

## LOCALES DE TRABAJO: EDIFICIOS, INSTALACIONES Y SERVICIOS

Dependiendo de la actividad a la que van destinados, los edificios e instalaciones industriales son de muy variadas características y de diferente tamaño y condición. Desde grandes complejos industriales diseñados y construidos con los mejores medios hasta pequeños talleres ubicados en cualquier sitio, pasando por todo tipo de oficinas y despachos.

El emplazamiento, el diseño, la estructura material y los elementos que componen los edificios son factores que condicionan la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores y trabajadoras. Un proyecto de construcción de un local de trabajo que tenga en cuenta estas relaciones contribuirá a evitar una gran cantidad de problemas, que inevitablemente se presentan cuando no se tienen en cuenta la salud y seguridad de los trabajadores y trabajadoras.

En muchas ocasiones, los cambios introducidos en los procesos de trabajo, maquinaria, nuevas tecnologías y organización del trabajo dejan obsoletos los edificios y locales concebidos para otros usos.

La acción sindical debe hacerse extensiva al control de las nuevas instalaciones, así como de los cambios que se produzcan en las antiguas.

### **Lugares de trabajo**

Cuando hablamos de lugar de trabajo nos estamos refiriendo a aquellas áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en la que las personas deben permanecer o deben acceder debido a su trabajo.

Se considerarán lugares de trabajo no sólo las instalaciones industriales, fábricas y oficinas sino también hoteles, escuelas..., incluyendo los servicios higiénicos, locales de descanso, locales de primeros auxilios y comedores.

Igual consideración tendrán todas aquellas instalaciones consideradas de servicio; es decir, salas de calderas, salas de compresores, salas de máquinas de ascensores...

Los lugares de trabajo deben cumplir una serie de características estructurales y de orden y limpieza adecuadas, que no den lugar a riesgos, ni perjudiquen la salud y la seguridad de las personas que allí trabajan.

## Condiciones estructurales

### a) Seguridad estructural, superficie y cubicación

La reglamentación vigente sobre la construcción de edificios y locales industriales exige el proyecto de un técnico facultativo competente donde figure que todos los elementos estructurales deben tener la solidez y resistencia necesarias para soportar cargas o esfuerzos.

RD 486/1997,  
Anexo I.A.1 y 2

Es responsabilidad de dicho técnico que el proyecto se cumpla, de la empresa constructora ejecutar la obra respetando las características técnicas que en él se señalan y del empresario no sobrecargar los elementos estructurales.

Unas adecuadas condiciones de salud y seguridad no son posibles si no se dispone de espacio suficiente para el desenvolvimiento de las operaciones y la circulación de personas y materiales.

Las dimensiones de los locales de trabajo deben permitir que se pueda realizar el trabajo en las condiciones ergonómicas más adecuadas. Los mínimos que marca la normativa son:

- a) 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. En locales comerciales y oficinas, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
- b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
- c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

La distribución de la maquinaria así como de los trabajadores y trabajadoras que se encuentran en los puestos de trabajo, es en muchos casos causa de accidentes. Una buena distribución y el mantenimiento de una separación adecuada permitirán en la mayoría de los casos evitar el accidente.

Existen determinadas zonas en los lugares de trabajo que por sus especiales características implican una mayor peligrosidad. El acceso a dichas zonas sólo se deberá realizar mediante autorización previa y siguiendo un procedimiento de trabajo establecido para dicho fin.

**RD 486/1997,  
Anexo II.2**

Las características de techos y paredes serán tales que permitan una fácil limpieza y mantenimiento.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, apunta que las exigencias del Código Técnico de la Edificación se aplicarán sin perjuicio de la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales que resulte aplicable.

**RD 314/2006**

En el texto se incluyen requisitos técnicos que los arquitectos han de tener en cuenta a la hora de realizar y ejecutar sus proyectos.

#### b) Suelos, aberturas, desniveles y barandillas

Las estadísticas anuales de accidentalidad muestran que en torno al 10% de los accidentes con baja durante la jornada laboral tuvieron como causa las caídas al mismo nivel. Estas caídas están motivadas esencialmente por resbalamientos debido a suelos con insuficiente mantenimiento de las condiciones de seguridad.

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.3**

A menudo se selecciona el suelo considerando solamente su aspecto, facilidad de limpieza y costo, sin tener en cuenta que hay otros factores que son mucho más importantes, como son la resistencia para soportar cargas estáticas y dinámicas, la resistencia a productos químicos que se puedan derramar y resistencia ante factores ambientales como son la lluvia, luz solar, electricidad estática..., así como un factor básico como es el comportamiento de dicho suelo ante el deslizamiento.

Las características de los suelos deberán permitir su fácil limpieza y mantenimiento.

**RD 486/1997,  
Anexo II.2**

El mantenimiento de los suelos irá en función del tipo de trabajo que se realice, teniendo en cuenta que hay puestos de trabajo donde la probabilidad de derrames o escapes de fluidos es alta, así como puestos de trabajo donde es previsible que el suelo esté mojado durante largos períodos, se deberán extremar las precauciones para evitar los resbalamientos.

Se pueden establecer como medidas: una ligera inclinación del plano de trabajo, así como la existencia de sumideros de recogida y eliminación de líquidos.

Todos aquellos desniveles o aberturas en los suelos que supongan un riesgo de caída de personas se deberán proteger mediante barandillas u otro sistema de seguridad equivalente. En particular, deberán protegerse:

- Las aberturas en los suelos.
- Las aberturas en las paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones supongan un riesgo de caída de personas. La protección no será obligatoria si la caída es de menos de 2 metros de altura.
- Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 cm, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de ellos llevará pasamanos.

#### c) Tabiques, ventanas y vanos

Si existen tabiques de separación translúcidos o transparentes en las proximidades de puestos de trabajo o vías de paso, éstos deben ser de materiales seguros y estar convenientemente señalizados.

Las ventanas, dispositivos de ventilación y vanos cenitales deberán poder abrirse y limpiarse sin peligro para la población trabajadora.

Estos requisitos sólo serán de obligado cumplimiento si los locales de trabajo están construidos a partir de la entrada en vigor del RD 486/1997 (23 de julio de 1997).

#### d) Vías de circulación

Las vías de circulación son zonas destinadas al tránsito de personas y/o vehículos.

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.5**

Se debe asegurar la total seguridad para los peatones y vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades, adoptando las medidas oportunas, entre las que se pueden sugerir:

- Evitar los suelos irregulares que den lugar a vuelcos de vehículos o pérdida de carga de los mismos.
- Existir espejos o cualquier otro elemento que asegure una buena visibilidad en los cruces de varias vías.

- Señalizarse cuando existan zonas de altura limitada; así como apantallarse cualquier conducción potencialmente peligrosa, como por ejemplo tuberías que transporten fluidos, cableado eléctrico. . .
- Proteger a la población trabajadora del peligro de la inhalación de humos de escape, en aquellos puestos de trabajo cercanos a las vías de circulación.
- Establecer velocidades máximas de circulación y señalización adecuada.
- Permitir la doble circulación de vehículos, o bien limitar a una sola dirección si no hay suficiente anchura.
- Evitar en lo posible la marcha atrás de los vehículos y equiparlos con alarma.
- Mantener a los peatones alejados de la zona de circulación de los vehículos y, en caso de no poderlo evitar, dotar a la población trabajadora de ropa de alta visibilidad.

En los edificios es conveniente señalar la zona de circulación de vehículos mediante líneas en el suelo y claramente señalizada.

Cuando una vía de circulación de peatones finalice en una vía de circulación de vehículos, se deben colocar unas barandillas o barreras a una distancia como mínimo de 1 metro de la salida para evitar que los peatones salgan directamente a la vía de circulación.

La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 cm y de 1 metro, respectivamente.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

A partir de la entrada en vigor del RD 486/1997, se puede obligar al empresario a que cumpla las siguientes disposiciones:

- La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.
- Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de paso de peatones, pasillos y escaleras.

#### e) Puertas y portones

En general, no deben ocasionar riesgos. Las puertas y portones mecánicos merecen especial interés por su peligrosidad debido a que un fallo en los dis-

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.6**

positivos de seguridad puede acarrear graves consecuencias, motivo por el cual se debe realizar un mantenimiento exhaustivo tanto de los dispositivos de los detectores de presencia como de los que limitan la fuerza de cierre.

Deben tener mecanismos para que en caso de fallo de suministro eléctrico, la puerta se pueda abrir y cerrar de manera manual; así como mecanismos que impidan una caída brusca de la puerta. Deberán tener asimismo dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso.

En las puertas correderas se preverá que las ruedas tengan un dispositivo de tope o carril de retención para evitar que los rodillos se salgan del carril.

#### f) Rampas, escaleras fijas y de servicio

En las condiciones de seguridad de las rampas y escaleras intervienen diversos factores: los materiales con los que están construidas deben ser sólidos, antideslizantes e incombustibles (las escaleras son zonas de paso para la evacuación en caso de incendio).

En el caso de existir en la escalera elementos antideslizantes, se prestará especial atención a que éstos se mantengan en todo momento en buenas condiciones, procediéndose a su reparación o sustitución cuando sea necesario. Hay que tener en cuenta que estos elementos pueden ser causa de tropezones y caídas si no están bien sujetos al suelo.

Las rampas que sirven para salvar pequeños desniveles deberán estar convenientemente ancladas al suelo para evitar su desplazamiento.

En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados, la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm.

Para lugares de trabajo construidos antes de la entrada en vigor del RD 486/1997, la abertura máxima de los intersticios era de 10 mm.

La tabla siguiente da valores de la altura y longitud de la pendiente:

<b>L (m)</b>	<b>Pendiente máxima (%)</b>	<b>H (m)</b>
3	12	0,36
10	10	1
≥10	8	0,08 x 1

En locales de trabajo construidos antes de la entrada en vigor del RD las rampas tenían una pendiente máxima de 20%.

La anchura de las escaleras será de 1 metro, excepto las de servicio, que tendrán de anchura 55 cm. Se prohíben las escaleras de caracol.

En lugares de trabajo construidos antes de la entrada en vigor del RD la anchura de las escaleras era de 90 cm.

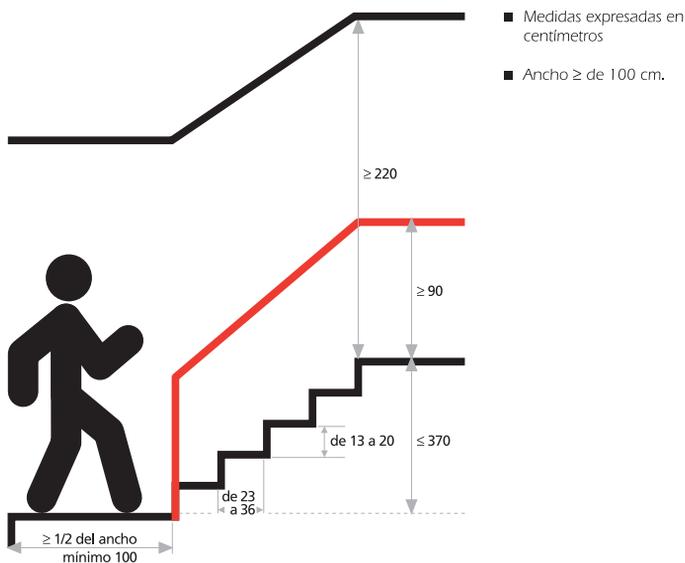
Las escaleras de servicio son aquellas cuyo uso está restringido a personal autorizado. La NBE-CPI 96 y las Ordenanzas Municipales de Protección de Incendios establecen ulteriores requisitos de seguridad que han de cumplir.

Según el tipo de escalera, ya sea normal o de servicio, la huella y la contrahuella seguirán lo descrito en la siguiente tabla:

Tipo de escalera	Huella "h" (cm)	Contrahuella "c" (cm)
Normal	$23 \leq h \leq 36$	$13 \leq c \leq 20$
Servicio	$h \geq 15$	$c \leq 25$

En la siguiente figura vienen reflejadas tanto las alturas como las profundidades de los escalones en una escalera:

### Escaleras



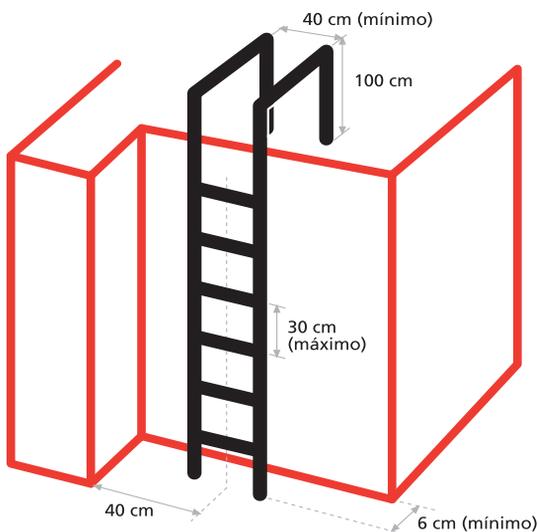
Para lugares de trabajo contruidos antes de la entrada en vigor del RD la profundidad mínima de los descansos era de 1,12 metros.

### g) Escalas fijas

Se consideran escalas fijas a aquellas escaleras ancladas o fijadas a una pared u otro elemento de manera continua, que se deben utilizar en casos esporádicos, como por ejemplo acceso a tejadillos, altillos, grúas torre...

En la figura siguiente se indican cuáles son los valores mínimos que marca el RD 486/1997 para las escalas fijas.

#### Escalera vertical



### h) Vías y salidas de evacuación

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica: la NBE-CPI 96 y las Ordenanzas Municipales y, para los establecimientos industriales, el art. 24 del capítulo VII de la OGSHT y Código Técnico de la Edificación, dependiendo de cuándo hayan sido contruidos.

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.10**

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible al exterior. No se deben usar nunca como lugares de almacenamiento provisional o permanente de materiales.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que pueden estar presentes en los mismos.

Todas las puertas que sirvan como salidas de evacuación deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas.

Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas. En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad. Es imprescindible que durante el recorrido, el trabajador sepa por dónde se dirige; por lo tanto, la señalización debe ser visible en todo momento, y ante un fallo en la iluminación se dispondrá de alumbrado de emergencia.

#### i) Instalación eléctrica

Los lugares de trabajo deben ajustarse en cuanto a su instalación eléctrica a lo que la normativa específica indique; teniendo en cuenta aspectos generales, como que:

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.12**

- No debe entrañar riesgos de incendio y explosión.
- Los trabajadores estarán debidamente protegidos contra los contactos directos e indirectos.
- Se deberán tener en cuenta las aptitudes de las personas que están trabajando en el lugar de trabajo.

#### j) Minusválidos

Todos los lugares de trabajo, y en particular las zonas de entrada, salida, evacuación y tránsito, así como los servicios de higiene y puestos de trabajo utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores los puedan utilizar.

**RD 486/1997,  
Anexo I.A.13  
RD 556/1989**

## Orden, limpieza y mantenimiento

Un aspecto esencial y básico de cualquier política de salud y seguridad es el mantenimiento del orden y limpieza en los lugares de trabajo. Son muchos los riesgos derivados de la falta de orden y limpieza:

**RD 486/1997,  
Anexo II**

- Son frecuentes los golpes, cortes y caídas por materiales u objetos que obstruyen el paso.
- Los materiales mal apilados pueden caer y provocar accidentes.
- Caídas sobre suelos resbaladizos, grasientos o mojados.
- Riesgo de incendio por falta de eliminación de residuos de combustibles y por la acumulación de materiales inflamables.
- La falta de limpieza potencia el riesgo de exposición a polvos o sustancias químicas.

