídas.

#### 6. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro

Este principio se refiere al uso de **materiales, equipos o procesos menos peligrosos** siempre que sea técnicamente viable.

**Ejemplo:** Sustituir disolventes tóxicos por otros a base de agua o usar ladrillos prefabricados más ligeros para reducir la carga física.

#### 7. Planificar la prevención

La prevención no debe improvisarse. Requiere **una planificación sistemática** que contemple la técnica, la organización del trabajo, las condiciones del entorno, y también las relaciones humanas.

La prevención debe integrarse en todos los niveles y fases del proyecto, desde el diseño de obra hasta la ejecución final.

**Ejemplo:** En una obra, se debe prever desde el inicio cómo se van a proteger las zonas de paso, cómo se almacenarán los materiales y cómo se evitarán interferencias entre distintas tareas.

## 8. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual

Cuando se trata de elegir medidas de protección, **siempre debe priorizarse la colectiva sobre la individual**. Esto se debe a que la protección colectiva protege simultáneamente a varios trabajadores y no depende del comportamiento individual.

**Ejemplo:** Es preferible instalar barandillas en un andamio (protección colectiva) que obligar a cada trabajador a usar un arnés (protección individual), aunque ambos pueden ser necesarios en conjunto.

## 9. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

La formación e información continua es fundamental. Todos los trabajadores deben recibir **instrucciones claras, actualizadas y específicas** sobre los riesgos de su puesto y las medidas preventivas a seguir.

**Ejemplo:** No basta con entregar un casco y un manual: hay que explicar cómo se coloca, cuándo usarlo, qué hacer si se daña y qué consecuencias puede tener no utilizarlo correctamente.

## 9. Primeros Auxilios

### 1 Objetivos generales y específicos

Los **primeros auxilios** constituyen la primera atención que se brinda a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina, **antes de que llegue ayuda médica profesional**. Este módulo busca no solo enseñar técnicas, sino **desarrollar una actitud proactiva, serena y responsable** ante situaciones críticas.

#### Objetivos generales

- **Familiarizar a los alumnos con el mundo de los primeros auxilios**, ayudándoles a actuar correctamente en situaciones de emergencia sin improvisar ni agravar el problema.
- **Inculcar conceptos clave** sobre cómo se debe prestar una ayuda adecuada en los primeros minutos tras un accidente.
- **Capacitar a los trabajadores para saber qué hacer en momentos críticos**, lo que puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte.
- **Fomentar la cultura de la salud** y el cuidado mutuo entre compañeros de trabajo.
- **Facilitar el acceso a la formación**, especialmente para quienes no pueden asistir a cursos presenciales debido a horarios laborales o académicos.

#### Objetivos específicos

- **Proporcionar formación práctica y útil** que permita a los alumnos **socorrer a una víctima hasta la llegada del personal sanitario**.
- **Cumplir con la obligación legal de las empresas** de formar a sus empleados en seguridad y salud laboral, conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 2 Conceptos básicos: Urgencia y emergencia

### Urgencia

Según la Asociación Médica Americana:

“Urgencia es toda aquella condición que, en opinión del paciente, su familia o quien solicite atención, requiere una intervención inmediata”.

En este contexto, hablamos de **una situación que necesita atención rápida pero que, en general, no pone en riesgo inmediato la vida de la persona**. Ejemplos de urgencias pueden ser: fiebre alta, heridas con sangrado controlado, o un dolor fuerte.

### Emergencia

Según el Consejo de Europa y la Organización Mundial de la Salud:

“Emergencia sanitaria conlleva el deber de actuar rápidamente, suministrando cuidados inmediatos. No hay nada que justifique privar a una persona de los cuidados más modernos en caso de riesgo grave”.

Las **emergencias son situaciones donde la vida de una persona está en peligro inmediato**, como un paro cardíaco, una hemorragia masiva, pérdida de consciencia o una obstrucción de las vías respiratorias.

**Diferenciar entre urgencia y emergencia es fundamental para saber cómo actuar y a qué recursos recurrir.**

## 3 Soporte Vital Básico (SVB)

El Soporte Vital Básico es **el conjunto de maniobras y cuidados esenciales** que cualquier persona, sin necesidad de ser profesional sanitario, puede realizar en el lugar del accidente mientras llega la ayuda especializada.

### Objetivos del Soporte Vital Básico:

- **Mantener las funciones vitales** de la persona accidentada: respiración y circulación sanguínea.
- **Evitar el agravamiento** del estado general del paciente o de las lesiones que ya presenta.
- **Garantizar su estabilización** y prepararlo para su traslado a un centro médico en las mejores condiciones posibles.
- **Prolongar la vida del paciente** hasta que pueda recibir tratamiento profesional.

**Es importante saber que el SVB debe iniciarse inmediatamente en el lugar de los hechos y no debe interrumpirse hasta que llegue el personal sanitario cualificado.**

### ¿Por qué es tan importante el soporte vital básico?

La **ventana de tiempo entre el accidente y la llegada del personal sanitario** puede ser decisiva. Por ejemplo, tras un paro cardíaco:

- A los **4 minutos** sin oxígeno, el cerebro empieza a sufrir daño.
- A los **10 minutos**, el daño cerebral es irreversible si no se ha hecho nada.

Por tanto, **la actuación inmediata de un compañero debidamente formado puede salvar vidas.**

### Componentes del Soporte Vital Básico:

Cuando ocurre un accidente, los **primeros minutos** son decisivos. Por eso, actuar correctamente siguiendo un **protocolo claro y estructurado** puede marcar una diferencia vital. En primeros auxilios, se siguen **cuatro pasos esenciales: proteger, evaluar, alertar y socorrer**. Cada uno de ellos se basa en principios tanto de seguridad como de atención humanitaria.

## 1. Proteger

**Objetivo:** garantizar la seguridad de la persona auxiliadora, de la víctima y de terceros.

Antes de acercarte a la víctima, **evalúa cuidadosamente el entorno**. Nunca pongas en riesgo tu propia seguridad, ya que un auxiliador accidentado se convierte en una segunda víctima.

### Acciones:

- **Evalúa tu seguridad y cualquier peligro:** observa si hay cables eléctricos, fuego, tráfico, riesgo de derrumbes, gases tóxicos, etc.
- **Acércate al lugar de forma segura y progresiva**, observando a tu alrededor constantemente.
- **Asegura a la víctima en la medida de lo posible:** por ejemplo, alejándola de un foco de fuego si es seguro hacerlo.
- **Si no puedes proteger a la víctima directamente, actúa sin contacto y alerta inmediatamente a emergencias.**
- **Observa si el agente causante del accidente sigue presente** (p. ej. maquinaria encendida, fuga de gas), y si puedes, elimínalo o señálalo sin riesgo para ti.

**Recuerda:** la regla de oro en primeros auxilios es **no convertirse en una víctima adicional.**

## 2. Evaluar

**Objetivo:** comprobar el estado de consciencia y las funciones vitales de la víctima.

La evaluación debe hacerse de forma rápida pero **respetuosa, empática y segura**. La víctima puede estar en estado de shock, confusa o asustada, por lo que tu tono debe ser calmado y tranquilizador.

### Acciones:

- **Preséntate con tu nombre y di que sabes primeros auxilios.**
- **Explícale brevemente lo que ha pasado y lo que vas a hacer.** Esto reduce el pánico y transmite confianza.

- **Comprueba si está consciente:**
  - Pregunta en voz alta: “¿Me escucha?”, “¿Puede decirme su nombre?”
  - Si no responde, **estimula levemente el hombro** o haz una ligera presión en el esternón.
- **Observa signos vitales:**
  - **Respiración:** acércate a su boca y nariz, observa si el pecho se mueve.
  - **Pulso:** busca el pulso carotídeo en el cuello.
- Si la víctima **está inconsciente pero respira**, colócala en **posición lateral de seguridad**.
- Si **no respira o no tiene pulso**, comienza **maniobras de RCP inmediatamente** (ver módulo específico).

**Actuar con empatía no solo calma a la víctima, también reduce el estrés del auxiliador y mejora la cooperación del entorno.**

### 3. Alertar

**Objetivo:** comunicar eficazmente con los servicios de emergencia.

El **teléfono de emergencias europeo es el 112** y puede marcarse desde cualquier teléfono, incluso sin cobertura o saldo. La información clara y precisa que proporciones permitirá una intervención más rápida y efectiva.

**Protocolo para llamar al 112:**

1. **Di quién eres:** nombre y si estás cualificado (aunque sea con formación básica).
2. **Indica el lugar exacto** del accidente: dirección, coordenadas, punto kilométrico, señales cercanas, etc.



3. **Explica lo ocurrido:** tipo de accidente (caída, explosión, parada cardíaca...).
4. **Describe la situación de la víctima:** si respira, si está consciente, gravedad aparente.

5. **Di qué tipo de ayuda estás proporcionando:** por ejemplo, “Estoy haciendo masaje cardíaco” o “Le he colocado en posición lateral de seguridad”.

**Nunca cuelgues hasta que el operador lo indique. Podría necesitar más información.**

#### 4. Socorrer

**Objetivo:** atender a la víctima hasta que llegue ayuda profesional, sin agravar la situación.

Este paso consiste en la **aplicación de primeros auxilios propiamente dicha**, siempre ajustada a tus conocimientos y capacidades. La regla básica es **“no hacer más de lo que sabes”**.

##### Acciones:

- **Haz una valoración primaria rápida de la víctima:**
  1. **Estado de consciencia y respiración.**
  2. **Lesiones visibles (sangrados, fracturas, quemaduras).**
  3. **Dolores referidos o movilidad limitada.**
- **Establece prioridades de actuación:**
  - Detener hemorragias masivas.
  - Garantizar que respira.
  - Inmovilizar fracturas o lesiones evidentes.
- **Evita mover a la víctima innecesariamente**, especialmente si hay sospecha de lesión cervical o vertebral.
- **Asegura el mantenimiento de las constantes vitales:**
  - Si respira y está inconsciente: posición lateral de seguridad.
  - Si no respira y no tiene pulso: iniciar RCP.
- **Habla con la víctima si está consciente:** tu presencia y voz pueden ser claves para su estabilidad emocional.

**Saber lo que no hay que hacer es tan importante como saber lo que sí:** no administrar alimentos o bebidas, no mover fracturas sin formación, no retirar objetos clavados.

##### Valoración primaria de la víctima

Una vez hemos asegurado la escena y nos aproximamos de forma segura, el siguiente paso consiste en una **valoración inicial rápida** para determinar el estado de la víctima. Este procedimiento nos ayudará a decidir las acciones prioritarias hasta la llegada de los servicios sanitarios.

##### AVDN: Evaluación del nivel de consciencia

El primer paso es determinar **el nivel de respuesta de la víctima a los estímulos**, utilizando el método **AVDN**, que clasifica la respuesta neurológica en cuatro niveles:

### Sigla Significado Interpretación

A	<b>Alerta</b>	La persona está despierta, orientada, responde con coherencia.
V	<b>Verbal</b>	Solo responde a estímulos verbales (hablándole fuerte o llamándola).
D	<b>Dolorosa</b>	Solo reacciona al aplicar un estímulo doloroso leve (presión en el trapecio, esternón, etc.).
N	<b>Ninguna</b>	No responde a ningún estímulo. Está inconsciente.

**Si la persona no responde (D o N), debe tratarse como una situación grave,** iniciando maniobras según el protocolo de Soporte Vital Básico.

### Comprobación de la respiración

A continuación, debemos determinar si la víctima **respira por sí misma**. Para ello, empleamos la técnica **“Ver – Oír – Sentir”**:

- **Ver:** observa si el pecho se eleva.
- **Oír:** acerca tu oído a la boca de la víctima y escucha si hay flujo de aire.
- **Sentir:** intenta percibir el aire en tu mejilla.

Coloca tu cabeza cerca de la **boca y nariz** de la víctima, mantén esta posición durante **5 a 10 segundos**, y **evalúa si hay signos evidentes de respiración**.

Si hay respiración y está inconsciente, coloca a la víctima en **posición lateral de seguridad (PLS)**.

Si no respira, inicia inmediatamente **maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP)**.



### Comprobación de la circulación: ¿hay pulso?

Valorar la existencia de **circulación espontánea** es una habilidad más compleja, especialmente para personas no sanitarias. La forma más fiable de hacerlo es mediante la búsqueda del **pulso carotídeo**, localizado en el cuello.

#### Cómo localizarlo:

1. **Identifica la nuez de Adán** (laringe).
2. **Desliza tus dedos índice y medio** (nunca el pulgar) hacia un lado, hasta sentir el hueco entre la tráquea y el músculo esternocleidomastoideo.
3. Aplica una **presión suave** durante unos segundos.

Si no localizas el pulso, no pierdas tiempo. **Comienza compresiones torácicas** si la víctima está inconsciente y no respira.

#### Si la persona está consciente

Si tras la valoración inicial la víctima **está consciente y respira**, continúa con:

- **Calmarla y acompañarla emocionalmente**, explicándole lo que estás haciendo.
- **Observar si hay lesiones visibles**: sangrado, fracturas, quemaduras.
- **Inmovilizar la zona afectada si es necesario**, sin mover el cuerpo innecesariamente.
- **Vigilar sus constantes** hasta la llegada de los servicios médicos.

Recuerda: en todo momento, tu papel es **estabilizar, tranquilizar y no agravar** la situación de la víctima.

## LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

### Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)

Esta es la **norma marco** en materia de seguridad y salud en el trabajo en España. Su objetivo es garantizar un nivel adecuado de protección de la salud y seguridad de los trabajadores en todos los sectores, incluido el de la construcción.

#### Puntos clave de la Ley:

- **Derecho a la protección**: Todos los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud.
- **Obligaciones del empresario**: Evaluar los riesgos, planificar la prevención, formar e informar a los trabajadores, proporcionar equipos de protección adecuados y vigilar la salud.

- **Participación de los trabajadores:** Se reconoce el derecho de los trabajadores a participar activamente en la prevención, mediante Delegados de Prevención y Comités de Seguridad y Salud.
- **Integración de la prevención:** La prevención debe estar presente en todos los niveles jerárquicos y en todas las decisiones empresariales, desde el diseño de los puestos hasta la elección de equipos y métodos de trabajo.
- **Evaluación y planificación:** La empresa debe identificar y evaluar los riesgos, y planificar las medidas preventivas para eliminarlos o reducirlos.
- **Formación obligatoria:** Los trabajadores deben recibir formación teórica y práctica en prevención, adecuada al puesto que desempeñan y cuando se produzcan cambios.

**Importante:** Esta ley se aplica a **todos los sectores productivos**, con independencia del tamaño de la empresa o el tipo de relación laboral.

## 6.2 Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre

### Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Este Real Decreto desarrolla de forma específica la Ley 31/1995, aplicándola al sector de la construcción, donde los riesgos laborales son particularmente elevados y variables.

#### Puntos clave del Real Decreto:

- **Ámbito de aplicación:** Se aplica a todas las obras en las que se realicen trabajos de construcción, excavación, montaje, mantenimiento o demolición.
- **Estudio y plan de seguridad:** Toda obra debe contar con un **Estudio de Seguridad y Salud**, y el contratista debe elaborar un **Plan de Seguridad y Salud** basado en él.
- **Coordinador de Seguridad y Salud:** En obras con varios contratistas, es obligatoria la designación de un Coordinador de Seguridad tanto en fase de proyecto como en fase de ejecución.
- **Obligaciones del promotor:** Garantizar que el proyecto contemple medidas de seguridad desde el inicio.
- **Obligaciones de contratistas y subcontratistas:** Ejecutar el plan de seguridad, facilitar EPI's, coordinar con otras empresas presentes en la obra y colaborar con el coordinador de seguridad.
- **Protección colectiva prioritaria:** El uso de protecciones colectivas (barandillas, redes, señalización) debe primar sobre los equipos de protección individual.
- **Condiciones mínimas en la obra:** El Decreto regula aspectos como accesos, señalización, iluminación, higiene, primeros auxilios, condiciones de maquinaria, plataformas, andamios, etc.

Este Real Decreto es la **base legal específica** en la que se apoya todo el protocolo de prevención en obras de albañilería y construcción.

### 6.3 Aplicación práctica de la legislación

Ambas normativas no deben entenderse como un conjunto de obligaciones burocráticas, sino como **herramientas fundamentales para preservar la vida, la salud y la integridad física** de los trabajadores. Su aplicación práctica incluye:

- La **formación continuada** del personal.
- La **identificación temprana** de riesgos en el entorno de obra.
- La **planificación preventiva** en cada fase del proyecto.
- La **coordinación eficaz** entre todos los agentes implicados (promotor, técnicos, contratistas, subcontratistas, trabajadores).



# ÍNDICE

## 01 OBJETIVOS DEL CURSO

---

## 02 DERECHOS Y OBLIGACIONES

---

## 03 MÓDULO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

---

## 04 MÓDULO ESPECÍFICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ALBAÑILERÍA

---

### 4.1 Técnicas preventivas

4.1.1 Medios de protección colectiva

4.1.2 Equipos de protección individual

4.1.3 Señalización

### 4.2 Medios auxiliares, equipos y herramientas empleados habitualmente en las obras de construcción

4.2.1 Andamios

4.2.2 Borriquetas

4.2.3 Plataformas de trabajo, pasarelas, etc

### 4.3 Verificación, identificación y vigilancia del lugar del trabajo y su entorno

### 4.4 Técnicas preventivas específicas

4.4.1 Identificación de riesgos

4.4.2 Evaluación de riesgos del puesto (genérica)

4.4.3 Medios auxiliares: andamios, plataformas de trabajo

4.4.4 Equipos de trabajo y herramientas

4.4.5 Medios de protección colectiva

## 05 PRIMEROS AUXILIOS

---

## 06 LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

---

# OBJETIVOS DEL CURSO

## 01

El trabajo es una de las cualidades distintivas del ser humano. A través suyo, el hombre satisface una serie de necesidades. Estas necesidades abarcan distintas facetas: la biológica, la personal y la social. De este modo, mediante el trabajo obtenemos los medios necesarios para la subsistencia, la mejor calidad de vida, nos desarrollamos y maduramos como persona, obtenemos satisfacciones personales y nos sentimos útiles e integrados en la sociedad. Debido a una falta de control de la tecnificación y la organización del trabajo, se derivan una serie de riesgos laborales que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

Se considera riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Normalmente son consecuencia de unas condiciones de trabajo inadecuadas.

Las condiciones de trabajo son cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), en su artículo 18, el empresario está obligado a informar a sus trabajadores de los riesgos a los que van a estar sometidos en su trabajo y las medidas preventivas que deben adoptar. Este manual pretende facilitar esa labor de información, contemplando los riesgos más frecuentes a los que pueden estar sometidos los trabajadores en el sector de la Construcción.

# DERECHOS Y OBLIGACIONES

## 02

Existe hoy en día una necesidad primordial de realizar prevención de riesgos laborales en todas y cada una de las actividades del mercado laboral. Las tasas de siniestralidad laboral en España están por encima de la media de la Unión Europea en cualquiera de las cifras sectoriales que se manejen. Por ello es necesario reducir esos niveles a otros más razonables de acuerdo con las condiciones y medios de los países de la Unión Europea.

Estos niveles tan altos de accidentalidad ocasionan unos costes para el sistema empresa a veces muy difíciles de asumir, tales como costes adicionales causados por retrasos en la producción, sanciones, indemnizaciones, etc. Para reducirlos no basta solo con realizar unos meros cambios técnicos, dotar de unos determinados equipos de protección o reducir aquellos peligros manifiestos más importantes dentro de la empresa. Es necesario crear una verdadera *“Cultura de Prevención”*, es decir, que la prevención de riesgos esté totalmente integrada en la empresa, tanto en los equipos de trabajo como en la organiza-

---

ción productiva, llegando incluso a una educación en materia de prevención que cambie las actitudes de todos los implicados en esta política de prevención.

Pero este objetivo es una tarea tanto de las Administraciones Públicas como de los empresarios, trabajadores y sus representantes, es decir, de todos y cada uno de los elementos subjetivos de la relación laboral.

La misma Constitución Española y el estatuto de los Trabajadores establecen el derecho de protección de los trabajadores en su trabajo. Por ello, en desarrollo de este precepto la ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) dicta unas referencias fijando las directrices con los aspectos más técnicos y generales de la política preventiva.

Pero además la LPRL deja campo abierto para que la política de prevención, instrumento necesario para establecer la “Cultura de Prevención” se lleve a cabo bajo un desarrollo más específico a cada actividad mediante la negociación colectiva.

Según el Art. 14 Derechos y obligaciones:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad e higiene.
  - Los empresarios tienen el deber de proteger eficazmente (“garantizar la seguridad y la salud”) a sus trabajadores frente a los riesgos laborales.
  - Principios de la acción preventiva (Art. 15)
  - Evitar los riesgos
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
  - Combatir los riesgos en su origen
  - Adaptar el trabajo a la persona
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
  - Planificar la prevención
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores
-

# MÓDULO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# 03

## 3.1 RIESGOS LIGADOS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

### Por qué se producen los accidentes.

Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Creer que los accidentes son debidos a la fatalidad es un grave error; sería tanto como considerar inútil todo lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable. Sin embargo, todos sabemos que el accidente de trabajo se puede evitar.

### Causas básicas y causas inmediatas.

No deben confundirse las causas básicas con las causas inmediatas. Por ejemplo, la causa inmediata de un accidente puede ser la falta de una prenda de protección, pero la causa básica puede ser que la prenda de protección no se utilice porque resulta incómoda.

Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrir y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas, etc.

Es pues imprescindible tratar de localizar y eliminar las causas básicas de los accidentes, porque si solo se actúa sobre las causas inmediatas, los accidentes volverán a producirse.

### CAUSAS BÁSICAS

Las causas básicas pueden dividirse en factores personales y factores del trabajo. Las más comunes son:

#### Factores personales:

- Falta de conocimiento o de capacidad para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado.
- Falta de motivación o motivación inadecuada.
- Tratar de ahorrar tiempo o esfuerzo y/o evitar incomodidades.
- Lograr la atención de los demás, expresar hostilidades.
- Existencia de problemas o defectos físicos o mentales.

