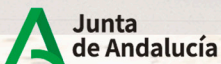




# Enfermedades profesionales: **CÁNCER LABORAL**



*Prevenir el cáncer laboral hoy es proteger tu salud mañana*



Consejería de Empleo,  
Empresa y Trabajo  
Autónomo

Instituto Andaluz de Prevención  
de Riesgos Laborales



ACCIONES DE ASISTENCIA TÉCNICA DIRIGIDAS AL ESTUDIO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DERIVADOS DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA Y MATERIAL DE LAS ACTUACIONES PREVENTIVAS.  
FINANCIADO POR EL INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

AMIANTO  
NO TOCAR



# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	7
<i>Cómo usar esta guía</i>	8
<b>LA NECESIDAD DE ACTUAR EN EL ENTORNO LABORAL</b>	9
<i>Desigualdades y cáncer laboral</i>	11
<i>El cáncer laboral se puede evitar</i>	13
<i>La prevención en el origen es lo más eficaz</i>	13
<b>DEFINICIONES Y ASPECTOS MÁS RELEVANTES PARA LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL</b>	15
<i>Los agentes cancerígenos</i>	16
<i>Clasificación e identificación de los agentes cancerígenos</i>	18
<i>¿Son seguros los límites de exposición laboral a cancerígenos?</i>	21
<i>El principio de precaución</i>	23
<b>EL CÁNCER LABORAL COMO ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>	24
<b>LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL</b>	26
<b>UNA ESTRATEGIA PROPIA CONTRA EL CÁNCER LABORAL</b>	27
<i>La prevención va más allá de lo técnico</i>	27
<b>LA IDENTIFICACIÓN DE AGENTES CANCERÍGENOS EN EL LUGAR DE TRABAJO</b>	28
<i>Dónde encontrar información sobre cancerígenos en la empresa</i>	29
<i>Agentes Químicos</i>	29
<i>Contenidos de la etiqueta de seguridad</i>	29
<i>Agentes físicos</i>	31
<i>Agentes biológicos</i>	32
<i>Qué derechos de información tengo sobre cancerígenos</i>	32
<b>APLICAR UNA JERARQUÍA DE CONTROL</b>	33
<i>Eliminación de los agentes cancerígenos identificados</i>	34
<i>Qué dice la normativa sobre eliminación (Extracto)</i>	35
<i>Sustitución de agentes cancerígenos</i>	36
<i>Qué dice la normativa sobre sustitución (Extracto)</i>	42

## **Guía práctica Enfermedades profesionales: cáncer laboral**

<i>Evaluación de los riesgos de cáncer laboral</i>	42
<i>La primera etapa de la evaluación de riesgos</i>	43
<i>La segunda etapa de la evaluación de riesgos</i>	43
<i>La tercera etapa de la evaluación de riesgos: identificación de medidas preventivas</i>	45
<i>Qué dice la normativa sobre la evaluación de los riesgos (extracto)</i>	46
<i>Controles de ingeniería</i>	47
<i>Qué dice la normativa sobre control de ingeniería (Extracto)</i>	48
<i>Controles administrativos</i>	49
<i>Qué dice la normativa sobre controles administrativos (Extracto)</i>	50
<i>La información y la formación de las personas expuestas</i>	53
<i>Qué dice la normativa sobre la información y formación (Extracto)</i>	57
<i>Equipos de protección personal (EPI)</i>	59
<i>Qué dice la normativa sobre EPI (Extracto)</i>	62
<b>VIGILANCIA DE LA SALUD Y EL CÁNCER LABORAL</b>	63
<i>Vigilancia de la salud y enfermedades profesionales</i>	63
<i>Qué dice la normativa sobre Vigilancia de la Salud (Extracto)</i>	64
<b>LA PARTICIPACIÓN ES NECESARIA PARA LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL</b>	66
<i>Requisitos para el empoderamiento</i>	67
<i>Papel de delegados y delegadas de prevención</i>	69
<i>1. Informar a la plantilla</i>	70
<i>2. Implicar a la plantilla</i>	70
<i>3. Definir el problema</i>	70
<i>4. Reivindicar soluciones</i>	71
<i>5. Resolver los problemas y mejorar la prevención</i>	71
<i>Qué dice la normativa sobre participación (Extracto)</i>	72
<b>AGENTES</b>	76
<b>INTRODUCCIÓN</b>	77
<b>RADIACIÓN ULTRAVIOLETA SOLAR</b>	77
<i>Ocupaciones más afectadas</i>	78
<i>Efectos en la piel</i>	79
<i>Factores de riesgo</i>	81
<i>Prevención</i>	83

<b>EXPOSICIÓN A RADÓN</b>	87
<i>Ocupaciones expuestas</i>	88
<i>Efectos en la salud</i>	90
<i>Factores de riesgo</i>	90
<i>Prevención de la exposición laboral al radón</i>	91
<i>Identificación de la presencia de radón en el ambiente</i>	91
<i>Medición de la dosis individual de radiación</i>	92
<i>Medidas preventivas técnicas y organizativas</i>	93
<i>Vigilancia de la salud</i>	94
<i>Anexo 1 Listado municipios de Andalucía con exposición probable a Radón</i>	95
<b>HUMOS DE COMBUSTIÓN DE MOTORES DIÉSEL</b>	99
<i>Ocupaciones más expuestas</i>	99
<i>Efectos en la salud</i>	101
<i>Factores de riesgo</i>	101
<i>Prevención</i>	102
<i>Identificación de riesgos.</i>	102
<i>Eliminación y sustitución</i>	102
<i>Evaluación de los riesgos que no se hayan podido eliminar</i>	102
<i>Actuaciones preventivas de control</i>	103
<i>Vigilancia de la salud</i>	105
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP) Y BENCENO</b>	106
<i>Benceno</i>	108
<i>Efectos en la salud</i>	109
<i>Identificación del riesgo</i>	110
<i>Prevención</i>	111
<i>Sustitución</i>	111
<i>Evaluación de los riesgos</i>	111
<i>Medidas técnicas de control</i>	112
<i>Equipos de protección individual (EPI)</i>	113
<i>Medidas organizativas</i>	113
<i>Vigilancia de la salud</i>	114
<b>AMIANTO</b>	114
<i>Ocupaciones más expuestas</i>	115
<i>Factores de riesgo</i>	116
<i>Efectos en la salud</i>	117
<i>Factores de riesgo</i>	118

<i>Prevención</i>	119
<i>Identificación de los riesgos</i>	119
<i>Medidas de prevención de tipo técnico</i>	121
<i>Formación e información</i>	122
<i>Vigilancia de la salud</i>	122
<b>POLVO DE MADERA</b>	123
<i>Ocupaciones más expuestas</i>	124
<i>Efectos en la salud</i>	125
<i>Factores de riesgo</i>	127
<i>Prevención</i>	128
<i>Identificación de los riesgos</i>	128
<i>Eliminación y sustitución</i>	129
<i>Evaluación de los riesgos</i>	129
<i>Actuaciones preventivas de control</i>	130
<i>Vigilancia de la salud</i>	131
<b>SÍLICE CRISTALINA</b>	133
<i>Ocupaciones más expuestas</i>	133
<i>Efectos en la salud</i>	134
<i>Factores de riesgo</i>	135
<i>Prevención</i>	136
<i>Identificación de los riesgos</i>	137
<i>Eliminación y sustitución</i>	137
<i>Evaluación de los riesgos</i>	137
<i>Actuaciones preventivas de control</i>	138
<i>Vigilancia de la salud</i>	140

## PRESENTACIÓN

El cáncer fue la segunda causa principal de muerte a nivel mundial en 2023, después de las enfermedades cardiovasculares. Además, las previsiones avanzan que para 2050 los fallecimientos por cáncer se habrán incrementado en un 74,5%.<sup>(1)</sup> En cuanto a Andalucía, el cáncer fue la segunda causa de muerte en 2024, representando el 26% del total de causas, con 19.091 fallecimientos.

Los cánceres son enfermedades multifactoriales relacionadas con diferentes factores de riesgo entre los que se encuentran el estilo de vida, los factores genéticos y la exposición ambiental y laboral.

Se ha calculado que el cáncer es responsable del 52% de las muertes relacionadas con el trabajo en la Unión Europea, por encima de los accidentes de trabajo. Como consecuencia de la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo, cada año unas 120.000 personas en Europa desarrollan cáncer y casi 80.000 pierden la vida <sup>(2)</sup>.

Las personas trabajadoras y sus familias son quienes soportan la mayor parte de los costes directos y todos los costes humanos del cáncer de origen laboral, pero también su enorme impacto económico y social determina una preocupación creciente entre las instituciones públicas y los agentes sociales. En el caso de la Junta de Andalucía, ha desarrollado y participado en diversas acciones específicas de sensibilización, como la difusión de la campaña “Evitemos HOY el cáncer laboral de MAÑANA”<sup>(3)</sup>, “El riesgo de la exposición al Radón”<sup>(4)</sup>, o la promoción de estudios y manuales sobre fotoprotección laboral entre personas que trabajan en el exterior. También ha establecido una estrategia de identificación de exposiciones cancerígenas para el caso del radón en el Servicio Andaluz de Salud (SAS).

- (1) Luo Q, Smith D. Carga mundial del cáncer: progresos, proyecciones y desafíos. *The Lancet*, 2025; 406, 1536-1537. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01570-3/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01570-3/abstract)
- (2) Agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo. Cáncer relacionado con el trabajo. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/work-related-diseases/work-related-cancer>
- (3) Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, Campaña. Evitemos hoy el cáncer laboral de mañana, Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/iapri/areas/sensibilizacion/campanas-sensibilizacion/paginas/evitemos-cancer.html>
- (4) Junta de Andalucía. Jornada LAGEPYME: Exposición a Radón: Retos para los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. 2026. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/videos/detalle/649030.html>

De igual forma dentro de la III Estrategia Andaluza de Seguridad y Salud en el Trabajo, para los años 2024 al 2028, está recogido dentro del segundo objetivo dedicado a “Mejorar la prevención de EEPP en Andalucía”, con especial atención a las medidas que ayuden a la correcta evaluación y prevención de aquellas enfermedades profesionales relacionadas con el cáncer de origen profesional, tales como silicosis, amianto y radón entre otros agentes cancerígenos.

El objetivo de esta guía es promover el conocimiento y la sensibilización de las personas trabajadoras sobre el cáncer derivado de las exposiciones laborales, sus derechos a una protección eficaz y estimular una actividad preventiva de calidad.

## CÓMO USAR ESTA GUÍA

Esta guía se desarrolla en tres partes:

- **Una primera parte**, que incluye la introducción y el apartado de la “necesidad de actuar en el entorno laboral” describe la problemática respecto al cáncer de origen laboral, enumera las exposiciones que ocurren en el entorno de trabajo y argumenta la urgente necesidad de pasar a la acción en los centros de trabajo
- **La segunda parte**, “la prevención del cáncer laboral”, detalla la estrategia preventiva ordenada que se propone, basada en una jerarquía de control que prioriza la eliminación de las exposiciones y, en concreto, la sustitución de los agentes cancerígenos. El empoderamiento de las personas trabajadoras se pone en el centro de la acción preventiva, para lo que se detallan recursos legales basados en la normativa aplicable, se ofrecen experiencias preventivas de actuación exitosa y también herramientas concretas de apoyo, algunas mediante links a portales y sitios de reconocido prestigio

El papel de la representación sindical se considera muy relevante en este apartado, por lo que se detalla una propuesta de trabajo específica, basada en sus atribuciones legales y centradas en la identificación de la existencia de agentes cancerígenos en el trabajo.

- La tercera parte se dedica a profundizar en siete agentes cancerígenos de alta preocupación; la imposibilidad de detallar los más de 500 agentes cancerígenos reconocidos como probados o sospechosos se afronta desde el detalle de esta selección, que incluye agentes de muy diversa presentación, como químicos, mezclas complejas, polvos o agentes de origen natural como la radiación ultravioleta solar o el radón, de manera que puedan tomarse como inspiración para abordar otros agentes.

La guía puede abordarse de diversas maneras:

- de forma secuencial, siguiendo cada uno de sus apartados para completar una idea detallada de la problemática del cáncer laboral y cómo actuar en las empresas bajo una estrategia enfocada especialmente en la prevención,
  - enfocando en alguno de los aspectos preventivos clave, como la identificación de agentes cancerígenos en el trabajo, su medición en el entorno laboral, el papel de la vigilancia de la salud o los EPI, o cómo identificar medidas de control,
  - identificando las obligaciones empresariales preventivas y los correspondientes derechos de las personas trabajadoras, para lo que se ofrece, en los distintos apartados de la guía una recopilación de contenidos legales bajo el título “qué dice la normativa sobre...”
- La necesidad de actuar en el entorno laboral

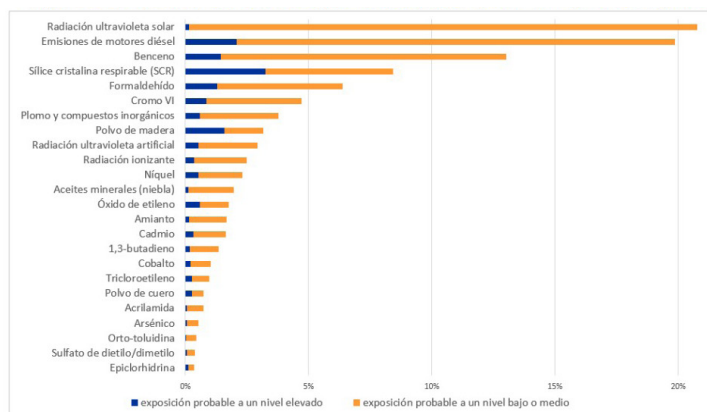
## LA NECESIDAD DE ACTUAR EN EL ENTORNO LABORAL

El papel de las condiciones de trabajo tiene un impacto claro en este escenario, pues se ha calculado que en torno al 8% de todos los cánceres pueden tener su origen en el entorno laboral, con diferencias según el tipo de cáncer. Sin embargo, esta estimación puede estar infravalorada; el peso total del cáncer de origen laboral es muy difícil de determinar, debido a su largo periodo de latencia (el periodo que transcurre entre la exposición a un carcinógeno y la aparición clínica de la enfermedad que permite el diagnóstico), que puede ser de décadas, lo que dificulta identificar la relación, también por el desconocimiento real de las exposiciones cancerígenas en la población laboral y el desconocimiento científico respecto a la carcinogenicidad de muchos agentes presentes en el trabajo.

Respecto a las exposiciones laborales, el número de carcinógenos ocupacionales conocidos ha aumentado con el tiempo y diversos estudios han observado incrementos significativos en varias exposiciones, como los gases de escape de motores diésel, varios hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) o el tricloroetileno. Por el contrario, afortunadamente, la utilización de amianto se ha reducido drásticamente en muchos países, al igual que la prohibición de fumar en espacios laborales ha reducido drásticamente la exposición al humo de tabaco, mostrando la enorme relevancia de las iniciativas legales que garantizan la eliminación de la exposición.

Una reciente encuesta de la Unión Europea<sup>(5)</sup> en 6 países (entre los que se encuentra España), mostró que la exposición a carcinógenos fue mayor de lo que se esperaba; encontraron que alrededor del 47% de las personas trabajadoras estaba expuesta al menos a uno de los 24 factores de riesgo de cáncer considerados en la encuesta (ver gráfica 1). La exposición laboral al radón no se incluyó en el estudio.

**Gráfica 1. Porcentaje de personas trabajadoras probablemente expuestas a los veinticuatro factores de riesgo de cáncer incluidos en la encuesta WES, por nivel de exposición (% de todas las personas trabajadoras)**



(5) Agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo. 2023. Factores de riesgo de cáncer en el ámbito laboral en Europa: primeras conclusiones de la Encuesta sobre la exposición de las personas trabajadoras disponible en: <https://osha.europa.eu/es/facts-and-figures/workers-exposure-survey-cancer-risk-factors-europe>

Además, el 21,2 % de la población de la encuesta estaba expuesta a dos de los 24 factores de riesgo estudiados y el 1,9 % a más de cinco. Desigualdades y cáncer laboral.

## DESIGUALDADES Y CÁNCER LABORAL

El cáncer de origen profesional no afecta por igual a todas las personas pues se produce lo que se llama "desigualdades sociales en salud": las exposiciones peligrosas son más comunes en los trabajos peor remunerados y físicamente exigentes y en las pequeñas empresas o microempresas; las personas que desempeñan trabajos manuales están sometidas a mayor riesgo que las que lo hacen en labores administrativas (si bien también pueden verse afectadas, por ejemplo, por exposición al radón, o por otras exposiciones mal controladas que ocurran en las cercanías de sus puestos).

En un estudio que estima el riesgo de mortalidad por ocupación y actividad económica en España para las localizaciones de cáncer más frecuentes<sup>(6)</sup> se identifica que las personas de los colectivos de médicos, ingenieros superiores y profesores experimentan un menor riesgo de mortalidad por cáncer; en el lado opuesto, las personas con mayor riesgo fueron pescadores y marineros, los trabajadores de la construcción no cualificados, los mineros y otros trabajadores no cualificados y los pintores y camareros.

Según la actividad económica, el riesgo de mortalidad menor se encontró en servicios técnicos, enseñanza, la industria de carne y los servicios informáticos en cinco. Por el contrario, la industria extractiva, la pesca, el saneamiento, los establecimientos de bebida y la metalurgia fueron los sectores con mayor riesgo de mortalidad.

· (6) Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo. 2020. Ocupación, actividad económica y mortalidad por cáncer en España Resumen ejecutivo. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ocupaci%C3%B3n%2C+actividad+econ%C3%B3mica+y+mortalidad+por+c%C3%A1ncer+en+Espa%C3%B1a+Resumen+ejecutivo+-+A%C3%B1o+2020.pdf>

Entre los grupos más vulnerables respecto al riesgo de cáncer laboral se encuentran las personas más jóvenes, tanto hombres como mujeres, y los trabajadores migrantes, por su menor empoderamiento y acceso a la información de calidad. Estos grupos tienen mayor probabilidad de ocupar puestos precarios o de alto riesgo con acceso limitado a la información y formación preventiva.

También se ha identificado un sesgo de género respecto a la visibilidad del riesgo de cáncer laboral entre las mujeres, ya que la mayoría de los estudios epidemiológicos sobre el cáncer se refieren a los hombres; de esta manera, las propuestas preventivas no están siempre adaptadas a las trabajadoras, lo que puede incrementar su exposición. Este sesgo incluye la idea persistente de que los hombres siempre se ven más afectados que las mujeres por los riesgos del trabajo debido a los trabajos pesados y peligrosos que realizan en la industria con lo que los daños derivados entre ellas raramente se indagan y se abordan. Sin embargo, parece que las mujeres se ven igualmente afectadas por el cáncer de origen profesional, especialmente en ciertas ocupaciones más feminizadas como la sanitaria.

Son muchas las ocupaciones que se han identificado de interés por su mayor riesgo: las de la agricultura, la conducción y el transporte, la minería y canteras, el mantenimiento de carreteras, las gasolineras y los bomberos. También en la industria del cuero, la del caucho y plásticos, el personal sanitario y las que incluyen trabajos con madera.

Un caso especial es el de los bomberos. La lucha contra incendios se clasificó recientemente como un escenario de exposición ocupacional que involucra carcinógenos probados, incluidos el amianto y los productos de combustión. Para esta exposición ocupacional, existe evidencia científica de que produce mesotelioma y cáncer de vejiga y evidencia más limitada para otros tipos de cáncer, incluidos el de colon, linfoma, próstata, melanoma, testículo y tiroides.

## EL CÁNCER LABORAL SE PUEDE EVITAR

Pero lo más relevante de este panorama es que el cáncer de origen laboral se puede evitar. Desde el punto de vista preventivo, los lugares de trabajo son los espacios donde es más factible identificar y valorar de forma detallada las exposiciones a cancerígenos y, además, se conoce el número de personas expuestas y sus características, lo que facilita el desarrollo de medidas preventivas específicas y eficaces.