Deben habilitarse las siguientes medidas para facilitar el orden y la limpieza:

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, y en especial las previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.
- Los lugares de trabajo, equipos e instalaciones se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario, eliminando con rapidez todos aquellos desperdicios que supongan riesgo de accidente o de contaminación del ambiente de trabajo.
- La limpieza no debe representar un riesgo adicional para los trabajadores ni para el personal de limpieza, realizándose en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados. Se desaconseja totalmente el uso de pistolas de aire comprimido para la limpieza de los puestos de trabajo.
- Recogida de residuos a través de contenedores adecuados o bien para impedir que materias despedidas por máquinas, como aceite o agua, lleguen al suelo.
- La limpieza, en la mayoría de los casos, no debe ser una actividad encomendada a los trabajadores y trabajadoras al finalizar la jornada de trabajo, sino realizada de forma ordenada y planificada por personal especialmente dedicado.
- Distribución de las áreas y puestos de trabajo que facilite el orden y la limpieza.
- Habilitar zonas especiales para el almacenamiento de materias primas, productos acabados, herramientas y accesorios.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones deberán ser objeto de un mantenimiento periódico para estar siempre en condiciones de perfecta eficiencia. Se deben extremar las precauciones con las instalaciones de ventilación y de protección.

## Servicios higiénicos y locales de trabajo

Abastecimiento de agua: los centros de trabajo deben disponer de agua suficiente y fácilmente accesible para todos los trabajadores. Si el agua no es potable, se deberá alertar de ello mediante carteles.

RD 486/1997,  
Anexo V.A.1

Vestuarios, duchas, lavabos y retretes: los lugares de trabajo dispondrán, cuando los trabajadores o trabajadoras deban llevar ropa especial de trabajo y no puedan cambiarse en otras dependencias, de vestuarios provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave o en su defecto colgadores que tendrán la capacidad suficiente, teniendo en cuenta la población trabajadora que utiliza dichos vestuarios simultáneamente. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

RD 486/1997,  
Anexo V.A.2

Debe haber, además, locales de aseo, fácilmente comunicables con los vestuarios, con espejos, lavabos con agua corriente, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración, dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría. *Se recomienda que el número de locales de aseo y duchas sea de uno por cada 10 trabajadores o fracción de éstos que coincidan.*

Los retretes deben estar ubicados cerca de los puestos de trabajo o los aseos, disponer de lavabos, descarga automática de agua, papel higiénico, cierre interior, percha y, si son para mujeres, recipientes especiales y cerrados. *Se recomienda que el número de inodoros sea de uno por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres que trabajen en la misma jornada.*

Todas estas dependencias han de estar concebidas y construidas con materiales que permitan una fácil limpieza. Los diferentes elementos deben mantenerse en perfecto estado de funcionamiento. Estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse su utilización

por separado. *Cuando comuniquen con zonas de trabajo deben ser completamente cerrados y con ventilación al exterior natural o forzada. No deben tener comunicación directa con comedores, cocinas o vestuarios.*

## **Locales de descanso**

Cuando la actividad que se realiza lo requiera, trabajadores y trabajadoras deben disponer de locales para descansar con mesas, asientos con respaldos y la posibilidad para las mujeres embarazadas o madres lactantes de descansar tumbadas. Estos locales deberán ser adecuados al número de personas que desarrollan la actividad simultáneamente. Se adoptarán medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.

**RD 486/1997,  
Anexo V.A.3**

En locales existentes antes de la entrada en vigor del RD 486/1997 era suficiente que existiera un lugar de fácil acceso apropiado para el descanso, aunque no específicamente destinado a dicho fin.

Quedan excluidos de tener estos locales de descanso las oficinas, despachos y demás locales que permitan descansar.

## **Locales provisionales y trabajos al aire libre**

Existen determinados lugares que debido a la lejanía con la residencia habitual de los trabajadores o trabajadoras que allí ejecutan su trabajo, o bien debido a que son trabajos que se desarrollan la mayor parte del día al aire libre, necesitan de lugares de descanso apropiados a dichas circunstancias. En tal caso se deberán instalar locales adecuados para que dicho personal pueda descansar, con comedores y dormitorios si fuera necesario.

**RD 486/1997,  
Anexo V.A.4**

## **Material y locales de primeros auxilios**

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

**RD 486/1997,  
Anexo VI**

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores o trabajadoras deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores o trabajadoras para los que así lo determine la autoridad laboral.

Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable.

El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

### **¿Qué dice la ley?**

El cumplimiento de todos los requisitos de seguridad que se han señalado para los lugares de trabajo viene impuesto por los artículos 3 a 10 del Real Decreto 486/1997, y por los diferentes anexos del mismo. Como excepción, hay algunas sugerencias técnicas procedentes de la guía técnica de dicho real decreto. Los locales utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del real decreto (23 de julio de 1997) y las modificaciones, ampliaciones y transformaciones de locales antiguos posteriores a dicha fecha deberán cumplir en su integridad las disposiciones indicadas. Los demás, como se ha señalado, para algunos aspectos seguirán rigiéndose por la normativa que con anterioridad regulaba dichos aspectos.

### **Señalización de seguridad**

El RD 485/1997, de señalización de seguridad y salud en el trabajo, obliga al empresario a utilizar toda la señalización de seguridad que, de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos, sea necesaria y útil para controlar los riesgos. En ningún caso la señalización puede sustituir la adopción de medidas técnicas de protección colectiva, o la información y formación de los trabajadores sobre los riesgos. Además, los trabajadores y trabajadoras deberán recibir formación específica para conocer el significado de las señales y los comportamientos generales o específicos que deban adoptarse en función de dichas señales.

Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta, etc.

**RD 485/1997, art. 4.1**

Su finalidad es llamar la atención sobre el riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible. Deben colocarse en todos los lugares y situaciones donde sea necesario.

**RD 485/1997, art. 3**

La señalización puede ser de tipo visual, acústico, olfativo y táctil, pero las más usuales son las señales visuales y las acústicas. Ambas pueden tener carácter provisional o permanente.

**RD 485/1997, art. 2.a**

La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

Su existencia nunca puede sustituir a las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

**RD 485/1997, art. 4.2**

Una adecuada señalización siempre debe estar acompañada de una información y formación sobre su significado.

**RD 485/1997, art. 5**

La señalización ha de ser eficaz, para lo que es necesario:

**RD 485/1997,  
Anexo I**

- Evitar la sobreabundancia de señales, por el efecto negativo de desincentivar la atención.
- Evitar la interferencia de señales, por excesiva proximidad en el espacio o en el tiempo.
- Asegurar que el emplazamiento y visibilidad o potencia en su caso son óptimas.
- Mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento o perfecto estado.

Se debe señalar todo elemento o situación que pueda constituir un riesgo para la salud o la seguridad, y en especial:

**RD 485/1997, art. 4.1  
y Anexo III**

- Lugares de almacenamiento de sustancias y productos peligrosos. Recipientes y tuberías que contengan estos productos.

- Lugares peligrosos, obstáculos y vías de circulación.
- Riesgos específicos, como radiaciones ionizantes, riesgo biológico, riesgo eléctrico, etc.
- Salidas de emergencia.
- Equipos de lucha contra incendios.
- Maniobras peligrosas y situaciones de emergencia.

## **Guía de control sindical**

Para hacer más efectiva la visita de inspección del delegado o delegada de prevención es conveniente elaborar previamente un listado de los diferentes aspectos sobre los que fijar la atención. El siguiente listado es un ejemplo que puede servir de base. Es parte de la guía del Programa de la CAL-OSHA «Your Workplace Injury & Illness Prevention Programme».

### Aspectos generales

- ¿Están limpios y en orden todos los puestos de trabajo?
- ¿Se mantienen secas todas las superficies pisables o son antideslizantes?
- ¿Se procede a la limpieza inmediata de residuos y líquidos?
- ¿Se almacenan convenientemente las sobras de combustible, escombros y desperdicios y se retiran con asiduidad del puesto de trabajo?
- ¿Se elimina asiduamente el polvo combustible (susceptible de combustión) acumulado en superficies elevadas, incluida la estructura superior de los edificios?
- ¿Se limpia el mencionado polvo con sistemas de aspiración para evitar su dispersión a la atmósfera?
- ¿Se toman medidas para evitar la acumulación o entrada de polvo metálico o conductor de la electricidad en equipos o recintos eléctricos?
- ¿Se utilizan recipientes recubiertos de metal para guardar residuos empapados de aceite o pintura?
- ¿Están los equipos de fuego a gas u otro combustible equipados con controles ante el caso del fallo de la llama?
- ¿Se limpian regularmente las cabinas de pintura, cisternas profundas y similares?
- ¿Se mantienen limpios y en buenas condiciones los vestuarios, aseos y retretes?

## Pasillos y vías de circulación

- ¿Se mantienen los pasillos y vías de circulación libres de obstáculos?
- ¿Se mantienen los pasillos y vías de comunicación señalizados adecuadamente?
- ¿Se mantienen las superficies mojadas cubiertas con materiales anti-deslizantes?
- ¿Tiene el suelo agujeros o baches?
- ¿Hay espacio libre para peatones por las vías de circulación de vehículos?
- ¿Se limpian de inmediato los materiales derramados?
- ¿Están los materiales y equipo almacenados de manera que los elementos salientes no invadan las vías de paso?
- ¿Son fácilmente identificables los cambios de dirección o los cambios de nivel?
- ¿Están las vías de paso trazadas de manera que al pasar cerca de puestos de trabajo peligrosos, los que por ellas circulen no corran peligro?
- ¿Hay una distancia suficiente por encima de las cabezas en las vías de paso?
- ¿Hay barandillas donde las vías de paso se elevan a más de 60 cm del suelo?

## Aperturas en suelos y paredes

- ¿Están las aperturas en el suelo protegidas por barandillas en todos sus lados excepto en la entrada de la escalera?
- ¿Están las aperturas en el suelo protegidas por defensas para impedir la caída de objetos (cuando por debajo de la apertura puedan pasar personas)?
- ¿Están construidas las claraboyas de manera que puedan soportar al menos 100 kilogramos de peso?
- ¿Es de tipo adecuado y grosor suficiente el cristal de puertas o ventanas susceptible de impacto humano?
- ¿Cuando hay parrillas que cubren las aperturas en el suelo, están dispuestas de manera que no son problema para el paso de personas o vehículos?
- ¿Están los fosos o equivalentes fuera de servicio cubiertos o protegidos con barandillas?
- ¿Cuentan las aperturas en el suelo, situadas en vías de circulación de vehículos, con tapaderas que puedan soportar al menos vehículos de 10 Tm?
- ¿Están las puertas, ventanas, tapaderas, etc., de las aperturas de sue-

los y paredes construidas con materiales resistentes al fuego y provistas de sistemas de cierre automático?

### Escaleras fijas

- ¿Disponen de pasamanos?
- ¿Tienen las escaleras, al menos, medio metro de ancho?
- ¿Hay suficiente distancia entre la cabeza y el techo u otros elementos?
- ¿Son uniformes todos los peldaños y con una elevación por peldaño no superior a 20 cm?
- ¿Están las escaleras (fijas o de mano) hechas o provistas de superficies antideslizantes?
- ¿Hay barreras u otros obstáculos al final de la escalera cuando ésta acaba en un espacio de circulación de vehículos?
- ¿Es la anchura de los descansillos, en la dirección de paso, al menos igual a la anchura de la escalera?
- ¿Es la altura entre descansillos inferior a 3,7 metros?

### Escaleras de mano

- ¿Se mantienen en buenas condiciones de seguridad y funcionamiento?
- ¿Disponen de elementos antideslizantes en los extremos?
- ¿Se mantienen limpias de grasa o aceite?
- ¿Está prohibido apoyarlas sobre elementos inestables, como cajas o mesas, para alcanzar mayor altura?
- ¿Se instruye a los usuarios sobre cómo utilizarlas en condiciones de seguridad?
- ¿Está prohibido el uso de escaleras en malas condiciones (falta de escalones, partes rotas, etc.)?
- ¿Cuando se usa una escalera para alcanzar plataformas elevadas, techos, etc., sobrepasa la escalera los 90 cm por encima de la superficie alcanzada?
- ¿Llevan, las escaleras metálicas, una advertencia del tipo «Peligro: No usar cerca de equipos eléctricos»?
- ¿Está prohibido usar escaleras de mano para propósitos que no son los propios?
- ¿Se advierte a los usuarios para ajustar las escaleras extensibles desde el suelo?
- ¿Están todos los peldaños espaciados igualmente a razón de 30 cm?

## Superficies elevadas

- ¿Están señalizadas con indicación del peso máximo que pueden soportar?
- ¿Están las superficies elevadas a más de 60 cm protegidas con barandillas?
- ¿Disponen estas superficies de rodapiés de 10 cm de alto (cuando existe peligro de caída de objetos al piso inferior)? ¿Disponen de medios de acceso y salida permanentes para el almacenamiento de materiales y las superficies de trabajo?
- ¿Se dispone de espacio suficiente por encima de la cabeza en caso de necesidad?
- ¿Existen materiales almacenados adecuadamente para evitar riesgo de caída de los mismos?

## Salidas y puertas de salida

- ¿Están las salidas señalizadas y suficientemente iluminadas? ¿Hay señalización de direcciones de salida cuando éstas no son evidentes?
- ¿Están las puertas, corredores y escaleras que no son, o no conducen a una salida, señalizados con «NO HAY SALIDA»?
- ¿Son las letras de las señales de «SALIDA» suficientemente grandes para ser inmediatamente reconocidas?
- ¿Están libres de obstáculos?
- ¿Hay dos formas de salir de aquellos lugares donde la falta de una segunda incrementaría el riesgo de sufrir un accidente? ¿Hay suficientes salidas para permitir una rápida evacuación en caso de emergencia?
- ¿Hay un número de salidas, en cada piso y en todo el edificio, adecuadas a la capacidad del mismo?
- ¿Cuando se usan rampas de salida, tienen una inclinación comprendida entre el 8 y el 12%, dependiendo de su longitud?
- ¿Cuando una salida dispone de puertas o batientes, son de material resistente al impacto humano?
- ¿Están las puertas que sirven de salida hechas de manera que la vía de salida sea obvia y directa?
- Cuando una ventana puede ser confundida con una salida, ¿está protegida con algún tipo de barrera?
- ¿Abren las puertas de salida en esta dirección sin necesidad de llave o esfuerzo especial cuando el edificio está ocupado? ¿Están las puertas giratorias o deslizantes prohibidas como puertas de salida?

- ¿Disponen las puertas de las cámaras frigoríficas de un mecanismo de apertura incluso cuando se ha cerrado desde fuera?
- Cuando las puertas de salida dan a calles o zonas de circulación de vehículos, ¿existen barreras protectoras?
- ¿Disponen las puertas batientes de aperturas para poder ver a través de ellas?

## **El síndrome del edificio enfermo**

El diseño moderno de edificios con materiales sintéticos y equipos de trabajo contaminantes ha añadido un problema nuevo, el síndrome del edificio enfermo, a los tradicionales problemas de disconfort de los locales dedicados a oficinas y/o servicios. Este síndrome se caracteriza por una serie de síntomas que son comunes a otras enfermedades. Lo que lo distingue de las demás es que los síntomas desaparecen cuando se abandona el edificio y que lo normal es que afecte a varias de las personas que allí trabajan. Según la OMS, cuando un 20% al menos de las personas presentan estos síntomas, se ha de considerar que el edificio está «enfermo». La prevalencia de unos u otros síntomas dependerá del lugar de trabajo.