#### Factores de trabajo:

- Falta de normas de trabajo o normas de trabajo inadecuadas.
- Diseño o mantenimiento inadecuado de las máquinas y equipos.
- Hábitos de trabajo incorrectos.
- Uso y desgaste normal de equipos y herramientas.
- Uso anormal e incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones.

### CAUSAS INMEDIATAS

Las causas inmediatas pueden dividirse en actos inseguros y condiciones inseguras. Veamos algunos ejemplos de los más comunes:

---

### Actos inseguros:

Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado
Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas
No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen , o no señalizadas
No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que va equipadas las máquinas o instalaciones
Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado
No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas
Gastar bromas durante el trabajo
Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional
Realizar reparaciones para las que no se está autorizado
Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo
Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarrones, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.)
Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles (riesgo de atrapamiento)
Utilizar cables, cadenas, cuerdas, eslingas y aparejos de elevación, en mal estado de conservación
Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales
Colocarse debajo de cargas suspendidas
Introducirse en fosos, cubas o espacios cerrados, sin tomar las medidas preventivas adecuadas

### Condiciones inseguras:

Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.

Protecciones y resguardos inadecuados
Falta de sistema de aviso, de alarma, o de llamada de atención
Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo
Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales
Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados, bultos depositados en los pasillos, amontonamientos que obstruyen las salidas de emergencia, etc
Niveles de ruido excesivos
Iluminación inadecuada (falta de luz, lámparas que deslumbran...)
Falta de señalización de puntos o zonas de peligro
Existencia de materiales combustibles o inflamables, cerca de focos de calor
Huecos, pozos, zanjas, sin proteger ni señalizar, que presentan riesgo de caída
Pisos en mal estado; irregular, resbaladizo, desconchados
Falta de barandillas y rodapiés en las plataformas y andamios

### ¿Qué tiene que ocurrir para que se produzca una lesión?

Accidente es cualquier acontecimiento imprevisto que interrumpe o interfiere el proceso ordenado de una actividad. La rotura de una cuerda o cable que sujeta una carga, la caída de un andamio, el vuelco de un tractor, etc. son accidentes, aún cuando no haya habido personas lesionadas. Las lesiones y los accidentes son el resultado de los actos inseguros y/o los fallos técnicos.

### Actos inseguros y fallos técnicos.

Los actos inseguros dependen de las personas y los fallos técnicos dependen de las cosas. Los fallos técnicos no requieren demasiados comentarios; son los fallos de los medios de los que nos servimos para hacer el trabajo (máquinas, herramientas, equipos auxiliares, materiales, instalaciones, etc.).

Tales fallos pueden ser debidos a:

- Incorrecto diseño de las máquinas, equipos, instalaciones, etc.
- Incorrecto mantenimiento de los mismos.
- Uso y desgaste normal de máquinas, instalaciones, herramientas, ...
- Uso y desgaste anormal de las mismas.

### Defectos personales:

- ¿Por qué se actúa de manera insegura, creando a menudo condiciones peligrosas?
- ¿Por qué se cometen actos inseguros?

Las razones por las que se cometen actos inseguros pueden encuadrarse en el grupo de los defectos personales. Tales razones pueden ser:

- Problemas físicos o mentales para desarrollar el trabajo adecuadamente; fuerza insuficiente, vista u oído deficiente, nerviosismo exagerado, lentitud de reflejos, compresión lenta, etc.
- Falta de instrucción para realizar determinados trabajos.
- Imprudencia, negligencia, espíritu de encuadrarse en el grupo de los defectos personales. Tales razones pueden ser:
  - Problemas físicos o mentales para desarrollar el trabajo adecuadamente; fuerza insuficiente, vista u oído deficiente, nerviosismo exagerado, lentitud de reflejos, compresión lenta, etc.
  - Falta de instrucción para realizar determinados trabajos.
  - Imprudencia, negligencia, espíritu de contradicción, etc.
- El origen de estos defectos hay que buscarlo, habitualmente, fuera de ambiente de trabajo, se deben a factores que conforman lo que llamaremos medio social.

### Medio social.

Los factores que conforman el medio social de cualquier persona son, entre otros:

- Circunstancias y problemas familiares.
- Costumbres y usos.
- Hábitos de trabajo adquiridos con anterioridad.
- Herencia.

### Normas de seguridad.

Se define norma de Seguridad como la regla que resulta necesaria promulgar y difundir con la anticipación adecuada y que debe seguirse para evitar los daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución del trabajo.

### Clasificación:

- Normas generales: van dirigidas a todo el centro de trabajo o al menos a amplias zonas del mismo. Marcan o establecen directrices de forma genérica.
  - Normas particulares o específicas: van dirigidas a actuaciones concretas. Señalan la manera en que debe realizar una determinada operación.
-

### Principios básicos de una norma.

Para que una norma sea eficaz debe ser:

- Necesaria. (un exceso de normas contribuye a que no se cumpla ninguna). El abuso favorece la confusión.
- Posible: la norma deberá poder llevarse a la práctica con los medios de que disponga.
- Clara: su contenido será fácilmente comprensible
- Concreta: referida a un solo tema.
- Breve: la lectura deberá ser fácil y no engorroso
- Aceptada: por quien deba cumplirla.
- Exigible con delimitación precisa de responsabilidades.
- Actual.

Las normas de seguridad se refieren a situaciones de riesgo que se pretenden controlar, interviniendo sobre el comportamiento humano, es importante que se normalicen los procedimientos de trabajo. Se trata de regular todas las fases operarias, para que el operario sepa cómo actuar correctamente, especialmente en operaciones claves para su seguridad personal y la de sus compañeros.

### R.D. 486/1997 DE 14 DE ABRIL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

#### ¿Qué se entiende por Lugares de Trabajo?

Áreas del centro de trabajo, edificadas o no, donde permanezcan o accedan los trabajadores por razón de su trabajo, zonas de tránsito (escaleras, pasillos, rampas), incluyendo servicios higiénicos, locales de descanso, locales de primeros auxilios y comedores, así como instalaciones de servicio o protección anejas a los mismos.

#### Peligros debidos al Lugar de Trabajo:

Caídas al mismo nivel
Caídas a distinto nivel
Pisadas sobre objetos
Choques contra objetos inmóviles
Choques contra objetos móviles
Atropellos con vehículos
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento

Los accidentes registrados en las superficies de tránsito y espacios de trabajo representan unos niveles altos de siniestralidad por caídas, golpes, choques, etc., que se concretan aproximadamente en:

- El 11 % de los accidentes leves.
- El 9 % de los accidentes graves.
- El 1,5 % de los accidentes mortales.

Al mismo tiempo, la siniestralidad laboral en las escaleras viene a representar:

- El 5 % de los accidentes leves.
- El 7 % de los accidentes graves.
- El 1 % de los accidentes mortales.

### **Obligaciones del Empresario**

Adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, o los reduzca al mínimo.

- Informar adecuadamente a los trabajadores y a sus representantes acerca de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.
- Cumplir con las siguientes disposiciones mínimas en los lugares de trabajo:

### **Seguridad Estructural**

Con carácter general, el diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo, deberán ofrecer seguridad ante los riesgos de resbalones, caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

Deberán facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

La solidez y resistencia de los elementos estructurales (pilares, columnas, cimientos, suelos, paredes...) debe ser la apropiada al uso para el que se va a destinar, y los edificios y las instalaciones generales (electricidad, agua, gases, aire comprimido, etc.) estarán en buen estado de conservación mediante un adecuado mantenimiento.

## **R.D. 1215/1997 DE 18 DE JULIO DE EQUIPOS DE TRABAJO**

### **¿Qué se entiende por Equipo de Trabajo?**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **Obligaciones del empresario:**

- Elegir los equipos de trabajo en función de las características de los trabajos a realizar, los riesgos existentes y los trabajadores que vayan a usarlos, teniendo en cuenta principios ergonómicos.
- Garantizar la utilización de los equipos de trabajo por trabajadores específicos, formados para ello.
- Garantizar la formación e información adecuadas sobre riesgos derivados del trabajo y su entorno, y sobre medidas de prevención y protección.
- Realizar el mantenimiento de los equipos de trabajo teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.
- Garantizar la adaptación de los equipos de trabajo a la normativa vigente.

### **Comprobación de los Equipos de Trabajo:**

- Tras la instalación del equipo de trabajo, se realizará una comprobación inicial, así como comprobaciones periódicas después de cada montaje y comprobaciones adicionales en situaciones excepcionales.
  - Las comprobaciones serán realizadas por personal competente.
  - Los resultados de las comprobaciones quedarán documentados y se pondrán a disposición de la autoridad laboral.
-

### **Adaptación de los Equipos de Trabajo:**

Los equipos de trabajo que estén a disposición de los trabajadores a partir del 27 de Agosto de 1997 tendrán un plazo de 12 meses para ajustarse a los requisitos exigidos en el apartado 1 anexo.

En situaciones excepcionales cuando no pueda cumplirse dicho plazo la autoridad laboral autorizará un Plan de Puesta en Conformidad.

Los equipos de trabajo móvil, automotor o no, y de elevación de cargas puestos a disposición de los trabajadores a partir del 5 de Diciembre de 1998 tendrán de plazo hasta el 12 de Diciembre del 2002, para su adaptación.

### **LAS HERRAMIENTAS**

Las herramientas manuales se pueden definir como utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Existe multiplicidad de herramientas manuales, las más corrientes podemos subdividirlas en:

- *Herramientas de golpe (martillos, cinceles, etc.).*
- *Herramientas con bordes filosos (cuchillos, hachas, etc.).*
- *Herramientas de corte (tenazas, alicates, tijeras, etc.).*
- *Herramientas de torsión (destornilladores, llaves, etc.).*

La siniestralidad originada por la utilización de las herramientas manuales es cuantitativamente alta. Si bien los accidentes no acostumbran a ser de extremada gravedad, representan aproximadamente:

- *El 8 % de los accidentes leves.*
- *El 3 % de los accidentes graves.*
- *El 0,3 % de los accidentes mortales.*

Los riesgos más importantes consisten, sobre todo, en golpes y cortes en las manos u otras partes del cuerpo, lesiones oculares por proyecciones y esguinces por gestos violentos; siendo causas principales de los accidentes:

- *Inadecuada utilización de las herramientas.*
- *Utilización de herramientas defectuosas o de baja calidad.*
- *Mantenimiento incorrecto.*
- *Almacenamiento y transporte deficiente.*

### **CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS**

Con el objeto de eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados de la utilización de herramientas manuales, debe realizarse un programa de prevención que contemple los diversos aspectos que inciden en el proceso.

#### **Adquisición**

La persona encargada de la adquisición de herramientas manuales debe conocer el trabajo que han de realizar las herramientas, poseer ideas básicas sobre los distintos tipos de herramientas para adquirir las más acordes a las necesidades de su uso, y buscar suministradores que garanticen su buena calidad.

---

## Adiestramiento-Utilización

Al iniciar cualquier tarea, se debe escoger siempre la herramienta apropiada y revisar que está en buen estado.

El adiestramiento de los trabajadores por parte de los mandos intermedios en el uso correcto de las herramientas es fundamental. Además, entre otras cosas, deberían tomarse las siguientes precauciones:

Elegir la herramienta idónea al trabajo que se vaya a realizar, considerando la forma, el peso y las dimensiones adecuadas desde el punto de vista ergonómico

Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas

Comprobar que los mangos no estén astillados o rajados y que estén perfectamente acoplados sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.)

Verificar que las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete estén sin deformar (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.)

Cuidar que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.)

Tener en cuenta que las cabezas metálicas no deben tener rebabas

Vigilar el estado del dentado en limas, sierras, etc

Cuando deban emplearse equipos de protección individual, velar que sean certificados

Cuando sea necesario se utilizarán herramientas con protecciones aislantes si existe el riesgo de contactos eléctricos y herramientas antichispa en ambientes inflamables

Todos los equipos de protección individual deben tener certificado de homologación y ser de uso personal

## Almacenamiento:

- Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.
- No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- La mejor solución es llevar el control centralizado en un solo almacén, pero de no ser posible, se deben realizar inspecciones periódicas sobre su localización y estado. Si las herramientas son personales, se facilitará una mejor conservación de las mismas.

## Mantenimiento y reparación:

- Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.).
- Reparar las que estén defectuosas, si es posible, o desecharlas.
- Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.
- Las reparaciones deben hacerse, siempre que sea preciso, por personal especializado.

## Transporte:

Para el transporte de las herramientas se observarán diversas precauciones, como son:

- Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.
- Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.

- No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

#### **NORMATIVA BÁSICA**

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden del M.T. de 9 de marzo de 1971).

Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

#### **LAS MÁQUINAS**

Las máquinas tienen una elevada incidencia en los accidentes de trabajo con baja ocurridos en los centros de trabajo de los distintos sectores de actividad en el ámbito nacional. Éstos representan aproximadamente un 14% del total de accidentes, un 17% de los graves y un 6% de los mortales.

Una máquina en general puede generar diversos peligros. A la hora de realizar un análisis de la seguridad, un diseño de una máquina, o bien la elaboración de normas o instrucciones de uso, se ha de tener en cuenta todos y cada uno de los peligros susceptibles de ser generados por una máquina:

##### **a) Materiales trabajados y herramientas:**

- Cortes con materiales afilados.
- Lesiones oculares por proyección de partículas.
- Golpes al montar y desmontar la pieza.

##### **b) Líquidos para corte y refrigeración:**

- Alergias, afecciones y quemaduras por contacto.
- Resbalones por acumulación de líquidos en el suelo.

##### **c) Sistema eléctrico:**

- Contactos directos e indirectos.

#### **SELECCION DE MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Las medidas de seguridad se pueden subdividir en los siguientes niveles:

- Medidas de prevención integradas en las máquinas.
- Medidas de prevención no integradas en las mismas.

En la práctica salvo en casos excepcionales, debe garantizarse la seguridad a base de medidas de prevención integradas. Para una correcta selección de las medidas de seguridad es necesario tener en cuenta, tanto en el diseño de la máquina como en su uso, diversas cuestiones:

### Límites de la maquina:

- En el **espacio**, amplitud de movimientos y recorridos.
- En la **práctica**, condiciones de uso
- En el **tiempo**, duración de la vida global o de componentes.

### Identificación de peligros con respecto a las posibles situaciones de la maquina

Es necesario identificar los peligros que pueden darse en las distintas situaciones posibles de una maquina:

- *Construcción*
- *Manutención: transporte y elevación*
- *Instalación*
- *Puesta en marcha*
- *Funcionamiento: bajo control, bajo fallo, o bajo error.*
- *Mantenimiento.*
- *Puesta fuera de servicio.*

### Valoración del riesgo:

Para la valoración se ha de tener presente la probabilidad de que se produzca un daño y la mayor gravedad previsible resultante de este daño.

### Balance económico:

En La elección de una o varias medidas de seguridad, se debe intentar llegar a un equilibrio entre:

- *La seguridad en sí misma*
- *Los costes de fabricación y utilización de la maquinaria global o de las medidas de seguridad*
- *La aptitud de la máquina para ejercer su función, sin entorpecimientos, y la facilidad de realizar su mantenimiento.*

El método de selección de medidas de seguridad establece un orden de prioridades:

- 1.** Evitar el peligro o reducir el riesgo(Medidas de prevención integradas)
- 2.** Protección contra peligros inevitables(medidas de protección)
- 3.** Informar y advertir a los usuarios cuando no cabe protección (Advertencias)
- 4.** Disposiciones suplementarias.

### PREVENCIÓN INTEGRADA

Consiste En evitar el mayor numero de peligros posible o reducir los riesgos, eliminando convenientemente ciertos factores determinantes para el diseño de la maquina, y/o reducir la exposición del hombre los peligros que no se han podido reducir convenientemente.

En el primer paso a la hora de evitar peligros tendremos en cuenta los siguientes factores:

- Evitar salientes y aristas cortantes, etc.
  - Hacer los mecanismos intrínsecamente seguros: aberturas pequeñas, sustituir transmisiones peligrosas.
  - Aplicar principios de resistencia de materiales, evitando sobreesfuerzos y procurando un correcto equilibrio de las piezas.
-

- Uso de tecnología, o fuentes de alimentación seguras (uso de fluidos ininflamables, equipo electrónico seguro- bajas tensiones.)

Diseño de los sistemas de mando:

Los sistemas de mando son susceptibles de fallos por lo que deben diseñarse por orden de prioridad ascendente:

- **Sistema normal:** un fallo que se produzca genera inseguridad. No se usa ningún tipo de material especial
- **Seguridad Positiva:** un fallo que pueda producirse, deja a la maquina alterada, pudiéndola dejar en condiciones de seguridad, usándose materiales de calidad y técnicas adecuadas.
- **Seguridad a un fallo:** existen dos o más elementos, tales que un fallo (el primer fallo que tenga consecuencias sobre la seguridad) no provoca alteración, ni situación insegura, que si en cambio se puede provocar con un segundo fallo.
- **Seguridad auto controlada:** se produce un control de los fallos de tal manera que se necesitan dos fallos simultáneos para producirse una situación peligrosa. Este sistema vigila automáticamente la aparición del primer fallo, detectándose y evitando nuevas puestas en marcha.

## PROTECCIÓN

Las técnicas de protección consisten en la utilización de dos tipos de medios.

### RESGUARDOS:

Un resguardo es un componente de una maquina utilizado como barrera de protección, el resguardo se puede utilizar por si solo o con enclavamiento de bloqueo.

Tipos de resguardos:

- Fijo: mantiene su posición
- Envolvente: encierra completamente la zona peligrosa
- Distanciador: sus dimensiones y distancia a dicha zona, la hace inaccesible
- Regulable: es un resguardo fijo o móvil, que es ajustable en su totalidad o incorpora una parte ajustable.
- Móvil: resguardo que s posible abril sin herramientas
- Móvil con enclavamientos: la maquina no es peligrosa con el resguardo abierto y no funciona hasta que no esté cerrado. si se abre el resguardo en funcionamiento provoca la parada de la maquina.

### DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:

Dispositivos que impiden que e inicie o se mantenga una fase peligrosa de la maquina, mientras se detecte o sea posible la presencia de una persona en la zona peligrosa. Pueden ser:

#### 1. Mando sensitivo:

- Mando manual: provoca el funcionamiento solamente mientras se mantiene accionado. Cuando se suelta vuelve automáticamente a la posición de seguridad. Se evitan accionamientos involuntarios.
- Mando a dos manos: Mando sensitivo que necesita la acción simultánea de las dos manos para iniciar y mantener una fase peligrosa.

#### 2. Pantalla móvil: es el resguardo con enclavamiento tal que:

- La apertura de la pantalla provoca la parada de la maquina.
  - Su cierre no debe provocar la marcha de la misma
  - Debe cumplir condiciones de instalación análogas al doble mando
-

3. **Dispositivos sensibles:** evita el funcionamiento o provocan condiciones de seguridad (parada), cuando una persona rebasa el límite de la zona peligrosa. Pueden ser:

- Mecánicos: barras y bordes sensibles
- No mecánicos: Barreras fotoeléctricas, crean un haz de luz que al ser rebasado detecta la presencia de la persona.
- Barreras ultrasonidos
- Tapices sensibles, son tapices especiales que emiten una señal cuando una persona u objeto se halla sobre ellos.

### **DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS**

- **Dispositivos de parada de emergencia:**

Es un dispositivo que requiere una acción voluntaria para parar la maquina lo más rápido posible, un vez accionados deberá permanecer la maquina en posición de bloqueo, es conveniente no utilizarlos para parada normal de la maquina.

- **Dispositivos de rescate de personas:**

Para evitar que las personas puedan quedar encerradas en las maquinas y/o proceder a su rescate hay que prever las posible vías de salida o refugios y la posibilidad de mover a mano o a motor determinados elementos sobre todo después de una parada de emergencia.

### **CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS**

En lo concerniente al control del riesgo en máquinas, el empresario debe exigir y comprobar que las máquinas que adquiere son “intrínsecamente seguras” (su adecuación a las exigencias legales se constata por el marcado CE) y que en el Manual de Instrucciones, que obligatoriamente acompaña a la máquina, se le informa para que pueda efectuar sin riesgo todas y cada una de las operaciones usuales u ocasionales que en la máquina se deben realizar: reglaje, utilización, limpieza, mantenimiento etc.

Así mismo adecuará, cuando sea necesario, las máquinas ya instaladas y en uso en sus talleres; redactando, en su caso, las normas de trabajo que permitan incrementar u optimizar las medidas de seguridad que se han de tomar en las distintas operaciones.

En el cuadro 1 se resume el procedimiento para seleccionar los sistemas de protección frente a los riesgos mecánicos (atrapamientos, cortes, proyecciones, etc.) Para el conocimiento y valoración de otros riesgos en máquinas deberían aplicarse otros cuestionarios sobre riesgos específicos: riesgo eléctrico, ruido, radiaciones, etc. Así mismo, asegurar unas condiciones seguras de trabajo con las máquinas requiere no sólo velar para que ellas lo sean, sino que también es fundamental que su entorno sea correcto, que los trabajadores estén adiestrados y, finalmente, que la organización de todo trabajo conjugue una adecuada interrelación hombre-máquina.

#### **NORMATIVA BÁSICA**

- Que afecta al fabricante de máquinas

*R.D. 1495/1986, de 26 de mayo.*

*R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre.*

*R.D. 56/1995, de 20 de enero.*

Resolución de 1 de marzo de 1995, por la que se publica la relación de organismos notificados por los Estados miembros de la Unión Europea para la aplicación de la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.

Normas UNE-EN, cuya observancia y aplicación comporta la presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud recogidos en el Anexo I del R.D. 1435/92.

- Que afecta al usuario de máquinas

Es obligación del empresario que sus máquinas en uso se ajusten a los requisitos de la normativa vigente y es, a su vez, derecho y deber de los trabajadores exigir el cumplimiento de tales requisitos.

Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Para analizar los riesgos que producen las máquinas nos hacemos dos preguntas:

R.D. 488/1997 DE 14 DE ABRIL DE EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

### **¿Qué se entiende por Pantalla de Visualización de Datos (PVD's)?**

Son aquellas pantallas de visualización alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación utilizado.

