

NōS

Oposiciones

FORMACIÓN E ORIENTACIÓN LABORAL

TEMA 58. Análisis de los factores de riesgo laboral: físicos, químicos, biológicos y organizativos. Su incidencia en la salud.

www.nosoposicions.com

www.espazonos.com

**GRAZAS
X CONFIAR
EN NōS**

Experiencia e innovación
na formación de opositores.

| ÍNDICE DE CONTIDOS

- 1. Introducción**
- 2. Clasificación de los factores de riesgo laboral**
- 3. Análisis de los factores de riesgo laboral y su incidencia sobre la salud**
 - 3.1. Factores de riesgo de origen físico, químico y biológico o condiciones medioambientales**
 - 3.2. Factores de riesgo de origen organizativo o condiciones psicosociales.**
 - 3.3. Factores de riesgo derivados de la carga de trabajo o condiciones ergonómicas.**
- 4. Bibliografía**

1. INTRODUCCIÓN

Como ya vimos en el tema anterior, todo trabajo implica una serie de riesgos que tienen orígenes y características muy variados.

Definíamos el riesgo laboral como *“la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo”*, por tanto, el riesgo es fruto de las condiciones de trabajo, entendiendo por estas, según el Artículo 4 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales, (LPRL en adelante) *“cualquier característica del mismo que pueda tener influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores”*. Pero no todos los riesgos son igual de graves, así para calificar un riesgo en función de su gravedad, se debe valorar conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo en caso de producirse.

Del análisis de los riesgos (probabilidad/severidad de que se produzca un daño), su incidencia sobre la salud del trabajador y de las posibles medidas preventivas y de protección para evitarlos o reducir sus consecuencias nos vamos a ocupar en el presente tema.

El fin pretendido con el análisis de riesgos es tratar de mejorar la salud del trabajador y evitarle los riesgos que puedan suponer productos, máquinas, herramientas, ambiente y organización del trabajo, mediante la higiene y del ambiente laboral, la educación sanitaria y los reconocimientos previos y sistemáticos físicos, químicos, biológicos y psicológicos, en suma, conseguir un grado óptimo de salud laboral, entendiendo por esta *“aquella actividad que tiene por finalidad fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño a la salud de estos por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas. En suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo”* según la definición realizada en 1953 por un comité mixto, formado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

2. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL

De acuerdo con todo lo expuesto en la pregunta introductoria, sobre lo que se entiende por riesgo laboral y condiciones de trabajo, podemos considerar los factores de riesgo laboral CLASIFICADOS en los siguientes grupos:

- FACTORES O CONDICIONES DE SEGURIDAD:
 - +Lugares de trabajo (espacios, instalaciones, escaleras...)
 - +Equipos de trabajo (maquinas, herramientas...)
 - +Incendio
 - +Riesgo eléctrico
- FACTORES O CONDICIONES AMBIENTALES:
 - Agentes físicos (ruido, temperatura, iluminación, vibraciones, radiaciones, ventilación, presión...)
 - Agentes químicos (polvos, fibras, humos, nieblas, gases...)
 - Agentes biológicos (virus, bacterias, protozoos, hongos, gusanos...)
- Factores o condiciones ergonómicas:
 - Carga física (posturas, manipulación de cargas, esfuerzos físicos...)
 - Carga mental (contenido de la tarea y responsabilidades, según las capacidades y posibilidades de la persona).
- Factores o condiciones psicosociales:
 - Puesto de trabajo, organización del trabajo y forma de realización del trabajo, monotonía, etc.

3. ANÁLISI DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y SU INCIDENCIA SOBRE LA SALUD

3.1. Factores de riesgo de origen, químico y biológico o condiciones medioambientales

A) RIESGO FÍSICO:

Los agentes físicos son manifestaciones de diversos tipos de energía que, producidas por determinadas fuentes, pueden afectar a los trabajadores expuestos a ellas.

Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas, electromagnéticas...

El ruido, la temperatura, la iluminación, las vibraciones, las radiaciones, las presiones y depresiones...son agentes físicos que, al estar presentes en el medio ambiente laboral, deben ser analizados por las graves consecuencias que conllevan.

1º. RUIDO:

Se puede definir el **ruido** como un sonido no deseado, molesto, inútil y peligroso para la salud y que interfiere en la actividad humana, dificultándola.

El ruido se transmite en el aire en forma de presión.

La normativa que regula la materia es la **Directiva 2003/10/CEE**, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido), traspuesta en España por el **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y que regula todo lo referente al mismo y establece como magnitud para valorar el ruido el concepto de nivel o intensidad, expresada ésta en decibelios. El oído humano es capaz de percibir intensidades entre 0 y 140 decibelios (dBA), por encima de esto hablaríamos de ultrasonidos y por debajo de infrasonidos. El ruido empieza a ser un problema de salud a partir de 80 decibelios.

– La medición del ruido, valores límites de exposición y acciones obligatorias:

Los aparatos empleados para medir el ruido son los siguientes:

- **Sonómetro:** aparato que mide la intensidad del sonido o nivel de presión acústica (NPA), expresándose la medición en decibelios A (dB).
- **Dosímetro:** aparato que mide el nivel de presión acústica de los ruidos a lo largo del tiempo, calculando la dosis media de ruido soportado durante un determinado periodo de tiempo.
- **Analizador de impacto:** básicamente es un sonómetro sensible a los ruidos de corta duración (dBC). Se considera nivel de pico a la intensidad máxima instantánea que alcanza el impacto sonoro.

Mientras que LPA (nivel de presión acústica representa la intensidad del sonido en un instante específico, pero modificado para simular la audición humana, el LAeq (nivel sonoro continuo equivalente) es un promedio energético del ruido a lo largo de un tiempo determinado. Este será e que nos sirva de referencia.

Los valores de exposición que dan lugar a una acción y los valores límite de exposición referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

- a) Valores **inferiores** de exposición que **dan lugar a una acción**: $L_{Aeq,d} = 80$ dB(A) Y $L_{pico} = 135$ dB (C), respectivamente.
- b) Valores **superiores** de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 85$ dB(A) Y $L_{pico} = 137$ dB (C), respectivamente;
- c) **Valores límite de exposición**: $L_{Aeq,d} = 87$ dB(A) Y $L_{pico} = 140$ dB (C), respectivamente.

Las acciones obligatorias a emprender ante estos valores de exposición son las siguientes (según el citado RD 286/2006):

- Por debajo del valor inferior de exposición (a) no habría que emprender ninguna acción específica.
- Por encima del valor inferior de exposición (a) y siempre por debajo del valor superior b, hay que realizar las siguientes acciones:
 - Evaluación trianual del puesto
 - Vigilancia quinquenal de la salud de los trabajadores
 - Entregar EPIs auditivos a todos los trabajadores y hacer lo posible para que voluntariamente los usen.
 - Proporcionar información y formación a los trabajadores
- Por encima del valor superior de exposición (b) y siempre por debajo del valor límite, hay que realizar las siguientes acciones obligatorias:
 - Evaluación anual del puesto
 - Vigilancia trianual de la salud de los trabajadores
 - Uso obligatorio de EPIs auditivos por los trabajadores
 - Proporcionar información y formación a los trabajadores
 - Señalización obligatoria
 - Adopción de medidas técnicas y organizativas para reducir el ruido
- Por encima del valor límite de exposición (c) no se puede trabajar, habría que paralizar la actividad.