### Síntomas

- Fatiga y/o decaimiento.
- Picor e irritación de piel, ojos, nariz, garganta.
- Lagrimeo, secreción nasal y otros síntomas alérgicos.
- Dificultad para respirar, opresión en el pecho.
- Dolores de cabeza.
- Náuseas.
- Frecuentes resfriados e infecciones similares.

Recientemente, y ligado al síndrome del edificio enfermo, tenemos el problema de la lipoatrofia semicircular. La literatura médica describe la lipoatrofia semicircular (LS) como enfermedad poco frecuente, idiopática (sin causa conocida), cuya manifestación clínica consiste en la atrofia de una zona semicircular del tejido fino graso subcutáneo, situado sobre todo en el frente de los muslos.

Aunque los síntomas son en general leves, pueden causar molestias a un número elevado de personas. Parece ser que el problema está relacio-

nado con un alto contenido de electricidad estática en el mobiliario de trabajo, seguramente producido por una baja humedad y por tomas de tierra escasas. Es probable que se produzcan pequeñas descargas electrostáticas en las piernas a través de la mesa del escritorio.

Esto explicaría por qué las lesiones aparecen en la parte anterior de los muslos, ya que ésta es la zona del cuerpo que está más cercana a la base de la mesa de trabajo.

## Causas

Las siguientes características se relacionan con el síndrome del edificio enfermo:

- Entornos cerrados sin ventilación natural.
- Espacios reducidos.
- Sistemas de ventilación, calefacción o acondicionador del aire.
- Materiales y equipos de oficina que producen humos, gases, polvo o campos electromagnéticos.
- Iluminación fluorescente.
- Falta de control de los trabajadores y trabajadoras sobre el medio ambiente y las condiciones de trabajo.
- Estrés: se ha sugerido que ésta puede ser una de las causas fundamentales del síndrome.

## Ventilación y aire acondicionado

Los sistemas de ventilación artificial y de aire acondicionado pueden crear problemas cuando no son los adecuados, están mal instalados o tienen un mantenimiento deficiente. Algunos problemas:

- Mala colocación: captación de aire en el interior del local o cerca de una fuente de contaminación.
- Mala instalación o deficiente mantenimiento: restos de materiales de instalación dentro de los conductos, suciedad y crecimiento de gérmenes por falta de limpieza.
- Cambios en la distribución del espacio. Tabiques, parabanos u otros elementos pueden impedir o dificultar la entrada y salida del aire.
- Nuevas máquinas pueden producir calor o contaminación adicional.
- Operaciones incorrectas, como cerrar una parte del sistema para ahorrar dinero.
- Microorganismos. Las bacterias y hongos pueden crecer en lugares templados, especialmente si hay nutrientes como herrumbre o grasa. Los sis-

temas de humidificación y de refrigeración del aire acondicionado también son lugares donde pueden crecer estos microorganismos.

## Otros riesgos

- Las oficinas pueden contener un sorprendente número de contaminantes. Los más habituales son el dióxido de carbono, el formaldehído y el ozono.

A los problemas de contaminación aludidos se les pueden añadir otros que por sí mismos o en interacción con los demás empeoran la situación:

- Una iluminación inadecuada, que provoque reflejos o que interactúe negativamente con pantallas de ordenador, puede provocar dolores de cabeza y problemas en la vista.
- El ruido en una oficina, sin llegar a ser elevado, puede ser muy molesto y fuente de estrés si se combina con una actividad que exige concentración.
- La organización del trabajo produce una parcialización de las tareas que convierten el trabajo en monótono y repetitivo. Algunos puestos de trabajo tienen un elevado nivel de exigencias y, sin embargo, no disponen de los recursos suficientes para hacerlos frente. Un mal ambiente de relaciones entre los mandos y los trabajadores o trabajadoras o entre estos últimos. Son ejemplos de situaciones generadoras de estrés.

La siguiente figura representa los distintos tipos de contaminantes que pueden generar los equipos de trabajo y materiales en un edificio enfermo:

Contaminantes ►	Amoniaco	Benceno	Monóxido de carbono	Ozono	Disolventes orgánicos	Formaldehído	Amianto	Fibras minerales
Productos de limpieza	■	■						
Materiales aislantes						■	■	■
Mobiliario		■			■	■		
Fumadores			■			■		
Pinturas		■			■	■		
Fotocopiadoras				■				
Impresoras láser				■				
Tubos fluorescentes					■			
Pantalla ordenador					■			

## Actuación sindical

1. Elabora una lista de problemas y causas posibles: falta de espacio, máquinas (fotocopiadoras, ordenadores...) y elementos de trabajo peligrosos, ventilación, iluminación, ruido, estrés, etc.
2. Consigue información sobre los posibles riesgos.
3. Si lo crees necesario, pasa una encuesta a los trabajadores y trabajadoras.
4. Elabora un informe con los resultados e informa a los compañeros y compañeras y a la empresa.
5. Solicita una evaluación técnica de los problemas e intenta tener acceso a los informes resultantes.
6. Propón soluciones: mantenimiento y limpieza periódica del sistema de ventilación o aire acondicionado, adecuada localización de los puntos de luz, mantenimiento de los tubos fluorescentes o sustitución por otros sistemas de iluminación, máquinas menos ruidosas, cambios en la ordenación del espacio para evitar exposiciones innecesarias, etc.

## Guía de control sindical

Esta guía está pensada para locales con aire acondicionado, pero puede ser fácilmente adaptable a locales que carezcan del mismo.

### Humos, polvos y gases tóxicos

- ¿Hay fotocopiadoras u otros aparatos que produzcan gases o humos peligrosos?
- ¿Disponen de sistema de extracción de gases?
- ¿Existe peligro de que el aire extraído vuelva al interior vía ventanas o por el sistema de ventilación?
- ¿Se ozoniza el aire a través del sistema de ventilación o por medio de un sistema propio?
- ¿Se emplean biocidas en el sistema de aire acondicionado?
- ¿Puede desprenderse formaldehído de elementos de aislamiento, moquetas, muebles, etc.?
- ¿Se utilizan productos químicos como preservantes de la madera, etcétera?
- ¿Hay amianto en el edificio?

## Aire circulante

- ¿Cuántos puntos de entrada y salida de aire hay en cada habitación?
- ¿Están colocados en posición adecuada para la buena circulación del aire?
- ¿Hay entradas o salidas de aire bloqueadas por obstáculos?
- ¿Se acumula polvo a las salidas de aire?
- ¿Se filtra el aire de entrada en los sistemas de ventilación?
- ¿Se limpian o reemplazan los filtros regularmente?
- ¿Se ha analizado alguna vez el polvo acumulado en las salidas de aire o en los filtros?

## Aire fresco

- ¿Dónde se sitúa la toma de aire del sistema de ventilación?
- ¿Está completamente libre de obstáculos?
- ¿Es aire limpio o contaminado?
- ¿Funcionan correctamente los captadores de aire?
- ¿Cuántas personas trabajan en cada habitación?
- ¿Hay fumadores?

## Humidificación

- ¿Se utiliza algún sistema de humidificación del aire?
- ¿Funciona correctamente?
- ¿Se mantiene limpio y libre de microorganismos?

## Confort

- ¿Se regula la temperatura mediante termostato y está accesible a cada trabajador o trabajadora?
- ¿Se han tomado medidas de la temperatura, la humedad y de la tasa de recambio del aire?
- ¿Alcanza el aire fresco a todos los compartimentos?
- ¿Hay zonas donde no llega?

## Iluminación

- ¿Hay tubos fluorescentes que parpadean?
- ¿Se reemplazan cuando esto ocurre?
- ¿Disponen de protectores (difusores) para evitar deslumbramientos?
- ¿De qué material son los difusores?
- ¿Se utiliza iluminación no fluorescente donde es posible?

## Espacios confinados

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos, inflamables o explosivos, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte de los trabajadores o trabajadoras.

Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que, además de la acumulación de las sustancias mencionadas y escasez de oxígeno, se añaden los de falta de espacio o estrecheces, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc.

Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos, como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto.

Los trabajos en recintos confinados conllevan un aumento de riesgos adicionales que exigen unas medidas y métodos preventivos más rigurosos.

Una característica de los accidentes en estos espacios es la gravedad de sus consecuencias, tanto de la o las personas que realizan el trabajo como de las personas que las auxilian de forma inmediata sin adoptar las necesarias medidas de seguridad.

La mayoría de accidentes acaecidos en este tipo de espacios tiene como origen el desconocimiento de los riesgos ligados a tales trabajos, debido principalmente a la falta de formación y a una deficiente comunicación sobre el estado de la instalación y las medidas preventivas que deben adoptarse.

Como ejemplo de espacios confinados están los fosos de reparación de vehículos, cabinas de pintado, pozos, tanques de almacenamiento y sedimentación, túneles, alcantarillas, salas de máquinas de buques, arquetas subterráneas (electricidad, comunicaciones, agua, gas), cisternas de transporte...

### Riesgos específicos

En estos lugares de trabajo se dan una serie de riesgos específicos que por su peligrosidad deben nombrarse, y son:

### a) *Riesgo de asfixia*

La asfixia es consecuencia de una disminución de oxígeno y se ocasiona cuando éste se va consumiendo o se produce un desplazamiento de éste por otros gases.

La percepción de concentraciones bajas de oxígeno no se advierte fácilmente, excepto para personas muy preparadas, pues la gran mayoría son incapaces de reconocer el peligro hasta que se produce un debilitamiento general del organismo que les impide salir del recinto por sí mismas.

### b) *Riesgo de incendio y explosión*

RD 681/2003

Se considera que un espacio confinado es muy peligroso cuando existe una concentración de sustancias inflamables por encima del 25% del límite inferior de inflamabilidad, siendo factible que se produzcan variaciones irregulares de la concentración en el recinto.

### c) *Riesgo de intoxicación*

La aparición súbita de una atmósfera tóxica puede darse por los propios productos que se manipulan o por existir previamente en el recinto dichos contaminantes.

### Medidas preventivas

- La ventilación de los espacios confinados es la medida preventiva más importante, al objeto de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- Es necesario que se realice un control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.
- La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual o por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior.
- Implantación de un sistema de permisos especiales para entrada a los

LPRL, art. 15.3

espacios confinados con una lista de comprobación de los riesgos, especificando las condiciones de seguridad en que se desarrollarán los trabajos. Dicha autorización deberá ser válida únicamente para la fecha y la operación que se deba realizar en su interior, debiendo ir firmada por los responsables de producción y/o mantenimiento.

- Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medición.
- Utilización de tensiones de seguridad de 24 V en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- Señalización de los trabajos que se están realizando en el exterior al recinto.

## MICROCLIMA: VENTILACIÓN, HUMEDAD, TEMPERATURA

La mayoría de los trabajos se ejecutan en locales cerrados o semicerrados. En ellos se generan unas condiciones climáticas que, aunque influidas por el clima externo, difieren normalmente de éste. Algunos trabajos tienen lugar a temperaturas extremas: hornos de fundición, cámaras frigoríficas, etc., pero la inmensa mayoría pueden y deben realizarse en un ambiente confortable.

En un ambiente confortable no se perciben fluctuaciones de temperatura, falta de aire o corrientes de aire. Los factores que más influyen en el confort ambiental son la temperatura, la humedad y la ventilación. Estos factores interactúan entre sí; por ejemplo, si hay mucha humedad parece que haga más calor de lo que indica la temperatura real, o si hay movimiento del aire, la temperatura parece menor.

Es imposible definir con exactitud los parámetros de un ambiente confortable, entre otras razones porque las personas se sienten confortables en condiciones diferentes: cuando para una persona hace frío, otra encuentra ideal esa misma temperatura.

Por eso, cuando las personas no tienen posibilidad de ejercer un control personal sobre sus condiciones de trabajo aparecen muchos problemas.

La legislación dispone que el microclima en el interior de la empresa sea lo más agradable posible y, en todo caso, adecuado al organismo humano y al tipo de actividad desarrollada. Para ello, propone una serie de medidas concretas. Dicha concreción no es obstáculo a la reivindicación de mejores condiciones para conseguir un ambiente de trabajo más confortable.

### **Ventilación**

La ventilación consiste en la introducción de aire fresco en un determinado espacio. Es un medio para el control del calor y de los contaminantes existentes en la atmósfera de los centros de trabajo.

No sirve cualquier sistema de ventilación. Las características del sistema que se deba aplicar dependerán del régimen de emisión del calor y de los contaminantes, así como de su dispersión en la atmósfera del local.

La ventilación nunca debe crear corrientes de aire molestas. Así, por ejemplo, si se dispone de mucha ventilación localizada, se necesitará aportar aire suficiente al local para evitar corrientes.

**RD 486/1997,  
Anexo III.3.c**

Todos los locales deben estar bien ventilados, aunque el objetivo principal sea diferente:

En los locales industriales, la mayor necesidad suele ser la eliminación o dilución de los contaminantes (gases, humos, vapores...) para evitar una excesiva exposición de los trabajadores y reducir el calor ambiental.

En las oficinas y similares, además de mantener unas adecuadas condiciones térmicas, la ventilación es necesaria para proveer oxígeno y diluir el CO<sub>2</sub> y para eliminar olores y otras impurezas. Se considera que una concentración de CO<sub>2</sub> superior a 1.000 ppm indica que la ventilación es inadecuada.

Las tomas de aire exterior no deben estar en sitios de contaminación elevada, como por ejemplo cerca de chimeneas, rejillas de expulsión de aire viciado, emisiones industriales y de aparcamientos, vías de tráfico intenso, torres de refrigeración...

**RD 486/1997,  
Anexo III.3.d**

En cualquier caso, es conveniente someter el aire exterior a filtración u otro tipo de tratamiento que garantice una calidad adecuada del aire interior.

No se debe utilizar el aire extraído de localizaciones internas de la empresa para ventilar; es decir, no se debe hacer recircular el aire que procede de cocinas, servicios, fotocopiadoras o cualquier otra fuente de contaminación u olor.

Es importante adoptar un buen programa de mantenimiento de los sistemas de ventilación y de los aparatos de aire acondicionado. Su defectuoso funcionamiento, además de las molestias propias de una insuficiente renovación del aire, puede provocar la proliferación y difusión de agentes infecciosos, como por ejemplo la bacteria de la legionela.

**RD 486/1997,  
Anexo II.4º**

## Tipos de ventilación y sus diferentes utilidades

<b>Ventilación</b>	<b>Utilidades</b>
<b>Natural</b>	Cargas de calor moderadas. Emisiones muy pequeñas de gases y vapores (menos de 1 cm <sup>3</sup> / minuto). No para humos o polvos. Oficinas con más de 50 m <sup>2</sup> /persona.
<b>General forzada</b> (ventilación por dilución)	Cargas de calor altas. Emisiones moderadas de gases y vapores (hasta 100 cm <sup>3</sup> /minuto). Oficinas con menos de 50 m <sup>2</sup> / persona.
<b>Localizada</b> (mediante sistemas de extracción)	Emisiones altas de contaminantes. Contaminantes peligrosos (incluso en cantidades pequeñas). Humos y polvos.
<b>De confort</b>	Para producir condiciones térmicas de bienestar.