Hasta el momento, la IARC ha clasificado 232 agentes (químicos o circunstancias de exposición) como carcinógenos humanos conocidos o probables. Hay otros 324 agentes clasificados como posibles carcinógenos humanos. Esta agencia pone el foco en la oportunidad preventiva que genera la información.

## LA PREVENCIÓN EN EL ORIGEN ES LO MÁS EFICAZ

Hay muchas evidencias y experiencias que indican que la prevención es posible, en especial si se enfoca en PREVENCIÓN PRIMARIA (ver tabla 1). Otras estrategias preventivas pueden contribuir a la reducción de la probabilidad de la aparición del cáncer, pero con una eficacia mucho menor.

Tabla 1. Niveles de prevención y cáncer de origen laboral

	Características	Fórmulas y ejemplos	Eficacia Preventiva
<b>PRIMARIA</b>	En personas sanas Antes de la enfermedad	-Eliminación del agente (cambio proceso y agentes, sustitución) -Controlar la exposición (aislar la fuente, EPI) -Reducir la exposición (soluciones de ingeniería, minimización del número de personas expuestas)	<b>Muy alta</b> Evita la aparición de la enfermedad entre las personas que dejan de estar expuestas
<b>SECUNDARIA</b>	Detección precoz de la enfermedad	Vigilancia de la salud: específica, dirigida a las personas expuestas y orientada a las características y localización del tipo de cáncer relacionado con la exposición	<b>Media-Baja.</b> Puede detener la enfermedad en los tipos de cáncer menos letales. La detección de la enfermedad puede servir para reactivar la prevención en la empresa o el sector si se actúa tras la identificación de la enfermedad en una persona <b>Muy Baja</b> en los tipos de cáncer de mayor letalidad o que son difíciles de identificar de forma temprana. La detección de la enfermedad alerta del problema demasiado tarde
<b>TERCIARIA</b>	Tratamiento y reinserción de las personas enfermas	Cuidados paliativos Recuperación y adaptación sociolaboral Adaptación del puesto de trabajo a las capacidades de la persona Apoyo	<b>Media-baja</b> en función de la gravedad del cáncer. <b>Muy baja-nula</b> en los cánceres con largo periodo de latencia o alta letalidad

Cuando se diagnostica un cáncer, ya es tarde para la prevención. La identificación de casos de cáncer en personas expuestas no es una adecuada fórmula para la prevención eficaz en los puestos problemáticos, como sí puede ocurrir con otras patologías laborales. Los largos periodos de latencia del cáncer implican que en la mayoría de los casos el cáncer se identifica entre personas jubiladas y o que trabajaban en empresas que pueden haber desaparecido, de manera que no pueda repercutir en mejoras en los puestos de trabajo durante mucho tiempo. Estas dificultades, junto a otras, determina el bajísimo reconocimiento del cáncer laboral en España, que sólo ha registrado en 2025 119 casos, de los que 7 corresponden a Andalucía, de los cuales 4 tienen una correlación con la exposición al amianto, 2 a la exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos, productos de destilación del carbón y 1 con agente causante el polvo de sílice libre.

No obstante desde CCOO de Andalucía se ha realizado un estudio para intentar conocer la profundidad del problema en relación a la infradeclaración del cáncer como enfermedad profesional; utilizando las estimaciones realizadas Rushton<sup>(7)</sup> en las que se estima que las exposiciones laborales provocan el 5,3% de todos los cánceres y relacionándolo al número de diagnósticos totales para Andalucía según la Asociación Española Contra el Cáncer, de los 48.899 nuevos cánceres durante el año 2024, al menos 2.591 de ellos tendrían como origen la exposición laboral, siendo los más comunes los de pulmón, con una estimación que situaría la cifra anual en los 884 casos.

La PREVENCIÓN PRIMARIA requiere mucha actividad de concienciación y asesoramiento entre las personas implicadas (dirección de las empresas, personas trabajadoras, personal técnico y representantes de los trabajadores y trabajadoras). El fomento de una cultura preventiva en las empresas es también un punto de anclaje para desarrollar la prevención, pues pone en el centro de las políticas el bienestar de las personas y promueve un liderazgo que apoya los cambios preventivos necesarios.

• (7) Rushton L et al. Occupational cancer burden in Great Britain. *Br J Cancer* 2012; 107: S3-S7; doi:10.1038/bjc.2012.112. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3384015/>

## DEFINICIONES Y ASPECTOS MÁS RELEVANTES PARA LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL

El cáncer es el resultado de la interacción entre factores genéticos y ambientales, entre los que se encuentran las exposiciones laborales; los cánceres de origen laboral son totalmente indistinguibles de otros cánceres; de esta manera, un cáncer de pulmón de origen laboral es indistinguible de otro cáncer de pulmón de un origen extralaboral.

El cáncer consiste en la división y crecimiento descontrolado de las células, que adquieren la capacidad de invadir el órgano donde se originaron, extenderse en órganos vecinos y de viajar a distancia por la sangre y el líquido linfático hasta alcanzar otros órganos más alejados. Bajo la palabra cáncer se incluyen más de 200 tipos de enfermedades diferentes.

La carcinogénesis es el fenómeno que transforma una célula normal en una célula cancerosa; las células cancerosas adquieren gradualmente la capacidad para proliferar, invadir otras células sanas y producir metástasis. El fenómeno de la carcinogénesis puede durar unos pocos años o incluso décadas.

El periodo de latencia de un cáncer es el tiempo que transcurre desde la exposición a los agentes cancerígenos y la aparición de síntomas. El periodo de latencia para el cáncer puede ser muy largo, de manera que el momento del diagnóstico quede muy alejado de la exposición, dificultándose identificar la relación causal.

El periodo de latencia varía según el tipo de tumor; en los tumores sólidos es más largo que en el caso del resto. No se pueden dar unos periodos concretos, pero en términos generales, estos son los periodos de latencia de algunos de los cánceres de origen laboral:

- *Mesotelioma: hasta 40 años*
- *Cáncer de pulmón: hasta 20 años*
- *Cáncer de Tiroides: dependiendo del subtipo, puede ser muy rápido*
- *Cáncer de Sangre (Linfomas/Leucemias): el periodo de latencia suele ser más corto en función del tipo de cáncer*
- *Melanoma de piel: desde pocos meses hasta muchos años*
- *Otros tipos de cáncer de piel: hasta 20 años*
- *Cáncer de cavidad nasal y senos paranasales: hasta 30 años*
- *Cáncer de vejiga: de 18 a 45 años*

## LOS AGENTES CANCERÍGENOS

















**Los agentes cancerígenos** o carcinógenos son los que tienen la capacidad de inducir el cáncer o aumentar su incidencia entre las personas.

**Los agentes mutágenos** son los que aumentan la frecuencia de mutación en las poblaciones de células y en los organismos. Las mutaciones producen cambios en el material genético que se pueden dar lugar a cáncer.

La mayoría de los agentes mutágenos son también cancerígenos, pero no todos los cancerígenos son mutágenos. La normativa los considera a ambos de manera conjunta, como haremos en esta guía.

Los agentes cancerígenos laborales, sean o no mutágenos, pueden ser de origen químico (como el formaldehído), físicos (como las radiaciones ionizantes) e incluso biológicos (virus o bacterias).

## Cancerígenos más habituales del entorno laboral y órganos a los que afectan <sup>(8)</sup>

Órgano / Tipo de cáncer	Agentes carcinógenos asociados
 <b>Pulmón</b>	Acrilamida; Amianto; Arsénico y sus compuestos inorgánicos; Berilio y sus compuestos; Cadmio y sus compuestos; Compuestos de cromo VI; Gasificación del carbón; Brea de alquitrán de hulla; Producción de coque; Emisiones de motores diésel; Compuestos de níquel; Producción del caucho; Polvo de sílice cristalina; Radón
 <b>Laringe</b>	Amianto; Nieblas de ácidos inorgánicos fuertes; Sílice cristalina
 <b>Nasofaringe</b>	Formaldehído; Polvo de madera
 <b>Cavidad nasal y senos paranasales</b>	Fabricación de alcohol isopropílico con ácidos fuertes; Polvo de cuero; Compuestos de níquel; Polvo de madera
 <b>Pleura y peritoneo</b>	Amianto; Erionita
 <b>Riñón</b>	Tricloroetileno
 <b>Estómago</b>	Manufactura del caucho
 <b>Hígado</b>	Cloruro de vinilo; Virus Hepatitis B
 <b>Tracto biliar</b>	1,2-dicloropropano
 <b>Piel</b>	Bifenilos clorados; Arsénico y sus compuestos inorgánicos; Destilación de alquitrán de hulla; Brea de alquitrán de hulla; Aceites minerales sin tratar o tratados levemente; Hollín; Radiaciones ultravioleta del sol y otras fuentes
 <b>Vejiga urinaria</b>	4-aminobifenilo; Arsénico y sus compuestos inorgánicos; Producción de auramina; Bencidina; Producción de magenta; 2-naftilamina; Producción del caucho; o-toluidina
 <b>Ojo</b>	Radiación ultravioleta
 <b>Leucemia / Linfoma</b>	Aminas aromáticas; Benceno; 1,3-butadieno; Clorambucil; Ciclofosfamida; Formaldehído; Melfalán; Producción de caucho; Semustina; Tiotepa
 <b>Cuerpo del útero</b>	Tamoxifeno
 <b>Ovario</b>	Amianto
 <b>Todos los cánceres combinados</b>	2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina

(8) Rushton L et al. Occupational cancer burden in Great Britain. Br J Cancer 2012; 107: S3-S7; doi:10.1038/bjc.2012.112. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3384015/>

La vía de contacto de los agentes cancerígenos con las personas es fundamentalmente por la vía respiratoria al inhalar y también con la piel (la vía dérmica). En algunas ocasiones pueden entrar a través del aparato digestivo, cuando el agente contamina los alimentos o las bebidas que se ingieren posteriormente.

## CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES CANCERÍGENOS

Los agentes cancerígenos son objeto constante de estudio e investigación para alcanzar esta denominación. Hay algunos que llevan la etiqueta de cancerígeno laboral desde hace mucho tiempo, como es el caso de las fibras de amianto, cuya relación con el cáncer de pleura se conoce desde los años 70 del siglo pasado. Para otros, el conocimiento de su relación con el cáncer es más reciente y para otros muchos aún está en proceso de investigación, por lo que se espera que en el futuro el listado de cancerígenos laborales siga incrementándose, como ha venido pasando hasta ahora.

*La normativa de protección de las personas trabajadoras frente al cáncer laboral va siempre por detrás de las evidencias científicas*

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) <sup>(9)</sup> es la entidad especializada en cáncer de la Organización Mundial de la Salud; su trabajo principal consiste en reunir información y evidencias científicas de todo el mundo para identificar agentes cancerígenos y los factores de riesgo del cáncer. Una parte importante de su tarea se enfoca en los cancerígenos laborales, para lo que la IARC es una referencia mundial; sus estudios y conclusiones se toman como base para las normativas sobre agentes cancerígenos en todo el mundo.

Los agentes cancerígenos se consideran **PELIGROSOS**, por lo que se han desarrollado normas específicas para garantizar la prevención entre las personas trabajadoras. **El Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo**, "sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo", es el que define y clasifica la mayoría de los agentes cancerígenos y desarrolla las obligaciones de las empresas para

• <sup>(9)</sup> IARC. Misión de la IARC. Investigación del cáncer para la prevención. Disponible en: <https://www.iarc.who.int/about-iarc-mission/>

prevenirlo. Este RD 225/1997 ha sufrido ya 7 modificaciones desde su publicación ampliando el listado de agentes cancerígenos y modificando, a la baja, los valores límite de los mismos.

La clasificación que recoge el RD 665/1997 se basa en una normativa europea, el **Reglamento (CE) nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, también llamado CLP por sus siglas en inglés (Classification, Labelling and Packaging).

El CLP determina si una sustancia o mezcla presenta propiedades que deban ser clasificadas como peligrosas y entonces los peligros detectados se deben comunicar a través del etiquetado.

Las sustancias y mezclas carcinogénicas se clasifican en estas categorías:

- **Categoría 1** Carcinógenos o supuestos carcinógenos para el hombre, que incluye las categorías 1A y 1B.

En el etiquetado de estas sustancias o mezclas se debe incluir la advertencia o Frase H es la H350 "Puede provocar cáncer".

Además, debe llevar el siguiente símbolo o pictograma:



Estas categorías 1A y 1B son las que se consideran cancerígenas en el **RD 665/1997, de 12 de mayo** sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos.

*En el caso de estar clasificado como Categoría 2 -Sospechoso de ser carcinógeno para el hombre-, en el etiquetado debe llevar la advertencia o Frase H351 "Se sospecha que provoca cáncer"; estas sustancias deben estar bajo el foco de atención pues, aunque no se incluyan en el RD como cancerígenas, es posible que puedan considerarse en el futuro, cuando se haya podido consolidar las evidencias científicas.*

En cuanto a los agentes mutágenos o mutagénicos y los tóxicos para la reproducción, el pictograma es el mismo, cambiando las frases de advertencia:

En el caso de los agentes mutágenos, en la categoría 1

- **H340: Puede provocar defectos genéticos**
- **H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos;**

En el caso de las sustancias tóxicas para la reproducción, con el mismo pictograma incluye las frases:

- **H360: Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce)**
- **H361: Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto**
- **H362: Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna**

Además, el **RD 665/1997** incluye como cancerígenos los que se detallan en este listado de mezclas y procedimientos

1. *Fabricación de auramina.*
2. *Trabajos que supongan exposición a los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el hollín, el alquitrán o la brea de hulla.*
3. *Trabajos que supongan exposición al polvo, al humo o a las nieblas producidas durante la calcinación y el afinado eléctrico de las matas de níquel.*
4. *Procedimiento con ácido fuerte en la fabricación de alcohol isopropílico.*
5. *Trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras.*
6. *Trabajos que supongan exposición al polvo respirable de sílice cristalina generado en un proceso de trabajo.*
7. *Trabajos que supongan exposición cutánea a aceites minerales previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor.*
8. *Trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel.*

Hay otros agentes que no están incluidos en el RD 665/1997, de 12 de mayo, porque no pertenecen al grupo de sustancias o mezclas:

- **Las radiaciones ionizantes**, entre las que se cataloga el Radón y las fuentes de radiación que ocurren en los entornos sanitarios e industriales, que tienen su propia normativa en el **Real Decreto 1029/2022**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes

- La exposición a la Radiación Ultravioleta solar o de fuentes artificiales.
- Los virus, como los de la Hepatitis B o C, que están ligados a ciertos cánceres del hígado.
- Además, hay evidencias de que el cáncer de mama puede estar relacionado con la exposición al trabajo nocturno que altera los ritmos circadianos; la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) lo clasifica como "probablemente carcinógeno para humanos"<sup>(10)</sup>; aunque estas evidencias no se hayan trasladado a la normativa española, constituyen una llamada de atención para las políticas preventivas en los sectores que recurren al trabajo nocturno.

## ¿SON SEGUROS LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN LABORAL A CANCERÍGENOS? EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

La exposición a los agentes cancerígenos se refiere a su presencia en el entorno laboral, de manera que las personas puedan entrar en contacto con ellos, a través de cualquiera de las vías de exposición.

La exposición depende de la magnitud de la presencia del agente (la concentración) y del tiempo que dura la exposición.

En el caso de un agente que penetra en el cuerpo por inhalación "Los valores límite de exposición" a los agentes cancerígenos (y todos los que entrañen peligro) representan los valores de exposición por encima de los cuales la salud puede verse afectada. Este "techo" por encima del que no se debe exponer a las personas se basa en evidencias científicas, que requieren muchos recursos y estudios toxicológicos y poblacionales.

Sin embargo, a los límites de exposición que finalmente se aplican en el ambiente laboral se les achaca diversas insuficiencias en relación con la protección que pretenden alcanzar:

• (10) IARC (2020). Night shift work. IARC Monogr Identif Carcinog Hazards Hum, 124:1-371. Disponible en: <https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Night-Shift-Work-2020>

- la falta de transparencia y calidad de los procesos de toma de decisiones, muchos ellos basado en modelos animales o adquiridos por consenso,
- los diferentes intereses que intervienen en las decisiones de adoptar un determinado límite,
- la preocupación por su utilidad para cada persona en función del género, la edad o el estado de salud. La mayoría de los estudios se realizan en Estados Unidos en unos contextos laborales y características poblacionales que pueden estar alejados de lo que ocurre en otros contextos como España.
- La incertidumbre sobre la seguridad que aportan los valores límite de exposición se basa también en la probabilidad demostrada de que grupos de personas e individuos sufran efectos adversos a agentes que se encuentran dentro, o incluso muy por debajo de los límites oficiales de exposición.
- Además, la existencia de un valor límite puede derivarse en la práctica a enfocarse en permanecer bajo dicho límite y posicionarse en un escenario de falsa seguridad, abandonando el interés por la eliminación y la sustitución de los agentes peligrosos en cuestión

Los límites de exposición laboral están bajo revisión permanente, generalmente a la baja, alimentando esta incertidumbre sobre la seguridad que aportan; por ejemplo, el documento que recoge los valores límite profesionales en España (LEP) para 2026<sup>(11)</sup> recoge varios cambios en agentes cancerígenos respecto al año anterior; se han reducido sensiblemente los límites de exposición del amianto, el benceno o el cianuro de vinilo; para otros se prevé una modificación en los próximos años. El límite de exposición de la sílice cristalina, otro cancerígeno, pasó a la mitad en el año 2022 (de 0.1 a 0.05 mg/m<sup>3</sup>) respecto a años anteriores, mientras que en Estados Unidos, la ACGIH (la Agencia pública en la que se inspiran la mayoría de valores límite) lo sitúa a la mitad que este último vigente en la actualidad en España (0.025mg/m<sup>3</sup>).

• (11) INSS. LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA 2026. Disponible en: <file:///C:/Users/mloja/OneDrive%20-%20Imastres/Dropbox%20personal/cancer%20cco%20and/biblio/LEP%202026.pdf>

## El propio documento oficial de LEP destaca estas limitaciones:

*“los conocimientos científicos actuales no permiten identificar niveles de exposición por debajo de los cuales no exista riesgo de que los agentes mutágenos y la mayoría de los cancerígenos”... “por esta razón, los límites de exposición adoptados para algunas de estas sustancias no son una referencia para garantizar la protección de la salud, sino unas referencias máximas para la adopción de las medidas de protección necesarias y el control del ambiente de los puestos de trabajo”*

## El principio de precaución

La cuestión esencial y diferencial respecto a otros agentes, es que para la mayoría de los cancerígenos (salvo los no genotóxicos) y todos los mutágenos no es posible determinar científicamente unos niveles por debajo de los cuales la exposición no provoque efectos adversos, por lo que ningún nivel de exposición es seguro y que, cuanto menor sea la exposición, menor será el riesgo. Esto implica que la aplicación de los valores límite establecidos no elimina por completo el riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores y las trabajadoras. Por ello, los límites de exposición adoptados para algunas de estas sustancias no deben ser considerados como una garantía para la protección de la salud, sino como unas referencias máximas que indican la necesidad de adoptar las medidas de protección en los puestos de trabajo. Estos aspectos, unido al hecho de que existen agentes de los que no se dispone información completa requiere que se aplique el PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN.

El principio de precaución o de cautela plantea que, cuando una actividad se identifica como una amenaza potencial para la salud humana, deben tomarse medidas precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad.

*El principio de precaución propone que las incertidumbres sobre el riesgo deben conducir a una actuación preventiva que asuma el riesgo como cierto mientras que no se disipen las dudas.*

## EL CÁNCER LABORAL COMO ENFERMEDAD PROFESIONAL

En el cuadro oficial de enfermedades profesionales (RD 1299/2006)<sup>(12)</sup> se encuentran recogidas las Enfermedades Profesionales Causadas por Agentes Carcinogénicos aceptadas como tal en el GRUPO 6 (Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos).