### **Obligaciones del empresario**

Evaluar los posibles riesgos, especialmente para la vista y los problemas físicos y de carga mental, considerando las características del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea (tiempo promedio de la utilización del equipo, tiempo máximo de atención continua a la pantalla y grado de atención que exige la tarea).

Adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para eliminar o reducir los riesgos derivados de la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización, reduciendo el tiempo máximo de trabajo continuado en pantallas u organizando la actividad diaria de trabajo de un modo alternativo o estableciendo pausas.

Vigilar la salud de los trabajadores antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización y después periódicamente, así como siempre que aparezcan trastornos cuyo origen pueda ser este trabajo.

Proporcionar gratuitamente a los trabajadores dispositivos correctores normales o especiales para la protección de la vista, adecuados al trabajo, si fuera necesario de acuerdo con los resultados de la vigilancia de la salud.

Garantizar una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización y sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La configuración del puesto en cuanto a la colocación de los distintos elementos se debe establecer permitiendo la movilidad de los miembros superiores e inferiores y adoptando una postura correcta que favorezca la inclinación natural de la cabeza y de la columna vertebral, evitando posturas y torsiones innecesarias que pudieran originar lesiones musculoesqueléticas a largo plazo.

Se dice que un puesto de trabajo tiene un diseño ergonómico cuando es el puesto de trabajo el que se trata de adaptarse a las características y circunstancias de la persona que lo ocupa en lugar de tener que ser el individuo quien se adapte al puesto.

## **Las pantallas**

Los principales problemas causados por una incorrecta utilización de las pantallas son la fatiga visual y los problemas musculares originados por las malas posturas.

Estos problemas posturales son más comunes en personas que sólo se dedican a la introducción de datos frente a aquéllas en las que la actividad es más variada. Las partes más afectadas son: la nuca, la espalda, los hombros, las manos, y en algunas ocasiones las piernas. Estos trastornos son consecuencia de la contracción continua de los músculos que mantienen la postura dificultando el riego sanguíneo. Suelen detectarse a largo plazo.

Características de las pantallas:

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable sin fenómenos de destellos, centelleos y otras formas de inestabilidad.
- El usuario deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.
- Podrá utilizarse un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.

## **El teclado**

Los riesgos por la utilización del teclado están relacionados con los problemas posturales.

Características del teclado:

- El teclado deberá ser reclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.
- Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.
- La superficie del teclado deberá ser mate para evitar reflejos.
- La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
- Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

## **La mesa**

La mesa para la pantalla y el teclado: deber ser lo suficientemente amplia para permitir la adecuada disposición de pantalla, teclado y demás elementos a utilizar; además debe disponer de espacio para escribir y manejar cómodamente todos los elementos del trabajo.

Deberán ser mates para evitar reflejos molestos que podrían causar fatiga visual.

---

## La silla

Es un elemento decisivo para evitar lesiones de columna y algunas otras patologías. Debe ser regulable en altura e inclinarse su respaldo y la base del asiento, con la finalidad de que el cuerpo se mantenga erguido y descargue el peso del mismo sobre el respaldo en lugar de hacerlo sobre la columna vertebral.

## El reposapiés

Está recomendado en aquellos casos en los que la relación entre la altura de la silla y de la mesa no permita al trabajador apoyar correctamente la planta de los pies en el suelo.

## CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

- Utilizar monitores con base regulable para evitar los reflejos en la pantalla, orientándola adecuadamente o mediante la utilización de filtros.
- Controlar que la imagen de la pantalla sea estable.
- Colocar el teclado con una inclinación de 5º a 15º sobre la horizontal, evitando ruidos y vibraciones para lo cual tendrá apoyos de material antideslizante.
- Utilizar sillas de diseño ergonómico con altura e inclinación regulable, apoyo lumbar y cinco puntos de apoyo.
- Disponer los útiles de trabajo más habituales en el radio de acción más próximo a los brazos con el fin de evitar las posturas forzadas innecesarias.
- Variar de postura y de tarea con una cierta periodicidad, levantándose a estirar las piernas al menos una vez cada hora con el fin de favorecer la circulación de la sangre y la relajación de los músculos cargados.

## Consejos para proteger la espalda

Debemos cuidar la columna vertebral en todos los actos cotidianos evitando aquellas posturas que tienden a curvar la espalda, a torcerla o hundirla y que nos pueden producir lesiones.

- Si realiza su trabajo sentado, es decir, si trabaja con pantallas o en trabajos de oficinas deberá:
- Sentarse correctamente con el tronco en posición vertical, los muslos horizontales y las piernas con un ángulo no menor de 90º con respecto a los muslos.
- Una postura incorrecta continuada, dada la gran cantidad de horas a lo largo del día a la que tendrá que estar sometido puede provocar trastornos muculoesqueléticos.
- Ya se trabaje de pie o sentado no es conveniente mantener la misma posición durante mucho tiempo. Es recomendable realizar pausas cambiando de posición y realizando suaves estiramientos de los músculos.

El manejo de cargas supone un esfuerzo muscular que si no lo realizamos adecuadamente puede dañar seriamente nuestra columna. Para ello es conveniente seguir las siguientes recomendaciones para cuando se levanten pesos:

- 1) Mantenerse erguido
  - 2) Los hombros suavemente hacia atrás
  - 3) La cabeza levantada con el cuello recto
  - 4) Mantener el vientre tenso y los músculos del abdomen contraídos
  - 5) El peso y tamaño de la carga deberá ser proporcionado a nuestras características físicas (siempre menor de 25 kg).
  - 6) Si la carga es demasiado pesado o no se puede coger bien debido a su volumen, utilizar la ayuda de medios mecánicos o de compañeros
-

## R.D. 487/1997 DE 14 DE ABRIL DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS CON RIESGOS DORSOLUMBARES

### ¿Qué es la Manipulación Manual de Cargas?

Se entiende por manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

### ¿Qué riesgos entraña?

Uno de los riesgos más frecuentes en la manipulación manual de cargas es que se producen lesiones dorsos lumbares, debido sobre todo a las malas posturas en el levantamiento y la descarga. Además se pueden producir otros riesgos asociados, por ejemplo al caerse la carga sujeta, cortes al transportar materiales afilados, golpes con objetos, etc.

La manipulación manual de cargas, realizada de forma inadecuada, es origen de gran número de accidentes (fundamentalmente de carácter leve); pero muchos de ellos causan baja, con los consiguientes problemas que esto lleva tanto para el trabajador, como para la empresa y el sistema productivo.

Dentro de los distintos factores de riesgo que influyen en estos accidentes asociados a la manipulación manual, cabe destacar:

#### Factores asociados a la propia carga:

- Peso.
- Volumen.
- Forma de colocación
- Elementos para sujetarla.
- Limpieza exterior de la carga.

#### Factores asociados al espacio:

- Espacio insuficiente.
- Características del suelo.
- Iluminación, temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.

#### Factores asociados a la propia persona:

- Aptitud física.
- Existencia previa de patología dorso lumbar.
- Inadecuación de las ropas, el calzado, los guantes, u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- Edad.
- Posturas adoptadas.
- Frecuencia e intensidad del trabajo.

### Obligaciones del empresario

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, con las medidas técnicas u organizativas necesarias, en especial mediante el uso de equipos para el manejo mecánico de las mismas.

---

Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, se proporcionará a los trabajadores los medios apropiados para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.

**Garantizar** a los trabajadores una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas y medidas de prevención y protección que deban adoptarse, así como de la forma correcta de manipular las cargas y los riesgos derivados de una actuación contraria.

**Garantizar** la adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores cuya actividad habitual suponga una manipulación manual de cargas y concurren determinadas características:

- En la carga de peso, volumen, etc.
- En el trabajador, por el esfuerzo físico que realiza.
- En el medio de trabajo, espacio libre, suelo irregular, etc.
- En la actividad, frecuencia, períodos de reposo, etc.
- Factores individuales de riesgo, falta de aptitudes físicas, ropas inadecuadas, etc.

Esta vigilancia será realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias y con las pautas y protocolos que se elaboren.

Consejos prácticos para levantar y transportar cargas.

- En la fase de sujeción poner los pies a ambos lados de la carga (con una separación de unos 50 cm), con las piernas ligeramente flexionadas, adoptar una posición equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales. La sujeción de una carga debe hacerse utilizando totalmente las manos, pues ello reduce la tensión muscular local de los brazos y disminuye el riesgo de deslizamiento de los pesos.
- En la fase de levantamiento, elevar la carga mediante el enderezamiento de las rodillas, de forma que sean las piernas y no las rodillas las que soporten el peso de la carga. La espalda debe estar recta, aunque inclinada hacia delante.
- Por último es conveniente erguir la parte superior del cuerpo.
- La carga debe trasladarse de forma que no impida ver lo que se tiene delante.
- Durante el transporte se ha de llevar la carga con la espalda recta, se han de cargar simétricamente los cuerpos, los brazos deben mantenerse pegados al cuerpo, y lo más rectos posibles, no flexionados.

Cómo levantar pesos

- 1) Separe los pies para mantener el equilibrio
  - 2) Flexione las rodillas
  - 3) Coloque el peso cerca del centro de su cuerpo
  - 4) Levante poco a poco, suavemente y sin brusquedades
  - 5) No torsione la espalda durante el levantamiento
  - 6) Pivote sobre sus pies
-

## Elevación y transporte de materiales

Los medios de elevación y transporte utilizados mayoritariamente en operaciones de mantenimiento mecánica de materiales causan aproximadamente un 11% del total de accidentes con baja, un 24% de los graves y un 41% del total de accidentes mortales, por lo que su incidencia en la siniestralidad grave y mortal en los centros de trabajo de los distintos sectores de actividad en el ámbito nacional es alarmante.



### CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

La evaluación de riesgos específicos de los equipos de elevación y transporte implica considerar riesgos tales como los debidos a la movilidad de equipos, a la elevación de cargas y a la elevación y/o desplazamiento de personas.

El control de estos riesgos pasa por considerar una triple vertiente o enfoque del problema:

- Adquirir equipos correctamente equipados frente a los riesgos previsibles en este tipo de operaciones y, en particular, con una respuesta adecuada a los riesgos que con mayor incidencia dan lugar a accidentes: vuelco y caída de objetos. Adecuar los equipos ya instalados y en uso a los mismos requisitos que se exigen a los nuevos.
- Definir y delimitar en los locales de trabajo áreas de movimiento de equipos y de barrido de cargas suspendidas, a fin de evitar interferencias y/u obstrucciones entre ellos, con otras máquinas o equipos instalados de forma fija, y/o con zonas destinadas al tránsito de operarios o con puestos fijos de trabajo.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo para limitar que los riesgos se agraven por el uso y deterioro de los equipos y sus componentes, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho programa debe ser estricto y existir un control escrito de que tales operaciones se realizan dentro de los plazos previstos.

Dada la peligrosidad de estos equipos, como demuestran los datos de siniestralidad reseñados, y la necesidad de mantenerlos en todo momento en correcto estado de uso, siempre que sea posible se realizará un “mantenimiento predictivo” en todos aquellos componentes o elementos clave de seguridad, a fin de permitir su sustitución o reparación previamente a que se averíen o fallen.

### NORMATIVA BÁSICA

Que afecta al fabricante de equipos de elevación y transporte. Es aplicable la misma legislación que al fabricante de máquinas, referenciada en el cuestionario de máquinas.

Que afecta al usuario de equipos de elevación y transporte. Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Aspectos concernientes al funcionamiento, mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas de aquellos equipos adquiridos tras la entrada en vigor del R.D. 2291/ 1985 de 28.11, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención y de las ITC - MIE- AEM de desarrollo del mismo, que hasta el momento han aparecido.

## RIESGO ELÉCTRICO

Los accidentes que genera la electricidad se dan principalmente por contacto (directo o indirecto) aunque también pueden desencadenar otros accidentes como incendios y explosiones.

**Contacto Directo:** Es el que se produce al tocar partes activas que están bajo tensión (ej. Filamentos de un cable).

**Contacto Indirectos:** Se produce con masas puestas accidentalmente en tensión (ej.: las partes metálicas de un maquina que se encuentran en contacto con una parte activa en tensión y que en buenas condiciones debería estar aislado).

La gravedad de estos accidentes dependerá de los siguientes factores:

- 1) *Del tiempo de contacto.*
- 2) *Intensidad de la corriente.*
- 3) *Resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente.*
- 4) *Recorrido de la corriente a través del cuerpo.*

### Medidas básicas de prevención

#### a) Protección contra contactos eléctricos directos.

Estas medidas están destinadas a proteger a las personas del riesgo que implica el contacto con las partes activas de las instalaciones y equipos eléctricos:

#### Medidas para proteger instalaciones y equipos:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia del lugar donde las personas se encuentran habitualmente.
- Interposición de obstáculos que impedirá el contacto accidental con las partes activas de la instalación.
- Recubrimiento de las partes activas mediante materiales aislantes, que no permitirán una corriente superior a 1mA.
- Utilización de pequeñas tensiones de seguridad para trabajar con tensiones de un máximo de 24 V.
- Protección complementaria con dispositivos diferenciales de alta sensibilidad.

#### Protección contra contactos eléctricos indirectos.

Contacto con partes metálicas conductoras, elementos o máquinas, carcasas, etc., que teóricamente no deberían estar sometidas a tensión.

**Sistemas activos:** evitan la permanencia de una tensión de defecto peligrosa

- Puesta a tierra: con dispositivos de corte (diferencial)
  - Puesta al neutro: con dispositivos de corte (fusibles)
-

**Sistemas pasivos:** evitan la aparición de una tensión de defecto peligrosa.

- Evitar el contacto: con doble aislamiento, Inaccesibilidad simultánea de partes en tensión y masa.
- Hacer que el contacto no sea peligroso: utilizando tensiones inferiores a 25 voltios.

#### NORMATIVA BÁSICA

**Normativa:** Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centro de transformación.

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, cuyo Capítulo VI de Título II, relativo a la electricidad, permanece vigente.

#### INCENDIOS

Los incendios y explosiones, aunque representan un porcentaje bajo del conjunto de accidentes con lesiones generan pérdidas económicas cuantiosas.

El incendio es una reacción química de combustión que necesita tres componentes (**Triángulo del Fuego**) para su inicio, desarrollándose, luego, una propagación en cadena:

**Combustible** (madera, gasolina, propano, magnesio, etc.).

**Comburente** (normalmente el oxígeno del aire).

**Fuente de ignición** (cigarrillos, instalación eléctrica, chispas, soplete, electricidad estática, reacciones exotérmicas, etc.).

Una explosión química también es una reacción de combustión, pero que ocurre a una velocidad muy rápida, con lo que se genera un desprendimiento muy grande de energía en muy poco tiempo. Normalmente, se da por generación de gases o vapores inflamables en recintos cerrados (túneles de secado, cabinas de pintura, etc.).

Los materiales utilizados en la construcción, según su reacción ante el fuego se clasifican en cinco clases:

**M0 (no combustibles), M1, M2, M3 y M4**  
(inflamabilidad alta).

El comportamiento ante el fuego exigido a los elementos estructurales se define por su Resistencia al Fuego (RF) expresada en minutos, que representa el tiempo mínimo que un elemento estructural expuesto a la llama podría soportar el calor sin perder sus características portantes.

Para evitar el inicio bastará con eliminar alguno de los factores del fuego.

## Tipos de Fuego:

TIPOS	MATERIA	EJEMPLOS
A	Sólidos	Tela, madera, papel
B	Líquidos inflamables	Alcohol, gasolina
C	Gases	Butano, propano, gas natural
D	Metales y productos químicos reactivos	Aluminio en polvo, potasio

### Peligro para las personas

a) **Generación de gases tóxicos.** Es el principal causante de muertes que se producen en los incendios. Su toxicidad dependerá del tipo de combustible. Un efecto que se añade es que estos gases desplazan el oxígeno del aire produciendo un efecto asfixiante.

b) **Humo y gases calientes.** También pueden ser tóxicos y formar atmósferas explosivas. Su inhalación provoca quemaduras internas y externas. Además, el humo dificulta la visión de las salidas, de los focos del incendio y, por tanto, la actuación de los servicios de extinción.

c) **El calor y las llamas.** El calor causa extenuación, deshidratación y bloqueo respiratorio. Las llamas causan quemaduras externas.

d) **El pánico** que produce un incendio puede alterar el comportamiento correcto ante un incendio, incluso pueden producirse comportamientos suicidas.

### CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

Mediante la aplicación de medidas de **prevención** que actúan sobre uno o más de los componentes del triángulo del fuego se evitan el inicio del incendio o explosión.

La **actuación sobre el combustible** se podrá hacer por:

- Sustitución o dilución del combustible para reducir su peligrosidad, siempre que pueda cumplir la misma función.
- Limpieza de derrames y restos de combustibles, almacenamiento en lugar aislado y protegido, utilización de recipientes seguros y herméticamente cerrados, realización de trasvases en condiciones de seguridad, empleo de permisos para trabajos especiales en instalaciones o equipos que han contenido productos inflamables, extracción localizada y ventilación general ante focos generadores de atmósferas peligrosas, tratamiento o recubrimiento ignífugo de elementos estructurales o decorativos para evitar la propagación, señalización adecuada de recipientes y conducciones, etc.

La **actuación sobre el comburente** (oxígeno del aire) a través de la sofocación que consiste en impedir que los vapores combustibles se pongan en contacto con el oxígeno atmosférico. Este efecto se consigue desplazando el oxígeno hasta eliminarlo y saturando la atmósfera con otro gas no combustible o cubriendo la superficie con una sustancia incombustible. Sólo se puede hacer en casos determinados.

La **actuación sobre los focos de ignición** se puede conseguir mediante la prohibición de fumar, el emplazamiento externo de instalaciones generadoras de calor, la instalación eléctrica protegida y particularmente en atmósferas explosivas, el uso de herramientas antichispa, el control automático de la temperatura en procesos exotérmicos, etc.

La **PROTECCIÓN** es el conjunto de acciones destinadas a complementar la acción preventiva para limitar la propagación y reducir las consecuencias en caso de iniciarse el incendio.

La **protección estructural** se debe prever en la fase de proyecto y está destinada a aislar un posible incendio en un sector de incendio controlado. Dentro de esta protección se contempla la compartimentación en sectores de incendio, por ejemplo, las escaleras y vías de evacuación, los muros y puertas cortafuego, los cubetos para contener derrames de líquidos inflamables, etc.

La **detección y alarma** consiste en descubrir lo antes posible la existencia de un incendio y avisar para iniciar su extinción y la evacuación del personal en caso necesario. La detección automática se puede realizar mediante detectores distribuidos convenientemente en las dependencias que se han de proteger, en función del tipo de fuego previsible y que se conectan a una central de control situada en un servicio de vigilancia continuada. Mediante un sistema de alarma, preferiblemente por megafonía, se dan las señales de actuación al personal, fundamentalmente, para evacuar el edificio o centro de trabajo. También se recomienda la instalación de pulsadores manuales para ser accionados por la persona que descubra un incendio. La detección automática es necesaria en locales o en áreas de especial peligrosidad o en locales de pública concurrencia.

La **evacuación** es una forma de protección para las personas y consiste en desalojar un local o edificio en que se ha declarado un incendio u otro tipo de emergencia. Debe estar prevista en un **Plan de Emergencia**, divulgado a los trabajadores, realizándose simulacros de forma periódica. El objetivo fundamental del Plan de Emergencia es optimizar los medios de extinción disponibles y asegurar comportamientos seguros del personal.

Las vías de evacuación y las puertas de salida deben ser amplias, estar señalizadas y libres de obstáculos.

La **extinción** es el conjunto de operaciones encaminadas a apagar un incendio mediante la utilización de unas instalaciones y equipos de extinción, entre las que se incluyen los extintores portátiles, las bocas de incendio equipadas, los hidrantes, los equipos de espuma, etc.

Los **extintores de incendios**, que estarán ubicados en lugares accesibles y bien señalizados deberían poder ser utilizados por cualquier persona del centro de trabajo que deba actuar en una primera intervención para apagar el conato de incendio.

Los extintores móviles son aparatos que contienen un agente extintor que sale proyectado por la acción de una presión interna. Según su peso pueden ser manuales (hasta 20 kilogramos) dorsales o sobre ruedas.

Los extintores han de estar señalizados y nunca deben quedar tapados u obstruidos. Serán de color rojo y se colgarán a una distancia no superior a 1,70 metros.

---

### Mantenimiento de los extintores:

Cada tres meses el trabajador encargado comprobará la accesibilidad, señalización, estado de la anilla de seguridad, presión boquilla, mangas, etc.

Cada año, personal especializado realizará una verificación de los elementos del extintor haciéndolo constar en la ficha de verificación.

Cada cinco años se realizara el retimbrado en una placa de registro hasta un máximo de tres, por lo que la vida de un extintor es de veinte años.

CLASES DE FUEGO	AGUA CHORRO	AGUA PULVERIZADA	ESPUMA FÍSICA
SÓLIDOS	SI	SI	SI
LÍQUIDOS	NO	SI	SI
GASES	NO extingue SI limita propagación		SI
METALES	NO*	NO*	NO*
FUEGOS ELÉCTRICOS	NO	NO	NO

CLASES DE FUEGO	POLVO SECO	POLVO POLIVAL	NIEVE CARB/CO2	HALONES
SÓLIDOS	SI	SI	SI	SI
LÍQUIDOS		SI	SI	SI
GASES	SI	SI	SI	SI
METALES	NO*	NO*	NO*	NO*
FUEGOS ELÉCTRICOS	SI	NO	NO	SI

### NORMATIVA BÁSICA

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971.

Norma Básica de la Edificación NBE CPI-91. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.

Real Decreto 279/1991 de 1 de marzo. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. En el Apéndice 4 de la NBE-PCI-91 se incluye un índice de disposiciones legales relacionadas con la protección contra incendios en los edificios.

*Norma Básica de la Edificación NBE CPI-82. Real Decreto 1587/1982 de 25 de junio.*

*Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96. Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre.*

Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios. Orden de 29-11-1984. Ministerio de Interior.