Las evaluaciones de los niveles anteriores se realizan sin protectores auditivos para los valores inferior y superior y con protectores auditivos para el nivel máximo.

- Efectos del ruido sobre el organismo

Los efectos sobre el organismo de la exposición a niveles elevados de ruido pueden ser de tres tipos:

1. Efectos auditivos (hipoacusia)
 - Pérdida temporal de la capacidad auditiva: debida a alteraciones en el tímpano y el oído medio provocadas por exposiciones breves a ruidos intensos y que suele cesar al desaparecer estos.

- Trauma acústico agudo: causado por la exposición a ruidos de muy alta intensidad y breve duración (por ejemplo: una explosión). Ello puede ocasionar la rotura del tímpano y dañar las células ciliadas del órgano de Corti. La consecuencia es, en ambos casos: la pérdida de la audición, que puede recuperarse quirúrgica mente en algunos casos. Los daños causados al nervio auditivo son incurables.
- Hipoacusia o sordera profesional: pérdida de la capacidad auditiva que se produce lentamente (a lo largo de los años) debido a una exposición habitual y prolongada a niveles de ruido altos.

Está considerada como enfermedad profesional.

2. Efectos extra auditivos

- Alteraciones del sistema circulatorio: aumento de la presión arterial y del ritmo cardiaco, vasoconstricción periférica.
- Aceleración del ritmo respiratorio.
- Disminución de la actividad digestiva.
- Reducción de la actividad cerebral y pérdida de atención.
- Dolores de cabeza, trastornos de memoria y molestias generales (especialmente en el estómago: trastornos digestivos, ardores, etc.).

3. Efectos psicológicos

- Irritabilidad, ansiedad, disminución de la atención y de la memoria inmediata, trastornos del sueño etc.

- Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección frente al ruido deben actuar sobre:

- El foco o fuente de emisión: eliminando o reduciendo el ruido (sustituyendo por otro foco menos ruidoso, encerrando el foco...)
- El medio de transmisión: absorbiendo el ruido (por ej con paneles absorbentes...)
- El trabajador expuesto: con encerramientos del mismo, rotaciones de puestos, limitaciones del tiempo de exposición o como última medida, utilizando EPIs que pueden ser de 3 tipos:
 - ❖ Protectores insertos en el oído externo: algodones y tapones antirruído. Reducen la percepción de ruido en torno a 20/25 dB (A). Son recomendables, por tanto, para niveles sonoros de hasta 100 dB, especialmente para los de frecuencias altas.
 - ❖ Orejeras: son protectores que cubren toda la oreja y reducen la percepción sonora hasta 40 dB e incluso más, por lo que su uso se recomienda en ambientes con ruidos superiores a 100 dB(A), especialmente si son de frecuencias medias o bajas.
 - ❖ Cascos auriculares: son protectores que envuelven las orejas y gran parte de la cabeza, amortiguando la sensación sonora que se transmite al tímpano a través de los huesos del cráneo

2º. TEMPERATURA

El cuerpo humano necesita mantener en equilibrio su balance térmico, lo que en términos numéricos se manifiesta como la necesidad de mantener una temperatura interna de 37° C; tenemos factores externos al cuerpo que le hacen ganar o perder temperatura, estos factores son la temperatura del aire ambiente (convección), la temperatura de los cuerpos sólidos cercanos (radiación) y la propia actividad física del cuerpo humano. Los mecanismos de termorregulación que el cuerpo humano utiliza son:

- Convección: cuando la temperatura de nuestro cuerpo es superior al medio ambiente aéreo cedemos calor, y a la inversa si es inferior.
 - Radiación: lo mismo ocurre con los cuerpos sólidos cercanos, si cerca de nosotros existen superficies calientes ganaremos calor, si las superficies están más frías que nuestro cuerpo les cederemos parte de nuestro calor.
 - Evaporación: es el principal mecanismo natural de termorregulación a través de la evaporación del sudor. Cuando el cuerpo humano supera los 37 grados se inicia la evaporación hasta volver al equilibrio térmico.
- Variables que influyen en el confort térmico (medición de temperatura)

Las condiciones ambientales que determinan el mayor o menor grado de bienestar o confort térmico de un local de trabajo dependen de cuatro variables simultáneamente:

- La temperatura del aire: también llamada temperatura seca, es la que marca el termómetro y se mide en grados centígrados.
- La humedad relativa del aire: indica la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera. Se expresa en porcentaje (%) y se mide con un aparato llamado higrómetro.
- El calor radiante: la temperatura generada por paredes y objetos. Se produce por la emisión de radiación infrarroja que no calienta el aire sino a los cuerpos expuestos a ella.
- La velocidad de circulación del aire: facilita el enfriamiento por convección y la evaporación del sudor. Sin embargo, las corrientes de aire pueden ser molestas y provocar enfriamientos, por lo que deben evitarse.

A las cuatro variables citadas hay que añadir dos circunstancias que también condicionan el grado de confort térmico que pueda sentir el individuo:

- La actividad física: incrementa la temperatura interna del organismo y, por consiguiente, la sensación de calor.
- La ropa utilizada: debe ser adecuada al esfuerzo que se realiza y a la temperatura exterior.

La normativa reguladora la encontramos en la **Directiva 89/654/CEE**, *relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo* (primera directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE), traspuesta a la normativa española mediante el **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y que señala el margen de temperatura para alcanzar el confort térmico, entre 17 a 27° en trabajos sedentarios, y entre 14 a 25° en trabajos ligeros; temperaturas superiores a 27°C se consideran ambientes calurosos. También se debe mantener la humedad relativa entre el 30 y el 70%, ya que por encima aumenta la presencia de microorganismos y por debajo habría un aire muy seco. También se regulan la velocidad del aire, diferenciando si se trata de corrientes de climatización o no. Es importante que los trabajadores tengan un aire limpio, por ello hay que asegurar un 30m³/hora por trabajador en trabajos sedentarios, en otro caso hay que asegurar 50m³/hora.