Este grupo incluye 11 cánceres ligados a 18 agentes:

- *Mesotelioma de pleura, peritoneo y otras localizaciones,*
- *Cáncer de Bronquio y Pulmón,*
- *Cáncer de Piel,*
- *Cáncer Hepático,*
- *Cáncer de Vejiga,*
- *Leucemias, Linfomas y Mielomas,*
- *Cáncer de Próstata,*
- *Cáncer Cavidad Nasal,*
- *Cáncer de Etmoides y Senos y*
- *Cáncer de Laringe*

En el listado oficial no constan todos los cánceres para los que se ha probado su relación con los agentes cancerígenos a los que están expuestas las personas trabajadoras, como ocurre con el cáncer de mama ligado a la exposición a turnos. Los 18 agentes que se incluyen en el listado oficial están lejos de los 173 que reconoce la IARC, quedando fuera agentes muy presentes en la actividad laboral como la radiación ultravioleta solar, los humos de motores diésel o el radón.

Independientemente de las muchas razones que condicionan un importantísimo subregistro de las enfermedades profesionales en España (sólo 119 partes comunicados en 2025 en toda España), el resultado es que el sistema de enfermedades profesionales no está funcionando correctamente para proteger los derechos de las personas trabajadoras en el caso del cáncer y desde luego para aportar información que ayude a la eficacia de la prevención. Los procesos de notificación de enfermedades profesionales en general

• (12) Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/11/10/1299/con>

y, en particular, de los cánceres originados en el trabajo están sometidos a muchas dificultades y muchas veces generan litigios que duran años.

Por otra parte, el cáncer de origen laboral también podría notificarse por la vía del registro de accidentes, pues tiene un lugar en el apartado 156e de la Ley General de la Seguridad Social<sup>(13)</sup> que regula este concepto, incluyendo las enfermedades que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que pueda probar que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo; esta necesidad probatoria aporta muchas dificultades para el reconocimiento.

• (13) Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/30/8/con>

**LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL**

## UNA ESTRATEGIA PROPIA CONTRA EL CÁNCER LABORAL

### LA PREVENCIÓN VA MÁS ALLÁ DE LO TÉCNICO

La defensa de la propia salud requiere de una actitud personal de control sobre los determinantes que la afectan.

A nivel individual, las estrategias públicas contra el cáncer se centran en los estilos de vida; se nos asigna la capacidad y la responsabilidad de cambiar nuestros hábitos relativos al ejercicio físico, la alimentación o la práctica de ejercicio.

Sin embargo, cuando se trata de los determinantes de la salud que ocurren en el trabajo y, en concreto del cáncer, descansar únicamente en manos técnicas ese control no es suficiente. La prevención no es sólo algo técnico, o que pueda descansar en decisiones que toman otros y que nos pueden afectar tan seriamente.

La responsabilidad por la propia salud no se delega. Por muy bien que actúen los servicios de prevención o las direcciones de las empresas, sin la implicación de las personas de la plantilla, no es posible la prevención de calidad.

En las organizaciones con elevada cultura preventiva, las personas trabajadoras son agentes activos y no sólo espectadoras de las decisiones o meras receptoras de las normas. Su papel crítico es esencial para identificar los peligros, identificar propuestas preventivas, reportar problemas y participar para la mejora de la salud colectiva.

*Cuidado con el extendido mito: "si se permite la presencia de agentes cancerígenos en el mercado y en la empresa, es porque podemos estar seguros de que no pueden afectar a nuestra salud". **ES FALSO***

## LA IDENTIFICACIÓN DE AGENTES CANCERÍGENOS EN EL LUGAR DE TRABAJO

Uno de los mayores obstáculos para prevenir los riesgos derivados de la presencia de carcinógenos es la falta de conocimiento sobre su presencia en los lugares de trabajo.

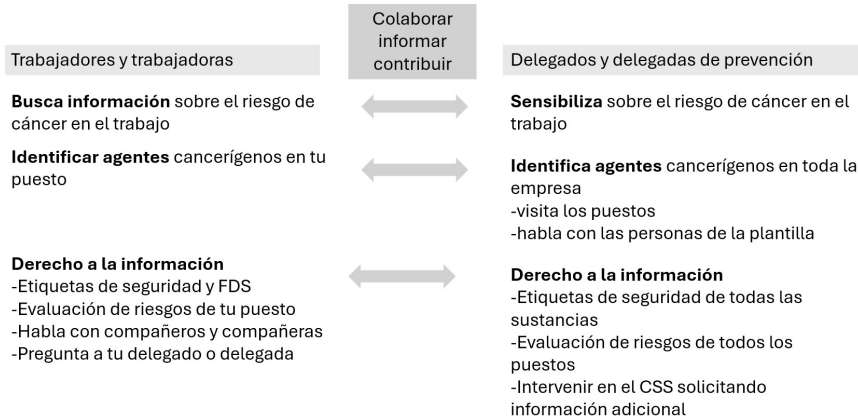
*Caso. Un estudio realizado por CCOO en Madrid<sup>(14)</sup> en 222 empresas seleccionadas al azar de todos los sectores, encontró al menos un carcinógeno en 124, pero sólo el 22,6% de éstas habían sido identificadas por el departamento de prevención. En el resto de las empresas, fue este estudio el que proporcionó las primeras indicaciones de tales riesgos, de manera que se pudo inducir la actividad preventiva.*

La identificación de agentes cancerígenos en el trabajo es el primer paso para prevenirlo.

Las personas trabajadoras y sus representantes tienen una labor muy importante en esta etapa, trabajando de forma colaborativa:

- Los delegados y delegadas sensibilizando sobre el riesgo de cáncer laboral a la plantilla y proponiendo la identificación colaborativa de todos los agentes, visitando los puestos y recibiendo toda la información a la que tienen derecho
- Las personas trabajadoras, colaborando con la identificación de cancerígenos en sus puestos y comunicándose con sus delegados y delegadas

• (14) CCOO Madrid. 2003. Exposición laboral a agentes cancerígenos y mutágenos. <https://cancerceroeneltrabajo.ccoo.es/93060319f846726e3148d55e93e7b01d000045.pdf>




## DÓNDE ENCONTRAR INFORMACIÓN SOBRE CANCERÍGENOS EN LA EMPRESA

### Agentes Químicos

- En las etiquetas de seguridad
- En las fichas de datos de seguridad (FDS) de los productos, que incorporan a una información más detallada
- En la evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo
- En el listado de productos (mezclas y preparados) que se utilizan o están presentes en cada proceso o puesto de trabajo
- En la documentación medioambiental de la empresa

### Contenidos de la etiqueta de seguridad

<b>Identificación</b> Nombre: <b>Cromato de potasio ≥99 %</b> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">1</span> N° CAS :7789-00-6 N° CE 232-140-5	Cantidad 100 ml	<b>Proveedor</b> Nombre, dirección y datos de contacto
<b>Pictogramas de Peligro</b> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">2</span> 		
<b>Palabra de Advertencia (frases H)</b> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">3</span> <b>Peligro</b> Indicaciones de Peligro (H) H317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel H340 Puede provocar defectos genéticos H350i Puede provocar cáncer por inhalación	<b>Consejos de Prudencia-respuesta (frases P)</b> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">4</span> P261 Evitar respirar el polvo. P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua. P308+P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico	

**1** Permite la identificación de la sustancia o mezcla mediante el nombre y un número de identificación (CAS, CE).

Con esta identificación se puede acceder a más información en las bases de datos sobre agentes cancerígenos. Por ejemplo, INFOCARQUIM, del INSST, es una base de datos sobre sustancias cancerígenas, mutagénicas y reprotóxicas a la que se puede acceder en este sitio:

<https://www.insst.es/agentes-quimicos-infocarquim>

En el espacio para ello, se puede escribir el nombre del agente, su número de identificación

Busque la ficha de su interés

Buscar por texto libre o códigos...

Buscar

## 2 Pictogramas de Peligro



Este pictograma indica que la sustancia es peligrosa; la contienen las sustancias cancerígenas, las mutágenas y las sustancias tóxicas para la reproducción.

**3** En la etiqueta del producto se encuentran una primera frase (PELIGRO) para las categorías 1A y 1B de cancerígenos. Para la categoría 2 la frase es ATENCIÓN

Las que indican riesgo de cáncer		RD decreto cancerígenos, mutágenos y reprotóxicas			
Las que indican riesgo de cáncer		H350	Puede provocar cáncer	Peligro	Sustancias incluidas como cancerígenas (Categorías 1A y 1B del RD)
		H351	Se sospecha que provoca cáncer	Atención	NO incluidas en la actualidad (Categoría 2 del RD)
Los agentes mutágenos		H340	Puede provocar defectos genéticos	Peligro	Incluidas como mutágenas en el RD (Categoría 1 del RD)
		H341	Se sospecha que provoca defectos	Atención	NO incluidas en la actualidad
Los agentes tóxicos para la reproducción		H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto	Peligro	Incluidas como reprotóxicas en el RD
		H361	Se sospecha que puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto	Atención	No incluidas en la actualidad

Esta información de las etiquetas se corresponde con la clasificación de cancerígenos incluida en el **Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo**.

*En el caso de estar clasificado como Categoría 2 -Sospechoso de ser carcinógeno para el hombre- el etiquetado debe llevar la advertencia o Frase H351 "Se sospecha que provoca cáncer"; estas sustancias deben estar bajo el foco de atención pues, aunque no se incluyan en el RD como cancerígenas, es posible que puedan considerarse en el futuro, cuando se haya podido consolidar las evidencias científicas. En la actualidad los que toman las decisiones piensan que las pruebas actuales no son del todo convincentes.*

**4** Los consejos de prudencia se indican con las frases P, que pueden acompañarse de frases de respuesta al riesgo

Código	Indicaciones de peligro / Consejos de prudencia	Descripción	Aplicación
P261		Evitar respirar el polvo.	Consejo de prudencia (Prevención)
P280		Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.	Consejo de prudencia (Prevención)
P302+P352		EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua	Consejo de prudencia (Respuesta)
P308+P313		EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico	Consejo de prudencia (Respuesta)

La lista de frases H y frases P es muy extensa; se puede consultar en esta página de la unión europea:

[https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/dds2/SAMANCTA/ES/Safety/HP\\_ES.htm](https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/ES/Safety/HP_ES.htm)

## Agentes físicos

Los agentes físicos que puedan causar cáncer, encontramos las radiaciones ionizantes y no ionizantes.

- En el grupo de radiaciones no ionizantes cuya exposición puede producir un cáncer, destaca la radiación ultravioleta (UV). En el apartado de AGENTES, se profundiza en este tema
- Radiación ionizante: se producen por aparatos para aplicaciones médicas (aparatos de rayos X, radioterapia), equipos industriales (instalaciones nucleares, radioluminiscencia, laboratorios) y la exposición al radón. Para poder identificar los riesgos habrá que recoger información sobre los equipos, documentación técnica sobre los mismos, instrucciones de trabajo, tipo de equipo, radiación que emite, espectro, aislamiento de la misma y de la zona, información sobre el emplazamiento de los aparatos, autorizaciones, licencias, controles dosimétricos de las zonas. Aparte de los equipos, podemos encontrarlos también con residuos radiactivos. En el apartado de AGENTES, se profundiza sobre la exposición laboral al radón

### **Agentes biológicos**

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 se determina que hay que determinar la naturaleza de los agentes (hepatitis B, virus de la inmunodeficiencia humana, virus del papiloma humano, *Schistosoma haematobium*), el riesgo de exposición y toda la información posible sobre todos los agentes de manera específica. Se podrá recoger información también derivada de la evaluación de riesgos, protocolos de trabajo, métodos de ensayo y procedimientos.

### **Qué derechos de información tengo sobre cancerígenos**

Tenemos derecho a toda la información relativa a:

- los riesgos en el trabajo, no sólo a los que afectan al conjunto de la empresa, sino a cada tipo de puesto de trabajo
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos
- Las medidas adoptadas de emergencia

Más adelante, en el apartado sobre **información y la formación** de las personas expuestas, se detalla este aspecto.

## APLICAR UNA JERARQUÍA DE CONTROL

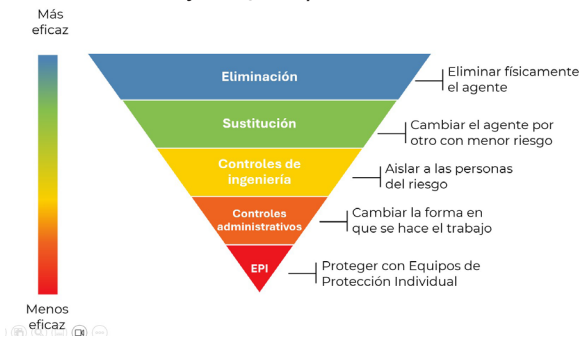
Una vez identificados los riesgos, es el momento de actuar de manera preventiva.

La normativa de **Prevención de Riesgos Laborales** es muy explícita sobre la estrategia a seguir para prevenir el cáncer laboral. Define las obligaciones de las empresas mediante una serie de preceptos, que inspirados en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) se desarrollan en la normativa específica sobre la exposición a agentes cancerígenos (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo “sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotróxicos (CMR) durante el trabajo”), adoptando también un enfoque que jerarquiza la eliminación y la sustitución por encima de otras medidas.

*El esfuerzo para eliminar o reducir la exposición a factores de riesgo reconocidos para el cáncer es, con diferencia, la intervención más rentable y sostenible para reducir la carga del cáncer.*

Ambas normativas se acogen a la denominada Jerarquía de Control<sup>(15)</sup> (Gráfica 2) que presenta estos conceptos en términos de su eficacia preventiva:

Gráfica 2. Jerarquía de controles



(15) NIOSH. 2024. Jerarquía de controles. <https://www.cdc.gov/niosh/hierarchy-of-controls/about/index.html>

Las fórmulas de control de riesgos que se encuentran en la parte superior del gráfico son más eficaces y protectoras para la salud que los que se encuentran en la parte inferior. Cuando se adopta esta jerarquía, es más factible conseguir lugares de trabajo más seguros frente al riesgo y una reducción sustancial del cáncer entre las personas trabajadoras.

La jerarquía de control tiene cinco niveles de acciones para reducir o eliminar los peligros. El orden de acción preferido, basado en la efectividad general, es:

## ELIMINACIÓN DE LOS AGENTES CANCERÍGENOS IDENTIFICADOS

La eliminación suprime el peligro en su origen. Es lo más eficaz para proteger a las personas trabajadoras, ya que evita cualquier exposición, independientemente del funcionamiento del sistema preventivo. Un ejemplo muy claro lo constituye la prohibición de fumar en los puestos de trabajo.

*Caso 1: A partir de una lista maestra de carcinógenos conocidos y sospechosos, agrupados según su relación con 11 tipos de cáncer, el programa TURA<sup>(16)</sup> desarrollado en empresas de Massachusetts entre 1990 y 2010, se centró en la reducción del uso de sustancias químicas cancerígenas mediante la mejora de los procesos de fabricación y la identificación y adopción de alternativas más seguras. La evaluación del programa fue muy positiva: el uso y la liberación de carcinógenos reportados por estas empresas disminuyeron drásticamente con el tiempo. El uso disminuyó un 32 % entre 1990 y 2010 y las emisiones un 93 % entre 1991 y 2010. Se lograron reducciones particularmente significativas en el uso de tricloroetileno, percloroetileno y cadmio y sus compuestos.*

La eliminación resulta más fácil cuando se aborda desde las etapas de diseño de los procesos de trabajo, pero requiere de una sensibilización de las personas a cargo de los cambios, para que consideren en riesgo antes de la toma de decisiones.

• (16) Jacobs MM, Massey RI, Tenney H, Harriman E. Reducing the use of carcinogens: the Massachusetts experience. *Rev Environ Health*. 2014;29(4):319-40. doi: 10.1515/reveh-2014-0048. PMID: 25423668. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25423668/>

Caso 2. En algunos grandes almacenes de estados unidos establecieron políticas en cuanto a sustancias químicas que incluyen listas de sustancias restringidas, que sus proveedores deben cumplir. En uno de ellos, por ejemplo, exige que todos sus proveedores de productos químicos suministren información sobre todos los ingredientes agregados intencionalmente a dichos productos a una base de datos en la que las sustancias son comprobadas y se ofrece información a los compradores.

Esto ocurre también en el sector de la salud; varios hospitales y empresas privadas del sector están publicando listas de sustancias restringidas. Muchos de los grandes fabricantes están desarrollando procesos para priorizar las sustancias preocupantes y evaluar alternativas seguras. Estas empresas investigan la funcionalidad que las sustancias ofrecen. Si esa funcionalidad puede obtenerse de una manera menos tóxica y costosa, no hay necesidad de continuar usándola (17).

## Qué dice la normativa sobre eliminación (Extracto)

**RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.** Art 4. En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos.

**RD 31/1995. LPRL. Art. 15.** Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Art 16. Principios de la actividad preventiva: a) eliminar el riesgo

**RD 39/1997. Servicios de Prevención;** Cuando de la evaluación realizada resulte necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario: a) Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.

(17) ISTAS. Libro ponencias VI Foro. [https://istas.net/descargas/Libro\\_ponencias.pdf](https://istas.net/descargas/Libro_ponencias.pdf)

## SUSTITUCIÓN DE AGENTES CANCERÍGENOS

La sustitución consiste en utilizar una alternativa más segura a la que origina el riesgo. Un ejemplo es el uso de disolventes de origen vegetal (sin riesgo para la salud) para la limpieza de tintas de impresión como sustituto de disolventes que incluyen agentes cancerígenos.

Las empresas generalmente están capacitadas y buscan recursos para sustituir procesos y agentes por motivos tecnológicos, productivos, de coste o de calidad de sus productos, por eso es importante integrar el esfuerzo por la salud en todos los niveles de la empresa.

Además, los procesos de sustitución de sustancias tienen una serie de ventajas relevantes, al margen del de la reducción del riesgo de cáncer de origen laboral.

### Beneficios de la sustitución

- **Mejora de la visibilidad del compromiso** de la empresa por la salud de la plantilla
- **Innovación y eficiencia.** La exploración de alternativas requiere una revisión de los procesos en las empresas, en el que se pueden identificar otras mejoras de tipo productivo.
- **Reducción de costes.** Los costes de las medidas de control pueden ser elevados en términos de recursos humanos, ingeniería, equipos de protección o gestión de residuos.
- **Competitividad y reputación corporativa.** La sustitución de las sustancias químicas peligrosas puede aportar ventajas competitivas en un mercado que valora cada vez más la responsabilidad social corporativa (RSC) con gran impacto positivo en la reputación empresarial, mejorando en gran medida la percepción que tienen sus diferentes grupos de interés

Al considerar un sustituto, es importante comparar los posibles nuevos riesgos que este conlleva con los riesgos originales. Los sustitutos eficaces reducen el potencial de efectos nocivos y no generan nuevos riesgos.

En el caso de las exposiciones cancerígenas y, en general todas las exposiciones peligrosas, la sustitución no siempre es sencilla o posible; algunos agentes (berilio, cromo VI, cobalto, níquel) y sus

compuestos no pueden ser reemplazados por el momento para algunos usos importantes, aunque sí para otros.

En actividades como el reciclaje, el mantenimiento y la reparación, o el procesamiento de productos que liberan sustancias peligrosas son escenarios en los que la sustitución es difícil. Por ejemplo, los miles de toneladas de amianto instalado hace décadas en edificios, túneles, carreteras y otras infraestructuras, son fuente de exposición para las personas que trabajan en los sectores de mantenimiento y demolición.