Orden del Ministerio de Educación y Ciencia 13-11-1984. Ejercicios de Evacuación en centros docentes de EGB, Bachillerato y Formación Profesional. Instrucciones para la realización de simulacros de evacuación de emergencia.

Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre.

**Ministerio Industria y Energía.**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucción Complementaria MIBT 026. Prescripciones para locales con riesgo de incendio o explosión.

ITC-MIE-APQ 001. Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles. Orden Ministerio Industria y Energía 26-10-1983. Modificación de los puntos 2 y 7 del Capítulo I.

### 3.2 RIESGOS LIGADOS AL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

#### **RUIDO**

El ruido se define, en general, como un sonido no deseado y molesto. La existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede suponer riesgo de pérdida de audición. Los niveles excesivos de ruido lesionan ciertas terminaciones nerviosas del oído. Las fibras nerviosas encargadas de transmitir al cerebro ruidos de frecuencia 4.000 Hz, son las primeras en lesionarse, continuando progresivamente resto. El individuo es consciente de esta pérdida irrecuperable cuando son afectadas las frecuencias conversacionales, lo que le perjudica su relación con los demás.

Existen, no obstante, otros efectos del ruido, además de la pérdida de audición. La exposición a ruido puede provocar trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales. Elevados niveles de ruido pueden provocar trastornos del sueño, irritabilidad y cansancio. El ruido disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos y, por lo tanto, de accidentes.

El riesgo de pérdida auditiva empieza a ser significativo a partir de un nivel equivalente diario de 80 dBA suponiendo varios años de exposición.

Los instrumentos que se utilizan para la medición del nivel de ruido (Nivel de presión sonora) se denominan de forma genérica sonómetros. Cuando interesa conocer el ruido promediado durante un tiempo determinado, se utilizan sonómetros integradores o dosímetros.

Estos últimos están diseñados para que los transporte la persona expuesta mientras realiza su trabajo. La reglamentación española especifica las características que deben cumplir los aparatos de medición, los cuales deben estar calibrados convenientemente mediante un patrón de referencia. Las mediciones de ruido deben de llevarse a cabo de forma que los resultados sean representativos de la verdadera exposición de los trabajadores. Esto condiciona el lugar y el tiempo de la medición.

#### **CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS**

La prevención de la pérdida de audición implica la disminución del nivel de exposición por debajo de 80 dBA.

Esto se consigue a través de medidas operativas (encerramiento de las fuentes de ruido, colocación de barreras acústicas, aumentando la absorción de paredes y techos, etc.) o disminuyendo el tiempo de exposición al ruido.

Cuando nada de esto es posible o es insuficiente, se recurre a los protectores personales. Éstos deben poseer la correspondiente certificación que garantiza una atenuación adecuada y calidad de fabricación, según Normas Armonizadas.

Los puestos de trabajo cuyo nivel de exposición supere los 80 dBA deben además ser sometidos periódicamente a nuevas mediciones. Así mismo, deben llevarse a cabo audiometrías a los trabajadores expuestos a esas condiciones. La audiometría consiste en someter al individuo a diferentes tipos de ruido (diferentes frecuencias) y analizar la percepción que tiene de ellos, para detectar posibles pérdidas auditivas. En nuestro país el RD/1316.89 regula las actuaciones cuando el nivel de exposición supera 80 dBA, fijando un nivel de exposición máximo de 90 dBA.

La legislación actual no contempla situaciones de disconfor por ruido, ya que se orienta en principio a prevenir la hipoacusia. Para evitar situaciones de disconfor y prevenir otro tipo de efectos del ruido se recomienda no sobrepasar 65 dBA en trabajos que requieran un mínimo de concentración mental. No obstante, el estudio de las frecuencias predominantes y del tipo de tarea que se va a realizar es necesario para conocer los niveles de ruido deseables y evitar molestias durante el trabajo.

El cuestionario correspondiente al ruido está basado en el cumplimiento de los principales requisitos que dispone el RD /1316.89 intentando discriminar, desde el principio, la necesidad o no de su aplicación.

#### **NORMATIVA BÁSICA**

Real Decreto 1316 de 1989, "Sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo".

Normas UNE relativas a protectores auditivos.

## **ILUMINACIÓN**

Aproximadamente, un 80 % de la información que percibimos por los sentidos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes. Es obvio que sin luz no se puede ver, pero también es cierto que gracias a la capacidad de la vista de adaptarse a condiciones de luz deficientes y, por tanto, al "ser capaces de ver", a veces no se cuidan lo suficiente las condiciones de iluminación.

Un buen sistema de iluminación debe asegurar, además de suficientes niveles de iluminación, el contraste adecuado entre los distintos aspectos visuales de la tarea, el control de los deslumbramientos, la reducción del riesgo de accidente y un cierto grado de confort visual en el que juega un papel muy importante la utilización de los colores.

### **Definiciones**

**Nivel de iluminación:** es la cantidad de luz que se recibe por unidad de superficie, su unidad es el lux.

**Luminancia:** es la cantidad de luz devuelta por unidad de superficie en la dirección de la mirada. Su unidad es la candela por metro cuadrado (cd m<sup>-2</sup>).

### **Contraste:**

- Contraste subjetivo es la estimación de la diferencia de brillo entre dos partes del campo visual.
- Contraste objetivo es la relación de luminancias entre dos partes del campo visual.

**Deslumbramiento:** es la incapacidad temporal de ver por insensibilización de la retina.

---

El deslumbramiento puede ser directo debido a la visión del foco luminoso, por ejemplo, el sol o una ventana. El deslumbramiento también puede ser indirecto debido a la visión de la imagen reflejada del foco luminoso, por ejemplo: la presencia de reflejos sobre las superficies de trabajo o las pantallas de visualización de datos (PVD).

**Factor de reflexión:** es la relación entre el flujo luminoso reflejado por una superficie y el flujo luminoso incidente,  $(Fr/Fi)$ .

### **Generalidades**

En la percepción visual de los objetos influyen los siguientes factores: la iluminación, el contraste, las sombras, el deslumbramiento, el ambiente cromático.

**Iluminación:** toda actividad requiere una determinada iluminación que debe existir como nivel medio en la zona en que se desarrolla la misma. Este valor depende de los siguientes factores: el tamaño de los detalles, la distancia entre el ojo y el objeto, el factor de reflexión del objeto, el contraste entre el objeto (detalle) y el fondo sobre el que destaca, la rapidez del movimiento del objeto o la edad del observador. Cuanto mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor debe ser el nivel medio de iluminación.

**Contraste:** las diferencias de color o de luminancia entre el objeto o los detalles del mismo y el fondo son lo que permite ver. Los trabajos que requieren gran agudeza visual precisan de un mayor grado de contraste.

**Sombras:** las sombras, resultado de las diferencias de iluminación de los objetos, contribuyen a la mejor percepción del relieve de los mismos, aunque grandes diferencias de iluminación pueden crear zonas en sombras en las que se dificulta la capacidad visual.

**Deslumbramiento:** los principales factores que intervienen en el deslumbramiento son: la luminancia de la fuente de luz, la situación de la fuente de luz, el contraste entre la fuente de luz y sus alrededores y el tiempo de exposición. El deslumbramiento será mayor, cuanto mayor sea la luminancia de la fuente, el contraste y el tiempo de exposición, cuanto más próxima esté la fuente, y cuando ésta/s esté/n dentro del ángulo visual.

**Ambiente cromático:** el color de la luz y los colores sólidos existentes facilitan el reconocimiento de cuanto nos rodea. El uso de los colores puede tener diversos fines: la informativa en la señalización; la clarificadora en la demarcación de diferentes zonas, por ejemplo las vías de circulación o las zonas de almacenamiento;

la creadora de ambientes cromáticos confortables, mediante el combinación de colores y sus propiedades psicofísica. También, se utiliza como ayuda y complemento de la iluminación, por ejemplo, mejorando el contraste al resaltar los elementos móviles de las máquinas.

## **CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS**

### **Iluminación**

Adecuar el número, la distribución y la potencia de las fuentes luminosas a las exigencias visuales de la tarea. Tener en cuenta la edad del observador.

---

Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen: el cambio de lámparas fundidas o agotadas, la limpieza de las lámparas, las luminancias y las paredes y techo.

Utilizar, preferentemente, sistemas de iluminación indirecta. En estos sistemas la luz es dirigida hacia el techo y la parte superior de las paredes, con lo que se consigue un mejor reparto de la luz.

### **Deslumbramiento**

Cubrir las lámparas con paralúmenes o difusores que permitan regular la luz e impidan la visión directa del foco luminoso.

Utilizar materiales, acabados superficiales y pinturas mates.

Evitar que los puestos de trabajo en general, y los que tienen PVD's (pantallas de visualización de datos) en particular, estén situados frente o contra superficies con luminancias elevadas.

Reducir la existencia de reflejos apantallando el espacio de trabajo con PVD y colocando persianas opacas y regulables en las ventanas.

### **Contraste y color**

Mejorar el contraste disminuyendo los deslumbramientos por reflexión. Esto se puede conseguir si la luz llega lateralmente a la zona de trabajo.

El gusto por los colores cambia con la personalidad, la edad, el sexo, el clima y el grupo étnico; no obstante, existen algunos criterios generales que pueden ayudar a la hora de seleccionar los colores.

Algunos colores modifican la apreciación de las dimensiones de un local, por ejemplo, un local parece más bajo si el techo y el suelo son oscuros.

Algunos colores ayudan a crear determinados ambientes, por ejemplo, los colores fríos y claros en los techos son luminosos, los colores cálidos y claros en las paredes se perciben como acogedores.

La intensidad de un color deberá ser inversamente proporcional a la parte que ocupa en el campo normal de visión, tanto en espacio como en tiempo.

### **NORMATIVA BÁSICA**

Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

“Principes d’ergonomie visuelle - L’éclairage des systèmes de travail intérieurs”. Norma internacional ISO 8995. (Primera edición 1989-10-01).

### **AMBIENTE TÉRMICO**

La percepción de la temperatura depende de una serie de factores ambientales y de las características individuales de las personas.

Aunque el principal factor de confort térmico sea la temperatura, hay otros como la humedad o la velocidad del aire que tienen también una notable relevancia.

---

## Factores Ambientales

- **Temperatura del aire:** el confort térmico se alcanza cuando se produce un equilibrio entre el calor generado por el organismo y el del ambiente. Cuando la temperatura del aire es inferior a la del cuerpo, se favorece la cesión de calor al medio ambiente, provocando una sensación térmica de frescor. Si la temperatura corporal es inferior a la del medio ambiente, la absorción de calor se produce en el sentido contrario percibiendo el organismo una sensación de calor.
- **Humedad del aire:** la humedad es la concentración de vapor de agua en el aire. El organismo elimina calor mediante el sudor (agua). Si en el ambiente la humedad es alta, es más difícil eliminar calor por medio del sudor por lo que la sensación de calor es mayor.
- **Velocidad del aire:** las corrientes de aire facilitan la evaporación de sudor, por lo que a temperaturas moderadas la sensación térmica disminuye. Si la velocidad del aire es excesivamente alta se puede originar una sensación de discomfort.

## Factores individuales

- **Consumo metabólico:** es el consumo de energía que realiza el organismo para mantenerse y desarrollar las actividades. Cuanto más intensa es la actividad desarrollada, mayor calor origina y por tanto la cantidad de calor que debe eliminar el cuerpo para mantener un equilibrio térmico también es mayor.

La actividad media de una oficina necesita que el organismo consuma entre 800 y 1300 kilocalorías por jornada.

- **Ropa o vestimenta:** es un factor importante para eliminar o mantener el calor generado por el cuerpo. Cuanto mayor es la resistencia térmica de la ropa más difícil es eliminar calor.

## CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

- Se evitarán temperaturas extremas y cambios bruscos en las mismas, corrientes de aire, olores desagradables, y la irradiación excesiva, especialmente la radiación solar.
- La temperatura en las oficinas deberá estar comprendida entre los 17 y 27°C, y en locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°C.
- La humedad relativa estará comprendida entre 30 y 70%, salvo existencia de riesgos por electricidad estática donde el límite inferior será de 50%.
- El aislamiento térmico de locales cerrados se adecuará a las condiciones climáticas del lugar.
- El nivel de ruido será el adecuado, de tal manera que no cause ningún tipo de problema a los trabajadores.
- La iluminación será la adecuada en función de la tarea a realizar.

## LA CALIDAD DEL AIRE

En las oficinas y despachos, la principal vía de entrada y eliminación de contaminantes del organismo es la respiratoria. De ahí la importancia de controlar la calidad del aire que se respira.

Actualmente en la mayoría de oficinas existen sistemas de climatización que consiguen un ahorro energético minimizando la entrada de aire exterior, filtrando y recirculando el aire interior una y otra vez.

---

Si los edificios no excesivamente herméticos y los filtros del sistema no tienen un mantenimiento adecuado, la concentración de contaminantes químicos y biológicos pueden aumentar dando lugar entre los trabajadores a enfermedades respiratorias o molestias tales como dolores de cabeza, congestiones nasales, sequedad de mucosas, dolor de garganta, mareos, escozor de ojos...

Esta ventilación inadecuada es la causa que provoca lo que se conoce como el Síndrome del Edificio Enfermo y constituye una importante causa de absentismo laboral en este sector.

### ¿Qué medidas preventivas podemos adoptar?

---

Mantenimiento adecuado de los sistemas de ventilación con revisiones periódicas

---

Ubicación adecuada de las tomas de aire exterior

---

Ventilación natural cuando ésta sea posible

## FACTORES DE RIESGO PREVENCIÓN Y PROTECCION: CONTAMINANTES QUIMICOS

### Sustancias químicas

El uso de sustancias químicas se ha generalizado en todas las actividades económicas, incluso en la vida doméstica. Muchas de ellas pueden entrañar, sin la adopción de determinadas precauciones, riesgos para la salud y el medio ambiente. Los riesgos químicos pueden ser debidos, bien a factores intrínsecos a los propios productos, bien a factores externos relacionados fundamentalmente con la inseguridad con la que se manipulan. Estas sustancias pueden ser clasificadas, en función de su peligrosidad, de la siguiente forma:

#### Inflamables

Son aquellas sustancias cuyos vapores arden con extraordinaria facilidad al mezclarse con el aire, bastando para ello una pequeña aportación de calor. El punto de inflamación P.I del producto en cuestión es el parámetro determinante de esta peligrosidad, el cual se define como la temperatura mínima a la cual se desprende suficiente vapor como para que se produzca la inflamación. Con arreglo a ello, se dividen en:

- Muy inflamables. P. I. inferior a 21°C
- Inflamables, entre 21° y 55°C
- Combustibles, superior a 55° C

#### Tóxicas

Son aquellas sustancias que, al acceder al organismo, pueden ocasionar daños a la salud. Las vías de penetración son: la respiratoria, la dérmica y la digestiva. El parámetro de referencia, en este caso, es la dosis letal en ratas. La dosis letal en ratas DL-50 por vía oral es la cantidad que ingerida por una muestra de ratas ocasiona la muerte del 50% de dicha muestra. Adoptando el esquema anterior, se clasifican a su vez en: muy tóxicas, DL-50 inferior a 25 mg / kg; tóxicas, entre 25 y 200 mg/kg; nocivas, entre 200 y 2.000 mg/kg.

#### Corrosivas

En este caso, el daño reside en la acción destructiva o irritante (necrosis) sobre los tejidos que entran en contacto con la sustancia. Estas sustancias pueden ser de tres clases: las muy corrosivas son las que provocan una necrosis perceptible cuando la aplicación es por un tiempo máximo de tres minutos. Si el tiempo de aplicación que provoca la acción perceptible es entre 3 minutos y 60, la sustancia será con-

---

siderada como corrosiva. Finalmente son consideradas menos corrosivas si el tiempo de referencia es a partir de una hora y hasta cuatro como máximo. Dentro de esta última clase, también se incluyen aquellas otras que, sin ser lesivas para los tejidos epiteliales, sí son corrosivas para el acero, el carbono o el aluminio.

Otros tipos de peligrosidad son los correspondientes a las sustancias nocivas o irritantes, que se identifican con aquellas sustancias que, al penetrar en el organismo por inhalación, ingestión o vía dérmica (piel) pueden entrañar, así mismo, riesgos para la salud, sin que sean consideradas tóxicas.

Existen otras sustancias, como las oxidantes, que pueden generar reacciones químicas peligrosas, como los ácidos. También debe ser objeto de consideración el peligro derivado de la inestabilidad o reactividad química de algunas sustancias.

## CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

### **Etiquetado y fichas de seguridad**

Los envases contenedores de sustancias peligrosas deben ir etiquetados por el fabricante o proveedor. Las etiquetas deben indicar el nombre, la concentración y las propiedades de las sustancias, así como información correspondiente al fabricante o entidad comercializadora, y pictogramas, con indicación del tipo de peligro, además de los riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S). Además, estas sustancias deben ir acompañadas de fichas informativas de seguridad.

### **Almacenamiento**

Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades de sustancias peligrosas en los lugares de trabajo a las estrictamente necesarias. Las sustancias deberán ser almacenadas agrupándolas por comunidades de riesgo, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Los recipientes metálicos son los más seguros, los de vidrio son frágiles y por ello deben protegerse. Los de plástico, por otra parte, se deterioran por envejecimiento. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.

### **Manipulación**

La mayoría de la siniestralidad con sustancias químicas se presenta en su manipulación, especialmente en las operaciones de trasvase. Esta operación debería efectuarse, en instalaciones fijas, en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada y bajo control de derrames, evitando el vertido libre. Debe ser igualmente objeto de consideración la idoneidad de los sistemas mecánicos de bombeo. En este sentido, los motores eléctricos deberán estar protegidos siempre que se manipulen inflamables. Con este tipo de productos deben así mismo adoptarse medidas preventivas ante las descargas electrostáticas.

Es necesario el empleo de equipos de protección individual, especialmente de cara y manos, cuando se trasvasen sustancias corrosivas.

Los derrames deben eliminarse con medios adecuados como, por ejemplo, neutralizar el vertido de una sustancia corrosiva.

Las operaciones de limpieza de sustancias inflamables o corrosivas deben realizarse con la debida precaución: ventilación, control de posibles focos de ignición, disponibilidad de medios materiales idóneos etc.

---

### Procedimientos escritos de trabajo

En todas las operaciones en las que intervengan sustancias peligrosas deberían establecerse procedimientos escritos de trabajo en los que se indiquen, junto a la secuencia de operaciones que se han de realizar, las debidas medidas preventivas.

### Plan de emergencia

Es muy importante, al tiempo que se cumple con la normativa establecida, en previsión de situaciones que puedan revestir trascendencia y especial peligrosidad, rebasando incluso los límites de la propia instalación. A tal fin, se dispondrá de los medios precisos, tanto humanos como materiales, para hacer frente a este tipo de contingencias.

#### NORMATIVA BÁSICA

##### Legislación general:

RD 668 / 80. Almacenamiento de Productos Químicos. RD 3485 / 83 O. de Presidencia 2414/61. Reglamento de Industrias Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

RD 363 /95. Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Ley 20 /86. Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos. RD 833/88. Reglamento para su ejecución. RD 886/88 y 952/90. Prevención de Accidentes Mayores.

Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

##### Legislación específica:

ITC MIE APQ 001. Almacenamiento de líquidos inflamables. ITC MIE APQ 002. Almacenamiento del óxido de etileno. ITC MIE APQ 003. Almacenamiento de cloro. ITC MIE APQ 004. Almacenamiento de amoníaco anhidro. ITCMIEAPQ006. Almacenamiento de sustancias corrosivas.

## 3.3 LA CARGA DE TRABAJO, LA FATIGA Y LA INSATISFACCIÓN LABORAL

### CARGA FÍSICA

En toda actividad en la que se requiere un esfuerzo físico importante se consume gran cantidad de energía y aumenta el ritmo cardíaco y respiratorio, y es a través del estudio de los mismos que se puede determinar el grado de penosidad de una tarea. La consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en discomfort.

El estudio de la carga física se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas.

Se define el trabajo estático como aquel en que la contracción muscular es continua y mantenida. Existe un desequilibrio entre las necesidades de irrigación del músculo y el aporte de sangre. Al existir una compresión de los vasos sanguíneos, el músculo no recibe el oxígeno y la glucosa necesarios y no puede eliminar los residuos producidos, alcanzando rápidamente un nivel de fatiga caracterizado por un dolor agudo que obliga a interrumpir la tarea.

Por el contrario, en el trabajo dinámico, en el que se suceden contracciones y relajaciones de corta duración, el músculo está bien irrigado, se impide la concentración de residuos y la fatiga aparecerá más tardíamente.

Hay que tener en cuenta que en ambientes calurosos el ritmo cardíaco aumenta, con lo que las personas que trabajen en este tipo de ambientes sufrirán una aceleración adicional de la frecuencia cardíaca.

Este cuestionario deberá aplicarse en aquellas situaciones en las que el trabajo suponga un esfuerzo físico considerable por parte del trabajador. Deberán incluirse las situaciones que exijan la manipulación o manejo de carga o pesos, aquellas en las que el trabajo sea manual y repetitivo (actividades cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o trabajos en los que se repitan los movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo), y situaciones en las que deban mantenerse posturas forzadas o incómodas.

## CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

Tanto al definir un trabajo como al diseñar las medidas preventivas para paliar la sobrecarga de trabajo, se tendrán en cuenta las características personales del individuo (sexo, edad, peso, etc.) que va a desarrollar dicho trabajo. Las pausas se calcularán en base a las condiciones físicas del trabajador y a los requerimientos de la tarea.

La prevención de la carga estática se basa en la alternancia de las posturas (de pie y sentada) evitando la fatiga producida por una tensión estática prolongada. Así mismo, el espacio de trabajo será el suficiente para facilitar los movimientos del cuerpo y el asiento y puesto de trabajo se ajustarán a las medidas antropométricas del usuario.