– Efectos de la temperatura (calor y frío) sobre el organismo:

CALOR: Cuando una persona está expuesta a demasiado calor, ese exceso de calor suele ser eliminado por el organismo a través del incremento de la sudoración y de la vasodilatación, pero si estos dos mecanismos no son suficientes, se pueden producir los siguientes trastornos físicos:

1. Calambres: se producen en situaciones de esfuerzo físico intenso y prolongado, unidas a altas temperaturas, debido a que el exceso de sudoración provoca una fuerte pérdida de agua (deshidratación) que afecta a los músculos que están siendo utilizados, causando un intenso dolor.
2. Deshidratación por pérdida de líquidos a través de la sudoración que no son repuestos. Si la pérdida de líquidos es importante, la deshidratación es seria, provocando una elevada frecuencia cardiaca y aumento de la temperatura corporal de alrededor de 2°C. Si la pérdida de líquidos es severa se puede llegar a producir la muerte.
3. Agotamiento por calor: se produce cuando el sudor no se evapora con normalidad y el cuerpo no puede refrigerarse. Suele darse esta situación cuando se está expuesto al sol con excesiva ropa o se realiza un ejercicio intenso en ambientes húmedos y calurosos. El exceso de sudoración puede provocar hipovolemia (una disminución del volumen total de sangre) cuyos síntomas son: la piel húmeda y fría, abatimiento, náuseas y dolor de cabeza.
4. Golpe de calor: cuando el organismo está sometido a más calor del que puede soportar y los mecanismos corporales para disminuirlo se saturan. Suele afectar a personas débiles y enfermas, pero a veces también ocurre en personas sanas y jóvenes si el calor es extremo.
5. El golpe de calor va precedido por síntomas de agotamiento y, si no se trata de forma adecuada, puede provocar la muerte.
6. Síncope térmico o desvanecimiento: consecuencia de un fallo en el sistema circulatorio; puede llegar a generar una parada cardiaca: se produce al aumentar el caudal de sangre en circulación para facilitar la pérdida, por irradiación, del exceso de temperatura corporal. La recuperación suele ser rápida si al afectado se le retira de la exposición al foco de calor y se le atiende adecuadamente.

FRÍO: Cuando la temperatura corporal es igual o inferior a 35°C, la sangre se desvía de la piel y de las extremidades para conservar, proteger y mantener las partes más vitales del organismo (fundamentalmente cabeza y órganos vitales).

El frío puede suponer un riesgo laboral cuando en el trabajo se está expuesto a él de forma continua (cámaras frigoríficas, fábricas de hielo...). Para evitar la hipotermia el cuerpo reacciona utilizando varios mecanismos como la vasoconstricción sanguínea, reducción de la sudoración, encogimiento físico, tiritona...

En el caso de que estos mecanismos seas insuficientes, se pueden producir los siguientes trastornos físicos:

1. Pérdida de sensibilidad en manos y pies y agarrotamiento de las articulaciones.
2. Torpeza o disminución de la destreza manual.
3. Malestar general.
4. Enfermedades como resfriado, bronquitis, conjuntivitis, otitis...o problemas reumáticos, pueden hacer su aparición.
5. Disminución de la consciencia y delirios por la disminución del riego sanguíneo al cerebro.
6. Amputación de dedos, manos, pies o extremidades por congelación
7. Muerte en los casos más extremos.

– Medidas de prevención y protección:

Las medidas de prevención y protección frente a las condiciones termohigrométricas (calor y frío) deben actuar sobre:

- El foco o fuente del calor o frío: mediante el aislamiento o encerramiento de motores, calderas, tuberías, cámaras...o el uso de pantallas que impidan la propagación del calor o el frío.
- El medio de transmisión: colocando sistemas de ventilación general (frío/calor según la circunstancia), o utilizando la extracción localizada en el caso de actividades que generen vapor de agua para evitar que aumente la humedad del aire
- El trabajador expuesto: rotaciones de puestos, limitaciones del tiempo de exposición a las temperaturas extremas, facilitar períodos de aclimatación para que el organismo se adapte a las condiciones termo higrométricas, facilitar acceso a fuentes de agua para evitar la deshidratación, facilitar información a los trabajadores sobre el riesgo al que van a estar expuestos, proporcionar ropa de trabajo adecuada a la temperatura de exposición, incluso aislante según los casos.

3º. ILUMINACIÓN

Una iluminación adecuada del lugar de trabajo permite al trabajador desempeñar su actividad en condiciones más seguras, a la vez que aumenta su rendimiento.

Para que el trabajo se desempeñe con un máximo de confort visual es necesario que la iluminación, el contraste, las sombras, el deslumbramiento y el ambiente cromático sean los adecuados.

La normativa la encontramos en el ya mencionado Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo)

– Niveles mínimos de iluminación en los lugares de trabajo

Los niveles mínimos que a continuación se indican, usan el lux como unidad de medida, siendo un lux el flujo luminoso de un lumen que incide homogéneamente sobre una superficie de 1 m², el nivel de iluminación debe medirse a la altura donde se realiza la tarea, en las zonas de uso general a 85 cms del suelo y en las vías de circulación al nivel del suelo.

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN
1. Zonas donde se ejecutan tareas con bajas exigencias	100 lux visuales
2. Zonas donde se ejecutan tareas con moderadas exigencias	200 lux visuales
3. Zonas donde se ejecutan tareas con altas exigencias	500 lux visuales
4. Zonas donde se ejecutan tareas con muy altas exigencias	1000 lux visuales
5. Áreas o locales de uso ocasional	50 lux
6. Áreas o locales de uso habitual	100 lux
7. Vías de circulación de uso ocasional	25 lux
8. Vías de circulación de uso habitual	50 lux

Niveles mínimos que **deben duplicarse**, en los apartados 5 a 8, cuando por sus características, estado u ocupación, **existan riesgos apreciables de caídas, choques, golpes...** y en los apartados 1 a 4, cuando un error de apreciación visual pueda suponer **riesgos para la seguridad del trabajador o cuando el contraste** entre el objeto de visión y el fondo sea muy débil.

– Efectos de una iluminación inadecuada sobre el organismo:

Los efectos de una inadecuada iluminación sobre el organismo pueden ser de 2 tipos:

1. Efectos oculares:

- Fatiga visual: Se produce cuando se trabaja durante mucho tiempo y haciendo uso constante de la vista para efectuar el trabajo, en un lugar con iluminación inadecuada. Los síntomas son temporales y consisten en visión doble, borrosa o defectuosa, picor e inflamación de los ojos y aumento del parpadeo.
- Deslumbramientos: Produce una ceguera momentánea hasta que el ojo se acomoda. La sintomatología asociada es el lagrimeo, escozor y parpadeo de ojos, así como los dolores oculares.

2. Efectos no oculares:

- Dolores de cabeza, confusión, aturdimiento, malestar general y fatiga física-psíquica
- Golpes, caídas, choques, tropezones por falta de percepción visual adecuada de los objetos de trabajo.

– Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección frente a una iluminación inadecuada deben actuar en 3 niveles:

- El foco o fuente de iluminación: mediante la eliminación del parpadeo de las fuentes luminosas, la limpieza periódica de lámparas y luminarias para corregir la baja iluminación, el apantallamiento de las fuentes luminosas deslumbrantes, la adecuación de la intensidad de la iluminación a las exigencias de la tarea...
- El medio de transmisión: distribución uniforme de los niveles de iluminación, equilibrio de la luminancia del puesto de trabajo y del entorno situado en el campo visual del operario, evitación de los deslumbramientos, establecimiento de contrastes adecuados, uso de luz natural e indirecta siempre que sea posible...
- El trabajador expuesto: limitaciones del tiempo de trabajo cuando la tarea requiera de elevadas exigencias visuales, facilitar períodos de descanso en el trabajo para descansar la vista...

4º. VIBRACIONES

Según la OIT, una vibración es todo movimiento transmitido al cuerpo humano por estructuras sólidas, capaz de producir un efecto nocivo o cualquier molestia.

Las vibraciones se producen en el funcionamiento normal de los motores, en la mayoría de máquinas y herramientas, en los vehículos de transporte, en la maquinaria de obras públicas, agraria, neumática, etc.