En estos casos el enfoque deberá ponerse en priorizar la identificación de amianto durante la fase de contratación de los trabajos y en el diseño de las tareas y, si se encuentra, garantizar las estrategias de control más adecuadas (el segundo escalón de la jerarquía). Los mapas de amianto son una buena estrategia para alertar de su presencia y facilitar un control exhaustivo de la exposición<sup>(18)</sup>.

La sustitución de un proceso por otro es una forma también adecuada; por ejemplo, se puede sustituir la limpieza manual de piezas con disolvente que contengan tricloroetileno por sistemas de lavado cerrados y automáticos.

Un proceso de sustitución adecuado requiere adoptar un orden de tareas esenciales, cuyo esquema básico se muestra en la gráfica 3<sup>(19)</sup>:

**Gráfica 3 Tareas esenciales del proceso de sustitución**

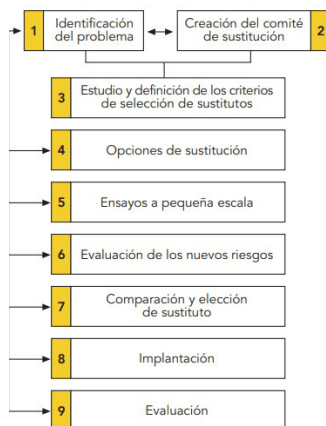


• (18) STOP AMIANTO. Plataforma para la geolocalización del amianto en España <https://stopamianto.ibercivis.es/mapa-web/>

• (19) Modificado de: INSST. FICHAS DE AYUDA PARA LA SUSTITUCIÓN. Ficha 00. La sustitución como medida más efectiva <https://www.insst.es/documents/d/portal-insst/fas-00-aspectos-generales-2024>



Existen muchas herramientas disponibles al público general que contribuyen a facilitar los procesos de sustitución.



Por ejemplo, el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (INSST) ofrece diversos instrumentos; entre ellos, un procedimiento de actuación extendido<sup>(20)</sup> de 9 pasos en el que 1), partiendo de una identificación y descripción de las sustancias o agentes que pueden constituir un problema de salud y la magnitud de la exposición (niveles y personas expuestas), 2) se establece un Comité de Sustitución, integrada por personas de la dirección, personal experto, delegadas y delegados de prevención y personas trabajadoras implicadas, así como sus mandos intermedios. 3) En este comité se estudian los criterios necesarios que deben cumplir los sustitutos (en función de

• (20) INSST. Fichas de ayuda para la sustitución: la sustitución como medida más efectiva. <https://www.insst.es/documentacion/coleccion-tes-nicas/fichas-de-ayuda-para-la-sustitucion>

las necesidades de los procesos productivos). Estos criterios se aplican 4) a la búsqueda y selección de sustitutos adecuados, procurando obtener un listado de numerosas opciones sobre las que poder elegir. En lugar de abordar los cambios de una manera masiva con diferentes sustancias, el paso 5 propone en la realización de pruebas a pequeña escala con diversas opciones, para lograr un listado más reducido de candidatas sustitutas. El paso 6 aborda una evaluación más detallada de los riesgos para la salud, el medio ambiente, los métodos de trabajo que requieren y las necesidades de formación de las personas implicadas. Con toda la información recopilada, en el paso 7 se procede a la comparación de las distintas candidatas, para elegir la opción que se valore como la mejor alternativa. Esta se implanta (paso 8), de modo gradual, en un puesto o sección que permita ir evaluando su eficacia con las personas usuarias e introducirla en el resto de puestos. El último paso (9) es el de la evaluación de todo el proceso de sustitución, procurando identificar mejoras.

**Comparación de alternativas entre sí y con el agente que se desea sustituir,** también existen herramientas que facilitan las tareas de comparación.

- **El modelo de columnas**<sup>(21)</sup> sirve como fórmula para la comparación de los riesgos entre diferentes sustancias en una fase preliminar del proceso de sustitución, con lo que se obtiene una idea de las ventajas y desventajas de cada una en términos de salud

El modelo está compuesto por 6 columnas; cada una de ellas describe las categorías de riesgo más importante:

- *Riesgos agudos para la salud*
- *Riesgos crónicos para la salud*
- *Riesgos de incendio y explosión*
- *Riesgos ambientales*
- *Potencial de exposición*
- *Riesgos del proceso*

Cada columna se divide en casillas, que contienen información sobre los riesgos (que se toman de las Fichas de Seguridad y con información del proceso productivo). Las celdas/casillas corresponden a los niveles de riesgo, clasificados desde Insignificante hasta Muy alto.

Cuando se rellenan con la información que requiere se pueden comparar los tipos y niveles de riesgo de la sustancia en uso y las alternativas colocando/asignando ambos agentes en sus respectivas casillas en la tabla.

Deben considerarse las condiciones de uso del producto. Según los niveles de peligro identificados por esta herramienta, el sustituto preferido será aquel con el nivel de peligro más bajo.

El modelo de columnas incluye criterios para la evaluación de riesgos en caso de falta de información sobre toxicidad y desaconseja el uso de sustitutos sobre los que no se dispone de información acerca de efectos cutáneos, tóxicos, mutagénicos o sensibilizantes.

Se ofrece un ejemplo simplificado en la tabla siguiente, tomado del INSST<sup>(6)</sup>

El modelo de columnas en la evaluación de riesgos

1 Riesgo	2a. Alteraciones agudas	2b. Alteraciones crónicas	3. Riesgo medio-ambiente	4. Incendio, explosión, otras	5. Liberación potencial	6. Asociados al proceso

Existen otras herramientas útiles disponibles. Algunas están en inglés o alemán, pero siempre puede seleccionarse la opción de “español” en el navegador que se utilice.

- El Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (INSST) tiene un portal con Fichas de Ayuda a la Sustitución, que ofrece información sobre aspectos generales y también profundiza en la sustitución de diversos agentes cancerígenos<sup>(21)</sup>

- El sitio web de la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA), ofrece información pública sobre alternativas investigadas en el marco del Reglamento REACH; además, recopila ejemplos prácticos en la sección de sustitución<sup>(22)</sup>

- En el portal SUBSPORTPLUS, se ofrecen estudios de caso en profundidad sobre sustitución <sup>(23)</sup>

- El Centro Sueco para la Sustitución Química ofrece diversa información sobre sustitución (herramientas, apoyo en el procedimiento) y capacitaciones. Además, inspira a seguir buenos ejemplos de sustitución <sup>(24)</sup>

- Marketplace de ChemSec <sup>(25)</sup>. ChemSec es una organización comprometida con el uso de alternativas seguras. Ofrece diversos tipos de apoyo para la sustitución

- ISTAS. Catálogo de experiencias sindicales de sustitución <sup>(26)</sup>

- <sup>(21)</sup> IFA, Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro Social Alemán de Accidentes. El modelo de columnas GESTIS. <https://www.subsportplus.eu/EN/Process/Evaluation-methods-and-tools/GHS#doc6942516585ec843c186fd6b8bodyText7>
- <sup>(22)</sup> European Chemicals Agency (ECHA) Sustitución de sustancias químicas peligrosas. Casos de la vida cotidiana. <https://echa.europa.eu/es/real-life-substitution-cases>
- <sup>(23)</sup> SUBSPORTPLUS. Base de datos de casos prácticos. <https://www.subsportplus.eu/EN/Cases/Case-story-database>
- <sup>(24)</sup> Centro Sueco de Sustitución Química. Disponible en: <https://www.ri.se/en/centre-chemical-substitution>
- <sup>(25)</sup> CHEMSEC Marketplace. Encuentre alternativas más seguras a los productos químicos peligrosos. Disponible en: <https://marketplace.chemsec.org/>
- <sup>(26)</sup> ISTAS. 2009. Catálogo de experiencias sindicales de sustitución. Disponible en: <https://cancereroeneltrabajo.ccoo.es/ef97f15a7048f13211c1c1b1cb0e3dee000001.pdf>

*Caso: Metro de Bilbao. Se consiguió sustituir con éxito la sílice cristalina, cancerígena, utilizada en el sistema de frenado de urgencia de los trenes, por silicato de calcio y a la vez garantizar los requisitos de funcionamiento del metro y la seguridad de las personas usuarias. La colaboración entre la empresa fabricante y metro de Bilbao para probar y seleccionar el sustituto más adecuado fue determinante para el éxito del cambio y cumplir con el objetivo de proteger a la plantilla contra los riesgos de la exposición a la sílice cristalina (27)*

## QUÉ DICE LA NORMATIVA SOBRE SUSTITUCIÓN (EXTRACTO)

**RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos. Art 4.** *En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes Cancerígenos, Mutágenos y Reprotóxicos, en particular mediante su sustitución, por una sustancia, mezcla o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso, o lo sea en menor grado, para la salud o la seguridad de los trabajadores*

**RD 31/1995. PRL Art 15.** *Principios de la actividad preventiva: f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.*

## EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE CÁNCER LABORAL

Si se han identificado agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos pero no se han podido eliminar, o al menos en su totalidad, hay que desarrollar una evaluación de riesgos.

La evaluación de los riesgos tiene el objetivo de obtener la información necesaria para tomar decisiones sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre qué tipo de medidas deben ser.

La evaluación también sirve para valorar la eficacia de las medidas preventivas que se implanten.

## La primera etapa de la evaluación de riesgos

consiste en determinar la magnitud de la presencia de agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos (CMR) en el lugar de trabajo.

En esta fase se recopila información sobre:

- *Los agentes presentes en el ambiente de trabajo y las causas de su presencia*
- *Todos los puestos de trabajo involucrados directamente con la utilización o generación de los agentes cancerígenos que generan exposición*
- *Los productos resultantes del proceso de producción que entren en la categoría de CMR, aunque estos no hayan entrado en el proceso.*
- *Los puestos de trabajo no involucrados directamente, pero que pueden estar expuestos por otros motivos, como la proximidad, la forma de utilización o generación, las condiciones en las que se realiza el trabajo, etc. Las medidas preventivas en estos puestos suelen ser más sencillas de ejecutar.*
- *Las vías de entrada al organismo o tipo de exposición, incluidas las que se produzcan por absorción a través de la piel, o los ojos*
- *La presencia de personas especialmente sensibles*

## La segunda etapa de la evaluación de riesgos

En esta etapa se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

La evaluación deberá realizarse para todos y cada uno de los puestos de trabajo posiblemente afectados y es importante que asistan los delegados y delegados de prevención.

El riesgo se estima midiendo su presencia en el ambiente; según el tipo de agente (vapores, polvo, radiación) se utilizan métodos diferentes de medición.

Con los métodos apropiados para cada agente, se determina un valor de exposición que se pondera habitualmente para una jornada de 8 horas; el valor resultante se compara con unos valores de referencia que no se deben sobrepasar: los valores límite de exposición. Hay un valor límite para cada agente químico.

En el caso de cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos los valores límite están contemplados en el Real Decreto 665/1997 sobre cancerígenos, si bien, cada año se publican actualizaciones en el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo, donde se pueden revisar:

<https://www.insst.es/limites-de-exposicion-profesional-lep>

En el aparatado, “¿Son seguros los límites de exposición laboral a cancerígenos? El principio de precaución”, dentro del capítulo 1, se profundiza sobre todas las incertidumbres y limitaciones que rodean a los límites de exposición y la seguridad que proporcionan.

Al comparar las mediciones realizadas con estos límites de exposición se alcanza una idea de las necesidades preventivas, para lo que conviene considerar:

- *El valor límite para el caso de cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos (CMR) NO se debe considerar como un nivel techo, que sólo requiere actuación preventiva si se supera*
- *Si se supera el límite para CMR, se deben tomar medidas urgentes que reduzcan la exposición de manera inmediata.*
- *Cuanto más bajo sea el nivel del agente medido respecto al valor límite, más seguro será, pero considerando que EL VALOR SEGURO es 0*
- *Se pueden plantear objetivos intermedios en función de los resultados, estableciendo metas más protectoras, por ejemplo, en el 50% del valor límite, o el 25%, paulatinamente.*
- *Se propone abordar estos criterios también para los CMR clasificados en el RD en la Categoría 2 (sospechosos de producir cáncer); la experiencia muestra que con frecuencia pasan de sospechosos a probados.*

## El control biológico de exposición

Se trata de una actividad complementaria de la evaluación de riesgos (no es vigilancia de la salud) que mide en el cuerpo un agente químico o el producto en el que se ha convertido en el organismo. Se suele medir en la orina, el aire exhalado o la sangre, aunque también en el pelo o las uñas.

Se utiliza sobre todo cuando la absorción del agente es por la piel y no solo por inhalación, casos en los que la valoración ambiental puede no ser suficiente. También existen valores límite, llamados valores límite biológicos (VLB); cada uno tiene un momento adecuado para su medición (final de la jornada, de la semana laboral...) se pueden consultar en el mismo sitio que los valores límite ambientales.

Es importante que los resultados de estos controles se expliquen a las personas trabajadoras.

*Caso. Las delegadas de prevención de CCOO de una empresa de construcción de embarcaciones de recreo acudieron a su sindicato alarmadas tras recibir los resultados del control biológico de exposición a estireno: algunas analíticas mostraban un valor de ácido mandélico y glioxílico en orina muy por encima del valor límite. Los valores de la medición ambiental también eran muy elevados. Además de trabajar en la aplicación de medidas para reducir el riesgo de exposición al estireno, las delegadas de prevención establecieron un canal directo con los profesionales sanitarios de los dos servicios de prevención que actuaron en la empresa, logrando que visitaran e informaran directamente a los/as trabajadores, participando en las decisiones sobre la realización del control biológico, es decir, estableciendo cuándo, a quién, cómo se interpretan los controles y cuál debe ser la conducta a seguir en base a los resultados. Se consiguió igualmente que se aplicara un protocolo específico de exposición a disolventes que detectara los daños a la salud. Con esta estrategia, se logró modificar la dinámica de los servicios de prevención en relación con la plantilla, se impulsaron estrategias de intervención preventiva eficaces y mecanismos de evaluación y de alerta más ágiles.*

### **La tercera etapa de la evaluación de riesgos: identificación de medidas preventivas**

La evaluación de riesgos tiene un objetivo preventivo, su finalidad es identificar las medidas preventivas para cada puesto de trabajo más adecuadas para controlar la exposición y contribuir a su planificación.

Las personas que ocupan los puestos evaluados deben ser informadas de los resultados y de las propuestas preventivas. De hecho, es muy conveniente que participen en el proceso de evaluación y en especial en el de identificación de las medidas preventivas.

## Comprobación de la eficacia de la intervención

Se le suele llamar evaluaciones sucesivas. El objetivo es comprobar que las medidas preventivas programadas e implantadas están siendo eficaces, de manera que la exposición se reduce o al menos se mantiene en niveles mínimos. La periodicidad depende de la gravedad de la exposición (medidas urgentes y exposiciones elevadas) debe ser breve, lo suficiente para que las medidas hayan podido tener efecto.

## Qué dice la normativa sobre la evaluación de los riesgos (extracto)

### **RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.**

**Art. 3.** *Identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores.*

2. *La evaluación deberá tener en cuenta especialmente:*

- a) *Toda posible vía de entrada al organismo o tipo de exposición, incluidas las que se produzcan por absorción a través de la piel o que afecten a ésta.*
- b) *Los posibles efectos para la seguridad o la salud de las personas trabajadoras especialmente sensibles a tales riesgos y tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la conveniencia de que dichas personas trabajadoras no trabajen en zonas en las que puedan estar en contacto con agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 5.5.i).*

3. *La evaluación de los riesgos deberá mantenerse actualizada, revisándose:*

- a) *Periódicamente, conforme a lo dispuesto en el artículo 6.2 del Reglamento de los Servicios de Prevención, en función de la naturaleza y gravedad del riesgo y la posibilidad de que este se incremente por causas que pasen desapercibidas, y teniendo en cuenta los criterios establecidos en la guía a que hace referencia la disposición final primera.*
- b) *Cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos.*
- c) *Cuando se den las circunstancias a que se refiere el artículo 8.4. (cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, o cuando el resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la*

*vigilancia de la salud, ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de estas)*

**Art. 5. 1.** *Si los resultados de la evaluación pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores por exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, deberá evitarse dicha exposición y programar su sustitución.*

**Art. 5.4.** *La exposición no superará el valor límite de los agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos establecido en el anexo III.*

*En todo caso, la no superación del valor límite no eximirá del cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior (Cuando la aplicación de un sistema cerrado no sea técnicamente posible, el empresario garantizará que el nivel se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.*

## CONTROLES DE INGENIERÍA

Los controles de ingeniería previenen que el riesgo entre en contacto con los trabajadores y trabajadoras, es decir eliminan la exposición, de manera que la exposición no suponga un riesgo (o que lo mitiguen de manera importante). Estos controles pueden incluir la modificación de equipos o del espacio de trabajo, el uso de barreras de protección, sistemas de aspiración localizadas, o ventilación, entre otros.

Los controles más eficaces son los que incluyen las características que se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Características de los controles de ingeniería más eficaces**

- *Forman parte del diseño del equipo original.*
- *Eliminan o bloquean la exposición en su origen antes de que entre en contacto con las personas trabajadoras*
- *Impiden que los usuarios modifiquen o interfieran con el control*
- *Funcionan correctamente sin interferir con el proceso de trabajo ni dificultarlo*

Los controles de ingeniería pueden suponer un costo inicial mayor que los controles administrativos o los equipos de protección personal (EPI); sin embargo, los costos operativos a largo plazo tienden a ser menores. Además, los controles de ingeniería pueden generar ahorros en otras áreas del proceso de trabajo o la operación productiva. Los más importantes son los siguientes:

### Sistemas de extracción/ventilación

- Extracción localizada: capturan vapores, partículas y otros componentes presentes en el aire; por ejemplo el cromo VI en talleres de soldadura
- Campanas extractoras/armarios de bioseguridad: por ejemplo en entornos de laboratorio para el manejo de carcinógenos volátiles como formaldehído o benceno, eliminación de gases anestésicos en quirófanos o mangueras conectadas a los tubos de escape para gases diésel

### Cerramientos físicos

- Espacios sellados que incorporan guantes, para manipular agentes, medicamentos que evitan la fuga de vapores o aerosoles
- Cabinas cerradas con filtro para carretillas y maquinaria en minas o obras de construcción con polvo de sílice, por ejemplo
- Dispositivos de Transferencia de Sistema Cerrado (CSTD): Utilizados en la sanidad para evitar la fuga de vapores o aerosoles de medicamentos peligrosos durante la transferencia.

### Qué dice la normativa sobre control de ingeniería (Extracto)

**RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos. Art. 5**

*En caso de que no sea técnicamente posible sustituir el agente cancerígeno, mutágeno o reprotóxico, el empresario deberá:*

*Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con el objeto de evitar o reducir al mínimo la formación de agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos.*

*Garantizar que la producción y utilización del mismo se lleven a cabo en un sistema cerrado.*

*Evacuar los agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos en origen, mediante extracción localizada o, cuando ello no sea técnicamente posible,*

*por ventilación general, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.*

*RD 31/1995. PRL Art 15. Principios de la actividad preventiva: h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual*

## CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Los controles administrativos son menos eficaces que las medidas de eliminación, sustitución y de ingeniería pues no necesariamente eliminan ni reducen el riesgo en el lugar de trabajo, por eso deben acompañarse y no sustituir a las medidas situadas en la parte superior de la jerarquía de control.