### ¿Cómo se mide la ventilación?

Los instrumentos más utilizados para medir la velocidad del aire son los anemómetros.

En locales no industriales, una manera de saber si la ventilación es buena o mala es midiendo la concentración de CO<sub>2</sub> con equipos medidores de lectura directa.

Si lo que queremos medir es el caudal de aire exterior suministrado en un recinto, se puede realizar de dos maneras:

- A partir del porcentaje de aire exterior que hay en el aire de impulsión.
- A partir de la velocidad de renovación del aire o del número de renovaciones del aire del local.

### ¿Qué dice la ley?

Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

**RD 486/1997,  
Anexo III y  
Anexo II.4°**

- 1.º Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- 2.º Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- 3.º Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco, y de 50 metros cúbicos en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

El sistema de ventilación debe mantenerse en buen estado y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

## **Humedad**

Es la cantidad de vapor de agua en el aire. A una temperatura dada el aire puede alcanzar un máximo nivel de humedad, es la *humedad de saturación* (cuando caen gotas de agua).

La cantidad de humedad existente en relación con la humedad de saturación expresada en porcentaje es la *humedad relativa*.

La humedad relativa recomendable está entre el 40% y el 50%. Una humedad relativa alta (entre el 60-70%) con calor ambiental provoca sudoración, pero en este ambiente húmedo el sudor no puede evaporarse y aumenta la sensación de calor. Una humedad relativa menor del 30% produce:

- Sequedad de la piel y dermatitis.
- Dolores de cabeza.
- Escozor de ojos y sinusitis.
- Aumento de la susceptibilidad a las infecciones.
- Sensación de falta de aire.

Para medir la humedad se usa un instrumento llamado higrómetro.

Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado (método LEST)

Tipo de trabajo	Temperatura óptima (°C)	Grado de humedad	Velocidad del aire (m/s)
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18° a 24°	40% a 70%	0,1
Trabajo medio en posición de pie	17° a 22°	40% a 70%	0,1 a 0,2
Trabajo duro	15° a 21°	30% a 65%	0,4 a 0,5
Trabajo muy duro	12° a 18°	20% a 60%	1,0 a 1,5

¿Qué dice la ley?

La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática, en los que el límite inferior será el 50%.

**RD 486/1997,  
Anexo III**

## Frío

El trabajo típico en un ambiente frío es el de las cámaras frigoríficas.

También se está expuesto al frío en el trabajo al aire libre. Existen, además, multitud de puestos de trabajo en ambientes fríos, en el interior de locales cuando éstos tienen un elevado cubricaje o cuando se precisa un elevado recambio de aire para evitar contaminaciones.

Según la Guía Técnica relativa al RD 486/1997, de Lugares de Trabajo, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10 °C. La misma guía sugiere el empleo de un método concreto para realizar dicha evaluación.

**RD 486/1997,  
Disposición  
Adicional Primera**

Respuesta del organismo al frío

En ambientes fríos, el organismo necesita limitar las pérdidas de calor y aumentar la producción de calor para compensar estas pérdidas.

Esto lo consigue reduciendo el flujo de sangre a la piel. La disminución de la temperatura de la piel produce escalofríos, una contracción muscular incoordinada que aumenta la producción de calor.

La aclimatación del cuerpo al frío no es como la aclimatación al calor. El organismo es menos eficaz para soportar bajas temperaturas, aunque se pueda producir una cierta habituación (reducción de la sensación) que permite soportar mejor el frío.

### Efectos del frío

La exposición a frío intenso produce dos tipos de efectos, unos localizados en la periferia del organismo y otros de tipo general.

<b>Efectos locales</b>	Entumecimiento de pies y manos. Disminución de la sensibilidad. Torpeza. Congelación: mejillas, orejas, dedos de pies y manos. Síndrome de inmersión (pie de trinchera).
<b>Efectos generales</b>	Pérdida de concentración. Confusión. Pérdida de coordinación. Coma hipotérmico.

La exposición continuada al frío favorece las infecciones víricas, enfermedades pulmonares crónicas, sinusitis y artritis.

### El control del frío

Las medidas de control del riesgo de exposición a bajas temperaturas dependerán en gran medida de la situación: frío intenso en instalaciones especiales (cámaras frigoríficas) o situaciones de riesgo moderado.

En cualquier caso, las características de la situación a las que hay que prestar más atención son la actividad física del trabajador y la velocidad del aire.

En general, es necesario controlar:

- El tiempo de exposición en las situaciones de alto riesgo.
- Que el tipo de vestido sea el adecuado al nivel de frío y a la actividad física.

RD 1561/1995, art. 31

RD 773/1997, art. 3

- Disponer de lugares de descanso climatizados.
- Que los trabajadores tengan acceso a bebidas calientes.
- Organización de las tareas y diseño de las máquinas y herramientas de forma que faciliten el trabajo.
- Vigilancia sanitaria para detectar síntomas precoces.

RD 486/1997,  
Anexo III.6

LPRL, art. 22

### ¿Qué dice la ley?

La legislación establece períodos de descanso en la jornada laboral de los trabajadores empleados en cámaras frigoríficas y de congelación, a fin de permitir la recuperación del organismo expuesto al frío intenso, con arreglo al siguiente esquema:

Temperatura cámara en °C	Máxima permanencia	Descansos	Resto de la jornada
De 0° a -5°	8 horas	10 min/3 horas	–
De -5° a -18°	6 horas	15 min/1 hora	Trabajo fuera de la cámara
Menor de -18°	6 horas	15 min/45 min.	Trabajo fuera de la cámara

Recordamos que las prendas destinadas a proteger a los trabajadores frente al frío y al calor se consideran equipos de protección individual (EPI), y aconsejamos la lectura del anexo «Protección personal» (pág. 363) a quienes tengan necesidad de usarlos.

Por lo demás, las prescripciones normativas relativas a la temperatura de los locales de trabajo se estudian en el apartado dedicado al calor.

## Calor

Algunos trabajadores están expuestos a muy altas temperaturas que constituyen una seria amenaza para su salud. Todos los trabajadores que, sin llegar a estos extremos, estén expuestos a temperaturas más elevadas que las adecuadas a las características de su trabajo, pueden tener que soportar desde simples molestias hasta pérdidas en su salud.

Nuestro organismo necesita mantener su temperatura interna dentro de un estrecho margen de oscilación, entre 36 y 37°C, sin pérdida de

bienestar.

La temperatura interna depende de dos factores:

- El calor que genera el propio organismo.
- El intercambio de calor entre la superficie del cuerpo y el medio que la rodea.

La temperatura interna está regida por un sistema termorregulador que la mantiene constante. Cuando esto se tiene que hacer en condiciones desfavorables es a costa de pérdidas de bienestar y salud. En el caso de un ambiente caluroso, la respuesta del organismo va desde la simple sensación de malestar y otras manifestaciones, como disminución del rendimiento o cambios emocionales, hasta el shock térmico.

### *Respuesta del organismo al calor*

La exposición al calor determina la puesta en marcha de una serie de mecanismos para perder calor y así mantener la temperatura interna. Los más importantes son la producción de sudor, las modificaciones cardio-circulatorias y las modificaciones de la temperatura del organismo.

La *evaporación del sudor* es un mecanismo exclusivamente de eliminación de calor (a diferencia de otros mecanismos que pueden ser de eliminación o de captación de calor), pues el sudor, para evaporarse, toma de la piel con la que está en contacto el calor necesario para el paso del estado líquido al de vapor.

No obstante, esto tiene un límite por encima del cual se producen fenómenos de deshidratación (pérdida de agua y sales) que se manifiestan como: calambres, pérdida de fuerza, disminución del rendimiento, de la atención y de la capacidad de respuesta.

Es importante destacar que la eliminación del calor se produce solamente cuando el sudor se evapora, no por el mero hecho de sudar; así, por ejemplo, es posible sudar mucho y no evaporar prácticamente nada de sudor, por lo que el efecto protector de la sudoración queda anulado.

La cantidad de sudor que puede evaporarse por unidad de tiempo depende fundamentalmente de dos variables ambientales:

- La velocidad del aire.
- La humedad.

Cuanto mayor sea la humedad existente en el ambiente de trabajo, más difícil es evaporar el sudor. Por el contrario, cuanto mayor sea la velocidad del aire, mayor será la cantidad de sudor que se evapora. Así que, si bien la sudoración es un mecanismo fisiológico de defensa frente al calor, su eficacia se ve mediatizada o condicionada por las condiciones ambientales. Si éstas son desfavorables, la capacidad protectora de la sudoración puede quedar invalidada. A través de la sudoración se puede perder hasta un 22% del calor.

El mecanismo más importante de transporte de calor del interior del organismo a la piel es a través del flujo sanguíneo. En condiciones extremas de calor y gasto energético, este flujo puede pasar de 6 litros/m<sup>2</sup>/hora a más de 250 litros/m<sup>2</sup>/hora, mediante una dilatación de los vasos sanguíneos al nivel de la piel. Ello puede conducir a una salida de líquidos de los vasos (edema) o llegar hasta el fallo circulatorio por falta de riego sanguíneo en los órganos vitales.

Cuando el incremento del flujo sanguíneo y la sudoración han llegado a su límite y persiste la agresión térmica, aumenta la temperatura interna hasta que se produce el golpe de calor, con pérdida de conciencia, estado de coma y en muchos casos la muerte.

El funcionamiento de estos mecanismos será mejor o peor dependiendo del grado de aclimatación del organismo al calor. Los trabajadores aclimatados al calor comienzan a sudar rápidamente, sus glándulas sudoríparas tardan más en fatigarse y la temperatura interna y la frecuencia cardíaca se mantienen más bajas. La aclimatación sólo es posible tras un proceso que lleva, en cualquier caso, un cierto tiempo. Después de varios días de dejar de trabajar, la aclimatación se pierde y es necesario recuperarla para volver a las condiciones anteriores. Hay toda una serie de factores que reducen la aclimatación: las infecciones, el alcohol, la fiebre, la edad, el sexo y el peso.

El calor y los tóxicos

La exposición a tóxicos puede verse incrementada por la acción del calor:

- El calor favorece la emisión de vapores de las sustancias volátiles.
- La cantidad de aire respirado, y por tanto de las sustancias tóxicas en él contenidas, puede aumentar en sujetos no aclimatados.
- La absorción respiratoria de tóxicos se incrementa por el aumento del flujo sanguíneo en los pulmones.
- Lo mismo ocurre al nivel de la piel.
- El calor puede modificar la acción irritativa de las sustancias sobre la piel.
- El aumento del sudor puede favorecer la absorción de ciertas sustancias.

Todo ello significa que los valores límite de exposición a sustancias químicas deberían ser rebajados en ambientes calurosos.

### *¿Qué y cómo medir?*

La temperatura del aire se puede medir con los normales termómetros de bulbo, con los que todos estamos familiarizados.

Para que el valor de la temperatura sea correcto se debe cumplir que:

- El termómetro esté bien calibrado.
- Se espere el tiempo necesario para que se establezca la columna.
- Se apantalle el bulbo contra las radiaciones.

Para evaluar las condiciones térmicas del ambiente de trabajo no es suficiente con medir la temperatura del aire, es necesario además medir la temperatura radiante, la velocidad del aire y la humedad relativa.

Por otra parte, para valorar el riesgo de exposición al calor es necesario tener en cuenta la actividad física (tipo de trabajo), el vestido, la edad, sexo y estado de salud de las personas trabajadoras.

Desde un punto de vista preventivo se deberían considerar dos situaciones diferentes:

- Situaciones con riesgo de estrés por calor, propias de algunos puestos

de trabajo (ej.: bocas de hornos), o de lugares de trabajo mal aclimatados en verano.

- Situaciones de disconfort térmico que comportan un desgaste suplementario.

Los índices más útiles para valorar unas y otras son el WBGT para el estrés térmico y el método de Fanger para el confort térmico.

### 1. Índice WBGT (temperatura de globo con bulbo húmedo)

Es un índice ampliamente utilizado en el campo laboral para ambientes térmicos severos. Permite establecer unos rangos de aceptabilidad de los períodos de trabajo y descanso en función de la carga física que hay que desarrollar en condiciones de elevadas temperaturas.

Se considera válido únicamente para establecer los límites de exposición permisibles para el riesgo de estrés térmico, pero no para evaluar las condiciones de bienestar térmico.

Es un índice resultante de la combinación de varios de los factores que intervienen en la generación del estrés por calor: temperatura, humedad, velocidad del aire, calor radiante, metabolismo.

Los instrumentos de medida necesarios para la determinación del WBGT son:

- Un termómetro de bulbo seco.
- Un termómetro normal de bulbo húmedo.
- Un termómetro de globo.

Los valores del índice WBGT se calculan por medio de las ecuaciones siguientes:

**Exteriores con carga solar:**  $WBGT = 0,7 T_h + 0,2 T_g + 0,1 T_s$

**Interiores o exteriores sin carga solar:**  $WBGT = 0,7 T_h + 0,3 T_g$

Donde:  $T_h$  = Temperatura húmeda natural.

$T_g$  = Temperatura de globo.

$T_s$  = Temperatura seca.

Para controlar las mediciones:

- Las mediciones deben realizarse cuando mayor sea el calor (normalmente en verano) y no en las horas de menos calor.
- La lectura no puede comenzar antes de pasados 20 minutos (tiempo de equilibrado de los aparatos).
- Los termómetros deben estar colocados a la altura de la cintura de la persona.
- Se debe tener en cuenta el tipo de vestido del trabajador y características personales, como la edad y grado de obesidad.
- Cuando el trabajador no esté en un puesto de trabajo fijo, habrá que tener en cuenta tanto la intensidad como el tiempo de exposición de cada puesto que ocupe.

En la tabla siguiente aparecen las modalidades de distribución del tiempo de las tareas, en función de la carga de trabajo de la tarea que hay que realizar y el WBGT medido en el puesto de trabajo.

Régimen de trabajo-descanso	Carga de trabajo (*)		
	Ligera	Moderada	Fuerte
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo-25% descanso/hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo-50% descanso/hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo-75% descanso/hora	32,2	31,1	30,0

**(\*) Trabajo ligero:** p.ej. sentado o de pie, controlar máquinas realizando trabajos ligeros con las manos o los brazos.

**Trabajo moderado:** p.ej. andar de un lado para otro levantando o empujando pesos moderados.

**Trabajo fuerte:** p.ej. trabajo con pico y pala.

Así, por ejemplo; un trabajador que realiza tareas consideradas como pesadas en un ambiente exterior en el que  $T_h = 25$ ,  $T_s = 27$  y  $T_g = 30$ , su WBGT será de  $(0,7 \times 25) + (0,2 \times 27) + (0,1 \times 30)$ , lo que equivale a 25,9 y aconseja emplear una cuarta parte del tiempo como descanso y tres cuartas partes de trabajo continuo como medida preventiva para evitar alteraciones de la salud debido a la elevada temperatura.

## 2. Método de Fanger

Mide el nivel de confort térmico, por lo que se emplea en los lugares en los que el problema de temperatura no es extremo.

Dada la dificultad de evaluar la confortabilidad, Fanger propone el cál-

culo del IMV (Índice de Valoración Media), que determina un grado de confort medio según una escala numérica de sensaciones:

- 3 = muy frío		+ 1 = ligeramente caluroso
- 2 = frío	0 = neutro o confortable	+ 2 = caluroso
- 1 = ligeramente frío		+ 3 = muy caluroso

Y del PPD (porcentaje previsible de insatisfacción).