– Clasificación de las vibraciones:

Según la parte del cuerpo a la que afecten:

- Vibración cuerpo-entero. Todo el cuerpo se somete a la vibración
- Vibración mano-brazo. Solo estas partes del cuerpo están sometidas a vibración.
- Según la frecuencia de las mismas:
- Frecuencia muy baja (1 Hz). Se produce en el transporte de personas. Balanceo de coches, barcos, trenes...
- Frecuencia baja (1-20 Hz). Se produce en los vehículos de transporte urbano, industriales, tractores, maquinaria agrícola, de obras públicas...
- Frecuencia alta (20-1000 Hz). Se produce en el uso de máquinas neumáticas y herramientas manuales rotativas (pulidoras, motosierras...)

La normativa en esta materia la encontramos en el **RD 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, que traspone la **Directiva 2002/44/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones).

Según la citada normativa:

– Valores límites de exposición a vibraciones mecánicas y acciones obligatorias

a. Valores límites de exposición:

- Para el eje mano-brazo: 5 m/s²
- Para el eje cuerpo entero: 1,15 m/s²

Ambos para un tiempo de referencia de 8 horas diarias

b. Valores límites que dan lugar a una acción:

- Para el eje mano-brazo: 2,5 m/s²
- Para el eje cuerpo entero: 0,5 m/s²

Las acciones obligatorias a emprender ante estos valores de exposición son las siguientes (según RD 1311/2005):

- Por encima del valor límite de exposición (a) el empresario tomará medidas inmediatas para reducir la exposición a niveles inferiores al límite, determinando las causas por las que se ha superado y adaptando las medidas de prevención y protección para que no se vuelva a superar.
- Por encima del valor límite que da lugar a una acción (b), el empresario tiene que someter al trabajador a un control de salud apropiado y emprender alguna de las siguientes acciones para reducir la exposición al mínimo:
 - Cambiar los métodos de trabajo para reducir la necesidad de exponerse a vibraciones.
 - Elección de equipos bien diseñados ergonómicamente.
 - Suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesión por vibraciones.
 - Información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores el manejo correcto y en forma segura del equipo de trabajo, para así reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas.
 - Limitación de la duración e intensidad de la exposición.
 - Fijación de horarios de trabajo apropiados, provistos de suficientes periodos de descanso.
 - Facilitar ropa adecuada que proteja a los trabajadores.
 - Si el control de salud pone de manifiesto que un trabajador padece una enfermedad o dolencia diagnosticable a consecuencia de la exposición a vibraciones mecánicas, el empresario previo el oportuno informe médico deberá revisar la evaluación de riesgos, revisar las medidas de prevención y protección, analizar la posibilidad de asignar al trabajador otro trabajo donde no exista riesgo de exposición y finalmente disponer de un control continuado de la salud y el examen del estado de salud de los demás trabajadores que hayan sufrido una exposición similar.

- Efectos de las vibraciones sobre el organismo

Podemos distinguir tres tipos de efectos en función de la frecuencia de las vibraciones a las que el trabajador se ve expuesto:

1. Efectos de las vibraciones de muy baja frecuencia: este tipo de vibraciones da lugar al cuadro denominado mal de los transportes o cinetosis especialmente frecuente en el transporte marítimo. Los síntomas habituales son: náuseas, palidez, sudores y vómitos.
2. Efectos de las vibraciones de baja frecuencia: estas dan lugar preferentemente a trastornos en la columna dorsal y lumbar. Los síntomas habituales son las lumbalgias y lumbociatalgias; se describen artrosis, hernias de disco y radiculitis crónicas.

- Efectos de las vibraciones de alta frecuencia: en este caso hay que hacer una distinción:

- Entre los trabajadores que utilizan herramientas cuyas frecuencias dominantes son superiores a 20 Hz e inferiores a 40 Hz, tales como las que se indicaron para las vibraciones del sistema mano-brazo, las lesiones más frecuentes afectan a huesos, articulaciones y tendones. Dentro de ellas destacan por su frecuencia dos:

- Epicondilitis: también llamada "codo de tenista", tratándose de un proceso caracterizado por la aparición de dolor en el borde lateral del codo.
- Tensosinovitis: producida por un continuo frotamiento de los tendones del antebrazo sobre sus vainas, consecuencia de las sacudidas dadas por las vibraciones y por la presión que ejerce la mano sobre la herramienta, siendo también, como el anterior, un proceso muy doloroso.

- Entre los trabajadores que utilizan herramientas que presentan una frecuencia dominante entre 40 y 300 Hz aparecen los fenómenos vasculares que se conocen bajo el nombre de "síndrome de Raynaud", "del dedo blanco" o "del dedo muerto". El proceso comienza con la aparición de parestesias nocturnas (hormigueo, adormecimiento, cosquilleo) en brazos y manos. Tiempo después, uno o más dedos de las manos empalidecen bruscamente la punta, al cabo de unos minutos tornan a la coloración normal, la mayoría de las veces con dolor intenso, terminando por cronificarse si no se aparta al trabajador del riesgo. Se ha relacionado con la exposición a vibraciones de alta frecuencia otros problemas como pueden ser: enfermedad de Dupuytren (alteración de los tendones de la palma de la mano que conlleva la retracción permanente de la misma) y trastornos neurológicos.

- Medidas de prevención y protección

Expuestas en el apartado de "valores límites de exposición a vibraciones mecánicas y acciones obligatorias".

5º. RADIACIONES

Las radiaciones son ondas o partículas electromagnéticas emitidas por determinadas materias.

Algunas se producen de forma natural, como la radiación solar y otras se producen artificialmente. Constituyen un riesgo ampliamente extendido, tanto en la vida laboral como cotidiana.

La normativa reguladora de las radiaciones la encontramos en el **Real Decreto 1029/2022**, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, que traspone diversas Directivas aplicables en la materia

Las radiaciones se pueden clasificar en dos tipos:

- Ionizantes: Son capaces de ionizar células de nuestro cuerpo y producen efectos de suma gravedad para nuestro organismo
- No ionizantes: No son capaces de ionizar partes de nuestro cuerpo, y aunque sus efectos son menos peligrosos que los de las radiaciones ionizantes, no dejan de producir efectos adversos para la salud.

RADIACIONES IONIZANTES:

Tipos:

- o Partículas alfa (α)
- o Partículas beta (β)
- o Rayos gamma (γ)
- o Rayos X

Habitualmente utilizadas en medicina nuclear, industria y laboratorios.

- Valores límite de exposición a radiaciones ionizantes (RD 783/2001, sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes):

Artículo 11. Límites de dosis para los trabajadores expuestos.

1. El límite de dosis efectiva para los trabajadores expuestos será de 20 mSv por año oficial.
2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 1, se aplicarán los siguientes límites:
 - a. El límite de dosis equivalente para el cristalino será de 100 mSv a lo largo de cinco años oficiales consecutivos, y una dosis máxima de 50 mSv en un único año oficial.
 - b. El límite de dosis equivalente para la piel será de 500 mSv por año oficial. Dicho límite se aplicará a la dosis promediada sobre cualquier superficie cutánea de 1 cm², con independencia de la superficie expuesta.
 - c. El límite de dosis equivalente para cada extremidad será de 500 mSv por año oficial.