Incluyen las políticas de la empresa, los procedimientos, la rotación de tareas o la formación para gestionar la forma en que se realiza el trabajo. Tienen el objetivo de generar prácticas laborales que reducen la duración, la frecuencia o la intensidad de la exposición de las personas a las exposiciones cancerígenas. Entre los controles más frecuentes figuran los siguientes:

- **La reducción del tiempo de exposición.** Los sistemas de rotación de personas en el puesto problemático son una práctica frecuente. Al reducir el tiempo de exposición se reduce el riesgo, pero no totalmente; además esta política puede determinar que más personas se expongan al riesgo si no se reduce la carga total del tiempo de exposición en el puesto problemático
- **El establecimiento de procedimientos seguros de trabajo** es una fórmula beneficiosa cuando el comportamiento de las personas puede tener una incidencia significativa en la exposición. Los procedimientos de trabajo más eficaces son los que se elaboran con las personas implicadas y la cadena de mando no incrementan la carga de trabajo. Es frecuente que los procedimientos de seguridad compitan con objetivos productivos o de calidad, lo que debe tenerse en cuenta cuando se implanten y se deben someter a vigilancia continua. La implicación de la dirección de las empresas es esencial para que funcionen bien

Los programas de limpieza de instalaciones y herramientas y la gestión de residuos forman parte de los procedimientos seguros de trabajo.

- Los programas de mantenimiento preventivo son esenciales cuando de ellos depende la eficacia de los controles de ingeniería.
- Los programas de gestión de la ropa de trabajo, los EPI y el aseo personal contribuyen a la reducción de la exposición. Debe incluir la disponibilidad de taquillas separadas para la ropa de trabajo y la ropa personal, disponibilidad de tiempo dentro de la jornada laboral para el aseo e instalaciones adecuadas para ello
- La Limitación del acceso a zonas con exposición y la señalización
- Las buenas prácticas de limpieza limitan la acumulación de los agentes cancerígenos en el entorno y la exposición. Se deben seleccionar métodos que eviten la dispersión de los contaminantes (barrido, soplado). Las personas que ejecutan las labores de limpieza en zonas contaminadas por cancerígenos deben considerarse personas expuestas

### Qué dice la normativa sobre controles administrativos (Extracto)

**RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.**

**Art. 5.** Siempre que se utilice un agente cancerígeno, mutágeno o reprotóxico el empresario aplicará todas las medidas necesarias siguientes:

- Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo
- Aplicar los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados
- Adoptar medidas higiénicas, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y demás superficies.
- Delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada, que incluya la prohibición de fumar en dichas zonas, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.
- Velar para que todos los recipientes, envases e instalaciones que contengan

agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, estén etiquetados de manera clara y legible y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

-Instalar dispositivos de alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.

-Disponer de medios que permitan el almacenamiento, manipulación y transporte seguros de los agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos

**Art. 6.**

-Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.

-Proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada.

-Disponer de lugares separados para guardar de manera separada las ropas de trabajo o de protección y las ropas de vestir.

-Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.

-Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores.

-Los trabajadores expuestos dispondrán, dentro de la jornada laboral, del tiempo necesario para su aseo personal, con un máximo de 10 minutos antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo. Este tiempo en ningún caso podrá acumularse ni utilizarse para fines distintos a los previstos en este apartado.

-El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

-El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por el presente real decreto no debe recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

**Art. 7. Exposiciones accidentales y exposiciones no regulares.**

-Limitar la autorización para trabajar en la zona afectada a los trabajadores que sean indispensables para efectuar las reparaciones u otros trabajos necesarios.

-Garantizar que la exposición no sea permanente y que su duración para cada trabajador se limite a lo estrictamente necesario.

-Impedir el trabajo en la zona afectada de los trabajadores no protegidos adecuadamente

-Evitar que personas no autorizadas tengan acceso a las zonas donde se desarrollen estas actividades, bien delimitando y señalizando dichos lugares o bien por otros medios.

**RD 31/1995. LPRL. Art 21. Riesgo grave e inminente** Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

-Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.

-Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.

-Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro

-El trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que dicha actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o su salud.

-Cuando el empresario no adopte o no permita la adopción de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, los representantes legales de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados por dicho riesgo. Tal acuerdo será comunicado de inmediato a la empresa y a la autoridad laboral, la cual, en el plazo de veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada.

## LA INFORMACIÓN Y LA FORMACIÓN DE LAS PERSONAS EXPUESTAS

La información y la formación de las personas expuestas es un componente de los controles administrativos que requiere un apartado propio por la relevancia y la potencialidad de su papel en la prevención del riesgo de cáncer laboral y uno de los preceptos normativos ligados a las obligaciones de la empresa más desarrollados en la práctica, aunque poco estudiados respecto a su efectividad.

**La información tiene el objetivo de transmitir los conceptos y realidades sobre los riesgos y las medidas preventivas específicas de los puestos; debería abordarse con los siguientes criterios, basados en la evidencia <sup>(28)</sup>**

*1. La planificación y preparación de las acciones de información es la primera fase, en la que se consideren los aspectos concretos organizativos y los criterios básicos que se van a aplicar*

*2. La claridad es un aspecto central; la información sobre la existencia de agentes cancerígenos y los escenarios en los que ocurre debe centrar el mensaje, junto con las fórmulas preventivas que desarrolla la empresa y las que estarán a cargo de las personas trabajadoras. La estructura jerárquica de la información aporta claridad.,*

*3. Evitar la sobreinformación. Excesivos detalles pueden crear barreras y confusión. Para la información más accesoria deben establecerse mecanismos de acceso. La información debe personalizarse para centrarse en los aspectos concretos del puesto o los puestos que ocupan las personas afectadas por el riesgo.*

*4. La información pasiva (folletos, sesiones, comunicaciones en la intranet) que se recibe no es suficiente y se deben tener previstos canales de comunicación.*

*5. Considerar las creencias de las personas trabajadoras (qué cree que sabe, qué se siente capaz de hacer para salvaguardar su salud, qué medidas correctoras le parecen innecesarias, etc.);*

(28) INSST. 2010. EVIDENCIAS CIENTÍFICAS BIBLIOGRÁFICAS SOBRE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES <https://www.insst.es/documents/94886/96076/UAB+INSHT.pdf/bdae7dde-fe7c-4e8d-b055-e24971d56bc3>

*6. Considerar las posibles limitaciones con el idioma entre las personas receptoras. Los colectivos de inmigrantes, o con diferencias culturales tienen mayor riesgo de estar infra protegidos frente a los riesgos*

*7. Considerar varias vías y fórmulas de comunicación. La mera entrega de folletos, fichas de seguridad no es suficiente*

*8. Incorporar el papel de la cadena de mando en la gestión de la información juegan un papel fundamental en la claridad del mensaje, la resolución de las dudas potenciales y recoger las necesidades preventivas que identifica la plantilla*

*9. Las actividades de información deben evaluarse respecto a sus objetivos*

*Caso. Una campaña de prevención del riesgo químico en el sector de limpieza se desarrolla gracias a la iniciativa de CCOO de Aragón y la progresiva implicación de las delegadas y delegados de limpieza del sector.*

*La campaña comenzó con las actividades de formación para delegadas y delegados de prevención. Tenían el objetivo de capacitarles para identificar los riesgos. La propuesta inicial se fue enriqueciendo con la celebración de unas jornadas y, posteriormente, el desarrollo de diversos talleres prácticos. Toda esta actividad ha dado lugar a actuaciones como la solicitud de información en las empresas, propuestas de alternativas, propuesta de cambios en el modo de trabajo y otras acciones.*

*Durante varios años se ha aumentado el número de empresas participantes en la campaña: se ha trabajado con 13 empresas y analizado la información de más de 150 productos a través de sus fichas de datos de seguridad (FDS), etiquetas y otras fuentes. Las delegadas y delegados han presentado, además, en sus centros, documentos en los que se especifican las sustancias con mayores riesgos. Han conseguido su sustitución por otras menos nocivas, mediante propuestas acompañadas de una relación de sustancias alternativas. Entre los logros cabe destacar que tras la experiencia el colectivo cuenta con personas más capaces para la intervención en materia de prevención del riesgo tóxico. Se ha producido la sensibilización de un gran número de personas que trabajan en el sector de la limpieza. Se ha generado un debate entre compañeras en torno a los problemas relacionados con el riesgo y cómo deben actuar en su espacio de trabajo. Se ha producido una mejora de la autoestima de las delegadas, que tienen de sí mismas una imagen más profesional y mayor confianza para dialogar, negociar y presentar propuestas de la empresa<sup>(29)</sup>.*

La formación persigue la adopción de competencias para actuar de forma segura ante los agentes cancerígenos y los variados escenarios de riesgo que se pueden experimentar. La mejor formación es la que genera motivación, que se consigue cuando:

- provoca una autoconsideración como parte activa y necesaria de la prevención
- fomenta un sentido de control y empoderamiento sobre el propio trabajo, lo permite percibir el alcance de sus propias capacidades, mientras que la sensación de no-control genera sentimientos de incompetencia e impotencia

Los criterios que se ofrecen a continuación apoyan estas premisas<sup>(30)</sup>:

1. Establecer fórmulas que superen el modelo formativo “espectador-pasivo” por metodologías que integren y permitan aprender de las reflexiones de las personas trabajadoras sobre la ejecución del propio trabajo.

2. La formación práctica debe priorizarse sobre la teórica. Las fórmulas de “aprender haciendo” son más eficaces que las pasivas-explicativas y se pueden combinar con otras acciones de información y formación. Por ejemplo, si se desea que las personas trabajadoras adquieran las competencias necesarias para protegerse de las radiaciones UV solares, la formación debería comprender aspectos de cómo aplicarse la crema barrera y en qué zonas, de una manera muy práctica bajo la observación de una persona experta y combinarse con material informativo.

3. Deben integrar aspectos técnicos y organizativos que enseñen “cómo hacer las cosas bien” y el conocimiento del riesgo cancerígeno, entender correctamente las relaciones entre las acciones y los comportamientos, el riesgo y cómo se manifiesta y el daño. Saber que los daños pueden identificarse muchos años después, o que pueden ocurrir con mínimas exposiciones, contribuye a fortalecer la idea de la importancia de la

- (29) ISTAS. 2010. VI Foro: Retos de la prevención del riesgo químico. <https://istas.net/istas/como-actuamos/foros-istas-de-salud-laboral/vi-foro-retos-de-la-prevencion-del-riesgo-quimico>
- (30) INSST. 2010 EVIDENCIAS CIENTÍFICAS BIBLIOGRÁFICAS SOBRE FORMACIÓN DE TRABAJADORES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/PO+INSHT.pdf/c0830d19-f02a-4c35-82dc-e856141e9ec4>

*prevención y mejorar la comprensión sobre las actividades preventivas. Además, si se anima a identificar colectivamente las dificultades para desarrollar los comportamientos seguros se promueve un aprendizaje no sólo individual, sino colectivo y organizacional.*

*Caso: En una empresa se promueve la denominada “stop policy” orientada a que, cuando se identifican condiciones peligrosas, se anima a las personas a no realizar la actividad, sin ningún riesgo de consecuencias negativas; en la formación se incluye la descripción de esta política y cómo llevarla a cabo y se desarrollan ejemplos respecto a diversos riesgos, entre ellos los agentes cancerígenos. Se profundiza en cómo identificar los escenarios que pueden dar lugar al riesgo (falta de un EPI, mal funcionamiento de una aspiración localizada, falta de tiempo para desarrollar un procedimiento de seguridad completo, etc.) y se describe cómo comunicar la decisión. De esta manera, se promueve el empoderamiento para tomar decisiones bien informadas, adaptadas a escenarios concretos y se facilita la aplicación del derecho legal a detener el trabajo.*

*4. Abrir la ventana a la participación. Las evidencias muestran que cuanto mayor participación e implicación se pide a los trabajadores en la formación, mayor impacto se produce en la adquisición de las competencias deseadas y en los cambios de comportamiento.*

*5. Formar a la cadena de mando y la dirección se muestra efectivo para la prevención. Debe estar ajustada al rol de cada uno. Por ejemplo, las personas encargadas de las compras tienen un papel que desarrollar desde el punto de vista preventivo que no suelen conocer.*

*6. La implicación de la cadena de mando y la dirección en la formación contribuye a la idea de la importancia de la prevención en la empresa y su interacción en las sesiones de formación fortalece la implicación de todos los estamentos de la empresa.*

*7. Formación sobre los hábitos individuales que afecten al efecto de los agentes cancerígenos. Es esencial cuando el efecto de las exposiciones laborales e individuales se combina e incrementa el riesgo. Es el caso, por ejemplo, del hábito de fumar ante exposiciones como la sílice cristalina o el radón. Si se acompaña de acciones que apoyen en la cesación del hábito es más fácil que se consiga el objetivo.*

## Qué dice la normativa sobre la información y formación (Extracto)

### **RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.**

#### **Art. 11. Información y formación de los trabajadores.**

*El empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:*

- Las precauciones que se deberán tomar para prevenir la exposición.*
- Las disposiciones en materia de higiene personal.*
- La utilización y empleo de equipos y ropa de protección.*
- Las consecuencias de la selección, de la utilización y del empleo de equipos y ropa de protección.*
- Las medidas que deberán adoptar los trabajadores, en particular el personal de intervención, en caso de incidente y para la prevención de incidentes.*
- sobre las instalaciones y sus recipientes anexos que contengan agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos.*
- Los representantes de los trabajadores y los trabajadores afectados deberán ser informados de las causas que hayan dado lugar a las exposiciones accidentales y a las exposiciones no regulares, así como de las medidas adoptadas o que se deban adoptar para solucionar la situación*
- La formación deberá:*
  - Adaptarse a la evolución de los conocimientos respecto a los riesgos existentes, así como a la aparición de nuevos riesgos, en particular cuando las personas trabajadoras estén o puedan estar expuestas a agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos nuevos, o a una serie de agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos distintos, incluidos los contenidos en medicamentos peligrosos, o en caso de que se produzcan cambios en las circunstancias relacionadas con el trabajo.*
  - En el ámbito sanitario, impartirse periódicamente a todas las personas trabajadoras que estén expuestas a agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos, en particular cuando se utilicen nuevos medicamentos peligrosos que contengan dichos agentes.*
  - En otros ámbitos, repetirse periódicamente si fuera necesario*

### **RD 31/1995. LPRL.**

#### **Art 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.**

*-Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y*

*vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.*

*-El empresario adoptará cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente.*

**Art 15 Principios de la acción preventiva.**

*-El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico*

**Artículo 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.**

*1. A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:*

- a) Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.*
- b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.*
- c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.*

*En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.*

**Art 19. Formación de los trabajadores.**

*-El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*

*-La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

*-La formación deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma*

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPI)

Los equipos de protección personal (EPI) son equipos que debe ser llevado o sujetado por las personas trabajadoras para minimizar la exposición a riesgos. Algunos ejemplos de EPI son los guantes, las gafas de protección ocular y facial, la ropa o los guantes. Hay muchos tipos de EPI en función de la parte del cuerpo que se pretende proteger y de las características del agente cancerígeno y pueden tener sus propios complementos (como filtros) o estar conectados a otras estructuras (como una línea de aire para evitar la inhalación de los cancerígenos).

En el marco de la jerarquía de control los EPI ocupan el último lugar, pues es el recurso preventivo menos eficaz, así que sólo deben utilizarse como último recurso, cuando no se ha podido eliminar el riesgo y de manera combinada con otras medidas de control; mientras, se deben seguir buscando soluciones de sustitución y de control.

Los niveles máximos de protección con los EPI difícilmente se consiguen en la práctica y el nivel real de protección es complicado de evaluar y su uso en función del tipo, supone con frecuencia una sobrecarga para las personas trabajadoras, por lo que limitar el tiempo de exposición es necesario.

*El recurso a los EPI se sitúa en el último nivel de la jerarquía de controles frente al riesgo de cáncer laboral por su menor eficacia*

Los EPI mantienen los carcinógenos alejados de las vías de contacto y absorción de las personas expuestas, como la piel, las vías respiratorias o los ojos; es frecuente que se deba utilizar más de un EPI en el caso de cancerígenos.

**La selección de los EPI más adecuados de entre los muchos disponibles en el mercado dependerá de varios factores, como:**

- *Las propiedades de los carcinógenos presentes en el lugar de trabajo y, en su caso, las especificaciones de las FDS*
- *Las vías de entrada en el organismo*
- *De los resultados de la evaluación de los riesgos específicos, que determinará los puestos y los riesgos en los que son necesarios, las partes del cuerpo que se deben proteger y el tipo de EPI necesario.*
- *De las características individuales de las personas trabajadoras (género y dimensiones corporales)*
- *Todos deben llevar el marcado CE.*

**El uso de EPI en los entornos de trabajo, además de en las normas de prevención de riesgos laborales y en la de protección frente a cancerígenos, está sometido a una normativa específica (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual).**

**Ante el riesgo de cáncer laboral la calidad de los EPI y una buena elección es fundamental; por eso es muy importante gestionar su selección, adquisición, uso y mantenimiento de una manera rigurosa. Además, dado que en el caso de cancerígenos no se puede hablar de un nivel seguro de exposición los EPI deberían llevarse siempre que ésta exista.**

**Los EPI establecidos para los cancerígenos se encuentran en la categoría III (la más elevada), pues corresponden a los riesgos más graves para la salud.**

**Los aspectos más importantes para la gestión de los EPI son los siguientes:**

- *Información y formación a las personas trabajadoras de la necesidad de utilización de EPI y las circunstancias y momentos en que hacerlo. Los folletos informativos que acompañan a los EPI deben estar siempre disponibles*

- *La formación debe ser práctica y específica para cada EPI y debe incluir un entrenamiento sobre cómo usar cada EPI, cómo mantenerlo en condiciones adecuadas y cómo revisar su funcionamiento. En el caso de filtros para la protección respiratoria o de las cremas protectoras para la radiación UV y otras cremas-barrera, la formación debe considerar el tiempo durante el que estas protecciones es óptima.*
- *La participación debe alcanzar la elección entre varias opciones de EPI según la opinión y necesidades de las personas que los portan, así como gestionar la localización de la disponibilidad de EPI en los lugares más convenientes.*
- *La elección de API debe adaptarse a las condiciones físicas de las personas, considerando el género ya que, aunque está mejorando la oferta, muchos EPI están diseñados para los cuerpos masculinos.*
- *Los EPI que suponen más sobrecarga (por ejemplo, mascarilla con filtro) deben seleccionarse para reducirla en lo posible (utilizando respiradores de aire motorizados) y programarse un tiempo de exposición reducido con suficientes descansos.*
- *Programa de higienización, mantenimiento y existencias suficientes que permitan disponer de los que se necesiten en cada momento.*
- *Las actividades preventivas deben siempre enfocarse a conseguir la reducción de la exposición por todos los medios.*

*La seguridad frente a los agentes cancerígenos no puede depender únicamente de los EPI*

## Qué dice la normativa sobre EPI (Extracto)

### **RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.**

**Art. 5.** *Obligaciones del empresario: Adoptar medidas de protección colectiva y, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, disponer de medidas de protección individual*

**Art. 6.** *Obligaciones del empresario: Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso*

### **RD 31/1995. PRL. Art 17.**

*Obligaciones del empresario: proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.*

*Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.*

### **RD 773/1997. EPI.**

**Art 5.** *Obligaciones del empresario: Adoptar medidas de protección colectiva o, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, medidas individuales de protección.*

**Art. 6.** *Obligaciones del empresario:*

*-Proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada.*

*-Disponer de lugares separados para guardar de manera separada las ropas de trabajo o de protección y las ropas de vestir.*

*-Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.*

## VIGILANCIA DE LA SALUD Y EL CÁNCER LABORAL

La vigilancia de la salud es la práctica preventiva que evalúa de manera continua el estado de salud de las personas trabajadoras, con el fin de detectar precozmente los posibles daños a la salud que sufra y comprobar la eficacia de las medidas preventivas.

Debe ser específica y basarse en la identificación y evaluación de los riesgos; en el caso de muchos de los agentes cancerígenos existen protocolos específicos que se deben aplicar. En su defecto, el personal sanitario seleccionará las prácticas más adecuadas, basadas en la revisión científica, que permitan identificar de forma precoz las alteraciones de salud relacionadas con la exposición, además del cáncer.