En cuanto a la carga dinámica se tendrá en consideración los siguientes factores:

- **El esfuerzo muscular:** el diseño de la tarea evitará, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones; el esfuerzo requerido se ajustará a la capacidad física del trabajador. Las herramientas y útiles de trabajo se adaptarán a la anatomía funcional de la mano.
- **Manejo cargas:** no se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas teniendo en cuenta el sexo y la edad del trabajador. Es muy importante informar y adiestrar al personal en las técnicas de manutención y levantamiento de cargas.
- **Repetitividad:** se deberá disminuir la repetitividad de la tarea reestructurando el método de trabajo de tal forma que se alternen diferentes grupos musculares, introduciendo rotación de tareas, mecanizando, etc.

### NORMATIVA BÁSICA

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

UNE-EN 28996. Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico. (ISO 8996: 1990).

UNE 81-425-91. Principios ergonómicos que se han de considerar en el proyecto de los sistemas de trabajo (ISO 6385: 1981).

UNE 29241 Requisitos ergonómicos para trabajos de oficinas con PVD (ISO 9241-5. Exigencias del puesto de trabajo).

Convenio 7 junio 1967, ratificado por Instrumento 6 marzo 1969 (Jefatura del Estado). Peso máximo de carga transportada por un trabajador.

Decreto 26 julio 1957. Fija los trabajos prohibidos a mujeres y menores por peligrosos e insalubres. La Ley 31/1995 deroga la normativa de este decreto relacionada con las mujeres.

Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.

Directiva del Consejo (92/85/CEE) de 19 de octubre de 1992 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.

Legislación referida en el apartado de ambiente térmico.

## **CARGA MENTAL**

El desarrollo tecnológico de los últimos años y la creciente terciarización del mundo laboral han influido decisivamente en la evolución de la carga de trabajo, aumentándose cada vez más la carga mental. Cada vez más el trabajo requiere un contacto menos directo con los materiales y con la transformación de los mismos, quedando esta labor a cargo de las máquinas, los robots, etc. La persona, por su parte, es la responsable de controlar el funcionamiento correcto de estas máquinas. Ello supone tener que estar atento a una serie de señales, saber su significado y accionar los mandos correspondientes para conseguir la operación deseada.

El trabajo se basa en el siguiente proceso:

**Percepción de la información.** En todo trabajo se reciben una serie de señales que pueden ser muy diversas (órdenes de trabajo, documentos, indicadores, etc.) y que se perciben principalmente a través de los sentidos.

**Integración de la información.** La información es transmitida al cerebro donde es interpretada y desde donde se transmite al organismo la necesidad de reaccionar de una manera determinada.

**Toma de decisiones.** La persona, para poder ejecutar la acción requerida, elegirá la más adecuada entre las distintas posibilidades para obtener el resultado esperado. Al ejecutarse la acción, el ciclo se cierra y vuelve a empezar.

Según este proceso, se puede definir la carga mental como la cantidad de esfuerzo mental deliberado que se debe realizar para conseguir un resultado concreto; este proceso exige un estado de atención (capacidad de "estar alerta") y de concentración (capacidad de permanecer pendiente de una actividad o un conjunto de ellas durante un período de tiempo). En el estudio de la carga mental deben considerarse los siguientes factores:

**Cantidad y complejidad de la información que debe tratarse.** Está determinada, en gran parte, por el tipo de tarea que se realiza, ya que ésta condiciona la cantidad de señales a las que se debe atender, las inferencias que deben realizarse a partir de los datos, el nivel de precisión de la respuesta y el margen de error posible.

Se deberá tener en cuenta así mismo, la introducción de nuevas tecnologías: informatización, automatización, etc. ya que, por regla general, suponen un aumento del tratamiento de la información y de los simbolismos que se han de interpretar.

**Tiempo:** el factor tiempo es de capital importancia en el proceso de carga mental, ya que incide en ella desde un doble punto de vista: la cantidad de tiempo que se dispone para elaborar la respuesta, y la cantidad de tiempo durante el cual debe mantenerse la atención.

En el primer caso, el concepto tiempo está relacionado con el ritmo de trabajo: si se ha de trabajar deprisa (seguir el ritmo de una máquina, responder a la afluencia de público, conseguir topes de producción, etc.) el esfuerzo que debe realizarse para dar la respuesta adecuada es mayor que si ésta puede ser pensada con detenimiento.

En el segundo caso, el tiempo está relacionado con la posibilidad de hacer pausas o de alternar con otro tipo de tareas, cuando el trabajo exige el mantenimiento de una atención elevada, con el fin de facilitar la recuperación de la fatiga.

**Aspectos individuales.** La capacidad de respuesta de las personas es muy variable, dependiendo de una serie de características individuales, entre las que cabe destacar: la edad, la personalidad, la actitud hacia la tarea, el nivel de aprendizaje y el estado de fatiga. En el estudio de la carga mental, los factores individuales a los que debe prestarse mayor atención son la experiencia y la formación en la tarea que se realiza, así como el estado de fatiga, ya que influyen decisivamente en el tiempo requerido para la interpretación y para la toma de decisiones y son factores sobre los que la organización puede actuar.

## CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

Para la prevención de la fatiga mental se recomienda la facilitación de cada una de las fases del proceso de tratamiento de la información y toma de decisiones:

**Percepción:** debe facilitarse la detección y discriminación de las señales (puede ocurrir que una señal importante no se percibe correctamente) mediante su adecuado diseño y su correcta ubicación. Deberá tenerse en cuenta aspectos como el tamaño de los caracteres, en función de la distancia de lectura, el contraste con el fondo, la adecuación de estímulos al medio utilizando la combinación de más de un canal sensorial si es necesario (por ejemplo, señales visuales cuando hay ruido), la duración de la señal, la movilidad del objeto o del sujeto, etc.

**Interpretación:** a menudo los mensajes que se reciben son inapropiados o demasiado complejos, o se utilizan símbolos de los que no se ha previsto su interpretación. Para que esto no ocurra, debe preverse desde el diseño la adecuación (cantidad y complejidad) de la información recibida: mensajes simples, claros, concretos, tener en cuenta a quién van dirigidos (vocabulario, simbolismos, etc.), frecuencia con que se reciben los mensajes. Deberá también evitarse un exceso de memorización, facilitando la consulta de datos cuando sea necesario.

---

**Respuesta:** a partir del análisis de la acción requerida, debe realizarse un diseño ergonómico de los mandos y del puesto en general atendiendo a: la magnitud y la dirección de la fuerza, la duración de los movimientos, la postura, las distancias de alcance, la adecuación de los mismos a la acción requerida, la frecuencia de utilización, la correspondencia con otros mandos o con indicadores, etc.

Además de estas medidas, deberá también tenerse en cuenta que debe preverse la aparición de la fatiga. Se recomienda prever pausas cortas y frecuentes en trabajos con elevadas demandas mentales (por ejemplo, para tareas monótonas de ordenador se recomiendan pausas de unos 10 min. cada 40 min. de trabajo efectivo) o la posibilidad de alternar con otro tipo de tarea que exija un menor nivel de atención. Así mismo, en el caso de la existencia de turnos, es muy importante intentar reducir la carga de trabajo en el turno de noche, especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que entre estas horas es cuando es más difícil para el organismo mantener el nivel de vigilancia.

Es importante considerar también el nivel de experiencia y formación (relacionada con la realización de la tarea) de la persona, ya que es una variable que influye decisivamente en la carga mental. Deberá preverse un tiempo suficiente de aprendizaje y de reciclaje, siempre que se introduzcan cambios tecnológicos, operativos u organizativos.

Por último, es importante remarcar que, cuando se habla de carga mental, el trabajo puede ser nocivo para la persona, no sólo por sobrecarga, sino también por subcarga: una tarea que no exija ningún esfuerzo mental por parte de la persona debe considerarse negativo, ya que el trabajo debe ofrecer la oportunidad de ejercitar las funciones mentales. Así pues, la organización deberá evitar puestos de trabajo cuyas tareas carezcan de contenido y no exijan a la persona un mínimo esfuerzo mental.

#### **NORMATIVA BÁSICA**

Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

### **3.4 SISTEMAS ELEMENTALES DE CONTROL Y EVALUACIÓN DE RIESGOS**

#### **INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

##### **Causas y consecuencias de los accidentes, objetivo de la investigación**

Aunque la empresa disponga y utilice un buen Sistema de Prevención, los incidentes y accidentes aparecen. Por este motivo se debe investigar y analizar lo ocurrido, con el objeto de adoptar las medidas correctoras que eviten su repetición o la aparición de consecuencias más graves.

El propósito de una investigación no es buscar culpables, sino descubrir las causas reales que han producido el accidente, para corregirlas, ya que de otra forma el resultado será que los accidentes, y con mayor motivo los incidentes, se oculten en lugar de ser investigados.

Es esencial tener claro lo que tratamos de prevenir o controlar, para entender la secuencia de sucesos que pueden llegar a producir una pérdida.

## Que se debe investigar

Desde el punto de vista de la gestión de la prevención, se deben investigar tanto los incidentes como los accidentes; los incidentes porque nos ponen en la pista de un accidente que pudiera haber ocurrido, y los accidentes porque es una obligación que establece la Ley. No olvidar que según la definición legal de accidente de trabajo, no se puede hablar de accidente si no ha habido lesiones.

La importancia de la investigación radica en que tanto los incidentes como los accidentes nos proporcionan información sobre los riesgos no detectados o no corregidos convenientemente, y que conocemos a través de sus consecuencias.

## Quién debe investigar

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece un sistema de organización de la prevención en la empresa, que parte del servicio de prevención como órgano empresarial de carácter técnico para todo lo relativo a la implantación y control de la prevención en la misma.

Por ello parece conveniente que la investigación, tanto de incidentes como de los accidentes, la lleve a cabo el técnico en prevención, si bien apoyado en todo momento por los mandos directos de las personas o de las secciones donde han ocurrido - Principio de Integración de la Prevención -. Si como se ha dicho, la finalidad de la investigación es descubrir las causas que han producido uno y otros, la conclusión de la misma es disponer las medidas preventivas o protectoras, personales o colectivas, a implantar, para que esos riesgos queden eliminados y no vuelva a ocurrir el accidente, o minimizar sus consecuencias, en caso de que el riesgo persista por motivos de no haberse alcanzado el desarrollo técnico necesario para poder controlarlo. La propuesta, implantación y control de estas medidas son funciones de los técnicos de prevención de las empresas, de acuerdo con los contenidos del Capítulo VI del Reglamento de los servicios de prevención.

## Etapas de la investigación

Una guía de las acciones a llevar a cabo durante una investigación efectiva puede ser esta:

### 1- Reunir la información:

- Examinar el lugar de los hechos.
- Entrevistar a testigos:
  - De forma individual y por separado*
  - En el lugar de los hechos*
  - Tranquilizar a la persona*
  - Dejar que relate su versión de los hechos*
  - Realizar las preguntas oportunas*
  - Tomar nota de las informaciones clave*
- Utilizar dibujos o fotos de los hechos.

### 2- Buscar las causas:

- Para ello, seguir la secuencia de la cadena causal.
  - Identificar las pérdidas.
  - Determinar los contactos con energía o sustancia.
  - Identificar los actos y condiciones inseguras.
  - Averiguar cuáles fueron las causas básicas.
-

### 3- Adoptar o proponer medidas correctoras:

- Medidas que se pueden tomar en el momento para que no se vuelva a repetir el accidente.
- Medidas definitivas para resolver el problema.

4- Elaborar un informe detallado de las circunstancias en que se produce el accidente.

5- Cursar el informe según el circuito de información establecido.

6- Analizar el informe.

7- Seguir y controlar la puesta en práctica de las medidas correctoras aprobadas.

## EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 1. PREPARACIÓN

Antes de realizar el trabajo de identificar y evaluar los riesgos debemos prepararnos para ello, organizando el trabajo que se llevara a cabo, poniendo en orden la información de la que ya disponemos, y estructurando la evaluación en las unidades de trabajo en que se divida la empresa.

### 2. REALIZACIÓN

A continuación identificaremos los riesgos derivados del trabajo realizado en cada uno de los niveles en que hemos dividido la empresa. Si es posible los evitaremos, y si no los evaluaremos, con la finalidad de valorar aquellas situaciones peligrosas que constituyen una fuente potencial de accidente o enfermedad profesional.

#### Grado de riesgo

PROBABILIDAD	SEVERIDAD		
	alta	media	baja
ALTA	muy alto	alto	moderado
MEDIA	alto	moderado	bajo
BAJA	moderado	bajo	muy bajo

#### Severidad

*Alta*, condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y pérdida material muy grave.

*Media Condición o práctica*, capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.

*Baja Condición o práctica*, capaz de causar lesiones leves no incapacitantes y/o una pérdida material leve.

## Probabilidad

*Alta*, cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.

*Media*, cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.

*Baja*, cuando la ocurrencia es rara.

GRADO DE RIESGO	ACCIONES A ADOPTAR
MUY ALTO	Los riesgos deberían controlarse inmediatamente. A la espera de una solución definitiva adoptaremos medidas y acciones temporales que disminuyan el grado de riesgo. Implantaremos soluciones definitivas lo antes posible.
ALTO	Debemos adoptar medidas de forma urgente para controlar los riesgos
MODERADO	Los riesgos podrían ser tratados a corto o medio plazo
BAJO Y MUY BAJO	Los riesgos podrían ser aceptables o requerir controles periódicos o medidas a medio o largo plazo

### 3. ADOPCION DE MEDIDAS

En la etapa anterior hemos identificado y evaluado los riesgos. Lo que quiere decir que hemos determinado si es necesario adoptar medidas preventivas. Ahora, en la tercera etapa, planificaremos y adoptaremos las medidas y acciones concretas necesarias para un adecuado control del riesgo.

### 4. SEGUIMIENTO

Ya hemos planificado la actividad preventiva. Ahora deberemos asegurarnos que las acciones y medidas se han adoptado realmente, y que tienen la eficacia esperada y funcionar tal y como esperábamos.

### 5. REGISTRO

Para finalizar, deberemos elaborar y conservar documentación formal relativa a los resultados y conclusiones más importantes del trabajo realizado en las etapas anteriores.

# MÓDULO ESPECÍFICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ALBAÑILERÍA 04

## 4.1 TÉCNICAS PREVENTIVAS

El artículo 8 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece como función del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, entre otras, la realización de actividades de información y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales.

Por otra parte, el apartado 3 del artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención contempla la posibilidad de que se utilicen guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo *“cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico”*.

La disposición final primera del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que *“el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción”*.

### 4.1.1 Medios de protección colectiva

#### A. Obligaciones del Empresario:

- I. Adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, o los reduzca al mínimo.
- II. Informar adecuadamente a los trabajadores y a sus representantes acerca de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.
- III. Cumplir con las siguientes disposiciones mínimas en los lugares de trabajo.

#### B. Seguridad Estructural:

Con carácter general, el diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo, deberán ofrecer seguridad ante los riesgos de resbalones, caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

Deberán facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

La solidez y resistencia de los elementos estructurales (pilares, columnas, cimientos, suelos, paredes...) debe ser la apropiada al uso para el que se va a destinar, y los edificios y las instalaciones generales (electricidad, agua, gases, aire comprimido, etc.) estarán en buen estado de conservación mediante un adecuado mantenimiento.



### C. Dimensiones Mínimas

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Las dimensiones mínimas serán:

- 3 metros de altura desde el piso hasta el techo; en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2.5 metros.
- 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
- 10 metros cúbicos, no ocupados, por cada trabajador.

Las máquinas deben guardar las distancias de separación que permitan a los trabajadores suficiente espacio para el acceso y movimientos seguros alrededor de la máquina.

### D. Suelos, Aberturas y Desniveles

El suelo ha de ser liso, estable y no resbaladizo.

Si existen aberturas por donde puedan caer personas, herramientas o materiales, se protegerán con barandillas de materiales rígidos de 90 cm de altura como mínimo, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

### E. Tabiques

Los tabiques transparentes serán de material seguro y deberán señalizarse a la altura de la vista.

### F. Puertas y Portones

- Las puertas transparentes han de tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.
- Las puertas y los portones que se abran hacia arriba han de estar dotados de un sistema de seguridad que les impida salirse de sus carriles y caer.
- Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de sus raíles y caer.
- Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos.



### G. Zonas de tránsito y Vías de circulación

- Por ellas circulan tanto personas como vehículos. Deberán tener una anchura que permita circular por ellas con total seguridad (la anchura mínima de los pasillos será de 1 metro), han de estar libres de obstáculos.
- Cuando las vías se destinen al paso de vehículos deberán tener espacio para maniobrar de forma segura, debiendo tener el menor número de curvas posibles y estar señalizado su trazado. También deben señalizarse las esquinas y los obstáculos fijos.

## H. Escaleras Fijas

- Han de ser de material no resbaladizo o dispondrán de materiales anti-deslizantes. Deben tener descansillo (la altura máxima entre descansos será de 3.7 m) y estar provistas de pasamanos en los lados cerrados y de barandilla en los abiertos. Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm de altura deberán protegerse mediante barandillas y los lados cerrados tendrán pasamanos, a una altura mínima de 90 cm.
- La anchura mínima de las escaleras será de 1 metro, excepto si son de servicio, que será de 55 cm.
- Todos los peldaños de las escaleras han de tener las mismas dimensiones. Los escalones de las escaleras fijas tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 cm, y una contra-huella entre 13 y 20 cm, excepto las escaleras de servicio que han de tener una huella mínima de 15 cm y una contrahuella máxima de 25 cm.
- Se prohíben las escaleras de caracol, excepto si son de servicio.
- Las escaleras mecánicas y cintas rodantes han de tener los dispositivos de parada fácilmente accesible e identificable.



## I. Escaleras de mano

En estas escaleras hay que extremar las precauciones ya que son las causantes de muchos accidentes graves por caída desde altura.

- Han de apoyarse en superficies planas y estables y tener zapatas antideslizantes en su base.
- Si es necesario la parte superior se sujetará al paramento sobre el que se apoya. Sobrepasarán 1 metro el punto de apoyo superior.
- Los trabajos a más de 3.5 m de altura que requieran movimientos peligrosos sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad u otras medidas alternativas.
- Las operaciones de subida y de bajada se realizarán frente a la escalera y no se realizarán portando materiales pesados ni herramientas en las manos, sino utilizando un cinturón portaherramientas.
- En las escaleras de tijera los elementos para que no se abra han de ser adecuados y estar colocados correctamente, nunca se deben sujetar los dos lados de una escalera con una cuerda cualquiera. El operario para trabajar en una escalera de tijera no debe situarse nunca a caballo sobre ella.
- Han de revisarse periódicamente y han de tener la resistencia necesaria para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento de las mismas.
- Las escaleras de madera no deben pintarse, ya que se pueden tapar defectos y roturas. Sólo admite el barniz transparente.
- Los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no clavados.



## J. Servicios de Higiene y Locales de Descanso

- Se debe disponer de agua potable en los lugares de trabajo en cantidad suficiente y fácilmente accesible.
- En las proximidades de los lugares de trabajo y de los vestuarios deben existir lavabos con agua corriente, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Los lugares

de trabajo deben disponer de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, así como de duchas siempre que sea necesario.

- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes y lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo.
- Los comedores y dormitorios permitirán la alimentación y el descanso de los trabajadores en condiciones de seguridad y salud.



#### **K. Material y Local de Primeros Auxilios**

- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, adecuado al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.
- Todo lugar de trabajo deberá disponer de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Este material se revisará y se irá reponiendo periódicamente.
- Los lugares de trabajo con más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a primeros auxilios y a la atención sanitaria. De igual modo lo tendrán los lugares de trabajo con 25 trabajadores que desarrollen una actividad peligrosa, cuando así lo determine la autoridad laboral.

#### **4.1.2 Equipos de protección individual**

##### **R.D. 773/1997 DE 30 DE MAYO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

##### **¿Qué se entiende por EPI's?**

Cualquier dispositivo o medio que vaya a llevar el trabajador, con el objeto de que le proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y seguridad.

##### **¿Cuándo deben utilizarse?**

La Ley indica que siempre que sea posible se utilizarán sistemas de protección colectiva frente a los equipos de protección individual.

##### **No serán considerados como EPI's:**

Los concebidos y fabricados específicamente para las fuerzas armadas o las fuerzas del orden público.

- Los equipos de autodefensa contra agresores.
- El material de deporte.
- Los diseñados y fabricados para uso particular contra las condiciones atmosféricas, la humedad el agua, el calor, etc.
- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o integridad física del trabajador.
- Aquellos equipos destinados a la protección o el salvamento de personas embarcadas a bordo de buques o aeronaves.
- Cascos y viseras destinadas a usuarios de vehículos de motor.
- Obligaciones del empresario
- Establecer en que puesto de trabajo debe utilizarse protección individual, indicando el EPI adecuado

al riesgo inherente para cada puesto de trabajo.

- Elegir los EPI's y facilitar formación e información sobre los mismos, velando por su adecuado uso y mantenimiento.



### Obligaciones de los trabajadores

- Usarán correctamente los EPI's.
- Cuidarán los EPI's e informarán de los defectos o anomalías que detecten.

### Selección y utilización

Para realizar la elección del EPI más adecuado, el empresario deberá realizar un análisis y evaluación de los riesgos existentes. Una vez realizado, el trabajador recibirá la formación necesaria sobre:

- Cuando ha de utilizar los EPI's.
- El tipo de EPI que debe utilizar.
- Las limitaciones del EPI: El cuidado, mantenimiento, vida útil y desecho de equipos.

### ¿Cómo deben ser los EPI's?

- Deben estar certificados y llevar el sello "CE".
- Deben proporcionar una protección eficaz sin que esto suponga riesgos adicionales.
- Serán compatibles con la posible utilización de otros EPI's.
- Se adecuarán a la naturaleza y magnitud de los riesgos.
- Deberán ser lo más cómodos posibles.
- Los EPI's son de uso personal. Si las circunstancias exigen su utilización por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para evitar problemas de salud o de higiene.

### Ropa de trabajo

En general a la ropa de trabajo no se considera como protección personal, salvo en caso de riesgos térmicos, químicos o de radiaciones, en estos casos se utilizarán trajes aislantes, incombustibles, resistentes, etc.