Artículo 12. Límite de dosis durante el embarazo y de actividades durante la lactancia.

1. Tan pronto como una trabajadora comunique su estado de embarazo al titular de la práctica, o de la empresa externa en el caso de trabajadoras externas, la protección del feto deberá ser comparable a la de los miembros del público. Por ello, las condiciones de trabajo de la mujer embarazada serán tales que la dosis equivalente al feto sea tan baja como sea razonablemente posible, de forma que dicha dosis no exceda de 1 mSv, al menos desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo.
2. Desde el momento en que una trabajadora, que se encuentre en período de lactancia, informe de su estado al titular de la práctica, o de la empresa externa en el caso de trabajadoras externas, no se le asignarán trabajos que supongan un riesgo significativo de incorporación de radionucleidos o de contaminación radiactiva.

Artículo 13. Límite de dosis para personas en formación y estudiantes.

1. Los límites de dosis para las personas en formación y los estudiantes mayores de dieciocho años que, durante sus estudios, tengan que utilizar fuentes de radiación, serán los mismos que para la exposición ocupacional que se establecen en el artículo 11.
2. El límite de dosis efectiva para personas en formación y estudiantes con edades comprendidas entre dieciséis y dieciocho años que, durante sus estudios, tengan que utilizar fuentes de radiación, será de 6 mSv por año oficial.

Sin perjuicio de este límite de dosis:

- a. El límite de dosis equivalente para el cristalino será de 15 mSv por año oficial.
 - b. El límite de dosis equivalente para la piel será de 150 mSv por año oficial. Dicho límite se aplicará a la dosis promediada sobre cualquier superficie cutánea de 1 cm², con independencia de la superficie expuesta.
 - c. El límite de dosis equivalente para cada extremidad será de 150 mSv por año oficial.
3. Los límites de dosis para las personas en formación y los estudiantes que no estén sometidos a las disposiciones previstas en los apartados 1 y 2 serán los mismos que los establecidos en el artículo 15 para los miembros del público.

Artículo 14. Exposición especialmente autorizada.

1. En situaciones excepcionales, excluidas las exposiciones accidentales y las situaciones de exposición de emergencia, el Consejo de Seguridad Nuclear podrá autorizar, para cada caso concreto, exposiciones ocupacionales individuales superiores al límite de dosis efectiva establecido en el artículo 11.

(...)

Artículo 15. Límites de dosis para los miembros del público.

1. El límite de dosis efectiva para los miembros del público será de 1 mSv por año oficial.
2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 1:
 - a. El límite de dosis equivalente para el cristalino será de 15 mSv por año oficial.
 - b. El límite de dosis equivalente para la piel será de 50 mSv por año oficial. Dicho límite se aplicará a la dosis promediada sobre cualquier superficie cutánea de 1 cm², con independencia de la superficie expuesta.

MAGNITUD	LÍMITE	TRABAJADORES	EMBRIÓN	ESTUDIANTES (18 a 18 años)	PUBLICO
DOSIS EFECTIVA	Cuerpo entero	20	1	6	1
	Cristalino	100 (5 años) 50 (máx. 1 año)	No aplica	15	15
DOSIS EQUIVALENTE	Piel (1 cm ²)	500	No aplica	150	50
	Extremidades	500	No aplica	150	

– Efectos de las radiaciones ionizantes sobre el organismo

1. Efectos inmediatos: son aquellos que aparece cuando el individuo recibe una dosis de radiación alta en un tiempo corto (accidente radiológico). La manifestación es un síndrome hiperagudo: nerviosismo extremo, confusión náuseas, vómitos, pérdida del conocimiento... pudiendo producirse la muerte de forma rápida.
2. Efectos diferidos: los individuos reciben dosis corporales pequeñas pero repetidas. Las manifestaciones clínicas son el acortamiento de la vida, aumento de los procesos infecciosos, disminución de la fertilidad, pérdida del cabello y aumento de la incidencia de cáncer, modificaciones genéticas, alteraciones cardiovasculares, daños en la piel y ojos...

– Medidas de prevención y protección

Para reducir la dosis a los valores más bajos, razonablemente posibles, existen tres procedimientos básicos de actuación:

1. Reducir el tiempo de exposición: tratando de que la permanencia en las proximidades de la fuente de radiación sea lo más corta posible dado que la dosis recibida es directamente proporcional al tiempo de permanencia junto a la fuente.
2. Aumentar la distancia entre la fuente y las personas expuestas, hasta el máximo posible, dado que la intensidad de la radiación decrece con el cuadrado de la distancia.
3. Interposición de barreras entre la fuente y las personas, que atenúen la intensidad de la radiación al ceder esta parte de su energía en la barrera o blindaje.
4. Utilización de EPIs contra la contaminación radiactiva, aislando manos, cara, cabeza...complementado con una serie de hábitos personales.

RADIACIONES NO IONIZANTES

- Tipos:
 - o Radiaciones ópticas artificiales: son de alta/media frecuencia y baja longitud de onda. Se clasifican en:
 - o Ultravioletas: Propias de trabajos con arcos de soldadura, en hornos de fundición, fotocopiadoras y fototerapia...
 - o Luz visible
 - o Radiación infrarroja: Utilizados en la soldadura, fotograbado o fabricación de vidrio...
 - o Láser: Empleado en cirugía, artes gráficas, soldadura...
 - o Campos eléctricos magnéticos: son de baja frecuencia y alta longitud de onda, la exposición puede producirse en campos magnéticos estáticos (como en el trabajo en resonancia magnética nuclear), en campos electromagnéticos de baja frecuencia (instalaciones eléctricas, pantallas de visualización, transformadores, placas de inducción...) o en radiofrecuencias y microondas (antenas, ondas de telecomunicación, hornos industriales de microondas, instalaciones industriales de secado...)
- Efectos de las radiaciones no ionizantes sobre el organismo:

Los principales efectos negativos son: quemaduras, daños en la piel, daños en los ojos (conjuntivitis y cataratas) y efectos sobre la reproducción.

6º. VENTILACIÓN

Es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. La ventilación puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape. Los sistemas empleados pueden comprender operaciones parciales de calentamiento, control de humedad, filtrado o purificación, y en algunos casos enfriamiento por evaporación.

Las necesidades higiénicas del aire consisten en el mantenimiento de unas condiciones definidas y en el aprovechamiento del aire libre. Para asegurar el bienestar de los trabajadores, las condiciones del aire respirable deben ajustarse al tipo de trabajo que se vaya a efectuar: ligero, medianamente pesado y pesado.

Los procesos de producción pueden ir acompañados de la emisión de gases, vapores, polvo o calor que modifican el estado y composición del aire, lo cual puede ser nocivo para la salud y bienestar de los trabajadores e igualmente provocar unas condiciones de trabajo incómodas que repercuten en el rendimiento personal. Se deben tener en cuenta las normas de higiene para establecer la concentración máxima permisible de estos factores en las zonas de trabajo.

Es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. La ventilación puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape. Los sistemas empleados pueden comprender operaciones parciales de calentamiento, control de humedad, filtrado o purificación, y en algunos casos enfriamiento por evaporación.