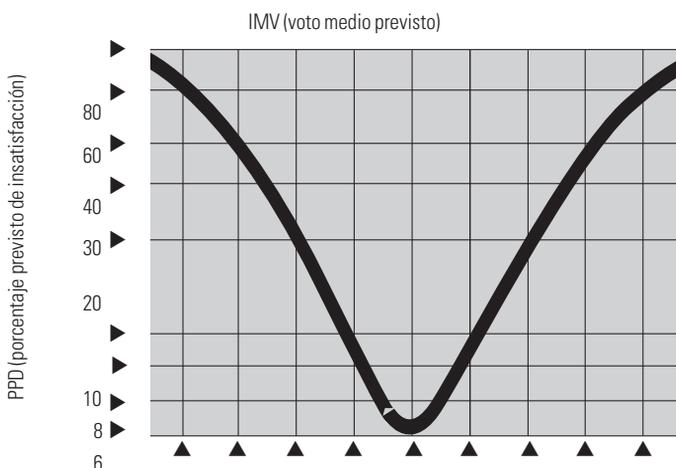
Esta correlación de valores ha sido establecida por Fanger a partir del estudio sobre un numeroso grupo de personas sometidas a un ambiente determinado.

Los efectos de la incomfortabilidad como consecuencia del calor pueden establecerse en tres niveles:

1. Psicológicos.
2. Psicofisiológicos.
3. Patológicos.

El cálculo del IMV depende de si el grado de humedad relativa es superior o inferior al 50%.

Conocido el IMV, podemos obtener, de una manera directa, el porcentaje de personas insatisfechas (PPD) para cada situación por medio del gráfico siguiente:



-2,0 -1,5 -1,0 -0,5 0 0,5 1 1,5 2

## El control del calor

### Medidas técnicas:

- Sobre los edificios: aislamiento térmico, pintura exterior de color reflectante, mojar techos y paredes, utilizar cristales reflectantes u opacos en los lados sur y oeste, instalar cortinas de aire frío.
- Sobre el proceso productivo: automatización de procesos, aislar las fuentes de calor, expulsar el calor al exterior.
- Sobre el microclima: ventilación general suficiente (ventiladores), renovación suficiente del aire (impulsores y extractores de aire), climatización (aire acondicionado).

RD 486/1997,  
Anexo III.2 y  
Anexo III.4

RD 486/1997,  
Anexo III.3

### Medidas organizativas:

- Establecer períodos de descanso en espacios climatizados.
- Disponer de agua fresca y abundante.
- Programar los trabajos de mayor carga térmica en las horas más frescas.
- Rotación de tareas.

RD 486/1997,  
Anexo V.1

### Medidas de protección personal:

- Prever procesos de aclimatación cuando la situación lo requiera.
- Equipos de protección individual.
- Control médico periódico.

RD 773/1997, art. 3;  
LPRL, art. 22

### Trabajos al aire libre:

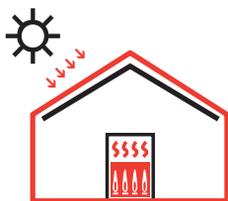
- Protección de la cabeza.
- Suministro de agua fresca y abundante.
- Construcción de techados donde sea posible.
- Programación de los trabajos más duros y pesados en las horas más frescas.

RD 486/1997,  
Anexo III.5

RD 486/1997,  
Anexo V.1

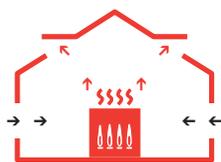
## Técnicas de control del calor

---



Aislamiento térmico

---



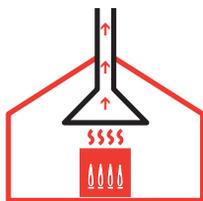
Ventilación natural

---



Ventilación forzada

---



Aspiración localizada

---

## ¿Qué dice la ley?

El RD 486/1997 establece con carácter general que las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben suponer un riesgo para la salud de los trabajadores, y que en la medida de lo posible tampoco deben constituir una fuente de incomodidad o molestia. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

En cuanto a la temperatura en locales cerrados, se establecen los siguientes intervalos de valores aceptables:

Locales donde se realicen trabajos sedentarios (oficina o similares)	17 a 27°C
Locales donde se realicen trabajos ligeros	14 a 25°C

En los locales que no puedan quedar cerrados o en los lugares de trabajo al aire libre se deben tomar medidas para que los trabajadores puedan protegerse de las inclemencias del tiempo.

Se sugieren, entre las medidas a tomar:

- La habilitación de zonas cubiertas o de sombras.
- El uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo, incluida la cabeza, de la radiación solar excesiva.
- Gafas.
- Cremas protectoras, etc.
- Información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel tras la exposición a una excesiva radiación ultravioleta.

## Acción sindical

En materia de microclima, algunos técnicos se limitan a evaluar el riesgo de estrés térmico, despreciando la importancia de los problemas de disconfort que plantean los trabajadores. Los delegados de prevención deben intentar corregir esa tendencia y reivindicar unas condiciones ambientales que aseguren la máxima comodidad para el mayor número de personas posibles.

Es importante también que acompañen a los técnicos que realizan las mediciones de temperatura, humedad y ventilación, para verificar que se efectúan correctamente y en las condiciones habituales de trabajo.

## **Buenas cláusulas de convenios colectivos**

Fijar objetivos en materia de temperatura y procedimientos participados para alcanzarlos.

Empresa del sector del metal que refleja en su convenio:

### 1. Temperatura.

Se consideran como objetivo de temperaturas secas mínimas (ambientales) y siempre que el proceso de fabricación lo permita, las siguientes:

- Naves para máquinas y trabajos de montaje con actividad no constantemente sentados: 17°C.
- Talleres con actividades permanentemente sentadas: 20°C.
- Comedores: 18°C.
- Vestuarios: 21°C.
- Duchas: 22°C.
- Aseos: 17°C.
- Almacenes con personal habitual: 15°C.
- Oficinas: 20°C.

Los problemas derivados de fabricación se discutirán en el Comité de Seguridad y Salud Laboral.

Los objetivos de temperaturas secas máximas y de definición de los puntos críticos del centro se realizarán por el Comité de Seguridad y Salud.

La Comisión Paritaria de Seguimiento vigilará el cumplimiento de lo pactado en este punto, a fin que se lleve a cabo.

## **Guía de control sindical**

Ventilación y humedad

¿Están suficientemente ventilados los locales de trabajo?

¿Existe ventilación forzada o localizada para la extracción de calor o contaminantes ambientales?

- ¿Se revisan periódicamente estos sistemas?
- ¿Se controlan los niveles de humedad?
- ¿Se producen corrientes de aire molestas?

## Frío

- ¿Existen tiempos de estancia limitada en puestos de trabajo con bajas temperaturas?
- ¿Facilita la empresa ropa y elementos de protección suficientes y adecuados?
- ¿Existen lugares de descanso aclimatados?
- ¿Se realiza una vigilancia de la salud específica?
- ¿Los trabajadores presentan a menudo efectos relacionados con la exposición a bajas temperaturas?

## Calor

- ¿Son las temperaturas de los locales adecuadas al tipo de trabajo?
- ¿Puedes identificar y describir las fuentes de calor principales?
- ¿Existen puestos de trabajo con temperaturas muy elevadas?
- ¿Se crean en verano condiciones de calor que producen malestar, sudoración excesiva, cansancio, etc.?
- ¿Se han tomado mediciones?
- ¿Ha tomado la empresa alguna medida de tipo técnico u organizativo para reducir la exposición al calor?
- ¿Se realiza una vigilancia médica específica a los trabajadores/as expuestos a riesgo de estrés térmico?
- Si se manejan sustancias tóxicas en tu centro de trabajo, ¿el calor puede influir de alguna manera con estas sustancias?

# INCENDIO Y EXPLOSIÓN

El riesgo de incendio y explosión se nos presenta en el lugar de trabajo con un potencial intrínseco de pérdidas humanas y económicas importante. Representan también un riesgo para la población en general. Con todo, no siempre se adoptan las medidas necesarias para prevenirlo o protegerse contra el mismo.

Al referirnos a las previsiones que deberían tomarse en la fase de ejecución de cualquier proyecto de obra e instalaciones de cualquier empresa, no hacemos más que recordar la necesidad de actuar de forma preventiva.

Las medidas apropiadas para evitar el riesgo de incendios o explosiones pueden variar según las circunstancias en que se presente el riesgo, pero el incendio como fenómeno, su evolución y las medidas de seguridad admiten un tratamiento común.

Evitar los incendios, conocer los principios básicos de la detección y la extinción, así como de la evacuación de los edificios, son deberes sociales de primer orden por cuanto la seguridad es consecuencia de la suma de las actitudes de los individuos que integramos las colectividades. También aquí es necesaria la intervención de los delegados y delegadas de prevención.

## Causas más frecuentes

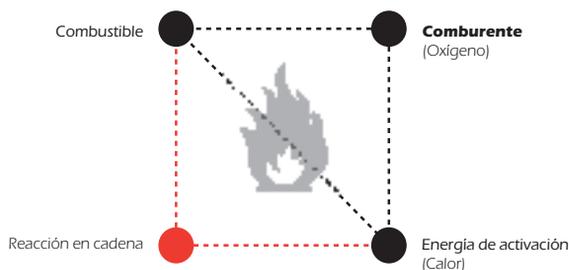
Según algunas estadísticas, un 90% aproximadamente de todos los incendios industriales son causados por 11 fuentes de ignición:

■ Incendios eléctricos	19%
■ Roces y fricciones	14%
■ Chispas mecánicas	12%
■ Fumar y fósforos	8%
■ Ignición espontánea	7%
■ Superficies calientes	7%
■ Chispas de combustión	6%

■ Llamas abiertas	5%
■ Soldadura y corte	4%
■ Materiales recalentados	3%
■ Electricidad estática	2%

## ¿Cómo se produce el fuego?

Para que se produzca el fuego o la explosión son necesarios los siguientes elementos: combustible, comburente (oxígeno) y energía de activación (calor).



Estos tres elementos forman el triángulo del fuego, de tal forma que cada uno de sus lados está siempre en contacto con los otros dos. La eliminación de cualquiera de sus lados o del contacto entre cualquiera de los vértices impide la producción del fuego. Ahora bien, una vez producido el fuego, hay un cuarto elemento a tener en cuenta: la reacción de los gases de la combustión entre sí y con el propio oxígeno del aire (reacción en cadena). De esta forma, como resultado de la misma combustión, el triángulo del fuego se transforma en un tetraedro del fuego, que permite su propagación. Si falta alguna de sus cuatro caras, la combustión no tiene lugar o se extingue rápidamente.

La prevención y lucha contra incendios consiste, pues, en arbitrar medidas de control o eliminación sobre los diferentes elementos que posibilitan la generación y propagación del fuego. Así, por ejemplo, un almacenamiento adecuado impide el contacto combustible-calor, una atmósfera inerte (echar arena) sofoca el fuego por falta de oxígeno, el agua puede rebajar la temperatura del combustible de forma que el fuego desaparece, determinados productos de extinción evitarán la reacción en cadena.

## ¿Cómo arden los combustibles?

- Los sólidos: la combustión de los sólidos se caracteriza por la aparición de llamas, brasas y gran cantidad de calor. Para que llegue a arder ha

de calentarse hasta desprender vapores suficientes que puedan inflamarse y arder en forma de llamas.

- Los líquidos: cuando arde un líquido, no arde propiamente éste, sino los vapores que emite bajo la acción de la elevación de temperatura. Dependiendo de la naturaleza de cada líquido inflamable pueden definirse tres puntos característicos:
  - Punto de ignición: mínima temperatura a la cual emite suficientes vapores, pero incapaces de mantenerse ardiendo.
  - Punto de inflamación: temperatura a la cual emite suficientes vapores para que el líquido se mantenga en combustión hasta su total consumo.
  - Punto de autoinflamación: temperatura a la que los vapores se inflaman espontáneamente sin contacto con llama, pudiendo formar mezclas explosivas con el aire.
- Los gases: los gases combustibles tienen dos concentraciones en volumen de aire (límite inferior y límite superior), entre las cuales se produce la inflamación.

## Los humos de la combustión

El producto más peligroso de la combustión son los humos, dado que limitan en gran medida la visión, la respiración y, consecuentemente, la extinción del incendio y la evacuación del personal. Están constituidos por partículas de carbono en suspensión, anhídrido carbónico, vapor de agua y, sobre todo, gases tóxicos. En algunos casos son corrosivos y muy peligrosos para las personas.

Los humos y gases son los responsables de la mayoría de las muertes por incendios, ya sea directamente, por su inhalación, o debido al pánico y gran desorientación que originan.

## Equipos de detección y extinción de incendios

### 1. Equipos de detección

#### *Detectores*

La detección de incendios tiene como finalidad el descubrimiento de un conato de incendio de forma rápida. El mejor detector de un incendio es el ser humano; sin embargo, no siempre es posible la presencia

RD 314/2006,  
UNE-EN 671-1  
UNE-EN 671-2 D  
UNE 23590  
UNE 23595  
RD 2267/2004, Anexo 3

humana en todas las situaciones, por lo que se recurrirá a la detección automática.

Se emplearán un tipo de detectores u otros dependiendo de lo que queremos que se detecte, si son los subproductos de la combustión, como monóxido o dióxido de carbono, o bien los humos o las llamas.

En industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad, la Delegación Provincial de Trabajo podrá imponer la obligación de instalar los detectores más adecuados. En los locales no expresos hay que atenerse a lo referido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, que aprueba el Código Técnico de la Edificación. Es imprescindible también consultar las normas que al respecto tengan en vigor las ordenanzas municipales y las regulaciones de las comunidades autónomas.

### *Instalaciones de alarma*

Contienen pulsadores manuales de alarma conectados a una central de señalización situada en un local permanentemente vigilado. Cuando se produce un conato de incendio, cualquier persona puede pulsar y la alarma será audible en todo el edificio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta el pulsador no debe superar los 25 metros.

## 2. Sistemas de extinción

### *Extintores portátiles*

Aparatos, portátiles o sobre ruedas, en cuyo interior está el agente extintor. Tienen peso y dimensiones apropiados para su uso y transporte. El peso máximo de un extintor portátil no excederá de 20 kg.

La vida útil de un extintor no debe sobrepasar los 20 años a partir de la fecha de la primera prueba de presión.

Deben ser revisados cada tres meses, y someterse además a mantenimiento anual y retimbrado cada cinco años.

Se situarán en la proximidad de puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en lugares visibles en las vías de tránsito en sentido de salida y a ser posible que la parte superior del extintor esté a 1,70 metros sobre el suelo; como orientación general, la distancia entre extintores no debe superar los 15 metros.

Cuando se usen distintos tipos de extintores, deberán estar señalizados y rotulados, indicando el lugar y la clase de incendio que extinguen. La propia composición del material combustible nos indica la clase de fuego. Asimismo, la efectividad del agente extintor varía dependiendo de la clase de fuego a extinguir.