### Protección de la cabeza

La localización de lesiones en esta parte del cuerpo no arroja un alto porcentaje, sin embargo, la gravedad de las lesiones afecta a órganos vitales. La normativa en materia de seguridad establece que la protección de la cabeza comprenderá:

- Protección del cráneo, cara y cuello.
- Protección de ojos y oídos.

### Existen diversos tipos de protección:

**Caperuza o cubrecabezas:** suelen utilizarse en aquellos lugares donde existe riesgo de proyección de partículas corrosivas o incandescentes, por tanto, suelen ser de tejido aluminizado, o simplemente se utilizan para proteger de la lluvia y del sol.

**Gorras y redes:** para proteger el pelo de polvo o de grasa, y asimismo para evitar atrapamientos. En algunos casos es preceptivo su uso por motivos de higiene.

**Cascos:** a utilizar en aquellos trabajos donde hay riesgo de caída de materiales. Hay diversos tipos de cascos, atendiendo al material de que están fabricados: aleación de aluminio, polietileno, poliéster, fibra de vidrio, aunque en general los más comunes son los llamados no metálicos. Los cascos deben someterse a ensayos que garanticen sus cualidades protectoras (ejemplos: perforación, choque, resistencia eléctrica, resistencia a la llama).

### Protección facial y ocular

Los medios de protección del rostro en general presentan varias alternativas:

- Pantallas abatibles con arnés propio o sujeto al casco.
- Pantallas con protección de la cabeza, fija o abatible.
- Pantallas sostenidas con la mano.
- Gafas, normales, de cazoleta, ajustables, etc.

Estos medios de protección serán seleccionados en función de los riesgos: choques, polvos, humos, gases, deslumbramientos, radiaciones, etc.

### Protección auditiva

Cuando el nivel de ruidos de un puesto de trabajo sobrepasa el margen de seguridad establecido, será obligatorio el uso de elementos o aparatos de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

El ruido lo podemos definir como el sonido no deseado por el receptor que lo percibe. Se conoce por sonido toda sensación percibida o el órgano auditivo.

El ruido es el problema más común existente en las empresas. Esto hace que cada día se dedique mayor atención a los sistemas de prevención, primero y de protección después.

Para tratar este problema es necesario distinguir entre:

- Foco emisor.
- Medio de transmisión.
- Receptor.

Para actuar sobre los dos primeros factores hay que pensar en medidas más técnicas previamente estudiadas. Para actuar en el receptor, es decir, en el trabajador actualmente se dispone de los medios siguientes:

- **Tapón auditivo:** protector que se utiliza inserto en el conducto auditivo externo.
- **Orejeras:** protector que consta de los casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de estos.
- **Casco antiruido:** elemento que, actuando como protector auditivo, cubre parte de la cabeza además del pabellón auditivo.



### Protección de las vías respiratorias

Son aquellos protectores que tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de la vía respiratoria.

### **Técnicamente podemos clasificar los equipos en:**

**Dependientes:** utilizan el aire del ambiente y lo purifican, es decir, retienen o transforman los contaminantes para que el aire sea respirable.

### **Un equipo de estas características tiene dos partes claramente diferenciadas:**

**1. Adaptador facial:** tiene la misión de crear un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias, de forma que el único acceso a ellas sea a través del filtro. Existen tres tipos de adaptadores faciales:

- *Mascara:* cubre la boca la nariz y los ojos, se utiliza cuando el contaminante tiene poder irritante para evitar su efecto sobre la mucosa ocular.
- *Mascarilla:* cubre la nariz y la boca solamente.
- *Boquilla:* ofrece una conexión entre la boca y el filtro dispone de un sistema que impide la entrada del aire no filtrado por la nariz. Su utilización se limita a situaciones de emergencia.

**2. Filtro:** tiene la misión de purificar el aire y eliminar o minimizar su contaminación. Se clasifican en:

- *Mecánicos:* retienen el contaminante poniéndoles trabas físicas para que no pase: se emplea para polvo, humos o aerosoles.
- *Químicos:* realizan la misión filtrante disponiendo en su interior de alguna sustancia química cuya misión es retener el contaminante.
- *Mixtos:* realizan la acción de los filtros mecánicos y químicos.

**Independientes del medioambiente:** este tipo de equipos se caracterizan porque el aire que respira el usuario no es el del ambiente de trabajo. Se clasifican en:

- *Equipos semiautónomos:* utilizan el aire de otro ambiente diferente del trabajo, no contaminado y transporte a través de una canalización o proveniente de recipientes de presión no portátiles.
- *Equipos autónomos:* son aquellos en los que el sistema suministrador de aire es transportado por el usuario.

### **Protección de las extremidades**

En el análisis de localización de riesgos, según la zona del cuerpo que resulta dañada, podemos comprobar que son las extremidades la parte más castigada.

**Extremidades superiores:** Los riesgos más comunes son: mecánicos, eléctricos, térmicos y químicos.

- *Para riesgos mecánicos,* el material empleado, suele ser de tejido o cuero, existiendo múltiples variantes.
  - *Para riesgos eléctricos* el material más utilizado es el caucho vulcanizado... estos guantes deberán superar tensiones de prueba entre 20 y 25000 voltios.
  - *Para riesgos térmicos,* su selección ha de basarse en función de la temperatura de exposición o de los materiales a manipular.
  - *Para los riesgos químicos,* conviene determinar las características del agente agresivo para así seleccionar el más indicado.
-

**Extremidades inferiores:** Después de las manos, los pies son la parte del cuerpo que sufre más lesiones por accidentes. Las más comunes son: **fracturas, quemaduras y cortes** por elementos punzantes. La protección de las extremidades inferiores se logra con un calzado adecuado.

Para prevenir las lesiones por caídas de material sobre los pies se utilizan calzados con puntera de acero. Si existen riesgos de cortes, se utiliza calzado con plantilla metálica. Para trabajar en suelos mojados se utilizan botas de goma o caucho con suelas antideslizantes de neopreno. También se utilizan calzados con suelas aislantes para trabajos con electricidad.

Se completa la protección de las extremidades inferiores con polainas, rodilleras, etc.



### **Cinturón de seguridad**

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en:

- Cinturones de sujeción.
- Cinturones de suspensión.
- Cinturones de caída.

Los cinturones de seguridad deberán reunir, en general, las siguientes características:

- Serán de cinta tejida en lino, algodón o lana de primera calidad, fibra sintética o, en su defecto, cuero curtido.
- Tendrán una anchura mínima y espesor determinado.
- Se revisarán siempre antes de su uso.
- Irán provistos de dispositivos de agarre o sujeción al cuerpo.



### **4.1.3 Señalización**

#### **¿Qué se entiende por señalización de seguridad y salud en el trabajo?**

Es aquella señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporciona una indicación u obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una gestual.

Las señales de seguridad y salud se utilizan cuando un riesgo no ha podido ser eliminado por completo, informándonos de objetos, actividades y de las distintas situaciones que constituyen factores de riesgo, observándose en las empresas un déficit importantísimo de señalización.

**LA SEÑALIZACIÓN NO ELIMINA EL RIESGO, ÚNICAMENTE NOS INFORMA**

#### **Objetivos:**

Llamar la atención sobre los riesgos con el fin de que no se materialicen en accidentes.

Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia que requieran medidas urgentes de protección o de evacuación.

Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar y guiar a los trabajadores que realizan determinadas maniobras peligrosas

### **Obligaciones del empresario**

- Adoptar las medidas precisas para que exista una señalización de seguridad y salud en el trabajo cuando sea necesario de acuerdo con lo establecido legalmente y en función de los criterios para el empleo de la señalización.
- Proporcionar a los trabajadores y a sus representantes información adecuada del significado de las señales y los comportamientos a adoptar en función de dichas señales.
- Informar a los trabajadores y a sus representantes acerca de todas las medidas que se hayan de tomar respecto a la utilización de la señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Criterios para el empleo de la señalización.

La señalización de Seguridad y Salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que a los trabajadores les sea necesario para:

- Llamar la atención sobre riesgos, prohibiciones y obligaciones.
- Alertar en situaciones de emergencia.
- Facilitar la localización e identificación de medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar en la realización de tareas peligrosas.

La señalización no sustituye en modo alguno, la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, ni suple las medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, debiendo utilizarse cuando éstas no eliminen o reduzcan suficientemente los riesgos.

### **Recomendaciones a tener en cuenta:**

- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- No deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello se deba al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, así como reparados y sustituidos cuando sea necesario.

### **Tipos de señales**

#### **Señalización óptica**

Resulta ser el tipo más generalizado, por lo que nos referimos especialmente a ella con mayor profundidad. Es una combinación de colores, formas y símbolos.

#### **Señales luminosas**

- Deben proporcionar un contraste adecuado respecto a su entorno sin llegar a producir deslumbramiento.
  - Cuando sea necesario, su fuente de alimentación eléctrica será independiente de la general del lugar de trabajo, para que en caso de apagón permanezcan encendidas.
-

### Señales acústicas

Generalmente suelen utilizarse como señales complementarias de las ópticas. En las señales acústicas el nivel sonoro ha de ser superior al ruido ambiental. Se utilizan para comunicar situaciones de emergencia, como una evacuación, un incendio...

### Señales olfativas

Se utilizan productos odorantes, mezclándolos con otros inodoros, para que puedan ser detectados por el olfato.

### Señalización táctil

Se basa en las diferentes sensaciones percibidas a través del tacto de materiales o superficies. No es muy utilizada.

### Señales gestuales

Consisten en la realización de movimientos con las manos y con los brazos, para guiar a personas que están a otro nivel efectuando maniobras y que no disponen de una buena perspectiva o que tienen poca visión.

### Señalización en forma de panel

Es el más generalizado en los centros de trabajo. Se distinguen básicamente los siguientes tipos de señales:

#### Prohibición

Prohíben un comportamiento. Su forma es redonda, con un pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal rojos.

#### Obligación

Obligan a una determinada conducta. Tienen forma redonda y pictograma blanco sobre fondo azul.

#### Advertencia

Advierten de un peligro. Tienen forma triangular, y el pictograma es negro sobre fondo amarillo y bordes negros. *Información (salvamento e iniciativa)*

Salidas de socorro, primeros auxilios, dispositivos de salvamentos. Su forma es rectangular o cuadrada con un pictograma blanco sobre fondo verde.

#### Adicionales

Complementan a las anteriores.

Colores y formas de las distintas señales:

#### De lucha contra incendios

Extintores, bocas de incendio. Su forma es rectangular o cuadrada con el pictograma blanco sobre fondo rojo.

SEÑALES	FORMA
Obligación	Circular
Prohibición	Circular con barra transversal
Advertencia	Triangular
Evacuación y salvamento	Cuadrada o rectangular
Lucha contra incendios	Cuadrada o rectangular
información	Cuadrada o rectangular

## 4.2 MEDIOS AUXILIARES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS HABITUALMENTE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

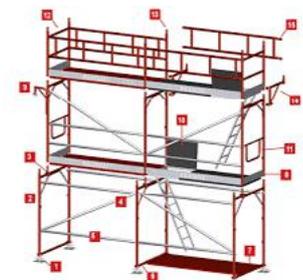
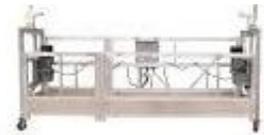
### 4.2.1 Andamios

Un andamio es una construcción provisional con la que se permite el acceso de los obreros a los distintos puntos de una construcción, así como para llevar material a todos los tajos de obra del edificio en construcción o en rehabilitación de fachadas.

#### Tipos de andamio

- *Plataformas suspendidas de nivel variable con accionamiento manual o motorizado para el cambio de altura.* Suelen utilizarse en tareas de mantenimiento de edificios, limpieza de cristales, etc. También se le suelen conocer como «góndolas», andamio eléctrico, motorizado o de cremallera. Estos tipos de andamios entran en la clasificación de máquinas y están sujetas en España con las normas **UNE EN 1808** para las plataformas suspendidas de nivel variable y **UNE EN 1495** y sus modificaciones, para el caso de plataformas de trabajo sobre mástil.
- *Andamio prefabricado de marco o también llamado europeo,* utilizado principalmente para el trabajo en fachadas y que suelen estar apoyados sobre el suelo o suspendidos de alguna otra estructura. Están sujetos en España a las normas **UNE EN 12810** y **UNE EN 12811**, aunque principalmente a la primera, que se centra en andamios de fachada de trabajo.
- *Andamio prefabricado multidireccional que vale para cualquier tipo de uso, desde la construcción hasta la industria.* Suelen estar apoyados sobre el suelo o suspendidos de alguna otra estructura. Están sujetos en España a las normas **UNE EN 12810** y **UNE EN 12811**.
- *Torres móviles o escaleras de acceso.* Son andamios que tienen por característica principal no tener fijaciones o amarres a punto firme ya que se mueven al estar colocados sobre ruedas. La norma de referencia es la **UNE EN 1004**. Las escaleras de acceso son andamios dedicados al acceso a distinto nivel.
- *Torres de cimbra.* Son estructuras, realizadas a veces con los mismos elementos de un andamio de trabajo, cuya función es sustentar cargas en lugar de habilitar una zona de trabajo en altura. Existen varias configuraciones siendo las normas de referencia la **UNE EN 12813** y para un caso más generalizado de cimbras la **UNE EN 12812**.

Las normas preventivas a tener en cuenta en el caso de los andamios son el *Real Decreto 2177/2004* por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, así como todas las sectoriales o locales que la desarrollan. De las sectoriales destacar el Convenio General del Sector de la Construcción que tiene un apartado específico.



Algunos de los elementos a tener en cuenta con respecto a los andamiajes son:

- Que no se desplomen o se desplacen accidentalmente. Para ello se vigilan los elementos de apoyo, arriostramiento y sujeción (o amarre) así como las especificaciones de carga y distribución de las herramientas. Los andamios deben ser montados, y supervisados por personal cualificado para ello.
- Protección del personal que trabaje en la superficie de la plataforma de manera que no pueda caerse y puedan realizar su trabajo sin estar expuestos a otros riesgos. La protección contra caída se realizará por medios de protección colectiva y pasiva preferentemente.
- Dimensionado de los andamiajes. Acorde con las tareas a realizar y con las condiciones de carga admisible.
- Señalización de las partes no montadas de los andamios.
- Que no causen daños a los obreros y viandantes. Generalmente se suelen acolchar con materiales blandos, y los elementos salientes (susceptibles de causar heridas) eliminados de la trayectoria de movimiento en las cotas que tiene acceso el personal ajeno a la obra. Se protegerá de la caída de objetos desde altura, por ejemplo, en rehabilitación por medio de malla mosquitera.
- Ubicación de sistemas anticaídas y elementos de suspensión. Tal y como se recoge en la normativa preventiva, se realizará tanto Estudio de Estabilidad y Resistencia como Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje en los casos complejos.

Antes de la entrega del andamio o cuando se pueda esperar algún desperfecto, se inspeccionará para comprobar su estado.

### **Los factores de riesgo en el uso de andamios son los siguientes:**

#### Caídas a distinto nivel debido a:

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.
- Separación excesiva entre el andamio y la fachada.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
- Derrumbe del andamio por distintas causas.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de esta.
- Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.

#### Derrumbe de la estructura debido a:

- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.
  - Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.
  - Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio. Sujeciones a la fachada inexistentes, incompletas o insuficientes.
  - Montaje incorrecto.
-

- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
- Anclajes y amarres incorrectos.
- Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
- Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.

#### Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- Vuelco o hundimiento del andamio.
- Plataforma de trabajo desprotegida.
- Rotura de una plataforma de trabajo.

#### Contactos eléctricos

- Directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.

#### Caídas al mismo nivel

- Por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.

#### Golpes contra objetos fijos

- En especial la cabeza.

### 4.2.2 Borriquetas

Es el equipo de trabajo formado por un tablero horizontal que cuenta como mínimo con una anchura de 60 cm que se coloca sobre soportes.

- Los andamios deben proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Proteger los elementos de apoyo de un andamio contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y tienen que permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad.
- Señalizar las partes de un andamio que no estén en condiciones de ser utilizadas, de acuerdo con el *RD 485/1997* y el *RD 2177/2004*.
- Inspeccionar los andamios tendrán antes de ponerse en servicio, periódicamente, tras modificarse, tras periodos de no utilización, periodos de intemperie, terremotos o cualquier circunstancia que pueda afectar a su resistencia o estabilidad.
- Comprobar el correcto estado del suelo que ha de acoger la borriqueta.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No combinar borriquetas de diferentes geometrías.



#### Recomendaciones Particulares

- Comprobar el buen estado de los elementos de la borriqueta.

- Es recomendable el uso de apoyos metálicos.
- Si se utilizan apoyos de madera, esta que ser madera en buen estado, sin nudos, perfectamente encolada y sin deformaciones o roturas.
- La anchura de la plataforma debe tener como mínimo: 60 cm, cuando las plataformas se utilicen para aguantar únicamente a personas; 80 cm en caso de que se utilicen tanto para aguantar personas como para depositar material.
- Montar las borriquetas niveladas, nunca inclinadas, y de forma que se asienten, evitando que puedan desplazarse.
- Anclar las plataformas de trabajo a las borriquetas, para que queden perfectamente estables.
- No instalar las borriquetas sobre materiales cerámicos frágiles, de fácil rotura.
- No depositar las cargas de forma brusca sobre las borriquetas.
- No realizar movimientos bruscos encima de las borriquetas.
- Depositar el material estrictamente necesario para realizar los trabajos.
- El material y las herramientas de trabajo se tienen que repartir uniformemente sobre las plataformas.
- Revisar la borriqueta antes de empezar a trabajar, una vez a la semana y después de alguna interrupción prolongada de los trabajos.
- Verificar que las borriquetas tienen un sistema antiabertura.

#### 4.2.3 Plataformas de trabajo, pasarelas, etc.

**Plataforma profesional**, práctica y manejable especialmente diseñada para trabajos de interior. Conforme a la directiva CE.

Se denomina Pasarela al elemento que en obra se utiliza para pasar de un lugar a otro en el mismo nivel. Tendrá 60 cm de ancho como mínimo y si se encuentra a más de 2 m. de altura contará con una barandilla de seguridad.

También podemos encontrar pasarelas de plástico duro o de madera conglomerada. Su montaje y desmontaje es muy sencillo.

### 4.3 VERIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR DEL TRABAJO Y SU ENTORNO

#### Orden y Limpieza

El orden y la limpieza del lugar de trabajo son dos principios fundamentales de la prevención de riesgos. Con ellos se evitan tropiezos, resbalones, caídas de materiales, se ahorra tiempo al encontrar las cosas con más facilidad, se gana espacio e incluso se mejora la imagen de la empresa.

- Debe disponer de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y control de fugas, así como intervenir con rapidez en la eliminación de desperdicios, manchas de grasa, residuos de sustancias tóxicas y peligrosas, y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
  - Han de habilitarse recipientes que se vaciarán con frecuencia en lugares autorizados al efecto.
-

- Las máquinas e instalaciones que pueden ocasionar pérdidas de líquidos dispondrán de un sistema de recogida y drenaje que evite su dispersión por el suelo. Se han de evitar los pisos resbaladizos por aceites y grasas. La limpieza se realizará utilizando detergentes o jabones y evitando los productos corrosivos. También han de limpiarse periódicamente ventanas y paredes.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación, y en especial las previstas para evacuación en caso de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades.

### Condiciones Ambientales

- Se evitarán temperaturas extremas y cambios bruscos en las mismas, corrientes de aire, olores desagradables, y la irradiación excesiva, especialmente la radiación solar.
- La temperatura en las oficinas deberá estar comprendida entre los 17 y 27°C, y en locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°C.
- La humedad relativa estará comprendida entre 30 y 70%, salvo existencia de riesgos por electricidad estática donde el límite inferior será de 50%
- El aislamiento térmico de locales cerrados se adecuará a las condiciones climáticas del lugar.
- El nivel de ruido será el adecuado, de tal manera que no cause ningún tipo de problema a los trabajadores.
- La iluminación será la adecuada en función de la tarea a realizar.

### Iluminación

Siempre que sea posible la iluminación en los lugares de trabajo será natural, completándose con una iluminación artificial de modo que la visibilidad sea la adecuada para circular y desarrollar la actividad sin riesgo para la seguridad y la salud.

#### Niveles mínimos de iluminación:

Ejecución de tareas: 100, 200, 500, y 1000 lux según sean las exigencias visuales bajas, moderadas, altas o muy altas.

- **Áreas de descanso:** uso ocasional 50 lux y habitual 100 lux.
- **Vías de circulación:** uso ocasional 25 lux y uso habitual 50 lux.
- **La iluminación en los lugares de trabajo** deberá ser lo más uniforme posible, siendo los niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales, evitando deslumbramientos. Los lugares de trabajo dispondrán de alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad siempre que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores.
- **Los sistemas de iluminación** utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendios o explosiones.



Contribuir con una mayor eficacia a la prevención de riesgos laborales y reducir la siniestralidad en el sector de la empresa, por lo que es imprescindible realizar un esfuerzo conjunto de empresas, trabajadores, administraciones públicas, organizaciones empresariales para fomentar la cultura preventiva y favorecer así la aplicación de la normativa en materia de integración de la prevención de riesgos laborales en la gestión de la empresa.

## ¿Cuáles son los principales riesgos de accidentes citados en las empresas?

Las empresas citan como principales riesgos de accidentes los siguientes:

Cortes: 44%
Lesiones a causa de manipulación de cargas: 35%
Caída: 33%
Aplastamiento: 28%
Accidentes de carretera: 24%
Quemaduras: 24%
Caída de objetos: 23%
Electrocuciones: 17%
Envenenamiento: 16%
Explosión: 11%
Otros: 11%

## ¿Por qué debemos integrar la prevención de riesgos laborales en la empresa?

El conocimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales y la mejora en la gestión de la misma contribuye a la mejora integral de la empresa (ambiente de trabajo, reducción de accidentes, etc....). La legislación sobre prevención es de obligado cumplimiento para todas las empresas y su incumplimiento puede acarrear sanciones desde los 600 euros hasta los 300.000 euros.