Las necesidades higiénicas del aire consisten en el mantenimiento de unas condiciones definidas y en el aprovechamiento del aire libre. Para asegurar el bienestar de los trabajadores, las condiciones del aire respirable deben ajustarse al tipo de trabajo que se vaya a efectuar: ligero, medianamente pesado y pesado.

Los procesos de producción pueden ir acompañados de la emisión de gases, vapores, polvo o calor que modifican el estado y composición del aire, lo cual puede ser nocivo para la salud y bienestar de los trabajadores e igualmente provocar unas condiciones de trabajo incómodas que repercuten en el rendimiento personal. Se deben tener en cuenta las normas de higiene para establecer la concentración máxima permisible de estos factores en las zonas de trabajo.

La normativa reguladora la encontramos en el **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**, que traspone la **Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre**, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, **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.

CAUSAS DE CONTAMINACION DEL AIRE RESPIRABLE

Existen varias causas por las que el aire de un lugar de trabajo se transforma en viciado o irrespirable. Algunas causas son:

- Presencia de bacterias: cuando el aire recircula para conseguir la ventilación, la diseminación de las enfermedades transmisibles puede acelerarse, debido a la recirculación de polvo y gotitas contaminadas bacteriológicamente. Se pueden reducir por irradiación ultravioleta, poliglicoles o filtros eficientes.
- Percepción de olores: contaminación en el aire ya que son desagradables, no causan daño, pero pueden provocar incomodidad a los trabajadores. Se pueden contrarrestar utilizando desinfectantes, filtros de carbón, limpieza apropiada y el mejor de todos es agregar aire nuevo desde el exterior para que recircule el aire
- Ambientes cálidos: los factores térmicos del ambiente afectan profundamente la vida diaria, la comodidad y la salud. El objetivo de los sistemas de calefacción y ventilación es que el calor pueda disiparse a una velocidad controlada. La temperatura confortable para un ser humano es de 20 grados centígrados

EFFECTOS DE LA VENTILACION DEFICIENTE

- Disminución en el rendimiento personal del trabajador por la presencia de un ambiente incómodo y fatigable.

- Alteraciones respiratorias, dérmicas, oculares y del sistema nervioso central, cuando el aire está contaminado, principalmente por factores de riesgos químicos.
- Posible riesgo de intoxicaciones ocupacionales por sustancias químicas, cuando estas, por defectos en los sistemas de ventilación, sobrepasan los valores límites permisibles.
- Disminución en la cantidad y calidad de la producción.
- Creación de un ambiente de trabajo incomodo, que no incentiva al trabajador a laborar.

METODOS DE VENTILACIÓN

Natural: La renovación del aire se lleva a cabo por la acción del viento natural. El aire entra y sale a través de los poros de los materiales, fisuras, ventanas y rendijas de las construcciones.

Mecánica: Es la renovación del aire mediante ventiladores. Es localizada para lo cual se emplean los siguientes métodos:

- Por aspiración: extrae el aire contaminado en el mismo sitio en que se produce la contaminación, evitando así la propagación de las impurezas por todo el aire del recinto. Son eficaces para la extracción de humos y polvos.
- La ducha de aire: proporciona condiciones satisfactorias a una parte del recinto porque inyecta aire puro a la atmósfera respirable del trabajador.
- Cortinas de aire: son corrientes de aire puro que se colocan en las entradas, frente a los hornos en varios procesos industriales en donde hay producción de calor o sustancias contaminantes. Su objetivo es crear una barrera de aire o la desviación de las corrientes de aire contaminado
- Ventilación general: suministra o extrae aire en un lugar de forma concentrada o distribuida.
- Aire acondicionado: su objetivo es regular la temperatura, movimiento y humedad del aire y eliminar el polvo e impurezas.

AIRE DE REPOSICIÓN

Siempre que se extraiga aire de un edificio independientemente del método empleado, debe entrar aire del exterior para ocupar el lugar del extraído. Este es el denominado aire de reposición.

La ventilación necesaria depende del problema que se desea evitar y no del tamaño del ambiente en que se vaya a utilizar.

El máximo aprovechamiento del aire se hace, cuando se suministra en donde está la mayoría de los trabajadores y de los equipos, así se obtienen los máximos resultados de ventilación con bajo movimiento del aire.

EQUIPOS PARA SUMINISTRO DE AIRE

- Calentadores de aire: funcionan continuamente proporcionando un volumen constante de aire a una temperatura uniforme.
- Unidades para calentamiento y ventilación: mezclan aire del exterior y de recirculación; son indicados para ambientes institucionales.

- Unidades con serpentín de vapor: necesitan una buena fuente de vapor limpio a presión confiable. Cuando han sido correctamente diseñados, elegidos e instalados resultan confiables y seguros.

7º. PRESIÓN

Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de los casos. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan afección a los trabajadores, ni minas suficientemente profundas para que la presión del aire pueda afectar o incomodar al trabajador. La presión es el efecto continuo de las moléculas contra una superficie y pueden ser altas o bajas.

Presiones bajas:

Sobre el nivel del mar la presión barométrica es de 523 mm de Hg y a 1.500 mts. es de 87 mm de Hg. Esta disminución es la causa básica de todos los problemas de falta de oxígeno en las grandes alturas, pues cada vez que baja la presión lo hace proporcionalmente al oxígeno.

Mal de la montaña crónica: Cuando una persona vive demasiado tiempo en grandes alturas presenta esta mal, que tiene los siguientes efectos:

- Aumento del volumen de los glóbulos rojos.
- Aumento de la presión arterial.
- Dilatación de las cavidades derechas del corazón.
- Influencia cardiaca congestiva.
- La muerte si la persona no desciende a menores alturas.

Presiones altas

Cuando una persona desciende en el mar, la presión a su alrededor aumenta considerablemente, otras personas expuestas son los mineros que excavan túneles y a menudo trabajan a presiones altas.

Un baro trauma es el daño de los tejidos que resulta de la expansión o concentración de los espacios huecos del cuerpo, lo cual puede producirse durante la descompresión en el descenso o la compresión en el descenso.

B. RIESGO QUÍMICO:

Los agentes químicos son materia inerte que, en forma de gas, vapor o aerosoles, fibras, polvos, humos o nieblas presentes en la atmósfera de trabajo, pueden penetrar en el organismo y alterar la salud de los trabajadores.

EL RD 374/2001 de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, que traspone al ordenamiento español la **Directiva 98/24/CE**, entiende por agente químico peligroso todo aquel agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo, incluyendo en esta definición en particular: los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos (RD 255/2003 de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos), o aquellos que dispongan de un valor límite ambiental de los establecidos en la norma o por el INSHT.

- Clasificación de los agentes químicos

Según el estado en que se presenten podemos hacer la siguiente clasificación:

1. Sólido:

- Polvos: partículas suspendidas en el aire procedentes de la disgregación de un sólido (minas, pulido piezas...). Dentro de ellos distinguen entre:
- Fibras: diámetro menor que un tercio de la longitud.
- Partículas: diámetro mayor que un tercio de la longitud.
- Humos: partículas suspendidas en el aire procedentes de un proceso de combustión.

2. Líquido:

- Nieblas: partículas líquidas visibles en el aire.
- Aerosoles: líquido finamente pulverizado en el aire.