Clase de fuego		Combustibles	Agentes extintores			
			Agua	Espuma física	Polvo seco polivalente	Nieve carbónica (CO <sub>2</sub> )
A	<b>Sólidos</b>	Papel Madera Tejidos Gomas Corcho Caucho	<b>SÍ</b> ■■■	<b>SÍ</b> ■■	<b>SÍ</b> ■■	<b>SÍ</b> ■
B	<b>Líquidos</b>	Gasolinas Gasóleos Disolventes Pinturas Barnices Grasas Alcohol Cera Benzol	<b>SÍ</b> ■ (pulverizada)	<b>SÍ</b> ■■	<b>SÍ</b> ■■■	<b>SÍ</b> ■
C	<b>Gases</b>	Propano Metano Butano Hidrógeno Acetileno Hexano Gas ciudad y natural Gas alumbrado	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b> ■■■	<b>NO</b>
C	<b>Metales reactivos</b>	Magnesio Uranio Aluminio en polvo Sodio Zirconio Titanio	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b> ■■	<b>NO</b>
D	<b>Fuegos A, B, C y D en presencia de energía eléctrica</b>		<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b> ■	<b>SÍ</b> ■■■

■■■ Muy efectivo ■■ Efectivo ■ Poco efectivo

### *Bocas de incendio equipadas (BIE)*

Son tomas de agua provistas de una serie de elementos que permiten lanzar el agua desde un punto hasta el lugar del incendio. Es imprescindible la existencia de conducciones de agua a presión. Si se careciera de ella, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los incendios.

Las BIE deben estar cercanas a los puestos de trabajo y a los lugares de paso del personal, acompañadas de las mangueras correspondientes, que tendrán la resistencia y sección adecuadas. Alrededor de la BIE, la zona estará libre de obstáculos para permitir el acceso y la maniobra sin dificultad. En función de su tamaño, se clasifican en bocas de incendio de 25 mm y bocas de 45 mm.

La BIE deberá montarse sobre un soporte rígido a una altura de aproximadamente 1,5 metros sobre el suelo. El número y distribución de las BIE será tal que la totalidad de la superficie esté cubierta, y que entre dos BIE no haya una distancia superior a 50 metros.

### *Rociadores de agua*

Engloban la detección, la alarma y la extinción. La instalación se conecta a una fuente de alimentación de agua y consta de válvula de control general, canalizaciones ramificadas y cabezas rociadoras o sprinklers.

Los sprinklers se mantienen cerrados, abriéndose automáticamente al alcanzar una temperatura determinada, haciendo caer agua en forma de ducha. Cada sprinkler cubre un área entre 9 y 16 metros cuadrados.

### *Columna seca*

Conducción para el agua que traen los bomberos. Toma de agua en fachada o en una zona fácilmente accesible al servicio de los bomberos, con la indicación de uso exclusivo de los bomberos.

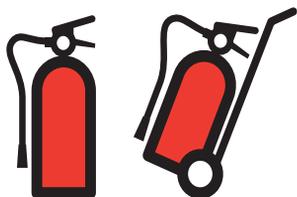
### *Hidrantes exteriores*

Tomas de agua conectadas a la red de alimentación de agua. Presentan uno o varios empalmes normalizados para mangueras, además de la correspondiente válvula de paso.

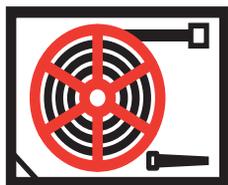
## Dispositivos contra incendios

---

### Extintores



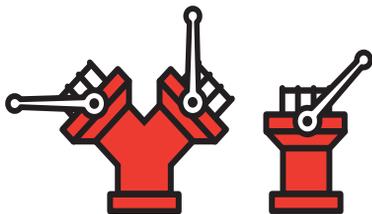
### Boca de incendios equipada (BIE)



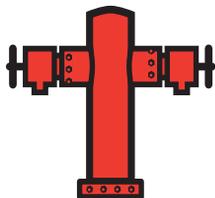
### Rociadores de agua (splinkers)



### Columna seca



### Hidrantes:



- **Tipo 80 mm**  
1 salida de 70 mm  
2 salida de 45 mm  
Caudal 500 litros/minuto-2h
  - **Tipo 100 mm**  
1 salida de 100 mm  
2 salida de 70 mm  
Caudal 1.000 litros/minuto-2h
-

## Prevención activa

### 1. Sobre las materias primas y el proceso productivo

- Almacenamiento y conservación de combustible:
  - No acumular en el puesto de trabajo materiales combustibles que no sean estrictamente necesarios para cada jornada y turno de trabajo.
  - Conservación de líquidos inflamables en recipientes metálicos; los recipientes deberán estar llenos.
  - Anclaje seguro de recipientes y botellas (vuelcos y vertidos).
  - Evitar acumulación de polvos combustibles en zonas cerradas.
  - Ventilación natural o forzada de las zonas de almacenamiento de combustibles.
  
- Control de las fuentes de calor:
  - Estricto control o supresión de focos potenciales de ignición.
  - Separación de las fuentes de calor.
  - Ignifugación de los focos de calor.
  
- Seguridad de los conductos de líquidos inflamables:
  - Mantenimiento preventivo sobre el sistema de cierre de válvulas de los recipientes y conductos de gases combustibles.
  - Comprobación de la estanqueidad de las conexiones de los conductos con agua jabonosa.
  - Utilización habitual de bandejas de recogida para prevenir derrames de líquidos en puntos críticos.
  
- Señalización de seguridad:
  - Clara señalización de las zonas de manejo y almacenamiento de los materiales potencialmente combustibles.
  - Instrucciones visibles sobre la manipulación, en condiciones seguras, de los combustibles.
  - Señalización exhaustiva de seguridad en trabajos con riesgo crítico.

RD 379/2001  
ITC MIE-APQ 001  
RD 486/1997,  
Anexo II.2

MI BT 26  
RD 614/2001,  
Anexo VI

ITC MIE-APQ 001

RD 485/1997, art. 4

### 2. Sobre los focos de ignición

- Mantenimiento preventivo:
  - Revisiones periódicas de las instalaciones eléctricas.
  - Correcta lubricación y mantenimiento de la maquinaria.
  - Mediciones periódicas de las tomas de tierra y corrección, si fuese necesario, de las mismas.

- Control de zonas con electricidad estática y material combustible.
- Los equipos de trabajo deben prevenir del riesgo de explosión.
- Los equipos de baja tensión deben contar con interruptor diferencial.

RD 1215/1997, art. 3.5

#### ■ Autorizaciones y prohibiciones:

Establecimiento en la empresa del correspondiente «permiso de fuego» únicamente para el personal formado para trabajos críticos con materiales inflamables o explosivos. Regulación de la prohibición de fumar en zonas críticas.

LPRL, art. 15.3

### 3. Sobre el comportamiento general

#### ■ Formación preventiva a trabajadores, mandos intermedios y jefaturas sobre el «Manual de Autoprotección», realizado por la Dirección General de Protección Civil con ámbito nacional y que salió publicado en el BOE nº 49, de 26 de febrero de 1984, como la OM 29 de noviembre del Ministerio del Interior:

- Riesgos potenciales en el proceso de producción.
- Uso de los agentes extintores.
- Detección humana y automática del fuego.
- Coordinación en caso de siniestros.

Manual de Autoprotección LPRL, art. 20

#### ■ Seguridad pasiva:

Este tipo de seguridad es la que tiene por objeto oponer resistencia a los efectos del fuego una vez iniciado éste. No actúa sobre las causas del incendio, sino que está para luchar contra la temperatura, los gases corrosivos y los humos producto de la combustión de los materiales.

#### ■ Resistencia al fuego de materiales:

Este aspecto es fundamental cuando se trata de escoger los materiales que forman parte de la estructura de los edificios y sus equipamientos. Los muros, las techumbres, las puertas, jácenas, etc., tendrán un comportamiento u otro ante el fuego en función de su composición estructural.

RD 2267/2004, Anexo 2.5

#### ■ Sectorización de incendios:

Consiste en delimitar las áreas edificadas respecto a una posible propagación de los incendios. Implican, además de contemplar espesores y calidad de materiales, soluciones especiales para los conductos (ener-

géticos y de ventilación), para los falsos techos y las aberturas de intercomunicación entre zonas, salas, pasillos y vías de evacuación del edificio.

RD 2267/2004,  
Anexo 2.2  
RD 314/2006

#### ■ Ignifugación:

Incremento de la resistencia al fuego de los materiales que conforman los elementos constructivos de los centros de trabajo y edificios en general. La ignifugación representa una posibilidad de corregir situaciones deficientes en su origen. Es determinante ya que los puntos no ignifugados por dificultades prácticas o desconocimiento pueden hacer inoperante el tratamiento en el momento en que se desencadene un incendio.

RD 314/2006

#### ■ Detección del fuego:

La detección de incendios tiene por finalidad el descubrimiento precoz del incendio para disponer de tiempo suficiente para atacar el incendio y/o evacuar la zona. Existen distintos sistemas de detección automática. Las detecciones automáticas deben completarse con los pulsadores manuales de alarma, dispositivos que al ser accionados disparan los sistemas de alarma de la zona y/o del edificio.

RD 2267/2004 Anexo  
RD 314/2006

#### ■ Señalización y alumbrado de emergencia:

Al objeto de identificar claramente los agentes extintores, su localización, las vías de evacuación y recorridos hacia el exterior, es imprescindible una correcta señalización. Es conveniente instalar una luz de emergencia en la parte superior de los elementos a utilizar en la protección y lucha contra incendios, con el objeto de permitir un adecuado manejo de los aparatos. La señalización deberá tener la siguiente característica: siempre debemos tener a la vista dos señales que nos indiquen lo mismo, una la que abandonamos y la otra hacia la que avanzamos. En concreto, se señalarán: extintores portátiles, conductos y equipos fijos de extinción, pulsadores de alarma de incendio, rutas de evacuación y armarios para trajes ignífugos o para caretas antihumo.

RD 486/1997,  
Anexo I.A.10.7º y  
I.A.11.3º  
RD 485/1997  
RD 2267/2004,  
Anexo 3.16 y 3.17  
RD 314/2006

## Sistemas de autoprotección

### 1. Plan de autoprotección

Consiste en un conjunto de acciones preparadas de antemano, en las que se establece claramente cuándo, cómo, dónde, quién y qué ha de realizarse ante una situación de alarma, en relación con la gravedad que alcanzase la emergencia y a los medios que pueden llegar a disponerse.

Manual de  
Autoprotección

Sus objetivos son los siguientes:

- Disponer de personal adiestrado para que se actúe con eficacia y rapidez.
- Tener informados a todos los ocupantes del edificio sobre cómo deben actuar ante una emergencia.
- Garantizar la dotación de los medios adecuados de lucha contra el fuego, así como su fiabilidad y perfecto funcionamiento en caso de necesidad.
- Manejo de los medios de extinción.

El plan de emergencia lleva consigo la creación de un organigrama de seguridad dentro del cual, a su vez, se integran un porcentaje elevado de personas, desde la jefatura hasta el personal operativo.

La actuación del personal implicado en el organigrama de seguridad de la empresa limitará su intervención a las fases iniciales del siniestro, dejando paso posteriormente a la actuación del personal externo de la Administración (Protección Civil, Bomberos, Servicios de Salud, etc.).

Clasificación de situaciones de emergencia:

- a) *Conato de emergencia*: situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local.
- b) *Emergencia parcial*: situación que para ser dominada requiere la actuación de los equipos especiales del sector.
- c) *Emergencia general*: situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos.
- d) *Evacuación*: obliga a desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de manera ordenada y controlada.

Manual de  
Autoprotección

## 2. Equipos de emergencia

Conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

- a) Equipos de alarma y evacuación (EAE): grupos de dos o tres trabajadores cuya misión fundamental es:
  - Preparar y dirigir la evacuación, verificando que nadie se quede sin evacuar.
  - Auxiliar a los heridos en colaboración con los equipos de primeros auxilios.
- b) Equipos de primeros auxilios (EPA): grupos de trabajadores cuya misión es prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia.
- c) Equipos de primera intervención (EPI): grupos de un mínimo de dos trabajadores cuya misión más importante es:
  - Combatir conatos de incendio con extintores portátiles en su zona de actuación.
  - Apoyar a los equipos de segunda intervención cuando les sea requerido.
- d) Equipos de segunda intervención (ESI): grupos de trabajadores con formación y entrenamiento suficiente e intensivo, su misión es:
  - Actuar directamente ante cualquier tipo de emergencia.
- e) Jefe de intervención (JI): es la persona que dirigirá las operaciones de extinción en el punto de la emergencia.
- f) Jefe de emergencia (JE): es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias y actuará desde el centro de control.

## 3. Simulacros de evacuación

Consisten en la realización de ejercicios periódicos, en el seno de la empresa, para comprobar la preparación del personal ante contingencias determinadas que son susceptibles de producirse en las instalaciones.

Este tipo de actividad debe formar parte de la gestión de la empresa y de los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, como modo de velar por la seguridad de los trabajadores y las instalaciones donde prestan sus servicios.

Manual de  
Autoprotección,  
Orden de 29 de  
noviembre de 1984

Se realizarán, como mínimo, una vez al año, dependiendo del tipo de productos que se manipulen y del riesgo más o menos elevado que presente la actividad laboral. Son importantes para ver si todo lo planificado funciona.

## **Cuatro documentos que debe contener un plan de autoprotección**

### **1. Evaluación del riesgo**

- Identificación de las situaciones de riesgo potencial.
- Evaluación del riesgo de las condiciones de evacuación.
- Planos de situación y emplazamiento.

Manual de  
Autoprotección

### **2. Medios de protección**

- Instalaciones de detección, alarma y extinción.
- Medios humanos disponibles.
- Vías y planos de evacuación.

### **3. Plan de emergencia**

- Clasificación de los tipos de emergencia.
- Acciones a desarrollar en cada uno de ellos.
- Equipos de emergencia.

### **4. Implantación**

- Organización y coordinación.
- Medios técnicos y humanos.
- Simulacros periódicos.
- Programa de implantación y mantenimiento.

## Acción sindical en la empresa

Todas las empresas deben contar con un plan de emergencia con medidas precisas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación. El delegado o la delegada de prevención debe asegurarse de que esto es así realmente. La guía para el control sindical que se incluye puede servir de orientación para verificar el nivel de seguridad antiincendio de la mayoría de empresas.

LPRL, art. 20

En aquellos casos en que tanto los recursos sindicales disponibles como la importancia del riesgo de incendio o explosión justifican un plan específico y detallado, se puede plantear una línea de acción sindical según la siguiente secuencia operativa:

- Realiza un estudio general de las instalaciones del centro de trabajo, anotando las deficiencias.
- Identifica las situaciones de alto riesgo para priorizar su solución ante la empresa.
- Distribuye la información sobre los riesgos detectados entre las personas trabajadoras con el fin de involucrarlos en tu acción sindical ante la empresa. Recoge sus propuestas.
- Exige un plan anual de seguridad para la lucha contra el riesgo de incendio y explosión, proponiéndolo en el programa de actividades del Comité de Seguridad y Salud, o directamente ante la representación empresarial. Compromete a la dirección de la empresa en la solución de las situaciones de riesgo. Exige la implantación del plan de emergencia en tu empresa o centro de trabajo, participando en su elaboración de acuerdo con la legislación vigente.
- Reivindica un plan de formación contra el fuego y el riesgo de explosión para toda la plantilla. Exige la realización de, al menos, un simulacro anual de evacuación en tu centro de trabajo. Aporta comentarios y/o críticas para su mejora.
- Conoce la legislación y normativa sobre las medidas preventivas para la lucha contra el fuego. Conociéndola podrás plantear coherentemente a la empresa la problemática detectada, aportando soluciones normativas.
- Comprueba que las modificaciones de obra civil e instalaciones se llevan a cabo con licencia y dirección de arquitecto. Solicita una copia del proyecto y comenta con el arquitecto los aspectos de seguridad antiincendios.