Debe reaccionar ante indicios de enfermedad relacionada con el trabajo, de manera que se revise la identificación y la evaluación de los riesgos para identificar medidas preventivas más eficaces.

Se tiene que prolongar en el tiempo, aunque cese la exposición a agentes cancerígenos, o la persona se jubila. Es lo que se denomina vigilancia postocupacional.

Los delegados y delegadas de prevención deben poder acceder a los resultados colectivos de la vigilancia de la salud, sin datos nominativos que permitan identificar a ninguna persona.

**Documentada:** el historial médico individual debe documentarse y conservarse al menos 40 años después de terminada la exposición. Las personas trabajadoras tienen el derecho a acceder a su propia historia.

## VIGILANCIA DE LA SALUD Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

A pesar de que el cáncer es la primera causa de muerte de origen laboral en el trabajo, en España las cifras oficiales cáncer declaradas como enfermedad profesional reflejan una mínima fracción de la realidad.

Esa brecha estadística es un indicador de que la vigilancia de la salud resulta cuando menos inapropiada. La mayoría de las problemáticas detectadas tienen que ver con las prácticas de vigilancia de la salud:

- **La falta de información** sobre las exposiciones laborales que pueden producir cáncer, en especial entre las personas trabajadoras y sus representantes sindicales. Esto determina un seguimiento insuficiente de las obligaciones empresariales de vigilancia de la salud.
- **La falta de identificación de las exposiciones cancerígenas** en la empresa, que limita el establecimiento de la relación causal entre la enfermedad y el trabajo.
- **Las prácticas de vigilancia de la salud** muchas veces inespecíficas frente a los riesgos concretos que afectan a las personas trabajadoras, algo que se extiende a la vigilancia de la salud del cáncer de origen laboral.
- **El largo periodo de latencia del cáncer** hace que se diagnostique hasta décadas después de la exposición, cuando se ha perdido la vinculación con la empresa.
- **La vigilancia postocupacional** poco eficiente. Hace que se debilite el seguimiento cuando las personas expuestas cambian de empresa o se jubilan

### Qué dice la normativa sobre Vigilancia de la Salud (Extracto)

**RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos.**

**Art. 8.**

*El empresario debe garantizar una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición.*

*La vigilancia debe realizarse antes de empezar la exposición, a intervalos regulares y cuando sea necesario por detectarse una exposición no controlada.*

*Los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud*

*Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores afectados. El empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de prevención y de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, o cuando el resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de estas. Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico a efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, resultará de aplicación a dichos trabajadores lo establecido en el artículo 37.3 e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral (derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral a través del Sistema Nacional de Salud)*

**Art.9**

*El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de los historiales médicos individuales*

*Los historiales médicos individuales y las listas de trabajadores expuestos deben conservarse durante un plazo mínimo de 40 años después de terminada la exposición.*

## LA PARTICIPACIÓN ES NECESARIA PARA LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER LABORAL

La participación de las personas trabajadoras en circunstancias de exposición a cancerígenos es necesaria para promover su implicación en la identificación, evaluación y reducción de su exposición y para estimular su implicación en la gestión preventiva en el lugar de trabajo; la prevención su planificación y las acciones que la conforman no son meras cuestiones técnicas; esto es importante asumirlo, porque la apertura de la prevención hacia la participación, permite incorporar las experiencias y conocimientos de las personas trabajadoras.

La participación es un derecho que suele verse obstaculizado en empresas con pobre cultura preventiva y principalmente en entornos de empleo precario y, especialmente, entre personas jóvenes.

La información no es lo mismo que participación, pero sí una condición necesaria para ella; genera conciencia de los riesgos y de la posición de cada cual en la gestión preventiva. La formación complementa esta conciencia generando la capacidad para desarrollar las medidas preventivas. Estas dos premisas, la información y la formación, son esenciales para estimular la motivación por desarrollar un rol preventivo.

Además, las personas trabajadoras conocen mejor que nadie los riesgos de su puesto de trabajo y este conocimiento les permite desarrollar propuestas de prevención eficaces. Las personas concienciadas están continuamente enfocadas en el trabajo y se preguntan cómo mejorar; con su experiencia pueden formular claramente los problemas e identificar con creatividad fórmulas de mejora, especialmente cuando se trabaja en un entorno motivador.

Es entonces cuando surge el empoderamiento, se asumen como propias las necesidades preventivas de los riesgos y las personas se sitúan en una posición de control sobre sus propias decisiones.

*Participación no es sinónimo de información o formación*

El empoderamiento es una garantía de eficacia de la agenda preventiva en la empresa, gracias a sus muchos beneficios:

- Las personas comprenden el sentido de las normas y los procedimientos y las hace suyas
- Se interrogan sobre cómo mejorarlas y se muestran proactivas para comunicar sus reflexiones
- Identifican desviaciones de las condiciones de trabajo que pueden generar riesgos adicionales o no previstos
- Identifican soluciones ajustadas a las necesidades preventivas
- Son propensas a proponer mejoras
- Los procesos de consulta en los que se consideran y debaten las mejoras propuestas determinan un mayor cumplimiento de los procedimientos, aunque las propias propuestas individuales no se hayan implementado.



Si la consulta no permite tomar parte activa de las decisiones y generar propuestas que tengan la probabilidad de implementarse, tampoco se puede definir como participación.

*La identificación de problemas y la aplicación de mejoras requiere la implicación de las personas trabajadoras*

## REQUISITOS PARA EL EMPODERAMIENTO

- Los contenidos de la información y la formación deben ser suficientes y confiables
- La motivación para trabajar contra el cáncer de origen laboral no puede residir únicamente en las personas de la plantilla, sino compartirse por toda la cadena de mando, que deben dar muestras tangibles de su preocupación e interés al respecto
- Un clima de respeto donde se promueva la libre expresión de ideas sobre mejoras en las condiciones de trabajo facilita mucho los procesos participativos

- Se requiere el apoyo de los Servicios de Prevención con las cuestiones más técnicas
- Los delegados y delegadas de prevención juegan un papel fundamental canalizando los intereses de la plantilla y en las labores de comunicación
- Dar una respuesta inmediata a las preguntas e iniciativas fortalece la percepción de interés en la organización y anima a seguir haciéndolo en el futuro
- Además, se requieren espacios y oportunidades para participar en la agenda cotidiana

Los espacios más aprovechados para la participación son los que se integran en las dinámicas habituales de funcionamiento del trabajo:

- Las reuniones de equipo, en las que se puede revisar el funcionamiento de los controles preventivos de una forma periódica bajo la óptica de las personas implicadas. Por ejemplo, se podría repasar el funcionamiento de las protecciones colectivas, o identificar potenciales mejoras en los EPI
- Las evaluaciones de riesgo se benefician de la participación. La comunicación entre el servicio de prevención y la plantilla permite una evaluación más informada, que considere los riesgos aterrizados en cada puesto
- La revisión de incidentes (escape de sustancias, fallos en la gestión de los EPI, por ejemplo) son ocasiones en los que la experiencia de trabajadores y trabajadoras puede enriquecer el análisis para que no se repitan o no tengan consecuencias sobre la exposición
- La revisión de los procedimientos de seguridad contra los agentes cancerígenos debe realizarse de manera periódica y, cuando se cuenta con la opinión de las personas que los tienen que seguir, es más fácil encontrar aspectos de mejora

*Caso. El objetivo de esta iniciativa<sup>(31)</sup> fue mejorar las prácticas de seguridad química en laboratorios de docencia e investigación de instituciones de educación superior. Se organizaron talleres que combinaron formación teórica, actividades prácticas y debates grupales. Se trataron los temas de identificación de riesgos, etiquetado y almacenamiento de productos químicos y las medidas de control, fomentando el pensamiento crítico y la resolución colaborativa de problemas.*

*Esta iniciativa enfatizó la responsabilidad compartida y la integración de las prácticas de seguridad en las rutinas diarias. Los resultados incluyeron una mejor separación de los productos químicos, una comunicación de los riesgos más eficaz y una mayor concienciación sobre los procedimientos. Los participantes demostraron una mayor implicación en sus responsabilidades de seguridad frente a los químicos. El proceso participativo demostró ser eficaz para fomentar una cultura de seguridad proactiva, capacitando a los usuarios del laboratorio para impulsar cambios significativos y reduciendo la brecha entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica.*

## PAPEL DE DELEGADOS Y DELEGADAS DE PREVENCIÓN

La representación colectiva de las personas trabajadoras en prevención de riesgos se organiza mediante la figura de las delegadas y delegados de prevención (DDPP).

La gestión del rol de esta figura sobre los riesgos de cáncer laboral debe enfocarse en:

- Priorizar las estrategias de eliminación y sustitución de los agentes cancerígenos y, cuando no es posible, estimulando las actividades de control más efectivas, siguiendo la **jerarquía de control**.
- Recoger información de la empresa y de la plantilla para centrar el problema y organizar sus propuestas
- Tener en cuenta a toda la plantilla y sus necesidades para plantear sus reivindicaciones
- Desarrollar reivindicaciones argumentadas en función de la información recopilada y hacer seguimiento y control de las acciones que se implantan

(31) Ribeiro MG, de Freitas Ventura F. Mejora de las prácticas de seguridad química en el laboratorio mediante talleres participativos. ACS Chemical Health & Safety 2026 33 (1), 73-81 DOI: 10.1021/acs.chas.5c00144

Para aterrizar este enfoque general, los y las DDPP tienen a su disposición diversas fórmulas, que bien organizadas y mediante un trabajo activo, tendrán garantías de avanzar.

### Fórmulas de trabajo sindical de delegados y delegadas de prevención

1	<b>INFORMAR</b>	Estimular el conocimiento y la sensibilidad de las personas trabajadoras sobre los riesgos de cáncer laboral
2	<b>IMPLICAR</b>	Favorecer su participación para la caracterizar las exposiciones y las posibles soluciones
3	<b>DEFINIR</b>	Definir a fondo el problema y las potenciales soluciones
4	<b>REIVINDICAR</b>	Generar sensibilidad en la dirección y promover acciones preventivas específicas
5	<b>RESOLVER</b>	Impulsar y negociar soluciones a los problemas de exposiciones y daños, vigilando su aplicación
6	<b>AVALAR</b>	Dar credibilidad a los programas de prevención asegurando su efectividad en el control de la exposición

#### 1. Informar a la plantilla

Las personas trabajadoras requieren información y formación para empoderarse de sus propias condiciones de trabajo. Acciones posibles:

- Promover la acción de la empresa en información y formación de calidad en la temática del cáncer laboral, con tiempo suficiente y metodologías adecuadas
- Promover y /o complementar la información y sensibilización de la plantilla con recursos propios. Pueden recurrir a herramientas (folletos, guías) y personas expertas de sus sindicatos para que les asesoren, además de visitas a los puestos o usar el tablón de anuncios

## **2. Implicar a la plantilla**

Comunicarse es la regla de oro para lograr implicación y que las personas trabajadoras contribuyan a identificar bien los problemas desde la perspectiva de su experiencia. Usar también su experiencia y conocimientos para identificar propuestas de mejora es una idea que enriquecerá el conocimiento colectivo sobre los riesgos de cáncer laboral. Los DDPP pueden realizar visitas a los puestos, presentar el objetivo de la visita, observar cómo se trabaja y establecer conversaciones con las personas en los puestos.

## **3. Definir el problema**

Puede haber temas poco evidentes, problemas de unos pocos que nadie haya identificado, colectivos a los que nadie había considerado antes. Conviene reunir toda la información de una manera ordenada.

La normativa especifica claramente que los DP tienen acceso a la documentación preventiva, como la evaluación de riesgos, las fichas de seguridad (FSD) o los procedimientos de trabajo relacionados con la exposición a los agentes cancerígenos. Pedir a la empresa lo que se necesite es ineludible si la información deseada no está accesible.

## **4. Reivindicar soluciones**

Es más fácil conseguir apoyo cuando las reivindicaciones están bien argumentadas, por ejemplo, si recogen la experiencia de la plantilla y están trabajadas; se puede necesitar un apoyo técnico que se puede buscar en el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa y también en las instalaciones de los sindicatos.

Las propuestas de soluciones deben ser claras y lo más precisas posible y las personas de la plantilla que han ayudado a determinarlas deben poder reconocerlas como propias.

Mejor si las propuestas se realizan por escrito; quedará constancia para el futuro. Además, la empresa debe responder y justificar razonadamente si decide no adoptar las medidas que se proponen.

## 5. Resolver los problemas y mejorar la prevención

Aunque hay muchos ejemplos positivos, los procesos de negociación en las empresas no siempre son satisfactorios. Lo importante es conseguir avances que signifiquen mejoras en las exposiciones cancerígenas. Cada avance debe asentarse en la práctica de una forma sostenida en el tiempo; los DP deben realizar seguimiento de los acuerdos alcanzados, comprobando con la plantilla, de nuevo, su funcionamiento y proponer nuevas medidas para conseguir una mejora continua.

*Caso. Una trabajadora del grupo de limpieza de colegios acude a la delegada de prevención manifestando el agravamiento del asma que padece, tras el uso de un friegasuelos. La delegada es informada también por otras trabajadoras de que sufren dolores de cabeza y molestias de garganta. Con el asesoramiento del sindicato y la revisión de la ficha de datos de seguridad del nuevo producto, se detectó que el friegasuelos contenía una sustancia cancerígena de categoría 2B según la IARC. En base al principio de precaución y la sintomatología de las trabajadoras, la asesora sugiere la sustitución del producto. La delegada se puso en contacto con la empresa exigiendo la retirada del producto; además realizó una visita a todos los colegios informando a otras compañeras. El producto dejó de usarse y se sustituyó por otro<sup>(32)</sup>.*

### Qué dice la normativa sobre participación (Extracto)

#### **RD 665/1997. Protección frente a cancerígenos. Art. 12**

*La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*

#### **RD 31/1995. PRL**

**-Art 14.** *Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo*

• (32) [https://istas.net/descargas/Libro\\_ponencias.pdf](https://istas.net/descargas/Libro_ponencias.pdf)

**-Art. 18.** El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo

-Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

**-Art 31.** El servicio de prevención debe asesorar y asistir al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados

**-Art 33.** El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

a) La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores, derivadas de la elección de los equipos, la determinación y la adecuación de las condiciones de trabajo y el impacto de los factores ambientales en el trabajo.

b) La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.

c) La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

d) Los procedimientos de información y documentación

e) El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

f) Cualquier otra acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, las consultas a que se refiere el apartado anterior se llevarán a cabo con dichos representantes.

**Art. 34.** Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada

**Art.35. Delegados de Prevención.**

Los Delegados de Prevención (DP) son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los DP serán designados por y entre los representantes del personal, en función del tamaño de la empresa.

**Art. 36. Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.**

-Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

-Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

-Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones contempladas en el artículo 33.

-Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

-Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

-Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo. Cuando la información esté sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

-Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

-Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores

-Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

-Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

-Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades

- Los informes que deban emitir los DP deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

-La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el DP deberá ser motivada.

**Art. 37.** El empresario deberá proporcionar a los DP los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones

El tiempo utilizado por los DP para el desempeño de las funciones previstas será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales. No obstante, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas del artículo 36.

**Art. 38. Comité de Seguridad y Salud.** Es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Algunas de sus competencias y facultades son:

-Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa.

-Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

-Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.

-Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.

-Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

**Art. 40. Inspección de Trabajo.** Los trabajadores y sus representantes podrán recurrir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados por el empresario no son suficientes para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.

**AGENTES**

## INTRODUCCIÓN

En este apartado se profundiza en los aspectos preventivos de siete agentes cancerígenos de alta preocupación; se han seleccionado en base a la extensión de la exposición entre la población trabajadora, a la evidencia de su relación probada con el cáncer laboral y a la variedad de su presentación en el entorno de trabajo.

La exposición a la radiación ultravioleta del sol y al radón y forman parte de las exposiciones cancerígenas de origen natural que tienen una elevada presencia entre la población laboral.

Para agentes químicos se han seleccionado los humos de combustión de motores diésel, que representan la categoría de mezclas complejas, con una alta prevalencia de exposición laboral en diversos sectores y ocupaciones. El Benceno es un agente enmarcado en la categoría de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y se toma como referencia de este grupo de agentes.

Por su parte, los polvos y fibras están representados por el amianto, por su alta peligrosidad y, aunque ya prohibida su utilización, aún está presente múltiples instalaciones y estructuras. El polvo de madera y la sílice cristalina representan la exposición a agentes en forma de polvo, con importantes efectos en la salud además del cáncer.

## RADIACIÓN ULTRAVIOLETA SOLAR

La exposición a las radiaciones ultravioletas del sol es la principal causa evitable de cáncer de piel y la exposición laboral más frecuente al riesgo de cáncer. La radiación ultravioleta (UV) es una forma de radiación emitida por el sol, aunque también por algunas fuentes artificiales, lo que debe tenerse en cuenta para valorar la exposición conjunta y adoptar medidas preventivas.

La radiación ultravioleta (UVR) de las soldaduras también se ha identificado como un carcinógeno, debido a la evidencia suficiente de que causa melanoma ocular.

Casi toda la radiación UV que llega a la Tierra es Ultravioleta de tipo A (UVA), que es la que penetra más profundamente en la piel; también llega, en menor cantidad, la radiación UV de tipo B (UVB) que, aunque menos, es también peligrosa.

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasifica la radiación UV solar como carcinógena para los humanos en el Grupo 1, pues ha encontrado evidencia científica suficiente de carcinogenicidad.

### OCUPACIONES MÁS AFECTADAS

Se estima que el 20,8 % de las personas trabajadoras están expuestas a la radiación UV solar, por lo que se trata de la exposición más común a agentes carcinógenos. El riesgo está muy distribuido entre la población trabajadora, pero en particular, entre las personas que trabajan en el exterior:

- *Construcción*
- *Agricultura*
- *Pesca*
- *Minería a cielo abierto*
- *Conducción y transporte*
- *Servicios de protección y vigilancia (agentes de seguridad, tráfico, aparcamiento regulado, etc.)*
- *Limpieza y mantenimiento viario*
- *Trabajo en instalaciones y espacios recreativos, incluyendo, pistas de esquí, playas y actividades acuáticas*
- *Cuidado de montes y otros entornos naturales*

Un estudio realizado en distintos colectivos profesionales (construcción, jardinería, limpieza urbana y mantenimiento de playas), mostró que la dosis de radiación recibida fue al menos 3 veces superior a los límites recomendados para una jornada laboral de 8 horas<sup>(33)</sup>, aunque otro, realizado exclusivamente en socorristas de

• (33) Hospital Universitario Costa del Sol (Servicio Andaluz de Salud), 2023. Manual de buenas prácticas de fotoprotección laboral en el exterior. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2023-12/Guia-de-trabajo-soludable.pdf>

playa <sup>(34)</sup>, reveló que recibían a diario una dosis media de irradiación 6 veces superior a los valores seguros.