3. Gaseoso:

- Gases: fluidos que se encuentran en la atmósfera a presión y temperaturas ordinarias
- Vapores: gases producidos por evaporación o calentamiento de una sustancia.

- Vías de penetración de los agentes químicos en el organismo

1. Respiratoria: A través de la nariz, boca, laringe, bronquios, bronqueolos y alvéolos pulmonares. Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los agentes químicos.
2. Dérmica: A través de la piel. Comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano. Es la segunda vía en importancia.
3. Digestiva: Es la vía de penetración a través del sistema formado por boca, estómago e intestinos. Esta vía es de poca importancia, salvo en los trabajadores con hábito de comer en el puesto de trabajo.
4. Parenteral: se entiende como tal la penetración directa del contaminante en el organismo través de heridas y cortes producidos en la piel.

- Valores límites de exposición a agentes químicos

El valor de referencia vendrá determinado por una determinada concentración en un tiempo de exposición de referencia.

El RD 374/2001 fija dos tipos de valores-límites (denominados Límites de Exposición profesional): los valores-límite ambientales (VLA) y el valor límite biológico de exposición (VLB). Normalmente se emplea la exposición por inhalación, y es la presencia de un agente químico en el aire de la zona de respiración del trabajador.

- a. Valor límite ambiental se distinguen dos clases:
 - a.1) Valor límite ambiental para la exposición diaria (VLA-ED): nos indica aquella concentración de contaminante en un promedio de ocho horas que si no se supera no producirá efectos negativos en los trabajadores expuestos.
 - a.2) Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración (VLA-EC): Es aquella concentración de contaminante en un promedio de quince minutos y que si no se supera en cualquier periodo de quince minutos a lo largo de la jornada laboral no producirá efectos negativos en la salud.

- b. Valor límite biológico: es aquel límite de la concentración en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico relacionado (ej. tejidos, fluidos...)

Para los agentes químicos con VLA-ED y que carecen de VLA-EC, se establece un límite de desviación igual a 3x (VLA-ED) que no debe ser superado durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada real de trabajo, sin que en ningún momento se supere el valor de 5 x (VLA-ED).

- Efectos de los agentes químicos sobre el organismo

Las sustancias químicas al penetrar en el organismo pueden ocasionar dolencias graves, agudas o crónicas e incluso la muerte de las personas expuestas a ellos. Sus efectos sobre el cuerpo humano pueden ser:

1. Irritantes: producen irritaciones de la piel o mucosas (halógenos, ozonos...)
2. Asfixiantes: aquellos que impiden o dificultan el suministro de oxígeno hasta las células (monóxido de carbono, butano, metano, plomo...)
3. Anestésicos: desplazan el oxígeno y producen somnolencia, pérdida de reflejos y de conocimiento (disolventes industriales, acetona, propano...)
4. Corrosivos: producen la destrucción de los tejidos sobre los que actúan (ácidos, álcalis...)
5. Sensibilizantes: producen reacciones alérgicas (fibras vegetales, polvo de madera...)
6. Sistémicos: producen alteraciones sobre diversos órganos, sistema nervioso central, riñón... (mercurio, magnesio, cadmio, manganeso, plomo...)
7. Neumoconióticos: sustancias en forma de polvo o humos que actúan a través de su acumulación en el pulmón (silicatos, asbestos, amianto, aluminio...)
8. Cancerígenos, mutágenos y teratógenos: producen cáncer, alteraciones en el feto durante su desarrollo y modificaciones hereditarias (arsénico, amianto, benceno, níquel, fibras vegetales, polvo de madera...)

- Medidas de prevención y protección

Una vez evaluados los contaminantes químicos y comparados con los valores de referencia correspondientes, pueden darse los siguientes resultados:

1. Que no se superen los valores límite, lo cual implica un riesgo leve
2. Que se superen los valores límite, lo cual implica la existencia de un riesgo grave.

Las medidas de prevención y protección serán las siguientes, para cada uno de los supuestos:

1. En el caso de riesgo leve las medidas a adoptar serán medidas generales de prevención:
 - Concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.
 - Selección e instalación de los equipos de trabajo.
 - Establecimiento de procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, incluido su manipulación, almacenamiento y traslado en el lugar de trabajo.
 - Adopción de medidas higiénicas adecuadas tanto personales como de orden y limpieza.
 - Reducción de las cantidades de agentes químicos al mínimo imprescindible.
 - Reducción del número de trabajadores expuestos al mínimo posible
 - Reducción del tiempo y la intensidad de las exposiciones al mínimo posible.

2. En el caso de riesgo grave, las medidas a adoptar serán de 3 tipos:
 - Medidas específicas en general: se deberán adoptar en el siguiente orden prioritario: eliminar el riesgo por sustitución, aislar la sustancia peligrosa, utilizar la protección colectiva, si todas las anteriores aún no son suficientes dar EPIs a los trabajadores.
 - Medidas específicas en caso de riesgo de incendio o explosión: adoptará las siguientes medidas por orden prioritario: Impedir la presencia de concentraciones peligrosas de sustancias inflamables, impedir la presencia de focos de ignición, reducir sus consecuencias con un buen sistema de protección contra incendios y explosión de sustancias Inflamables.
 - Medidas de vigilancia de la salud: En el supuesto de que el trabajador padezca enfermedades relacionados con el agente químico o tiene efectos nocivos o bien que supere un valor límite biológico, el empresario deberá revisar tanto la evaluación de riesgos efectuada, como las medidas específicas en general como las específicas frente a determinados riesgos.

C. RIESGO BIOLÓGICO

Los agentes biológicos son seres vivos (bacterias, gusanos) o estructuras biológicas (virus) que ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario al penetrar en el organismo.

La normativa la encontramos en el **Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**, que traspone la **Directiva 90/679/CEE** y otras directivas que la modificaron.

- Clasificación de los agentes biológicos:

Según el tipo de microorganismo que sea podemos hablar de:

1. Virus: organismos de estructura muy sencilla que para reproducirse necesitan de un huésped. Ejemplos: Sida, rabia, hepatitis B, gripe, tifus...
2. Bacterias: microorganismos unicelulares que pueden vivir en un medio sin necesidad de un huésped. Ejemplos: Disentería, tétanos, tuberculosis...
3. Protozoos: organismos unicelulares o pluricelulares. Ejemplos: Toxoplasmosis
4. Hongos: microorganismos vegetales parasitarios que también pueden vivir en materias orgánicas en descomposición. Ejemplos: Micosis, tiña...
5. Gusanos: organismos de vida libre o parásitos. Ej. Tenia...

- Vías de penetración de los agentes biológicos en el organismo

1. Por contagio directo:

- 1.1 De persona a persona: ocurre sobre todo al personal sanitario, de geriátricos...
- 1.2 De animal a persona: ocurre sobre todo a veterinarios, ganaderos, trabajadores de mataderos...

2. Por contagio indirecto:

A través de los objetos o material contaminado: en trabajadores de laboratorios, de plantas de eliminación de residuos, personal de limpieza, cocineros, agricultores....