El accidente de trabajo no es únicamente una desgracia humana y el pago de una prima de seguro, sino que es el indicador de una mala gestión de los recursos y de perturbaciones importantes del proceso de prestación de servicios.

## Recomendaciones sobre el uso de máquinas o equipos de trabajo

- Asegurarse de que las máquinas y utensilios son seguros y de que tienen marcado Ce.
- No anular ni poner fuera de funcionamiento los resguardos de seguridad.
- Asegurarse de disponer del manual de instrucciones de cada equipo y consultarlo cada vez que sea necesario.
- Realizar la limpieza y mantenimiento con los equipos apagados.

## Condiciones de seguridad

En este grupo se incluyen todos los factores que pueden desencadenar accidentes laborales que dañen o pongan en peligro la vida del trabajador/a:

### 1. Estabilidad y solidez de los edificios y locales

Para albergar los lugares de trabajo se requieren estructuras bien estudiadas, es decir, cimentación, estructuras y edificios sólidos. Además, las estructuras deberán ser las apropiadas para cada tipo de utilización, ya sea industrial o comercial.

### 2. Instalación eléctrica

Deberá ser fiable y proyectarse y realizarse de modo que no produzca peligro de incendio o de explosión para el personal de la empresa o el público en general.

### 3. Vías y salidas de emergencia

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, del equipo y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de trabajadores/as: deberán desembocar en el exterior o en una zona de seguridad. Asimismo, estas vías y salidas de emergencia no deberán estar obstruidas por cajas de cartón, sillas o materiales diversos.

### 4. Detección y lucha contra incendios

La lucha contra incendios debe prepararse antes de que se declaren estos: la prevención es primordial en este caso. Se colocarán letreros con instrucciones que deberán ser simples y claras para todos los trabajadores/as.

### Principales riesgos y medidas preventivas

#### La maquinaria y equipos

Para evitar los accidentes producidos por maquinaria y equipos de trabajo, se deberán adquirir equipos seguros e instalarlos, utilizarlos y mantenerlos adecuadamente, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.



La protección de la maquinaria y equipos de trabajo tiene como objetivo la prevención de los accidentes, sobre todo cuando los cambios de maquinaria y equipos son frecuentes y durante la realización de actividades ordinarias como su mantenimiento o limpieza.

Las acciones preventivas para mejorar la seguridad, cuando se utilizan máquinas y equipos son: Comprar máquinas y utensilios seguros, que tengan el marcado CE.

Proteger la parte cortante de las máquinas con resguardos móviles o móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retráctiles.

Utilizar las máquinas sólo personas designadas por el empresario, que han de ser informadas de sus peligros y adiestradas en su manejo y limpieza.

Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos trabajos para los que han sido diseñados, aunque fuera posible la realización de otros.

#### Carga física

Formación e información para la incorporación de buenas posturas de trabajo y la correcta manipulación de cargas. Es recomendable seguir las siguientes pautas a la hora de realizar un levantamiento de una carga:

1. *Apoyar los pies firmemente.*
2. *Separar los pies aproximadamente 50 cm.*
3. *Doblar cadera y rodillas.*
4. *Mantener la espalda recta.*

#### Carga mental

La carga mental es el nivel de actividad mental necesario para desarrollar el trabajo. Los factores que inciden en la carga mental son:

1. *La cantidad de información que se recibe.*
2. *La complejidad de la respuesta que se exige.*
3. *El tiempo en que se ha de responder.*
4. *Las capacidades individuales.*

Corremos el riesgo de accidente laboral cuando realizamos operaciones y tareas sobre el pavimento de la empresa, dado que podemos caernos, resbalar, tropezar, torcernos el tobillo o dar un paso en falso. Las posibles causas debemos buscarlas en:

- a) *Los suelos sucios o resbaladizos.*
- b) *La existencia de obstáculos en los lugares de paso o accesos.*
- c) *La falta de iluminación.*
- d) *Los suelos irregulares o con aberturas.*

Para prevenir mejor estos riesgos y conseguir un lugar de trabajo más seguro, se propone la aplicación de las siguientes recomendaciones:

- Deberán ponerse suelos antideslizantes y fácilmente limpiables.
- Las zonas de circulación de trabajadores y clientes (pasillos, corredores, salas y escaleras) se deberán mantener limpias de suciedad y libres de obstáculos contra los que se pueda tropezar. Su estado ha de ser igualmente perfecto, sin agujeros, losas dañadas, irregularidades en el suelo, etc.
- Deberán limpiarse con productos desengrasantes los derrames de aceites y grasas en general.

## 4.4 TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

### 4.4.1 Identificación de riesgos

El *artículo 15* establece los principios generales en los que debe basarse la acción preventiva. El primero es evitar los riesgos. Cuando no sea posible, el segundo principio obliga a evaluar los riesgos que no se puedan evitar. Los restantes principios están relacionados con el control de los riesgos:

1. **Combatir los riesgos en su origen.**
  2. **Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos de este en la salud.**
  3. **Tener en cuenta la evolución de la técnica.**
  4. **Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.**
  5. **Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.**
  6. **Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.**
  7. **Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.**
-

#### 4.4.2 Evaluación de riesgos del puesto (genérica)

**Descripción de la tarea:** el trabajo de un albañil es muy variado, su actividad principal es la ejecución de obras de fábrica, aunque también suele realizar otros trabajos como revestimientos continuos, solados, alicatados, tejados y recibidos de marcos, además, realiza trabajos de ayuda a otros gremios como puede ser abrir rozas o recibir las distintas conducciones.

##### **Posibles riesgos existentes ,accidente de trabajo:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Contactos con sustancias químicas.
- Exposición a agentes físicos: ruido
- Incendio/ Explosión

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR**

###### **Caída de personas a distinto nivel**

- En el caso de uso de escaleras manuales, éstas deben estar en buen estado, ser estables, con peldaños no resbaladizos y con tacos antideslizantes.
- Al subir o bajar, dar siempre la cara a la escalera.
- En los altillos o zonas de trabajo elevadas se colocarán barandillas, barras intermedias y plintos.
- Se cubrirán las aberturas del suelo con barandillas u otras protecciones en el perímetro de los huecos.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos /horizontales y verticales), sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Las ruedas de los andamios rodantes serán aseguradas o bloqueadas antes de que alguien se suba. Después de que un andamio rodante es movido, se ajustará para estar seguros de que está a plomo (a nivel vertical). Los tornillos ajustables no se extenderán en su totalidad.
- Nadie se montará en un andamio en movimiento.

###### **Caída de personas al mismo nivel**

Realizar un Plan de orden y limpieza con el fin de evitar caídas por tropiezos o pisadas con materiales o equipos en zonas de paso. Los obstáculos que no puedan ser eliminados permanecerán señalizados y mantendremos las vías de acceso y los pasos perfectamente iluminados.

###### **Caída de objetos en manipulacion / fatiga fisica**

En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.).

---

No deberá manipular cargas consideradas excesivas de manera general, se manipularán según su condición, (mujer embarazada, hombre joven,); y su utilización (separación del cuerpo, elevación de la carga, etc.).

No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, exentos de sustancias resbaladizas, etc.).

A ser posible deberá disponer de un sistema adecuado de agarre y se utilizarán medios de transporte o equipos de elevación auxiliares.

#### Pisadas sobre objetos

El orden y limpieza son fundamentales para evitar lesiones producidas al pisar objetos, se debe tener un lugar destinado a guardar todos los objetos que no se estén utilizando en ese momento y realizar una limpieza frecuente, donde se retiren todos los objetos y desperdicios del suelo.

#### Golpes y cortes con maquinas y/o herramientas

Tomar las debidas precauciones a la hora de utilizar herramientas como la sierra de cinta, sierras circulares, cepilladora, ingletadora, etc. Todas las máquinas que adquiramos llevarán el marcado CE y la parte cortante de la misma irá protegida mediante resguardos, bien sean de enclavamiento o móviles, etc., según la necesidad.

Si fuera posible, utilizaremos dispositivos de protección que obliguen a la acción simultánea de las dos manos. Estas máquinas serán manejadas sólo por las personas designadas por el empresario, y serán informadas de sus peligros y adiestradas para su manejo.

Las máquinas se utilizarán según las recomendaciones del fabricante y sólo para aquellos trabajos para los que han sido diseñadas.

Se prohibirá el trabajo a los menores en sierras, prensas, tupís, cepilladoras, plegadoras y cualesquiera otras máquinas peligrosas.

Usar los equipos de protección individual que sean necesarios en cada operación (guantes, gafas) Hay que mantener y respetar las distancias adecuadas entre máquinas. Los elementos o partes desplazables de las mismas no deben invadir nunca zonas de paso.

#### Proyección de fragmentos o partículas

Para evitar el riesgo de proyección en la cara y en los ojos de virutas o partículas de madera (serrín) debe utilizar gafas o pantallas protectoras específicas para la madera.

También se instalarán sistemas de captación y aspiración localizada en las máquinas y herramientas de virutas o partículas de madera. El taller en el que trabaje debe estar bien ventilado, con el fin de evitar una atmósfera saturada de polvo.

#### Contactos eléctricos directos o indirectos

Para evitar el riesgo eléctrico haremos una puesta a tierra de las masas en combinación con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada.

---

Alejaremos y aislaremos las partes activas de la instalación para evitar contactos directos. No utilizaremos, hasta que haya sido revisado por un especialista, herramientas eléctricas que hayan sido afectadas por la humedad y en caso de avería, desconectaremos la tensión y esperaremos a que los daños sean reparados por personal autorizado, nunca por nuestra cuenta

#### Contacto con sustancias nocivas

La utilización de pinturas, barnices, disolventes y pegamentos requiere preparar los productos según las instrucciones del fabricante, sin realizar mezclas que no estén autorizadas por el mismo. Evitaremos el contacto de sustancias con la piel, utilizando mezcladores, paletas, etc. O guantes adecuados; utilizaremos los equipos de protección individual según las prescripciones de uso y estableceremos un plan de acción de utilización de los productos.

#### Ruido

El ruido producido por la tronzadora, ingletadora, taladro, etc. podemos minimizarlo con medios de protección específicos. También aislaremos las fuentes de ruido, reduciremos el tiempo de exposición estableciendo turnos de trabajo y podemos utilizar revestimientos en paredes y techos que absorban el ruido.

#### Lucha contra incendios / explosion

Para evitar el riesgo de incendio almacenaremos los productos inflamables necesarios para el trabajo del día, el resto permanecerá en el almacén y realizaremos el envasado y mezcla fuera de los almacenes y con las debidas precauciones.

Se prohibirá fumar en todo el recinto sujeto a riesgo y los aparatos deberán tener sistemas antideflagrantes.

Mantendremos el local limpio de polvo mediante extracciones localizadas. Revisaremos la instalación de aire comprimido por un servicio de mantenimiento específico para ello, evitaremos la aparición de electricidad electrostática y llevaremos un control de los gases y vapores inflamables.

#### Condiciones medioambientales y estrés

Proporcionaremos ropa de protección adecuada según las condiciones climáticas bajo las que trabajemos y regularemos la temperatura de acuerdo con las exigencias. Aislaremos la humedad y evitaremos corrientes de aire.

No prolongaremos en exceso la jornada laboral, marcaremos prioridades en las tareas evitando interferencias entre los compañeros y desaconsejaremos conductas competitivas entre los trabajadores. Seleccionar al trabajador según la actividad a desarrollar.

### 4.4.3 Medios auxiliares: andamios, plataformas de trabajo...

#### **Escalera de mano**

---

Sólo deben emplearse escaleras en buen estado

---

Están prohibidas las escaleras de construcción casera e improvisada

---

Reemplazar y destruir toda escalera deteriorada

---

Eventualmente puede repararse, pero sólo por un especialista

---

Cuando sea de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados

Las escaleras de madera no deberán pintarse salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos posibles defectos

Estarán instaladas sobre suelo estable, contra una superficie fija, y de forma que no puedan resbalar ni bascular, fijándose en la parte inferior y anclándose en la parte superior

No se emplearán escaleras de mano de más de 5 m de longitud y de cuya resistencia no se tengan garantías

Deben prolongarse como mínimo un metro del nivel al que dan paso

Vigilar que la separación del pie de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta

Se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con el piso

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la estabilidad del trabajador

El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre dando frente a las mismas

Los trabajos a más de 3,50 m de altura del suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad, se efectuarán utilizando arnés de seguridad, ya que las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para acceso. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de trabajos en alturas

Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción

No serán utilizadas simultáneamente por dos trabajadores

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente

No deben utilizarse como montantes de andamio, piso de trabajo o pasarela

Impedir que las escaleras dobles (de tijera) se deslicen, por medio de cadenillas o cuerdas

Las escaleras desplegadas (de dos tramos) deben cruzarse como mínimo 5 peldaños (1 m)

### **Andamios tubulares**

Si se instala andamio no homologado a partir de tres cuerpos (6 m) será obligatorio un plan de montaje, uso y desmontaje

Deben montarse y desmontarse cuidadosamente por personal cualificado

Se deben anclar a puntos sólidos de construcción

Sólidos y resistentes. Deben presentar todas las garantías para impedir caídas de personas, materiales y herramientas

Durante el montaje y desmontaje, vigilar que nadie se sitúe bajo el andamio.

Utilizar el arnés de seguridad

Utilizar sólo material de andamiaje adaptado y de buena calidad

Los pies derechos del andamio deben apoyar en placas de reparto con husillos de nivelación para adaptarse a las irregularidades del terreno. Las plataformas situadas a una altura a partir de 2 m, dispondrán de barandillas de 90 cm de altura mínima provistas de listón intermedio y rodapié de 15 cm, con excepción de los lados que disten de fachada menos de 25 cm

En aquellos casos en los que la separación a fachada exceda de 25cm, y en ausencia de barandilla interior los trabajadores deberán sujetarse con el arnés de seguridad

---

Las plataformas deben ser robustas, sin huecos, y libres de estorbos, anchura mínima 60 cm

Las plataformas de trabajo serán preferentemente metálicas (dos planchas como mínimo). En el caso de realizarse con madera, los tablones irán unidos entre sí y sujetos a la estructura tubular.

A partir de dos cuerpos se accederá al andamio mediante escaleras interiores

---

No cargar exageradamente las plataformas con materiales

---

Ejercer un control permanente de los andamios, en particular después de una prolongada interrupción del trabajo o después de una tormenta. Sobre todo, vigilar el buen estado de los anclajes y uniones

---

Para evitar caídas por resbalón:

*Quitar la nieve de plataformas y accesos*

*Extender arena en caso de helada*

### **Se deberá:**

- Inspeccionar el equipo antes de utilizarlo y de forma periódica.
- Aplomar y nivelar los andamios durante el montaje, de modo que ajusten los codales sin forzarlos.
- Afianzar bien los codales.
- No trepar por las traviesas.
- Anclar los andamios de fachada a la estructura o punto fijo adecuado cuando la altura de este sea igual o superior a cuatro veces el lado menor de la base.
- No sobrecargar los andamios.
- No emplear escaleras o dispositivos provisionales en lo alto de los andamios.

### **Para andamios de borriquetas**

- No se utilizarán para alturas superiores a 6 m.
- Para alturas superiores a 3 m irán arriostrados.
- Si la altura de la plataforma es superior a 2 m., debe contar con barandillas en todo su perímetro o contorno.
- La máxima separación entre puntos de apoyo será de 3,50m.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm. aumentar su altura.
- El ascenso y descenso debe ser seguro (escaleras de mano cuando la altura la requiera).
- No apilar material para aumentar la altura de la plataforma de trabajo.
- El ancho de la plataforma nunca será menor de: o 60 cm cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales. o 80 cm cuando se la utilice para depositar materiales.
- Mantener limpio el lugar de trabajo.

### **Andamios móviles**

- Antes del desplazamiento, asegurarse que no puede caer ningún objeto.
  - Desplazarlos lentamente, mejor en sentido longitudinal, sobre suelos despejados.
  - No desplazarlos con ninguna persona sobre el andamio.
  - Antes de subir, bloquear las ruedas
-

- Desplazarlos lentamente, mejor en sentido longitudinal, sobre suelos despejados.
- Antes del desplazamiento, asegurarse que no puede caer ningún objeto.
- No desplazarlos con ninguna persona sobre el andamio.
- Antes de subir, bloquear las ruedas.



### Andamios colgantes

Los andamios colgantes instalados en obra estarán homologados.

- Al recibir en obra los componentes de los andamios colgantes, se revisarán para asegurarse que están en perfecto estado funcionamiento almacenándolos (si no se van a usar de inmediato) en lugar seco y ventilado.
- El montaje se realizará por personal especializado.
- Los pescantes para emplear serán preferentemente metálicos y diseñados especialmente para esta función. Si el apoyo se decide hacer taladrando el forjado, se impedirá el vuelco del conjunto cruzando una pieza perpendicular a, al menos, dos viguetas. Si el apoyo se decide hacer con contrapesos, éste se realizará con bloques especialmente diseñados por el fabricante en cantidad suficiente para garantizar la estabilidad según cálculo, desechando contrapesos realizados a partir de sacos, bidones, etc.
- Los andamios colgantes irán provistos de su barandilla perimetral reglamentaria.

Complementariamente se dispondrá de la protección individual necesaria (arnés de seguridad) para evitar el posible riesgo de caídas de altura.

- Los cables se sujetarán al pescante mediante un gancho de cuelgue dotado de pestillo de seguridad, lazo realizado con 3 perrillos o casquillos soldados, pero, en cualquier caso, con forrillo interior, para evitar el rozamiento directo del cable con el pescante.
- La distribución de los andamios colgantes se realizará de modo que se cubra toda la superficie de trabajo, para no tener que improvisar pasarelas entre andamios.
- Las barquillas que forman el andamio irán unidas unas a otras mediante articulaciones con cierre de seguridad, no superando longitudes de 8 m, por motivos de seguridad.
- Antes de su uso, y cerca del suelo, se efectuarán las pruebas de carga comprobando el buen funcionamiento de todos sus elementos. El izado y descenso de los andamios se realizará accionando simultáneamente los medios de elevación, manteniendo siempre la horizontalidad del conjunto, tanto durante el tiempo que dure el desplazamiento vertical, como durante el trabajo.
- No se trabajará sobre el andamio colgado, hasta que se hayan evitado los desplazamientos horizontales, mediante el correspondiente arriostramiento.
- Los andamios no se cargarán en exceso, debiéndose repartir la carga de manera uniforme.
- En el suelo, la zona que queda bajo los andamios y sus inmediaciones se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- Si es preciso trabajar en el mismo vertical, se dispondrán marquesinas para la recogida de materiales.
- Durante la utilización del andamio se realizarán inspecciones periódicas.



Los andamios con marcado CE deberán ser montados bajo dirección, indistintamente, de personas con la cualificación requerida para los que no dispongan de dicho marcado o de personas con una experiencia de más de dos años, certificada por el empresario en esta materia y que cuente con formación preventiva, como mínimo, nivel básico.

### Plataformas elevadoras

Prohibido utilizarlas por personal no autorizado y no formado.

- La máquina dispondrá de Manual de Instrucciones y Mantenimiento, que deben conocer los operadores.
- Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos
- Nivelar perfectamente la máquina y utilizar los estabilizadores.
- Los trabajadores que se sitúen en la cesta se sujetarán con el arnés de seguridad a la zona de amarre prevista para ello.
- Se deben cerrar siempre las cadenas o las puertas una vez que se accede a la plataforma.
- Mantener ambos pies firmemente colocados en el suelo de la plataforma y asir las manos fuertemente a la estructura superior o barandillas.
- Está prohibida la colocación de cajas, bancos, escaleras u otros apoyos sobre la base o piso de la plataforma para extender el alcance del operario.
- No alargar el alcance mediante medios auxiliares, como andamios y pasarelas.
- No utilizar la armadura de tijera para ascender a la plataforma, utilizar siempre los estribos de ascenso.
- Antes de ascender a la plataforma asegurarse de que las tijeras están plenamente bajadas.
- Evitar manchar el calzado y la plataforma con lodo, aceite, grasa u otras sustancias resbaladizas.
- No permitir el control de la máquina desde el suelo, cuando hay personas ocupando la plataforma.



Los aparatos elevadores estarán dotados de un cartel informativo con la siguiente leyenda:  
"CARGA MÁXIMA.....KG".

En ningún momento se sobrepasará la carga señalada en el rótulo. La estructura del elevador debe estar dispuesta sobre el suelo, sobre una superficie con suficientes dimensiones y resistencia, de modo que el reparto de la carga transmitida al terreno se distribuya uniformemente y no dé lugar a asentamientos diferenciales de los distintos órganos de apoyo.

- La estructura portante debe formar un conjunto de suficiente rigidez para soportar las cargas y esfuerzos a que estará sometida. Se efectuarán los arriostramientos convenientes a la estructura de la obra en construcción.
- El sistema que dirige el desplazamiento de la plataforma se encuentra unido a la estructura portante. Dicho sistema debe asegurar en todo momento la estabilidad horizontal y vertical de la plataforma.
- No utilizar la plataforma hasta que las inspecciones y revisiones periódicas se hayan llevado a cabo.
- No utilizar la plataforma elevadora hasta que hayan finalizado los trabajos de mantenimientos programados.
- Está prohibida la permanencia de personas en el radio de acción de las plataformas.
- Todos los operarios usarán botas y casco de seguridad.

- Mantener las manos y los miembros del cuerpo lejos de la pluma cuando éste se encuentre en funcionamiento; lo mismo hay que indicar respecto de las tijeras.
- Prestar atención a las obstrucciones que pudieran interponerse por encima de la máquina elevadora al conducirla; por ello, conviene revisar los espacios libres por arriba, a los costados y por debajo de la plataforma antes de elevarla o bajarla.
- Mantener todos los miembros del cuerpo dentro de la plataforma, cuando ésta se encuentre en movimiento.
- Solicitar ayuda a una tercera persona o señalista, cuando no se domine visualmente la zona.
- El operador deberá adecuar y limitar la velocidad a las condiciones estructurales del suelo y del entorno.



### Torretas de hormigonado

Estos elementos tendrán la rigidez, solidez y estabilidad suficiente, en función de su altura, y estarán contruidos de forma que se eviten movimientos y/o deslizamientos que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores. Serán comprobados y verificados periódicamente.