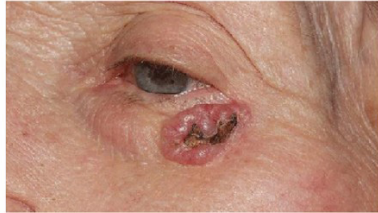
## EFECTOS EN LA PIEL

- **Lo que no se ve.** Las radiaciones UV dañan las células de la piel produciendo mutaciones en su ADN que pueden dar lugar a cáncer
- **El enrojecimiento y el bronceado posterior a la exposición al sol** puede ser una consecuencia de una sobreexposición. Indica que la piel ha tenido que defenderse de una agresión. Cuando ocurre durante o tras la jornada laboral, indica que la exposición laboral ha existido y no está controlada adecuadamente
- La exposición excesiva a corto plazo a los rayos UV provoca inflamación aguda en la piel en forma de quemaduras solares, otro signo de sobreexposición. Las quemaduras solares son el principal factor de riesgo de cáncer de piel, especialmente cuando ocurren en la infancia o en la adolescencia, pero también en las personas adultas. Una historia de 5 ó más quemaduras solares a lo largo de la vida, duplica también el riesgo de cáncer de piel
- **Cánceres de piel no-melanoma.** Son los tipos de cáncer más frecuentes derivados de la exposición al sol<sup>(35)</sup>
- La queratosis actínica se considera una lesión pre-cancerosa, que se debe tener bajo vigilancia médica y tratamiento especializado, ya que puede evolucionar a cáncer de piel



- (34) Giavedoni P, Combalia A, Espinosa N, Aguilera J, Puig S. Exposición a radiación ultravioleta en socorristas de las playas de Barcelona: un riesgo laboral infravalorado. Actas Dermosifiliogr.2024;115:466. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es-articulo-traducido-exposicion-radiacion-ultravioleta-articulo-S0001731024001789>
- (35) fotos y parte de los textos de la junta de Andalucía: [https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-mediafile\\_sasdocumento/2024/dossier\\_campania\\_deteccion\\_precoz.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-mediafile_sasdocumento/2024/dossier_campania_deteccion_precoz.pdf)

- **El carcinoma de células escamosas** o espinocelular suele proceder de las queratosis actínicas. Es el segundo cáncer en frecuencia derivado de la exposición a la radiación solar. Aparece en las zonas de piel más expuestas, crece bastante deprisa y puede alcanzar los ganglios linfáticos. Este tipo de cáncer está ligado a un patrón de exposición laboral crónico y acumulativo, de personas que trabajan al aire libre
- **El carcinoma de células basales** o carcinoma basocelular. Es el más frecuente y una de cada tres personas lo sufre a lo largo de la vida. Aparece habitualmente en la cara como un bulto rosado o pigmentado que tiende a ulcerarse, cubriéndose con una costra. Tiene un crecimiento lento y no suele ser invasivo. Está más relacionado con un patrón de exposición agudo e intermitente, por razón profesional o recreativa

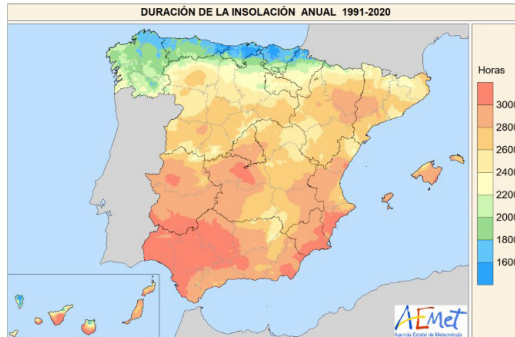


- **Melanoma.** Su incidencia derivada de la exposición a la radiación UV es mucho menos frecuente que los anteriores, pero es un cáncer más peligroso porque es mucho más probable que se propague a otras partes del cuerpo, produciendo metástasis si no se descubre y se trata a tiempo



## FACTORES DE RIESGO

De qué depende de que se produzca un cáncer de piel por exposición a la radiación solar:



De la intensidad de la exposición, que a su vez depende de:

- La localización geográfica; cuanto más cerca del ecuador, más radiación UV; los datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) destacan Andalucía como la comunidad autónoma que cuenta con más horas de sol anual de toda la península<sup>(36)</sup>
- El periodo habitual con más radiación solar se sitúa entre las 12 y las 16 horas, que coincide, al menos en gran parte, con el horario laboral más habitual
- La altitud sobre el nivel del mar; cuanto más altitud, mayor radiación; por cada incremento de 1.000 metros de altitud, el nivel de radiación se incrementa entre un 10-12%. En Andalucía, los montes Mulhacén y Veleta superan los 3.400 metros, pero también una tercera parte del territorio se encuentra por encima de los 600 metros y 46 cumbres sobrepasan los 1.000 metros
- La reflexión en la superficie terrestre, en especial la nieve, que refleja hasta un 80% de la radiación; la zona de playa incrementa también la exposición, pues refleja el 15% de la radiación

(36) [https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos\\_en\\_linea/publicaciones\\_y\\_estudios/publicaciones/MapasclimaticosdeEspana19912020.pdf](https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/MapasclimaticosdeEspana19912020.pdf)

- La época del año; en Andalucía, los mayores niveles de exposición ocurren en el periodo entre abril y septiembre, pero en el resto de meses puede ser muy elevada también, dependiendo de los años y las condiciones climáticas.

### Del patrón temporal de la exposición

Cuanto más tiempo, más daño. El daño que causa la radiación UV sobre la piel es acumulativo. Las personas con historia de largas jornadas de exposición durante años son las más expuestas al riesgo de cáncer de piel; el organismo intenta reparar el ADN dañado, pero no siempre puede hacerlo de manera completa. El daño no reparado se acumula con el tiempo y desencadena mutaciones que provocan la rápida multiplicación de las células cutáneas.

*El riesgo de desarrollar cáncer de piel -no melanoma- se triplica con cinco o más años de trabajo al aire libre.*

### Del tipo de piel <sup>(37)</sup>

La “escala de Fitzpatrick” clasifica los tipos de piel en 6 categorías; cuanto más bajo en la escala, especialmente los tipos I y II, mayor es riesgo de desarrollar cáncer de piel.

- I: Piel muy clara, de color blanco lechoso, ojos claros, pelirrojos con pecas. El sol produce quemaduras solares intensas. La piel no se pigmenta con el sol
- II: Piel clara de color blanco cuando no se expone al sol, pelo rubio, ojos claros y pecas. Acción del sol sobre la piel: se quema fácil e intensamente, pigmenta ligeramente, y descama notoriamente.
- III: Piel blanca cuando no está expuesta al sol Se quema moderadamente con el sol y es pigmenta de forma correcta
- IV: Piel morena o ligeramente amarronada, pelo y ojos oscuros. El quema moderadamente su piel que se pigmenta con facilidad tras la exposición

• <sup>(37)</sup> Hospital Universitario Costa del Sol (Servicio Andaluz de Salud), 2023. Manual de buenas prácticas de fotoprotección laboral en el exterior. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2023-12/Guia-de-trabajo-soludable.pdf>

- V: Piel amarronada, que se quema raramente con el sol. Se pigmenta de forma inmediata e intensa tras la exposición.
- VI: Piel negra, que no se quema; la pigmentación es intensa e inmediata tras la exposición

*El riesgo de desarrollar cáncer de es mayor entre las personas de piel clara; sin embargo, las personas de piel oscura y muy oscura también tienen riesgo, que suele ser infravalorado*

## PREVENCIÓN

El cáncer de piel derivado de la exposición a las radiaciones UV es prevenible con las medidas oportunas y el lugar de trabajo es una oportunidad perfecta para desplegarla.

**1º. Sensibilización y formación.** Las personas trabajadoras y también la cadena de mando deben estar sensibilizadas con el riesgo de cáncer de piel, en especial cuando se desarrollan trabajos que implican exposición; la formación debe perseguir la familiarización de las personas expuestas y su cadena de mando sobre los siguientes aspectos:

- *El riesgo de cáncer y los factores de riesgo propios del puesto*
- *Las medidas preventivas*
- *El uso de aplicaciones predictivas de irradiación solar*
- *La gestión de alertas en periodos de alta irradiación solar*
- *Las medidas colectivas preventivas disponibles*
- *Las medidas individuales (ropa, gorro, crema solar...) que se deben seguir y entrenamiento su cumplimiento*
- *Las actuaciones a seguir cuando las medidas preventivas no son suficientes o no están disponibles*
- *Los signos de alarma de sobreexposición y medidas a tomar*
- *La vigilancia de los cambios en la piel*
- *Los hábitos individuales que incrementan la irradiación de la piel*

**2º. Identificación de los riesgos.** El índice UV es una buena medida de la intensidad de la radiación ultravioleta en una localización. Se expresa como un número entero entre 0 y 11(+), donde 0 indica ausencia total de luz solar y 11 indica radiación extrema, cuando la piel se puede quemar en menos de 10 minutos.

A mayor intensidad de radiación prevista, las medidas preventivas necesarias son más exigentes y se tiene que limitar la exposición cuando los niveles son más altos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda proteger a los trabajadores de la radiación solar cuando el Índice UV es 3 o superior.

*Sistema de Protección solar recomendado en función del valor del Índice UV.*

AEMET<sup>(38)</sup>



Consultar la previsión y el grado de radiación UV antes de iniciar los trabajos es una medida necesaria para para planificar la protección necesaria durante el tiempo de trabajo. En la página de la Agencia Española de Meteorología (AEMET) se puede encontrar la predicción detallada por municipios en: <https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/municipios> y también en la propia aplicación de la AEMT.

*Ejemplo: una búsqueda el 27 de marzo de 2006 sobre el municipio de Camas, Sevilla, aporta una previsión de radiación solar intensa para los cuatro días siguientes. Como las condiciones meteorológicas pueden variar, es aconsejable revisar la previsión en un plazo de tiempo ajustado antes de la exposición.*

(38) <https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/radiacionuv/ayuda>

Descargar XML de la predicción detallada de Camas [XML](#)

vie. 27	sáb. 28				dom. 29		lun. 30		mar. 31	mié. 01	jue. 02
18-24 h	00-06 h	06-12 h	12-18 h	18-24 h	00-12 h	12-24 h	00-12 h	12-24 h			
12°C	9°C	22°C	22°C	16°C							
Probabilidad de precipitación											
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cota de nieve a nivel de provincia (m)											
Temperatura mínima y máxima (°C)											
11 / 24	9 / 25				12 / 23		9 / 23		11 / 29	14 / 27	12 / 29
Sensación térmica mínima y máxima (°C)											
11 / 24	8 / 25				12 / 23		9 / 23		11 / 29	14 / 27	12 / 29
Humedad relativa mínima y máxima (%)											
30 / 80	30 / 90				15 / 45		20 / 50		25 / 65	25 / 50	20 / 55
Dirección y velocidad del viento (km/h)											
S 10	NO 10	NE 6	NE 5	E 10	NE 20	NE 20	NE 20	NE 20	NE 15	NE 10	E 10
Racha máxima (km/h)											
Sensación térmica (°C)											
12	8	22	22	16							
Humedad relativa (%)											
80	85	40	35	45							
Índice ultravioleta máximo											
6		6		5		6		7			
Índice de riesgo sanitario											

### 3º. Medidas de protección

Las empresas deben establecer medidas de protección cuando se prevén índices de radiación UV al nivel 3, en especial si supera el 5:

- Organizar los tiempos de trabajo para minimizar la exposición a radiación UV y evitar la exposición directa en las horas centrales del día
- Habilitar zonas de sombra para realizar los trabajos y para el descanso
- Proporcionar los EPI necesarios, según lo que determine la potencial exposición, incluidas gafas de sol
  - Las gafas de sol de uso laboral deben estar certificados (UNE-EN ISO 12312-1) y llevar la marca CE y la protección frente a la radiación solar puede combinarse con otros tipos de protección como ante salpicaduras o impactos

- Proporcionar ropa de trabajo holgada y transpirable que cubra la mayor parte del cuerpo. Es preferible ropa con factor de protección
- Proporcionar cremas con factor de protección solar (SPF) para las partes de piel que no hayan podido cubrirse.
  - Las cremas deben tener un SPF de 30 o más.

· El SPF representa el número de veces por el que se multiplica el tiempo que se puede estar expuesto sin sufrir quemaduras solares:

SPF	Tiempo aproximado
5	50 min
15	150 min (2.5horas)
30	300 min (5 horas)
50	500 min (8 horas)

- El sudor y el roce eliminan en parte el producto. Por eso, se recomienda aplicar la crema SPF cada 2 horas
  - Si la persona trabajadora debe llevar otra crema por motivos de protección o médicos, se debe valorar las posibles incompatibilidades
- Para la protección de la cabeza, orejas y cuello, proporcionar sombreros de ala ancha

### 3º. Vigilancia de la salud

La vigilancia de la salud incluye la revisión periódica de la piel por personas expertas, con el objetivo de identificar precozmente lesiones precancerosas y cáncer en sus etapas iniciales, lo que permite adoptar el tratamiento preciso antes de que la enfermedad avance.

Las personas con piel clara, las que toman medicamentos que incrementan la fotosensibilización o que pueden estar inmunodeprimidas deben estar bajo un cuidado especial.

Es conveniente formar a las personas expuestas para que vigilen las lesiones o lunares en la piel, dándoles pautas sobre cuándo solicitar asesoramiento experto.

En España no se reconoce como enfermedad profesional el cáncer de piel por exposición a radiación ultravioleta; en otros países sí, como es el caso de Alemania, donde es la tercera enfermedad profesional más notificada, lo que permite visibilizar el problema y establecer estrategias de control <sup>(39)</sup>.

Dado que la exposición prolongada al sol está relacionada con diversas afecciones oculares, algunas graves, como los tumores, se debe incluir la revisión ocular en las personas expuestas <sup>(40)</sup>.

## EXPOSICIÓN A RADÓN

El radón proviene de la desintegración del uranio 238, que está presente de forma natural en las rocas de la corteza terrestre. Aunque la exposición en áreas abiertas no supone riesgo, el radón tiende a acumularse en interiores, particularmente en áreas donde el uranio está presente en altas concentraciones en los suelos debajo de los espacios cerrados.

La vía de entrada del radón en el cuerpo es inhalatoria; una vez se respira, el radón se va desintegrando también de forma natural en otros elementos; es esta desintegración la que libera radiación ionizante responsable del riesgo de cáncer.

Las personas trabajadoras pueden estar expuestas al radón en sus puestos de trabajo, especialmente en lugares situados en sótanos y plantas bajas, aunque también se pueden encontrar concentraciones peligrosas en pisos más altos.

*El Radón es un gas inodoro, insípido e incoloro, por lo que no es posible fiarse de los sentidos para percibir su presencia, por eso es importante identificarlo mediante medios técnicos*

- (39) Symanzik C, John SM. Protección solar y ocupación: avances actuales y perspectivas para la prevención del cáncer de piel ocupacional. 2022, 23;10:1110158. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9816330/>
- (40) Modenese A et al. Exposición ocupacional a la radiación solar y la vista: un llamado a implementar la vigilancia de la salud de los trabajadores al aire libre. Med Lav. 2023, 2;11. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10415847/>

## OCUPACIONES EXPUESTAS

Hay lugares de trabajo en los que el riesgo de exposición es mayor que merecen una mayor atención:

- Cuevas, incluidas las turísticas, búnkeres o refugios
- Actividades de espeleología
- Minas subterráneas
- Construcción y mantenimiento de obras subterráneas (túneles, obras ferroviarias, autopistas, galerías de servicio)
- Presas. Centrales hidroeléctricas.
- Redes de alcantarillado
- Plantas de tratamiento y suministro de aguas
- Plantas embotelladoras de agua de origen subterráneo
- Actividades termales y balnearios
- Bodegas y cuevas dedicadas a la producción de alimentos (por ejemplo, bebidas, queso, y champiñón)
- Locales destinados a aparcamientos, almacenes, archivos, oficinas, etc.

**Tabla x. Concentración de Radón por sectores en más de 3.000 puestos de trabajo localizados en España** (41)

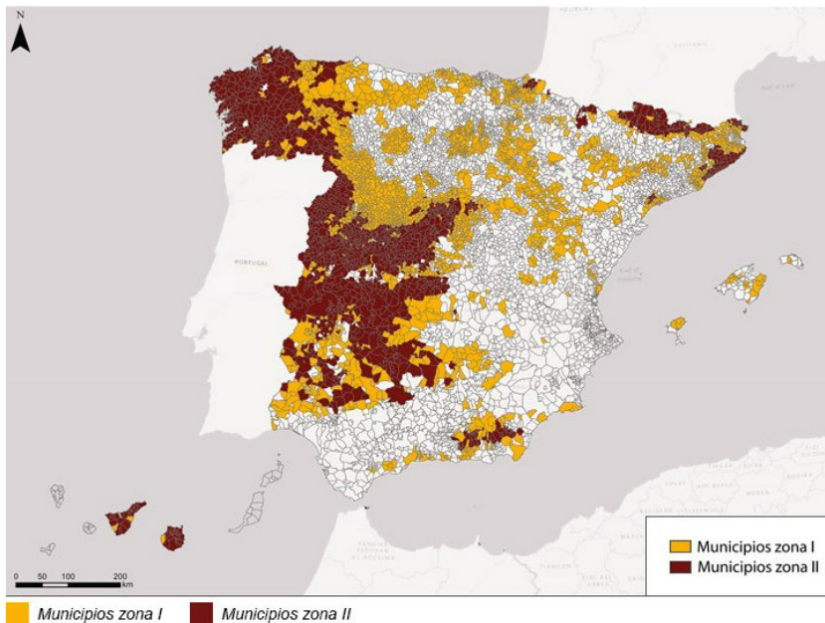
Sectores	#mediciones	>300 Bq/m <sup>3</sup>
Cultura	305	28%
Educación	1268	25%
Administración pública	543	22%
Finanzas	320	5%
Distribuidoras electricidad, agua, gas	518	12%
Otros: minas, turismo, retail	186	10%

Fuente: Environmental Research, 2023 (47)

- (41) Martin-Gisbert, L., et al. (2023). Radon exposure and its influencing factors across 3,140 workplaces in Spain. *Environmental Research*, 239, 117305. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935123021096>.

La presencia de radón no es homogénea en toda la geografía terrestre. El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha mapeado el territorio español identificando las zonas con mayor probabilidad de exposición a este gas (FIGURA X).

Figura X: Mapa de zonificación del radón por municipio (42)



En color destacado se representan los términos municipales considerados de “actuación prioritaria” (IS-47 del CSN), tanto de riesgo alto como de riesgo medio.

- Municipio en zona II: Riesgo alto
- Municipio en zona I: Riesgo medio
- Municipio no aparece: Riesgo bajo

(42) Martin-Gisbert, L., et al. (2023). Radon exposure and its influencing factors across 3,140 workplaces in Spain. *Environmental Research*, 239, 117305. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935123021096>

## EFECTOS EN LA SALUD

El Radón es la primera causa de cáncer de pulmón en personas que no han fumado nunca; en personas fumadoras el radón es la segunda causa de muerte por cáncer de pulmón; el riesgo de cáncer se multiplica por 25 en el caso de personas fumadoras.

Se estima que en España el 3.8% de la mortalidad por cáncer de pulmón es atribuible al radón, aunque con grandes diferencias territoriales.

No existen evidencias de otros efectos en la salud aparte del cáncer de pulmón.

## FACTORES DE RIESGO

*De acuerdo con la OMS, por cada 100 Bq·m<sup>-3</sup> que aumenta la concentración de este gas a la que una persona está expuesta, el riesgo de sufrir cáncer de pulmón aumenta un 16%.*

### 1. La concentración del gas radón en el entorno

Los edificios situados en municipios de las zonas I y II son los que están más expuestos, aunque se pueden detectar exposiciones importantes en otras zonas

### 2. Las características constructivas del edificio

1. El tipo de suelo; las zonas graníticas tienen más cantidad de radón que las arcillosas o calcáreas; los suelos porosos facilitan la liberación del radón al aire
2. Los materiales de construcción, el granito y algunos hormigones contienen más radón
3. El nivel de la planta donde se ubica el puesto de trabajo
4. Facilidad para la penetración del radón: cuando existen grietas en la solera y los muros de contención, las juntas de dilatación, las fisuras o el propio hormigón, puede entrar el radón en las cámaras de aire y desplazarse hasta pisos superiores. A través del forjado el

gas procedente del terreno puede acumularse en la cámara de aire bajo el forjado y cuando ésta no tiene ventilación, puede traspasar el forjado penetrando en la edificación

5. La ventilación y la diferencia entre la temperatura interior y la exterior; a mayor frecuencia de la ventilación y menor temperatura interior menos acumulación de radón

## PREVENCIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL RADÓN

### Identificación de la presencia de radón en el ambiente

Como criterio principal en los casos en los que el centro de trabajo esté en la zona II del listado, hay que reclamar la realización de las mediciones de radón si no se ha realizado ya. Si el centro de trabajo está en la zona I o no figura en el listado, no existe la obligación empresarial de medir la concentración de radón, pero se aconseja medirlo en función del principio de precaución.