- Efectos de los agentes biológicos sobre el organismo

Los agentes biológicos se clasifican en 4 grupos en función de los efectos que producen sobre el organismo humano:

- Grupo 1: es poco probable que cause una enfermedad en el hombre
- Grupo 2: puede causar una enfermedad en el hombre y supone peligro para los trabajadores, no siendo probable que se transmita a la colectividad, y existiendo tratamiento eficaz. Ejemplos: Salmonella (bacteria), sarampión (virus) o hepatitis A (virus).
- Grupo 3: puede causar una enfermedad en el hombre y supone un serio peligro para los trabajadores, existiendo riesgo de contagio a la colectividad, aunque hay tratamiento eficaz. Ejemplos: Tuberculosis (bacteria), hepatitis C (virus)...
- Grupo 4: igual que el grupo 3 pero en este caso no existe un tratamiento eficaz. Ejemplo: el ébola (virus).

- Medidas de prevención y protección

En aquellos trabajos donde exista riesgo biológico sino se puede evitar la exposición se tratará de reducirla al máximo posible, con las siguientes medidas:

- Establecimiento de procedimientos adecuados
- Reducción del tiempo de exposición

- Rotación de los trabajadores y reducción del número de ellos expuestos.
- Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos en el lugar de trabajo, así como para la recogida, almacenamiento y evacuación de los residuos.
- Adopción de medidas de protección colectiva y de no ser suficientes hacer uso de EPIs.
- Señalización adecuada del riesgo.
- Establecimiento de planes concretos de actuación frente a accidentes biológicos.
- Medidas de higiene:

*En todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos, el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Prohibir a los trabajadores que coman, beban o fumen en las zonas de riesgo.
- Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas
- Disponer de retretes y cuartos de aseo adecuados que incluyan producto para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Disponer de un lugar específico para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que están limpios y funcionan bien periódicamente y siempre antes de utilizarlos, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos

* Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

* Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

3.2. Factores de riesgo de origen organizativo o condiciones psicosociales

La OIT define los factores psicosociales como *“interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización por una parte y, por otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo; todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo”*.

- Clasificación de los factores de riesgo psicosocial

1. Características del puesto de trabajo:

- Iniciativa/autonomía
- Monotonía
- Ritmo de trabajo
- Nivel de cualificación
- Nivel de responsabilidad

2. Organización del trabajo:

- Estructura de la organización: comunicación y estilo de mando
- Organización del tiempo de trabajo: jornada y horario

3. Características individuales del trabajador:

- Personalidad
- Edad
- Motivación
- Formación
- Vida familiar
- Relaciones sociales

- Efectos de los factores psicosociales sobre el organismo

1. La insatisfacción: fenómeno psicosocial de rechazo y descontento hacia el trabajo ocasionado por factores derivados de una inadecuada organización del trabajo y por otros factores personales y extralaborales.
2. El estrés: conjunto de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y de comportamiento ante ciertos aspectos adversos del contenido, la organización o el entorno de trabajo. El estrés laboral se experimenta cuando las demandas del medio ambiente laboral exceden la capacidad de los trabajadores para controlarlas. Sus síntomas son:
 - En la organización: absentismo, problemas disciplinarios, comunicación agresiva, disminución de la producción...
 - En el individuo: de comportamiento (alcoholismo, drogas, violencia...) y psicológicos (depresión, ansiedad, irritabilidad...)
3. El mobbing (acoso laboral): es un comportamiento irracional repetido, respecto a un empleado o grupo de empleados, que constituye un riesgo para la salud del trabajador. En el mobbing se da una situación en la que una persona o grupo de personas ejercen un conjunto de comportamientos caracterizados por una violencia psicológica, ejercida de forma sistemática (mínimo una vez por semana) y durante un tiempo prolongado (más de 6 meses) sobre otra persona en el lugar de trabajo para disminuir su autoestima y conseguir el abandono del puesto de trabajo.

El burnout (estar quemado): es una situación similar al estrés, pero de carácter crónico, que se experimenta en el ámbito laboral.

4. Este tipo de estrés se da en aquellas profesiones que implican un trabajo en contacto con otras personas que, por sus características, son sujetos de ayuda (profesores, médicos, asistentes sociales...) y surge al ver el profesional defraudadas sus expectativas y no poder modificar la situación laboral. Sus síntomas son agotamiento emocional, cansancio físico y psicológico, actitud despersonalizada, falta de compromiso...

- Medidas de prevención:

Hay una serie de medidas generales que permiten reducir el riesgo psicosocial y que serían las siguientes:

1. Permitir al trabajador organizar su propio trabajo, así como la realización de tareas completas y poco monótonas.
2. Establecer un ritmo de trabajo adecuado a las tareas a realizar y lo menos repetitivo posible.
3. Que los trabajadores ocupen puestos para los que tengan la cualificación adecuada.
4. Que los trabajadores conozcan qué deben hacer, cuándo y cómo para evitar desórdenes, contradicciones o prisas.
5. Tener en cuenta la opinión profesional de los trabajadores y facilitar su participación.
6. En el caso de trabajos a turnos hacer las rotaciones lo más descansadas que sea posible y que no se permanezca demasiado tiempo seguido asignado al turno de noche.

3.3. Factores de riesgo derivados de la carga de trabajo o condiciones ergonómicas

La carga de trabajo es todo el esfuerzo que tenemos que realizar para desempeñar nuestra actividad laboral. Se define como "el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral".

A) CARGA MENTAL

Es el conjunto de requerimientos psíquicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada laboral. La aparición de la fatiga está determinada por dos factores:

- La cantidad de información que recibe el trabajador y su grado de complejidad
- El tiempo disponible para realizar la tarea

Los efectos sobre el organismo de una carga mental excesiva son la disminución del rendimiento, insomnio, depresión, cefaleas, ansiedad...

Las medidas de prevención para evitar los efectos de la carga mental, deberían pasar por adecuar la tarea en contenido y tiempo a las posibilidades y nivel de cualificación del trabajador, dándole descansos suficientes y contratando más personal si ello fuese necesario.

B) CARGA FÍSICA

Es el conjunto de requerimientos físicos a los cuales se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada. Los aspectos a tener en cuenta en la carga física son tres:

- El esfuerzo físico
- La postura de trabajo
- La manipulación manual de cargas

Los efectos sobre el organismo de una carga física excesiva suelen ser la aparición de distintos trastornos musculoesqueléticos, como tendinitis, lumbalgias, hernias, cervicalgias, bursitis....

Las medidas de prevención a adoptar para evitar la aparición de los trastornos musculoesqueléticos pasarán por: dar formación e información a los trabajadores en relación sobre todo con la manipulación manual correcta de cargas, facilitar medios mecánicos para dicha manipulación, dar descansos a los trabajadores, evitar las posturas forzadas y repetitivas, limitar el tiempo de trabajo expuesto a carga física....

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía referida

- José María Cortés Díaz: *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad y Salud en el Trabajo*. Tebar Flores. 11º Edición. 2024.
- Memento Práctico: *Prevección de Riesgos Laborales 2024-2025*. Francis Lefebvre.
- Carmen Baquero Serrano: *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Centro de Estudios Financieros. 2024

Webgrafía

- www.insst.es
Página web del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- www.mites.gob.es
Página web del Ministerio de Trabajo y Economía Social

Referencias legislativas

- Real Decreto 486/ 1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 664/ 1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionado con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/ 2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