## Guía para el control sindical

### Almacenamiento de productos inflamables o explosivos

- ¿Existe una lista de productos inflamables o explosivos?
- ¿Están correctamente etiquetados?
- ¿Se almacenan en cantidad limitada?
- ¿Están almacenados separadamente en áreas específicas?
- ¿El local de almacenamiento reúne condiciones de seguridad respecto a incendios y explosiones?
- ¿Están controlados los posibles focos de ignición: riesgo eléctrico, producción de chispas o fricción, estufas sobre todo de llama viva, fumar...?
- ¿Se adoptan medidas de seguridad antiincendios en el almacenamiento de combustibles sólidos (papel, madera, etc.), sea como materias primas o como productos elaborados?

### Utilización de productos inflamables o explosivos

- ¿Equipos antiestáticos donde exista riesgo de explosión?
- ¿Sistemas de aspiración de sustancias que pueden explotar en contacto con el aire?
- ¿Válvula de seguridad en los aparatos a presión?
- ¿Sistema de ventilación eficaz durante el trasvase y utilización de productos inflamables?
- ¿Control de focos de ignición durante el trasvase y utilización de productos inflamables?
- ¿Limpieza frecuente de residuos de productos inflamables?

### Seguridad estructural y protección contra incendios

- ¿Se garantiza que un incendio en una zona del local no se propagaría libremente al resto del edificio?
- ¿Se detectaría con prontitud, y a cualquier hora, un incendio?
- ¿Existen extintores suficientes, eficaces para el tipo de fuego y correctamente distribuidos?
- ¿Se controlan periódicamente los extintores y los sistemas de detección de incendios?
- ¿Existen suficientes bocas contra incendios en número y distribución?

## Evacuación y formación

- ¿Salidas de emergencia adecuadas y accesibles que abran hacia fuera?
- ¿Vías de evacuación permanentemente abiertas y accesibles?
- ¿Planos precisos de evacuación?
- ¿Señalización y alumbrado de emergencia?
- ¿Ejercicios anuales con simulacro de evacuación?
- ¿Hay trabajadores formados y adiestrados para la lucha contra incendios?
- ¿Consignas claras a todo el personal en caso de incendio?
- ¿Equipos de primera intervención constituidos y adiestrados?

## ¿Qué dice la ley?

### Seguridad estructural

La ley obliga a observar una serie de medidas dirigidas a evitar los incendios y a facilitar su detección, aislamiento y extinción en los proyectos de obra o instalaciones. La Norma Básica de la Edificación-Condición de Protección contra incendios (NBE-CPI/96) contiene los preceptos básicos de seguridad estructural antiincendios a observar en edificios destinados a:

- Uso vivienda.
- Uso hospitalario.
- Uso administrativo.
- Uso docente.
- Uso residencial.
- Uso garaje.
- Uso comercial.

Los edificios de uso industrial se rigen por lo dispuesto en el RD 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales; el RD 486/1997, de Lugares de Trabajo, y por la vieja Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuyo capítulo X sigue vigente a estos efectos.

Para cada uso se tratan los siguientes apartados:

- Compartimentación, evacuación y señalización.
- Instalaciones generales y locales de riesgo especial.

- Comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos y materiales.
- Instalaciones de protección contra incendios.

En el RD 314/2006, de 17 de marzo, se recogen aspectos a tener en cuenta como son:

- Resistencia al fuego de los materiales de construcción.
- Accesibilidad a los edificios.

Han de tenerse en cuenta también, como ya se ha mencionado, las ordenanzas municipales y las normas de las CC.AA.

Además se deben observar normativas específicas, como las que regulan las instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión y el almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

En principio, la intervención de un arquitecto proyectista asegura el cumplimiento de toda la normativa de seguridad, puesto que es su obligación y su responsabilidad observarla. Para cualquier duda sobre la seguridad estructural del edificio, lo mejor es hablar con el arquitecto. Si no hay forma de localizarlo, porque la obra se realizó hace muchos años, se puede recabar el asesoramiento de los bomberos. Más peligroso es el que se realicen obras sin licencia; eso significa que no hay proyecto y probablemente ningún profesional revisa la seguridad de la obra. En ese caso, denunciar la obra ilegal al ayuntamiento, y si hay riesgo inmediato de incendios, a los bomberos.

El RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. Que da desarrollo a la obligación de los poderes públicos de garantizar el derecho a la vida y a la integridad física de las personas adoptando medidas de prevención y control de riesgos en su origen, así como a la actuación inicial en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

Existe por parte de las distintas Administraciones Públicas normas legales, reglamentarias y técnicas en materia de prevención y control de riesgos, que constituyen una buena base para el desarrollo de acciones pre-

ventivas y en consecuencia de la autoprotección. La actividad protectora de la seguridad y la salud, derivada de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, teniendo un campo común con la autoprotección a que se refiere la Ley 2/1985, de 21 de enero, no cubre los requerimientos de prevención o reducción de riesgos para la población de los que esta última se ocupa.

Por otra parte, deben citarse en el ámbito estatal el Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas; el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación; el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, o la Orden de 13 de noviembre de 1984, sobre Evacuación de Centros Docentes de Educación General Básica, Bachillerato y Formación Profesional. También existen en las comunidades autónomas y las entidades locales experiencias en la aplicación no vinculante de la Orden de 29 de noviembre de 1984, por la que se aprueba el Manual de Autoprotección, y han sido promulgadas normas y reglamentos en materias tales como espectáculos públicos, o prevención de incendios, que, junto a las ordenanzas municipales, han ido acrecentando el cuerpo normativo de la autoprotección. Normas mixtas de protección de trabajadores y personas en general.

El RD 393/2007, de 23 de marzo, constituye el marco legal que garantiza para todos los ciudadanos unos niveles adecuados de seguridad, eficacia y coordinación administrativa, en materia de prevención y control de riesgos. Respeto las competencias propias de las comunidades autónomas y entidades locales en la materia y la existencia de una determinada normativa básica sectorial que impone obligaciones de autoprotección frente a riesgos específicos. Establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Incide no sólo en las actuaciones ante dichas situaciones, sino también, y con carácter previo, en el análisis y evaluación de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de control de los riesgos, así como en la integración de las actuaciones en emergencia en los correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil.

## Prevención

Otro grupo de normas obliga a observar precauciones en el uso de locales y materiales para prevenir los incendios.

- *Aislar y limitar el riesgo*: aislar los locales donde haya riesgo de incendios y limitar el almacenamiento de productos y materias inflamables.
- *Eliminar fuentes de energía y de calor*: en los locales especialmente expuestos a riesgo de incendios por la presencia de materiales inflamables o explosivos no deberán existir fuentes de energía o de calor (ojo con las tuberías de conducción de fluidos de altas temperaturas).
- *Observar buenas prácticas de trabajo*: son muchas y dependen del tipo de riesgo. Siempre que se trabaje con productos inflamables se procurará:
  - Efectuar lentamente el llenado de los depósitos de líquidos.
  - Etiquetar correctamente los envases.
  - Controlar el enfriamiento de las sustancias pulverizadas antes de almacenarlas.
  - Recoger y aislar inmediatamente los desperdicios.
  - Llevar a los locales de trabajo sólo la cantidad de productos estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.
- *Controlar los factores que aumentan el riesgo*: se vigilará la temperatura, humedad y ventilación de los locales con riesgo. Donde éste sea alto está prohibido fumar, introducir mecheros o cerillas o cualquier útil de trabajo no autorizado por la empresa.
- *Conocer y evaluar el riesgo*: para ello, las etiquetas y las fichas de seguridad de los productos y preparados peligrosos son una valiosa fuente de información.

MI BT 26  
RD 614/2001,  
Anexo VI

RD 486/1997,  
Anexo III

RD 614/2001,  
Anexo VI

RD 363/1995  
RD 255/2003

## Extinción y limitación de daños

En los locales que ofrezcan peligro de incendios se debe asegurar la disponibilidad de los medios de extinción de incendios (agua, extintores o arenas finas) más idóneos según el tipo de combustibles y riesgo presentes. En casos de gran peligrosidad:

- La Delegación Provincial de Trabajo podrá obligar a instalar detectores de incendios adecuados.
- Se constituirá un equipo o brigada contra incendios especialmente entrenada sobre el manejo y conservación de las ins-

talaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados. El personal de esta brigada debe disponer de equipamiento adecuado.

- Se efectuarán periódicamente alarmas y simulacros de incendios para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención.

Es obligatorio el uso de los equipos de protección personal contra incendios proporcionados por la empresa (guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, calzado especial).

Las vías de evacuación, puertas, pasillos, escaleras, etc., deben estar libres de obstáculos, convenientemente señalizadas y provistas de iluminación de emergencia cuando sea necesario.

Los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios deben cumplir el RD 1942/1993, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Como regla general (aunque hay excepciones), la colocación de una marca de conformidad a normas acreditará la idoneidad del equipo. La instalación y mantenimiento los debe llevar a cabo personal autorizado inscrito en un libro registro de la comunidad autónoma.

## Planes de emergencia

La elaboración de un plan de emergencia es obligatoria en todas las empresas y permite optimizar la prevención de incendios.

- Aquellas empresas en las que, de acuerdo a su tamaño, actividad y presencia de personas ajenas a la misma, sea previsible que se produzcan situaciones de emergencia.
- Las empresas donde se puedan producir sucesos como emisiones, fugas, vertidos, incendios o explosiones que sean consecuencia de un desarrollo incontrolado de una actividad industrial que suponga una situación de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública para las personas, el medio ambiente o los bienes.
- Las empresas que desarrollen procesos industriales peligrosos o utilicen sustancias químicas en determinadas cantidades según

se detalla en el RD 1254/1999, de prevención de accidentes graves.

- Cuando se considere necesario para un adecuado control de las consecuencias de posibles accidentes graves en centros de trabajo o locales de pública concurrencia.
- Cuando sea factible que se produzca una propagación de las consecuencias de un acontecimiento inicial indeseado, generando daños graves más allá de su lugar de origen.
- Los gestores de residuos tóxicos y peligrosos. Las instalaciones nucleares y radiactivas. Cuando la autoridad competente así lo exija.

En los planes de emergencia se analizarán las situaciones de emergencia y se designarán a las personas encargadas y con la formación adecuada para hacer frente a las diferentes situaciones de emergencia. Periódicamente se comprobará el correcto funcionamiento del plan. Para la aplicación de los planes de emergencia se deben organizar asimismo las relaciones necesarias con servicios externos a la empresa.

**LPRL, art. 20**

## Causas principales de ignición y medidas preventivas

### Incendios y explosiones en circuitos eléctricos

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Envejecimiento de circuitos y cortocircuitos en tomas de corriente.	Actualización y renovación de los circuitos eléctricos al Reglamento electrotécnico de baja tensión y MI-BT-026.
Recalentamiento del cableado y sobrecargas eléctricas.	Calibración del cableado utilizado al consumo de los aparatos que éste alimenta.
Fallos en los circuitos de motores eléctricos.	Protección y aislamiento del cableado, en función del riesgo del entorno. Instalación de fusibles de protección, disyuntores diferenciales y relés térmicos en los motores.
Puntos de luz e interruptores expuestos a atmósferas explosivas.	Protección de la instalación con materiales antideflagrantes.
Centros de transformación en espacios cerrados.	Ventilación natural o forzada.
Centros de transformación con refrigerantes a base de piraleno (PCB).	Eliminación y sustitución del piraleno como refrigerante de los transformadores. Ubicación de los centros de transformación en salas con una correcta resistencia y estabilidad al fuego. Ubicación de grandes transformadores al aire libre.
Descargas eléctricas atmosféricas.	Instalación de dispositivos pararrayos.

## Incendios y explosiones por electricidad estática

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Máquinas generadoras de electricidad estática por fricción.	Conexión a tierra de aquellas máquinas que generen electricidad estática. Control de la humedad relativa, adecuándola entre el 50% y el 80%. Barras ionizantes, convirtiendo el aire en conductor, neutralizando la electricidad estática.
Trasvase de líquidos inflamables.	Conexión eléctrica entre sí y a tierra entre depósitos cuando se realizan trasiegos de líquidos combustibles o inflamables. Trasvases a velocidades lentas. Ventilación natural o forzada para impedir acumulación de vapores inflamables o explosivos. Inertización previa de tuberías, tanques y depósitos. Empleo de recipientes metálicos. Separación física de combustibles e inflamables de los circuitos eléctricos.

## Incendios y explosiones por fricción

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Fricción de los elementos móviles de motores o máquinas con producción de calor.	Implantación de un programa de mantenimiento, con revisión de aquellos elementos causantes de la fricción: cojinetes, correas, astillas, polvo, etc.
Máquinas en movimiento con utilización de materiales inflamables, produciendo chispas y calentamientos.	Separación o sustitución de los materiales inflamables del entorno de las máquinas.
Máquinas fuera de alineación.	Revisión de la alineación de las máquinas, efectuando rutinas de mantenimiento y limpieza alrededor de las operaciones.

## Incendios y explosiones por chispas mecánicas

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Golpes de herramientas contra superficies duras, produciendo chispas con aportación de calor y partículas arrancadas por impacto.	Utilización de herramientas antichispa. Instalación de separadores magnéticos. Eliminación de metales extraños.
Chispas por impacto zapato-suelo en sus partes metálicas.	Eliminación de partes metálicas en calzado y/o suelo.

## Incendios y explosiones por soldadura y oxicorte

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Partículas de material derretido.	Separación de combustibles de la zona de trabajos, con un mínimo de 12 metros. Recubrimiento de los materiales cercanos con lonas ignífugas. Ventilación previa de tanques con gases o polvos combustibles. Vigilancia humana de la zona. Inspecciones rutinarias al finalizar los trabajos.

## Incendios y explosiones por ignición espontánea

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Materiales oxidables espontáneamente con el aire y fuerte producción de calor (linaza, fibras vegetales, yute, lino, lana, heno, etc.).	Dispositivos automáticos de alarma para control de las temperaturas y rápida extinción automática del fuego.
Líquidos inflamables en habitáculos con alta temperatura.	Ventilación natural o forzada.
Combustibles cercanos a conductos de calefacción.	Separación de materiales combustibles con respecto a los conductos generadores de altas temperaturas.
Conductos de vapor, agua y gases a alta temperatura.	Amplio espacio alrededor de los conductos calientes
Superficies a más de 260 °C.	Detección automática de altas temperaturas. Control exhaustivo de las temperaturas. Alarmas de temperaturas críticas. Utilización de técnicas de enfriamiento. Cubrir las superficies calientes con materiales aislantes térmicos.
Aparatos calentados eléctricamente.	Señalización luminosa de los aparatos conectados. Desconexión de los aparatos eléctricos al finalizar los trabajos y comprobaciones posteriores rutinarias de su desconexión.
Inmersión de metales calientes en aceites.	Utilización de técnicas de enfriamiento en superficies.
Lámparas infrarrojas.	Protección de las lámparas infrarrojas contra roturas. Separación de los combustibles de las lámparas

## Incendios y explosiones por llamas abiertas

<b>Fuentes de ignición</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Utilización de quemadores, sopletes y hornillos de gas inflamable.	Mantenimiento preventivo para evitar goteos y fugas. Sustitución en caso de estado deficiente. Estabilidad de los equipos portátiles.
Operaciones compartidas con materiales combustibles o atmósferas inflamables o explosivas.	Detección previa de atmósferas inflamables o explosivas. Implicar al responsable de seguridad de la empresa, denunciando el peligro detectado y solicitando, si fuera inminente, la paralización del proceso. Retirada de los materiales combustibles de la zona. Vigilancia humana durante los trabajos, dotada de medios de comunicación especiales con las brigadas de emergencia.
Líneas del combustible/inflamable expuestas a roturas por daños físicos.	Colocación de resguardos de seguridad en las líneas. Ubicación de vasijas para una hipotética recogida de derrames en los puntos críticos. Mantenimiento preventivo de la corrosión de líneas y sustitución cuando se aprecien desgastes. Válvulas de seguridad para corte rápido del combustible.
Hornos.	Ventilación previa antes de proceder a su encendido.