- Estarán dotados de dos ruedas fijas paralelas fijadas a sendos “pies derechos”, los opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado.
- La plataforma de trabajo tendrá unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10 m, que permita trabajar a dos operarios y tener a mano el vibrador.
- Rodeando a la plataforma de trabajo, en 3 de sus lados se instalará una barandilla de 90 cm de altura formada pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- El ascenso y descenso se realizará mediante una escalera adecuada.
- El acceso se cerrará mediante una cadena o barra sólida siempre que existan personas sobre la plataforma.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.
- Para el llenado de los pilares de esquina, la torreta se situará perpendicularmente a la diagonal interior del pilar.
- En el caso de pilares más altos que la torreta, si no se dispone de un suplemento adecuado que encaje sobre ella y con las mismas medidas de protección, se utilizará una torre de andamios tubulares. Se prohíbe suplir la torreta con plataformas colocadas sobre las barandillas de esta.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma.



### Torretas de escalera

- Para grandes alturas se sustituirán las escaleras de mano por torretas de escalera.
- Asegurarse de que están bien ancladas a puntos resistentes de la estructura.
- Comprobar que en los tramos y descansillos estén las barandillas completas.

## Encofrados y puntales

- Acceso reglamentario adecuado (escaleras de mano, escalas anilladas, etc.).
- Comprobar que la plataforma de trabajo sea estable, y tenga la barandilla reglamentaria completa, incluso en sus extremos.
- En el montaje y desmontaje de encofrados, se prohíbe permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- En ausencia de protecciones colectivas (barandillas, redes) los trabajadores usarán equipos de protección individual.
- Está prohibido arrojar materiales al exterior desde los encofrados.
- Previamente al izado o descenso de los encofrados, se deben revisar los ganchos de seguridad y las eslingas.
- Si la plataforma de trabajo sobre ménsula está instalada en la coronación del encofrado, dotar de barandilla reglamentaria en el lateral descubierto.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales se apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

**Los puntales:** Se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad. Se arriostrarán horizontalmente utilizando abrazaderas.

- Los de madera serán de una sola pieza, en madera sana preferiblemente sin nudos y seca.
- Se acuñarán con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí.
- Se prohíbe el empalme o suplementación con tacos o fragmentos de puntal.
- Queda prohibida la utilización de apuntalamientos con dos capas de puntales metálicos cortos unidos en una trama de durmientes; es una solución extremadamente peligrosa, pues a la menor sollicitación de los puntales que no sea de componente estrictamente vertical, se produce un desplazamiento en el mismo que arrastra a toda la fila a una caída que produce el derrumbe del encofrado y eventualmente de los operarios que están en dicho tajo.
- Los metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.

## Plataforma de carga y descarga

- Las plataformas voladas que se construyan estarán convenientemente apuntaladas y arriostradas.
- No sobrecargar de material la plataforma.
- El encargado de obra revisará periódicamente el anclaje, apuntalamiento y buen estado de la plataforma. Estas plataformas deberán disponer en todo su perímetro de barandilla de 90cm de altura mínima, provista de listón intermedio y rodapié de 15 cm, pudiendo tener una sección desmontable con objeto de permitir el acceso de la carga a la plataforma, pero debiendo tener presente que normalmente la barandilla debe estar colocada y en los momentos en que ésta se quita para la carga o descarga, el personal que trabaje en ella deberá utilizar el arnés de seguridad amarrado a un elemento rígido de la edificación (pilar, argolla dejada al efecto, etc.)



#### 4.4.4 Equipos de trabajo y herramientas: riesgos y medidas preventivas

##### Mesa de sierra circular

La sierra circular es una máquina para aserrar longitudinal o transversalmente madera, metal, plástico u otros materiales. Está dotada de un motor eléctrico que hace girar a gran velocidad una hoja circular.

##### Riesgos

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.



##### Medidas preventivas

- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar de incendios.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en las zonas de trabajo para evitar tropiezos.
- Solo podrán ser utilizadas por el personal autorizado expresamente por el encargado de obra.
- No se ubicarán a menos de tres metros del borde de elementos situados a distinto nivel, zanjas, vaciados, forjado, etc. salvo que exista protección expresa para evitar las caídas a distinto nivel.

##### Martillo neumático

El Martillo Neumático es una herramienta de perforación por aire comprimido. Trabaja sobre superficies horizontales o verticales, en cuyo caso la forma se adapta para que un solo operario pueda aplicar la fuerza necesaria.

Admite la incorporación de herramientas accesorias tales como punteros, barrenas, barrenas huecas y cinceles.

Generalmente funcionan con electricidad, aunque algunos lo hacen hidráulicamente. El compresor de aire, alimentado con gasolina, se encuentra dentro de un armazón metálico con ruedas.

##### Riesgos

- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Proyecciones de objetos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.



### Medidas preventivas

- Antes de comenzar cualquier tajo debe conocerse la presencia de líneas eléctricas subterráneas y, en tal caso, no picar en los puntos con riesgo.
- Cada tajo de martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se relevarán cada hora, en prevención de lesiones por vibración continuada.
- Antes del inicio de cada jornada se inspeccionará el terreno circundante a la zona de utilización de los martillos para detectar la posibilidad de desprendimientos por vibraciones.
- Revisar diariamente el estado de fijación de la manguera.
- El personal estará dotado de ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil y manguitos de cuero, faja elástica, muñequeras ajustadas, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y protectores auditivos.
- Ningún martillo se abandonará conectado al circuito de presión.
- Se comprobará en todo momento que el puntero está en condiciones de uso y bien conectado al martillo, para evitar su rotura o que salga despedido.
- Se deberán extremar las precauciones cuando el uso de los martillos se realice en las bases o coronaciones de taludes.
- Ubicar el grupo compresor donde el ruido que produce afecte lo mínimo posible a los trabajadores próximos.

### Compresor

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir

### Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos:
- Desprendimiento.
- Durante su transporte en suspensión.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Rotura de la manguera a presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Agentes Físicos: Ruido.



### Medidas preventivas

- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a 4 puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Los compresores quedarán estacionados con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones.
- Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica.

### Pisón compactador

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

### Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos (en equipos eléctricos).
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.



### Medidas Preventivas

- Utilizar pisones con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

### Vibrador

Equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

### Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.

- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: vibraciones.
- Medidas Preventivas Normas generales
- Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.



## Taladro

### Riesgos

- Proyección de partículas.
- Golpes o perforaciones.
- Contactos eléctricos.



### Medidas preventivas

- Antes de su puesta en marcha el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y del disyuntor diferencial.
- El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que, si la broca es excesivamente débil, puede abatirse antes de comenzar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado. Es preciso el emboquillado previo en el punto donde se ha de taladrar.

## Hormigonera

La hormigonera o mezcladora es un aparato o máquina empleada para la elaboración del hormigón o concreto. Su principal función es la de suplantar el amasado manual de los diferentes elementos que componen el hormigón: cemento, áridos y agua. Los áridos empleados en la elaboración del hormigón suelen ser gruesos y de elevado peso por lo que la mecanización de este proceso supone una gran descarga de trabajo en la construcción. Se instalarán sobre superficies horizontales, evitando las zonas de paso.

- Nunca se colocarán en zonas de paso de cargas suspendidas.
- Las carcasas y demás partes metálicas de la hormigonera estarán puestas a tierra.
- El personal encargado del manejo de esta tendrá la suficiente experiencia en el manejo.



## Radial

- La máquina dispondrá de doble aislamiento o en su defecto, conexión a toma de tierra.
- Cuando se termine el trabajo con la máquina esta se desconectará y nunca se dejará abandonada en el suelo.
- El plano de trabajo con la máquina deber ser tal, que el trabajador no tenga que realizar torsiones de la espalda de demasiada inclinación.
- Se utilizarán protectores auditivos y mascarillas filtrantes.



## Martillo

- Elige el tamaño y tipo de martillo más adecuado en función del trabajo a realizar.
- Elige un martillo con el mango de madera dura, resistente y elástico a la vez.
- Mantén la superficie del mango limpia y sin barnizar.
- La cabeza y el mango del martillo deben estar sólidamente encajados.
- Para ello, el mango debe ir provisto de una cuña de fijación.
- Al golpear con el martillo, agarra el mango el extremo, lejos de la cabeza de éste.
- Golpea de forma que la cara de la cabeza del martillo quede paralela a la superficie para evitar proyecciones.
- Cuando realices un golpe suave, emplea el movimiento de muñeca.
- Cuando realices un golpe más fuerte, usa el movimiento combinado, de muñeca, codo y hombro.



## Tenazas y alicates

- No emplearlos con las mandíbulas desgastadas o sueltas.
- El filo de la parte cortante no debe estar mellado.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.
- No se deben usar en lugar de llaves para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- Tampoco se pueden emplear para golpear sobre objetos.
- El uso de alicates para cortar hilos tensados exige sujetar firmemente ambos extremos del hilo para evitar que puedan proyectarse involuntariamente. Para estos trabajos se usará obligatoriamente las gafas de protección.
- Respecto a las tenazas de sujetar pistoletas, cortafríos, etc., se comprobará que estén apretadas correctamente sobre la herramienta a sujetar.



## Cortafríos y cinceles

- Dirige la mirada a la parte cortante del cincel y no a su cabeza.
- Emplea gafas de protección
- La pieza con la que trabajes debe estar firmemente sujeta.
- Cuando afilas el cincel debes tener cuidado que no se caliente excesivamente, ya que podría perder el temple. Rectifícalo en etapas o enfriándolo periódicamente con agua.



## Herramienta manual en general

- Seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Realizar un mantenimiento adecuado de la herramienta.
- Las herramientas serán de materiales para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero tan duras como para no astillarse o romperse.
- Los mangos de madera serán duros, lisos y sin astillas o bordes agudos.
- No se utilizarán para lo que no han sido concebidas.
- No deben utilizarse cuando se observen defectos como cabezas aplastadas, mangos rajados, filos mellados o mal afilados.

## 4.4.6 Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento)

### Redes

Los sistemas de redes de seguridad son medios de protección colectiva empleados en las obras de construcción para impedir o limitar la caída de personas y materiales desde altura. Cabe destacar su capacidad de deformación frente al impacto que produce una persona que cae desde altura sobre el citado sistema, lo que permite una retención eficaz con unos niveles de amortiguamiento óptimos. Para ello, es necesario partir de una buena instalación del sistema, así como de una adecuada combinación y comportamiento estructural de los componentes que lo conforman, tanto los textiles (red de seguridad y cuerdas) como los elementos metálicos o de otra naturaleza no textil (estructuras soporte, puntos resistentes, etc.).

A continuación, se indican las definiciones que establece la normativa de aplicación para los diferentes componentes de un sistema de red de seguridad:

- **Red:** desde un punto de vista general, se trata de una conexión de mallas.
  - **Red de seguridad:** es una red que lleva incorporada una cuerda perimetral. Está sujeta a la estructura, bien por medio de dicha cuerda, por otros elementos de sujeción o por una combinación de ambos, diseñados para recoger personas que caigan desde cierta altura.
  - **Cuerda de malla:** es la cuerda con la que está fabricada la propia malla de la red.
  - **Malla:** consiste en una serie de cuerdas conformadas en un modelo geométrico básico (en cuadrados o rombos) formando una red.
  - **Nudo:** es el punto de intersección de dos cuerdas de malla. **Cuerda perimetral:** es la cuerda que atraviesa la malla en los bordes de la red. Con ella se determina las dimensiones de la red de seguridad.
  - **Cuerda de atado:** es la cuerda empleada para atar la cuerda perimetral a un determinado soporte.
  - **Cuerda de unión:** es la cuerda utilizada para unir varios paños de red de seguridad.
  - **Malla de ensayo:** es una malla testigo alojada en la red de seguridad, que permite determinar el deterioro debido al envejecimiento. Puede retirarse de la red de seguridad sin alterar las prestaciones de la misma.
  - **Estructura soporte:** es la estructura o elemento al que se sujetan las redes. Contribuye a la absorción de la energía cinética de una caída y otorga la rigidez necesaria al sistema en caso de acciones dinámicas.
-

## Barandillas

**Definición y objetivos:** Un guardacuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Con la presente NTP se pretende realizar una descripción de los guardacuerpos o barandillas más usadas en la industria de la construcción. Normativa de referencia Según el Artículo 23.- Barandillas y plintos, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- 1.** Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- 2.** La altura de las barandillas será de 80 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- 3.** Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- 4.** Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.



# PRIMEROS AUXILIOS

# 05

## OBJETIVOS GENERALES

- Lograr que los alumnos se familiaricen con el mundo de los primeros auxilios.
- Inculcar conceptos relacionados con la prestación de primeros auxilios.
- Conseguir que los trabajadores puedan saber qué hacer en momentos críticos.
- Fomentar la cultura de la salud.
- Facilitar la formación de los profesionales, que debido a sus horarios universitarios o laborales no puedan asistir a un curso presencial.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dotar a los alumnos de una formación en primeros auxilios que les permita socorrer a un accidentado hasta la llegada de los servicios médicos.
- Cumplir con la obligación legal de las empresas de formar a sus trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## 1. CONCEPTOS BÁSICOS

### Urgencia

“Urgencia es toda aquella condición que en opinión del paciente, su familia, o quien quiera que asuma la demanda, requiere una atención inmediata” Asociación médica Americana

### Emergencia

“La emergencia sanitaria conlleva el deber de actuar rápidamente, suministrando cuidados inmediatos” Consejo de Europa, que considera sinónimos los términos urgencia y emergencia

“No hay nada que justifique que se prive a una persona de los cuidados inmediatos y más modernos en caso de riesgo grave” Organización Mundial de la Salud

## 2. SOPORTE VITAL BÁSICO

### Objetivos

- Asegurar el mantenimiento de las constantes vitales
- No agravar el estado general de la víctima, o las lesiones que pueda presentar
- Asegurar su estabilización y evacuación a un centro sanitario
- El soporte vital básico: se realizara en el lugar de los hechos y sin cesar, hasta la llegada del personal sanitario que continúe la asistencia.

De la calidad en estos cuidados dependerá la posterior evolución del paciente.

---

## Primer auxilio

Un socorrista de primer auxilio retiene que:

---

Acercarse a la víctima de manera amigable y sin prejuicio

---

Explicar a la víctima lo que ha pasado y lo que va a pasar

---

Escuchar a la víctima y establecer empatía con ella

---

Socorrer con objetos prácticos si es necesario

---

No dar de comer o beber a la víctima

---

enferma o herida si no es bajo

---

recomendación facultativa

Los 4 pasos en primeros auxilios

### 1º Proteger

- Evaluar nuestra seguridad y cualquier peligro
- Aproximarse al lugar de forma segura
- Asegurar en la medida de lo posible a la víctima.
- En caso de no ser posible, alertar a los servicios de emergencias
- Observar si el agente que originó el accidente persiste.

### 2º Evaluar

- Acercarnos a la víctima y presentarnos. Explicaremos nuestros conocimientos en primeros auxilios.
- Comentarle lo ocurrido (de forma empática), y lo que puede ocurrir
- Observaremos si se encuentra consciente y si hay signos de vida (pulso y respiración)

### 3º Alertar

- Solicitar ayuda, sin abandonar a la víctima en la medida de lo posible
- Teléfono Europeo de emergencias 112
- 1. *Decir quién eres*
- 2. *Lugar exacto*
- 3. *Decir lo que ha ocurrido*
- 4. *Comentar la situación de la víctima*
- 5. *Explicar que asistencia he proporcionado o estoy proporcionando*

### 4º Socorrer

#### - Valoración de la víctima

1. *Determinar alcance de las lesiones*
2. *Establecer prioridades de actuación*
3. *Intentar mantener las constantes vitales*

#### - Determinaremos

- A. si esta alerta a los estímulos
  - V. si solo responde a estímulos verbales
  - D. si responde a estímulos dolorosos
  - N. si no responde a estímulos
-

### - Si respira

Nos agacharemos a la altura de nariz y boca, y estaremos ahí, de 5 a 10 segundos, para sentir, oír y ver si hay signos de respiración.

### - Si hay circulación

La valoraremos tomando el pulso. Normalmente si la persona no es experta o profesional sanitario, tendrá mayor dificultad para valorar el pulso carotideo. Procederemos a localizar la nuez de Adán, y dejaremos caer los dedos índice y pulgar en el hueco entre la laringe y el músculo esternocleidomastoideo.

### - Si la persona está consciente

1. Si la persona está consciente haremos una serie de preguntas:

*¿Qué es lo último que recuerda?*

*¿Cuánto tiempo lleva aquí?*

*¿Ha comido algo?*

*¿Cuándo?*

*¿Toma algún medicamento?*

*¿Es alérgico a algo?*



2. Se realizará examen neurológico (apriete aquí con las dos manos, levante ambos brazos... Si hay alteración neurológica, no elevara o apretara con igual intensidad un miembro)

3. Exploración de cabeza a pies (aquí se valorara si hay sensibilidad, además de signos de dolor...)

## 3. TÉCNICAS DE SOPORTE VITAL BÁSICO

- Nos aproximamos de forma segura a la víctima.

- Comprobamos la consciencia:

1. Agitamos los hombros y preguntamos a la víctima si se encuentra bien.

2. Si está bien, realizaremos las preguntas citadas anteriormente y valoraremos si existe alteración neurológica. Por último, exploración de cabeza a pies.

- Si agitamos a la víctima, y no responde, comprobaremos si respira y si hay signos de circulación

- Para que la respiración no se vea comprometida, intentaremos evitar la obstrucción de la vía aérea

- Alertamos (112)



## OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR LA LENGUA

Una víctima inconsciente tiene los músculos relajados. En esta situación puede ocurrir que la lengua obstruya la vía aérea. Este riesgo puede eliminarse hiperextendiendo con cuidado el cuello hacia atrás y empujando al mentón hacia arriba (maniobra frente-mentón).

### A) VALORACION LA RESPIRACION

- Sentir, ver y oír si la persona respira. pondremos el oído a la altura de su boca y nariz para comprobar la respiración durante al menos 10 segundos.

- Es muy importante distinguir la respiración normal, de una respiración agónica. En este segundo caso, la respiración es jadeante, más pausada, ruidosa, y la persona suele cerrar la boca tras cada inspiración (se la conoce como respiración de besugo)
- La respiración agónica se da un poco después del paro cardiaco y en un 40% de los infartos
- Reconocida como uno de los signos de infarto
- Si la respiración es normal, colocaremos a la persona en posición lateral de seguridad (PLS)
- En embarazadas, esta posición será sobre el lado izquierdo para facilitar el retorno venoso de las piernas de la madre, ya que el peso del feto no aplasta las venas cava inferior ni el hígado, dificultando la circulación, y por lo tanto, pudiendo producir sensación de asfixia , mareos, etc. Puede influir en el desarrollo normal del feto

## B) VALORACION DEL PULSO

- La palpación del pulso carotideo es una manera inexacta para establecer la ausencia de circulación y tendría que ejecutarla un profesional sanitario
- En su defecto, podremos valorarla mediante los siguientes pasos:
  1. Buscaremos la nuez de Adán.
  2. Dejamos caer los dedos índice y corazón en el hueco que producen el musculo esternocleidomastoideo y la laringe, a derecha o izquierda.
  3. No utilizaremos el dedo pulgar porque posee pulso propio.
- Justamente tras valorar la inexistencia de pulso y de respiración, procederemos a llamar al 112
- Apoyaremos a la víctima en una superficie dura, y nos colocaremos junto a su costado, con las rodillas en el suelo
- Retiraremos de nuestras manos y brazos cualquier objeto que pueda impedir la reanimación, o que durante un periodo largo de tiempo interfiera en mi actuación
- Descubriremos el pecho de la víctima, para poder localizar el punto donde aplicaremos la reanimación

## C) REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR O RCP

- Llamamos en primer lugar al servicio de emergencias, para poder así comenzar la RCP y no tener que parar para realizar la llamada.
- Colocamos el talón de una mano en el centro del pecho, en la línea intermamaria, de forma que mi dedo corazón coincida con el pezón de la víctima. Entrelazo la otra mano, por encima de la primera.
- Ejerceremos una presión de manera que la presión sea de 5 cm aproximadamente.



*Para realizar las ventilaciones, pinzaremos la nariz, y sellaremos con nuestros labios, la boca de la otra persona.*



*El volumen de aire ventilado, será similar al de una respiración normal, y lo mismo ocurre con la velocidad.*



*No excederemos de 2 ventilaciones por cada 30 compresiones.*

## D) CUANDO NO DEBEMOS REANIMAR

- Cuando exista riesgo para los reanimadores
- Cuando exista deseo expreso y escrito de la victima de no reanimación
- Cuando exista orden facultativa de no reanimar
- Si existen signos evidentes de muerte

## E) CUANDO DEBEMOS PARAR DE REANIMAR

- Cuando los reanimadores sean relevados.
- Cuando los reanimadores queden exhaustos.
- Cuando aparezcan signos evidentes de muerte

### RESUMEN

En situación de emergencia, realizaremos distintas premisas a la hora de actuar, en función del estado de la victima. Son fijas, las conocidas como **PEAS** (proteger, evaluar, alertar y socorrer). Actuaremos de forma que protejamos a la víctima y a nosotros mismos en el lugar de los hechos.

Evaluaremos el estado de la víctima, y el nuestro propio, para conocer si somos capaces de atender y controlar la situación. Alertaremos a los **servicios de emergencias (112)**, o a cualquier persona que pueda dar aviso de la situación.

Socorreremos en función de cómo se encuentre la victima.

- Si está consciente, respira, y tiene pulso, la colocaremos en posición lateral de seguridad, hiperextendiendo la cabeza mediante la maniobra frente-mentón, para evitar obstrucción de la vía aérea. Llamamos al 112.
- Si esta inconsciente, no respira y no tiene pulso, llamaremos entonces al 112 y comenzaremos con la maniobra de RCP (30 compresiones, 2 ventilaciones)

# LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

# 06

Para la elaboración del manual se han utilizado los siguientes documentos:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