# ILUMINACIÓN

Una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. También cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras el ojo se adapta a la nueva iluminación. El grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz.

Para conseguir un buen nivel de confort visual se debe conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz, de tal forma que se consiga una ausencia de reflejos y de parpadeo, uniformidad en la iluminación, ausencia de excesivos contrastes, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del trabajo como de las características personales de cada persona.

Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo-esqueléticas.

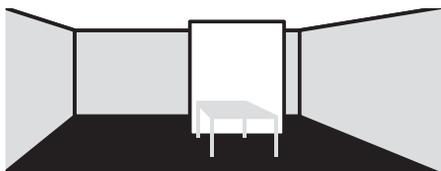
## **Principios para diseñar centros de trabajo bien iluminados**

- Utilizar la luz natural (ventanas) siempre que sea posible. Los niveles de iluminación descienden rápidamente a medida que nos alejamos de las ventanas, por lo que se deberá utilizar iluminación auxiliar artificial en algunas partes del local incluso de día.
- Evitar la ausencia total de luz natural, aun con una adecuada luz artificial, debido a la sensación de encerramiento que esto supone.
- Distribuir uniformemente los niveles de iluminación. La desigual distribución de las lámparas produce diferencias de intensidad luminosa.

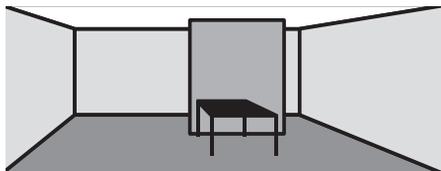
- Evitar la iluminación demasiado difusa. Este tipo de iluminación reduce los contrastes de luces y sombras, empeorando la percepción de los objetos en sus tres dimensiones.
- Evitar la iluminación excesivamente direccional porque produce sombras duras que dificultan la percepción. Lo mejor es una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada.
- Situar las luminarias respecto al puesto de trabajo de manera que la luz llegue al trabajador lateralmente. En general, es recomendable que la iluminación le llegue al trabajador por ambos lados con el fin de evitar también las sombras molestas cuando se trabaja con ambas manos.
- Apantallar todas aquellas lámparas que puedan ser vistas, desde cualquier zona de trabajo, bajo un ángulo menor de 45° respecto a la línea de visión horizontal. Otra alternativa es elevar las fuentes de luz si están suspendidas.
- Evitar los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

RD 486/1997,  
Anexo IV.4.d

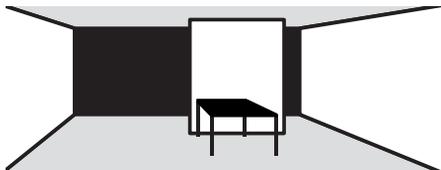
#### Contrastes en el hábitat laboral



Contraste débil



Contraste equilibrado



Contraste fuerte

- Evitar el deslumbramiento, controlando todas las fuentes luminosas existentes dentro del campo visual. Utilizando persianas o cortinas en las ventanas, así como el empleo de luminarias con difusores o pantallas que impidan la visión del cuerpo brillante de las lámparas.
- Colores del lugar de trabajo. Adecuar los colores a la hora de decorar los locales: un uso inapropiado de los colores puede contribuir a hacer más acusados los contrastes.
- Luces intermitentes. Evitar la presencia de las lámparas fluorescentes deterioradas, ya que pueden producir parpadeos muy acusados.
- Efectos estroboscópicos. Este efecto se puede manifestar principalmente en las máquinas giratorias. Debemos evitarlo, porque puede resultar molesto cuando aparece en tareas que requieren una atención sostenida, y también puede ser peligroso cuando da lugar a la impresión de que las partes rotativas de una máquina giran a poca velocidad, están paradas o giran en sentido contrario.
- Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**Código Técnico  
de Edificación  
314/2006  
(12.4 Exigencia  
básica SU 4)**

## **Niveles recomendados**

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación. El Comité Técnico 169 del Comité Europeo Normalizador (CENTC 169) establece los siguientes niveles:

### Iluminación recomendada (LUX)



Cada tipo de actividad descrita abarca tres valores LUX

- Iluminación general en zonas de poco tráfico o de requisitos visuales sencillos
- Iluminación general para trabajo en interiores
- Iluminación adicional para tareas visuales exigentes

En el RD 486/1997, en el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se establecen los siguientes niveles **mínimos** de iluminación:

**RD 486/1997,  
Anexo IV.3**

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (LUX)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1. Bajas exigencias visuales	100
2. Exigencias visuales moderadas	200
3. Exigencias visuales altas	500
4. Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

### **¿Cómo se realiza la evaluación del riesgo?**

El nivel de iluminación se mide en «LUX» y el aparato de medición es el luxómetro, que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Antes de la medición hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos y personal en sus posiciones habituales.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general, a 85 cm del suelo, y en el de las vías de circulación, a nivel del suelo.

### **¿Qué daños produce a la salud?**

La escasa o mala iluminación en ocasiones puede ser causa de accidentes tanto leves como graves para los trabajadores, debido a que no se pueden percibir con claridad y tampoco se puede reaccionar a tiempo ante situaciones que representan un peligro y que en condiciones normales no pasaría de un simple aviso de que algo no funciona bien.

La falta de una buena iluminación obliga en ocasiones a adoptar posturas inadecuadas desde el punto de vista ergonómico.

El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes residuales afectan a la agudeza visual, es decir, a la capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual.

El constante ir y venir por zonas sin una iluminación uniforme causa fatiga ocular y puede dar lugar a una reducción de la capacidad visual.

Los deslumbramientos constantes y sucesivos también producen fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza, insatisfacción, alteraciones del ánimo...

La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar a la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador.

La legislación reconoce como enfermedad profesional el llamado nistagmus de los mineros, provocado por el trabajo con luz escasa y que se caracteriza por movimientos incontrolados del globo ocular.

**RD 1299/2006,  
Anexo I Grupo 2**

## Cómo hacer prevención

- a) Si es posible, utilizar luz natural.
- b) Si con la luz natural no es suficiente, acompañar ésta con iluminación auxiliar.
- c) Colocar las lámparas (puntos de luz, luminarias) en la posición adecuada y en la cantidad suficiente.
- d) Comprobar que se utiliza la bombilla o tubo del tamaño y tipo correctos.
- e) Iluminar la tarea de la forma más uniforme posible.
- f) Mantener unos niveles y contrastes adecuados entre los objetos, las fuentes de luz y la zona de operaciones.
- g) Evitar los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial.

RD 486/1997,  
Anexo IV.2

RD 486/1997,  
Anexo IV.4.a  
RD 486/1997,  
Anexo IV.4.b

RD 486/1997,  
Anexo IV.4.c

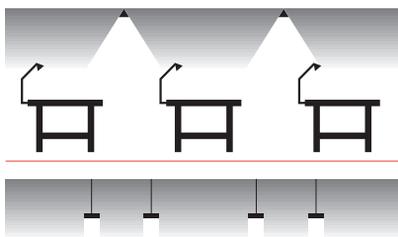
### Iluminación



Iluminación general

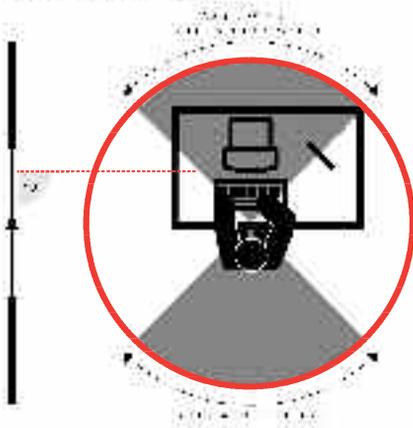


Iluminación local e  
iluminación general



Iluminación general localizada

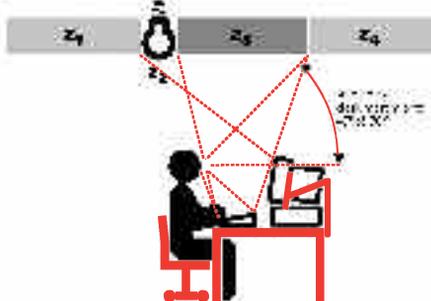
**Iluminación en el trabajo  
con pantallas de ordenador:**



Se debe evitar la iluminación directa sobre la pantalla para evitar reflejos molestos y deslumbramientos.

El ángulo de la pantalla en relación al usuario debe ser de 30°.

**Zonas de reflexión  
y deslumbramiento:**



Z1: Zona de reflexión en la pantalla del usuario.

Z2: Zona de reflexión en la pantalla del usuario.

Z3: Zona de reflexión en la pantalla del usuario.

Z4: Zona de reflexión en la pantalla del usuario.

## Empeoramiento Inconsciente de las Fuentes de Iluminación

---



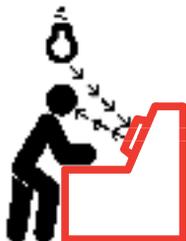
Evitar el deslumbramiento.

---



Evitar las sombras que dificulten la percepción de profundidad en el trabajo.

---



Evitar las intermitencias o estroboscopia.

---

- h) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo.
- i) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.
- j) En el caso de deterioro de lámparas fluorescentes se debe proceder a su rápida sustitución.

## **Acción sindical**

Una vez delimitados los problemas de iluminación se tratará de llegar a una evaluación del riesgo tanto objetiva (medición) como subjetiva.

No se puede dar por zanjado el tema mientras persistan las molestias a los trabajadores/as.

Para la evaluación hay que contrastar los datos técnicos con los datos obtenidos a través de la investigación sindical (encuestas a los trabajadores/as y observación de los puestos de trabajo); a partir de aquí se trata de llegar a un consenso sobre posibles soluciones o alternativas; el Comité de Seguridad y Salud es el espacio adecuado para este tipo de negociaciones.

En determinados casos es necesario un apoyo técnico-sindical que puedes encontrar en los Gabinetes de Salud Laboral del sindicato o recurriendo a los organismos de la Administración; la ley permite que al Comité de Seguridad y Salud puedan asistir con voz pero sin voto este tipo de asesores externos.

Los criterios a seguir deben ser:

1. Intentar acuerdos con la empresa sobre cambios y mejoras e introducir plazos para su realización.
2. Acudir a la Inspección de Trabajo cuando estos acuerdos no sean posibles y se incumpla la legislación vigente.
3. Hacer un seguimiento de los planes de prevención para ver si realmente se están cumpliendo los plazos establecidos y si las soluciones que se aplican son eficaces.

## **Iluminación de emergencia**

Todos los lugares de trabajo deben disponer de alumbrado de emergencia, evacuación y seguridad, para evitar que un fallo en el sistema de iluminación normal pueda suponer riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores/as que se encuentren realizando su actividad.

Estos tipos de iluminación deben estar alimentados por una fuente de energía independiente de la que proporciona la iluminación natural, cuyo funcionamiento debe ponerse en marcha inmediatamente después de producirse el fallo en el sistema de iluminación habitual.

En el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT 28) y en el Código Técnico de Edificación 314/2006 (12.4 Exigencia Básica SU 4) se establecen los requerimientos legales para este tipo de iluminación.

Con el fin de evitar los riesgos eléctricos debidos a defectos de los sistemas de iluminación, se deberá cumplir lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT 28).

	<b>Alumbrado de emergencia</b>	<b>Alumbrado de señalización</b>	<b>Alumbrado de reemplazamiento</b>
<b>Función</b>	En caso de fallo de los alumbrados normales, mantener un nivel de iluminación suficiente, de forma que permita la evacuación fácil y segura de personas al exterior.	Debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público.	Debe permitir la continuación normal del alumbrado durante un mínimo de 2 horas.
<b>Nivel de iluminación</b>	Lámparas Incandescencia 5 lux Lámparas Fluorescencia 6 lux	Cuando es el único alumbrado especial instalado, 1 lux en el eje de los pasillos.	El mismo nivel que proporciona el alumbrado normal.
<b>Colocación</b>	Se distribuirán de forma que no se creen zonas oscuras y se hará coincidir con los elementos de combate del fuego (extintores, pulsadores, etc.) y señales de dirección.	En el dintel de las puertas. En las vías de evacuación, cuando se pierde la visión de una señal debe verse ya la siguiente.	Junto a los mismos puntos del alumbrado normal.

## Guía de control sindical. Cómo investigar los problemas

Preguntar a los trabajadores/as

- ¿Tenéis la vista cansada o dolores de cabeza en el trabajo?
- ¿Consideráis inadecuada la iluminación?
- ¿Se han producido accidentes por mala iluminación?
- ¿Tenéis que adoptar posturas forzadas debido a la iluminación inadecuada?
- ¿Tenéis problemas de fatiga por iluminación inadecuada?
- ¿Esta fatiga se corresponde con un cierto momento del día?
- ¿Esta fatiga se asocia a un determinado trabajo/ tarea?
- ¿Los trabajos que comportan esfuerzos visuales los realizan siempre los mismos trabajadores/as?

Chequeo a la iluminación en ambientes de trabajo

- ¿La iluminación de cada puesto de trabajo es adecuada a las características de la actividad que se está ejecutando?
- ¿La iluminación es natural en la mayoría de los puestos de trabajo?
- ¿La iluminación artificial sólo se utiliza cuando la natural por sí misma no cubre las necesidades de la tarea a realizar?
- ¿Se cumplen los niveles mínimos de iluminación exigidos por el RD?
- ¿La iluminación de los puestos de trabajo está uniformemente repartida?
- ¿Los contrastes entre los alrededores y la zona de trabajo es mayor de 1/3?
- ¿La luz solar así como las fuentes de luz artificial están protegidas si están en la zona de visión de las personas que trabajan?
- ¿Se evitan los deslumbramientos indirectos de las superficies reflectantes?
- ¿Se evita la existencia de fuentes de luz que produzcan intermitencias?
- ¿Se evita la existencia de sistemas que producen efectos estroboscópicos?
- ¿Se dispone de alumbrado de emergencia?
- ¿Los sistemas de iluminación cumplen los requisitos que marca la normativa con respecto a la protección frente a riesgos eléctricos?
- ¿Se realiza mantenimiento preventivo de las luminarias o puntos de luz?

## ¿Qué dice la ley?

*Principios generales establecidos en el RD 486/1997:*

1. La iluminación de cada puesto de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que allí se realice.
2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo deberán tener una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la natural por sí sola no es suficiente.
3. Los niveles mínimos de iluminación regulados se han presentado en el apartado «Niveles recomendados» de este mismo texto, tras las recomendaciones técnicas del CENTC 169.
4. La iluminación de los lugares de trabajo debe tener una distribución y características acordes a la tarea que se está ejecutando, a saber:
  - Distribución uniforme.
  - Contrastes adecuados.
  - Evitar deslumbramientos.