Los mapas del CSN sirven de orientación para identificar si el puesto de trabajo está situado en un municipio de riesgo.

En el **anexo 1** (Listado municipios) se identifican los 85 municipios de Andalucía calificados de Zona II y los 236 de Zona I de Andalucía.

### Qué dice la normativa

La protección frente al radón en España está regulada en el Real Decreto 1029/2022, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes<sup>(43)</sup>.

Desde 2025 es obligatorio la medición de los niveles de radón en todos los centros de trabajo ubicados en plantas bajas o sótanos situados en los municipios clasificados como de riesgo alto (ZONA II), en los que se espera que la concentración a radón en más de un 5% del tejido urbano sea superior a 300 Bq/m<sup>3</sup> (bequerelios por metro cúbico).

• (43) 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. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/20/1029>

Sin embargo, también es conveniente medirlos en los lugares de trabajo citados en el apartado de **ocupaciones expuestas** y en los puestos correspondientes a la zona I (riesgo medio), pues se considera que hasta un 5% del tejido urbano de esta zona se encuentra en áreas con potencial de radón superior a 300 Bq/m<sup>3</sup> y más de un 5% en áreas con potencial de radón en el rango 200–300 Bq/m<sup>3</sup>. El valor de referencia recomendado por la OMS es de 100 Bq/m<sup>3</sup>.

Especificaciones del Real Decreto 1029/2022 respecto a la obligación de medir la concentración de radón.

- Municipio en **zona II**: Riesgo alto. *Obliga a medir el centro laboral (planta baja y sótano), según la IS47.*
- Municipio en **zona I**: Riesgo medio. *Muy conveniente medir el centro laboral, aunque no es obligatorio.*
- Municipio **no aparece**: Riesgo bajo. *Recomendable medir el centro laboral, aunque no es obligatorio*

## Medición del radón ambiental

La presencia de radón en el aire es sencilla de medir; la forma más habitual consiste en colocar detectores pasivos durante un periodo de al menos 3 meses, tras lo que la entidad que realiza la medición calcula el valor de la exposición anual y realiza un informe.

Se debe recurrir a entidades acreditadas, que sigan las precisiones de las normas dictadas por el CSN; la web de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) dispone de un buscador donde se pueden identificar las entidades a nivel nacional acreditadas a tal fin (filtrar por “laboratorios de ensayo” y “detectores de radón”): <https://www.enac.es/>.

## Medición de la dosis individual de radiación

Los resultados de la medición del radón junto con los datos del tiempo de exposición permiten identificar la dosis efectiva de radiación individual que acumula cada trabajador en un periodo de un año.

A partir de una dosis efectiva de 6 mSv por año oficial debida a la exposición laboral al radón, las personas trabajadoras se clasifican como "expuestas al radón" y entran a formar parte de un sistema de vigilancia especial.

La dosis de 20 mSv por año no debe superarse en las personas trabajadoras expuestas; esta dosis incluye la suma de la exposición laboral al radón y también otras potenciales exposiciones laborales a radiaciones.

### Medidas preventivas técnicas y organizativas

**Primer nivel:** Las medidas preventivas de primer nivel contra la exposición al radón tienen el objetivo de reducir la exposición, por lo menos, por debajo de los 300 Bq/m<sup>3</sup> y pueden ser de tipo técnico o administrativas

- la ventilación, natural o forzada, es una medida técnica potencialmente muy útil. Cuando no es suficiente se debe recurrir a otras medidas
- medidas técnicas de tipo constructivo persiguen eliminar la entrada del radón al interior de los edificios; se puede hacer instalando barreras físicas, cámaras de aislamiento, sellado de grietas y fisuras o estrategias de despresurización del terreno
- Los equipos de protección individual (EPI) frente a la inhalación de partículas es una medida que sólo puede implementarse cuando no haya podido evitarse o limitarse suficientemente mediante otras medidas de prevención

Una vez ejecutadas las medidas, se debe evaluar de nuevo; si se ha conseguido reducir la exposición por debajo de los 300 Bq/m<sup>3</sup> (el límite legal), que se debe reevaluar periódicamente; si no se ha podido reducir, entra en juego el segundo nivel:

El segundo nivel:



Para la evaluación se utiliza la **dosis efectiva en mSv por año oficial** derivada de la exposición a radón, y se tienen que adoptar actuaciones para reducir las exposiciones (por ej. disminuyendo el tiempo de permanencia en determinadas zonas). Si esta dosis es **superior a los 6 mSv** los trabajadores afectados pasan a considerarse “expuestos al radón” y el recinto de trabajo “zona de radón”, debiendo señalizarse.

En estos casos se deben establecer las medidas de protección radiológica:

- Vigilancia radiológica de los lugares de trabajo
- Vigilancia individual de la dosis efectiva,
- Información y formación. Los programas de información y formación deben incluir la importancia de no fumar entre las personas expuestas al radón

Si la dosis es superior a los **20 mSv** se **deben tomar medidas inmediatas**, fundamentalmente separar a las personas trabajadoras de la exposición y seguir trabajando en medias de protección colectiva de tipo técnico.

### Vigilancia de la salud

En el caso de los trabajadores expuestos al radón se debe mantener un historial con el registro de las dosis acumuladas por año oficial.

La ausencia de procedimientos válidos para la detección precoz del cáncer de pulmón pone de manifiesto la gran importancia de la prevención primaria. En la actualidad no existen protocolos específicos de vigilancia de la salud en personas que ya hayan estado expuestas a radón en el ámbito laboral, ni a nivel nacional, ni a nivel europeo.

Tampoco existe evidencia científica sobre el riesgo - beneficio del uso de un cribado por tomografía computarizada de baja dosis para estos trabajadores que en algunos casos se propone.

## ANEXO 1 LISTADO MUNICIPIOS DE ANDALUCÍA CON EXPOSICIÓN PROBABLE A RADÓN

### Almería

#### Municipios ZONA I

- Abia
- Alcolea
- Alcóntar
- Almócita
- Armuña de Almanzora
- Bayarque
- Beires
- Fiñana
- Instinción
- Lúcar
- Níjar
- Oria
- Padules
- Rágol
- Sorbas
- Sufí
- Tabernas
- Taberno
- Tíjola
- Turrillas

#### Municipios ZONA II

- Abrucena
- Alboloduy
- Alcudia de Monteagud
- Bacares
- Bayárcal
- Benitagla
- Benizalón
- Castro de Filabres
- Chercos
- Gérgal
- Laroya
- Las Tres Villas
- Lubrín
- Nacimiento
- Ohanes
- Olula de Castro
- Paterna del Río
- Senés
- Serón
- Sierro
- Tahal
- Uleila del Campo
- Velefique

### Córdoba

#### Municipios ZONA I

- Almodóvar del Río
- Belmez
- Espiel
- Hornachuelos
- La Granjuela
- Los Blázquez
- Palma del Río
- Peñarroya-Pueblonuevo
- Posadas
- Villafranca de Córdoba
- Villaharta

#### Municipios ZONA II

- Alcaracejos
- Añora
- Belalcázar
- Cardeña
- Conquista
- Córdoba
- Dos Torres
- El Guijo
- El Viso
- Fuente la Lancha
- Fuente Obejuna
- Hinojosa del Duque
- Obejo
- Pedroche
- Pozoblanco
- Santa Eufemia
- Torrecampo
- Valsequillo
- Villanueva de Córdoba
- Villanueva del Duque
- Villanueva del Rey
- Villarlato

## Granada

### Municipios ZONA I

- Albondón
- Albuñán
- Albuñol
- Almegíjar
- Almuñécar
- Baza
- Bérchules
- Cádiar
- Caniles
- Cástaras
- Cenes de la Vega
- Cogollos de Guadix
- Gor
- Guadix
- Güéjar Sierra
- Huéneja
- Ítrabo
- Jete
- Juviles
- Lobras
- Lújar
- Murtas
- Otívar
- Pinos Genil
- Polopos
- Quéntar
- Rubite
- Salobreña
- Sorvilán
- Torvizcón
- Turón
- Ugíjar

### Municipios ZONA II

- Aldeire
- Alpujarra de la Sierra
- Alquífe
- Bubión
- Busquístar
- Capileira
- Dólar
- Ferreira
- Jerez del Marquesado
- La Calahorra
- La Taha
- Lanteira
- Lugros
- Monachil
- Nevada
- Pampaneira
- Pórtugos
- Soportújar
- Trevélez
- Válor

## Huelva

### Municipios ZONA I

- Alájar
- Alosno
- Aracena
- Aroche
- Ayamonte
- Berrocal
- Cabezas Rubias
- Calañas
- Cortegana
- Cortelazor
- Cumbres de Enmedio
- Cumbres de San Bartolomé
- El Almendro
- El Cerro de Andévalo
- Higuera de la Sierra
- Jabugo
- La Granada de Río-Tinto
- La Nava
- Linares de la Sierra
- Nerva
- Paterna del Campo
- Puebla de Guzmán
- Puerto Moral
- Santa Ana la Real
- Santa Bárbara de Casa
- Valdelarco
- Valverde del Camino
- Villanueva de los Castillejos
- Zalamea la Real
- Zúñiga

### Municipios ZONA II

- Almonaster la Real
- Arroyomolinos de León
- Cala
- Cañaveral de León
- Cumbres Mayores
- Encinasola
- Hinojales
- Rosal de la Frontera

## Jaén

### Municipios ZONA I

- Aldeaquemada
- Arroyo del Ojanco
- Baños de la Encina
- Cabra del Santo Cristo
- Carboneros
- Chiclana de Segura
- Cuarto del Madroño
- Génave
- Guarromán
- Ibros
- La Puerta de Segura
- Lupión
- Marmolejo
- Montizón
- Navas de San Juan
- Pozo Alcón
- Puente de Génave
- Santiago-Pontones
- Torreblascopedro
- Torres de Albánchez
- Vilches
- Villanueva de la Reina

### Municipios ZONA II

- Andújar
- Linares
- Santa Elena

## Málaga

### Municipios ZONA I

- Algarrobo
- Almáchar
- Benamargosa
- Benamocarra
- Benarrabá
- Coín
- Colmenar
- Comares
- El Borge
- Genalguacil
- Guaro
- Istán
- Jubrique
- Macharaviaya
- Málaga
- Monda
- Ojén
- Sayalonga
- Tolox
- Torrox
- Vélez-Málaga

### Municipios ZONA II

—

## Sevilla

### Municipios ZONA I

- Alanís
- Alcolea del Río
- Aznalcóllar
- Brenes
- Cantillana
- El Madroño
- El Real de la Jara
- El Ronquillo
- Guadalcanal
- Lora del Río
- San Nicolás del Puerto
- Tocina
- Villanueva del Río y Minas
- Villaverde del Río

### Municipios ZONA II

- Almadén de la Plata
- Castilblanco de los Arroyos
- Cazalla de la Sierra
- Constantina
- El Castillo de las Guardas
- El Garrobo
- El Pedroso
- Guillena
- La Puebla de los Infantes

## HUMOS DE COMBUSTIÓN DE MOTORES DIÉSEL

Los motores diésel se usan tanto en vehículos para el tráfico por carretera (coches, autobuses, o camiones) como otros tipos de transporte (trenes y barcos), en la maquinaria pesada en diversos sectores industriales (minería, industria y construcción) y también en generadores de electricidad.

Las emisiones de motores diésel están formadas por una mezcla de partículas, aerosoles, gases y vapores que se genera durante el funcionamiento de motores que utilizan el gasóleo como producto de la combustión. El pequeño tamaño de estas partículas determina que puedan entrar profundamente en el sistema respiratorio.

Las partículas sólidas están compuestas por carbono (el hollín), cenizas, metales y sulfatos. La parte gaseosa está compuesta por monóxido y dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno junto con compuestos orgánicos volátiles como el benceno y el formaldehído:

*Compuestos cancerígenos de los humos diésel, clasificados en el grupo I de la IARC<sup>(44)</sup>*

Benceno  
1,3 Butadieno  
Cromo VI  
Formaldehído

Benzo(a)pireno  
Cadmio y compuestos  
Dioxinas/dibenzo furanos  
Compuestos inorgánicos de Plomo

## OCUPACIONES MÁS EXPUESTAS

Se estima que una de cada cinco personas trabajadoras está expuesta a emisiones de motores diésel, la mayoría de ellas a un nivel bajo.

Entre el 76 % y el 99 % de las personas que trabajan en gasolineras, minas y canteras, construcción y mantenimiento de carreteras, así como en la conducción y el transporte, pueden estar expuestas a este factor de riesgo de cáncer.

• (44) IARC. Gases de escape de motores diésel y de gasolina y algunos nitroareenos. Monografías de la IARC sobre la evaluación de los riesgos carcinogénicos para los seres humanos, volumen 105. <https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Diesel-And-Gasoline-Engine-Exhausts-And-Some-Nitroarenes-2013>

Las principales circunstancias que pueden dar lugar a una exposición probable a un nivel elevado de emisiones de motores diésel, incluyen la conducción de vehículos diésel como parte del trabajo en el interior de un edificio o estructuras, una mina y no utilizar medidas de protección adecuadas durante el funcionamiento de un vehículo diésel (por ejemplo, no conectar una manguera al tubo de escape del vehículo para extraer los gases de escape al exterior) en escenarios variados de trabajo.

**Listado de profesiones más expuestas a humos de la combustión de motores diésel**

- Personal de conducción, reparación y mantenimiento de vehículos, buques y embarcaciones, incluidos talleres
- Personal de construcción de vías férreas de superficie y subterráneas
- Personal de instalaciones de producción de energía
- Personal de operación de máquinas y movimiento de materiales y muelles de carga
- Personal de orden público y seguridad y mantenimientos de vías
- Expendedores de gasolineras
- Cajeros/as y taquilleras en instalaciones con presencia de humos diésel, como el personal de parkings
- Personal de ITV
- Personas que trabajan en la minería
- Personas que trabajan en la agricultura
- Industrias con maquinaria de producción de combustión diésel
- Bomberos y agentes forestales
- Personas que trabajan en la recolección de residuos

La exposición es relevante en las zonas con mayor tráfico de vehículos diésel, como en las carreteras principales y en las ciudades, de manera que las personas que pasan mucho tiempo en estos espacios como conductores de taxi o autobuses, personal de seguridad y vigilancia también pueden estar expuestas.

## EFECTOS EN LA SALUD

La exposición a corto plazo a concentraciones elevadas de emisiones de motores diésel puede producir irritación de las vías respiratorias y los ojos. Una parte del contenido de estos humos penetra en el organismo y produce síntomas de dolor de cabeza, mareos o náuseas.

Una exposición a largo plazo puede producir efectos más graves como inflamación pulmonar, alteraciones cardiovasculares y respiratorias y también cáncer de pulmón.

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) ha clasificado las emisiones de los motores diésel como agente cancerígeno para el ser humano, en el Grupo 1 para el cáncer de pulmón.

Hay evidencias cada vez más consistentes de que los humos diésel pueden producir también cáncer de vejiga y otras localizaciones, además del pulmón.

En España, la normativa sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997) incluye la exposición a humos diésel en su articulado.

## FACTORES DE RIESGO

A mayor concentración, mayor riesgo. Ocupar un puesto de los señalados en el apartado de **Ocupaciones más expuestas** es un factor de riesgo, en especial si se trabaja en lugares cerrados o poco ventilados, como los parkings, almacenes, ITV, minería subterránea y talleres de reparación, como ocurre también en los entornos industriales cerrados que utilizan este tipo de motores en su maquinaria.

La acumulación de emisiones de motores diésel junto con la ventilación insuficiente es uno de los factores de riesgo más importantes de exposición.

## PREVENCIÓN

### Identificación de riesgos

Siempre que en el puesto de trabajo o en las inmediaciones haya maquinaria o vehículos diésel hay que sospechar la existencia de riesgo.

La identificación de los riesgos requiere

- Localizar todas las fuentes de emisión
- Valorar las características del lugar donde están localizadas, incluyendo las potenciales fuentes de ventilación natural o artificial y la posición de los trabajadores respecto a ellas
- la presencia de restos de hollín en las superficies del espacio de trabajo, que es un indicador de presencia de humos diésel

### Eliminación y sustitución

La eliminación de la fuente o fuentes de exposición es la fórmula más efectiva de prevención; separar los puestos de trabajo de las fuentes y sustituir los motores diésel por eléctricos en maquinarias y vehículos son las medidas de más impacto.

El cerramiento de los procesos con evacuación del aire es una medida eficaz, en especial para los equipos fijos como compresores y generadores, pues evita la dispersión de los humos a la atmósfera que se respira en los puestos de trabajo.

### Evaluación de los riesgos que no se hayan podido eliminar

La evaluación de la exposición se realiza midiendo las concentraciones a las que están las personas expuestas y analizando las circunstancias de la exposición para determinar las fórmulas de control más efectivas para reducirla al máximo posible.

Existen varios métodos para la toma de muestras y el análisis de laboratorio. Generalmente se utiliza el carbono elemental en el ambiente como indicador de la exposición, aunque para ciertos entornos como la minería, donde hay mucho polvo, es mejor utilizar otros métodos alternativos.

Otras estrategias de evaluación, que se pueden combinar, se orientan a la medición de óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>) o monóxido de carbono (CO).

Los resultados de la evaluación arrojan los valores de la concentración de carbono elemental en mg/m<sup>3</sup> en los diferentes puestos de trabajo medidos. Como ocurre con otros cancerígenos, la concentración debe ser lo más reducida posible, al margen de los límites oficiales existentes. Sin embargo, en España existen unos valores límite de exposición, que no se pueden sobrepasar que están en constante evolución:

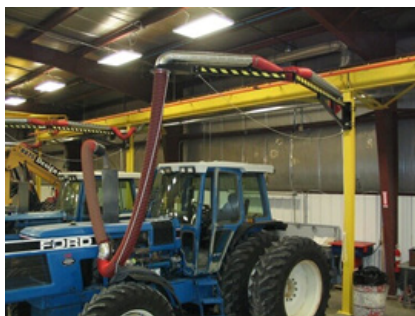
- Desde el 21 de febrero de 2023 el valor límite de carbono elemental para la exposición diaria que no se puede superar es de 0.05 mg/m<sup>3</sup>
- En los sectores de la minería y la construcción este valor límite entró en vigor el 21 de febrero de 2026

Las evaluaciones de riesgo deben repetirse de manera periódica, para garantizar que la exposición está bajo control y, en especial, cuando cambian las condiciones de trabajo (nuevas maquinarias, fallos en los sistemas de aspiración).

### Actuaciones preventivas de control

Las medidas preventivas deben perseguir no solo que las exposiciones estén por debajo de los límites legales, sino reducir su nivel al nivel más bajo posible, especialmente al menos a la mitad del valor límite.

## Medidas técnicas



- **Extracción Localizada de los humos** mediante mangueras de aspiración conectadas directamente al tubo de escape en talleres de motores, vehículos, ITV y en todos los casos de espacios cerrados <sup>(45)</sup>.
- **Instalación de filtros portátiles** en los tubos de escape
- Utilización de vehículos con cabinas cerradas en vehículos y maquinaria; deben llevar sistemas de filtro en la entrada de aire y sistemas de climatización que eviten que se tengan que abrir las ventanas.
- **Ventilación General** que genere una renovación de aire suficiente con filtros eficientes
- **Mantenimiento eficaz periódico** de los componentes de los motores (filtros de aire, de combustible) y de los sistemas de extracción general y localizada
- **Procedimientos de trabajo** seguros que eviten la exposición innecesaria, como evitar mantener los motores al ralentí, realizar los arranques en el exterior y evitar el uso de vehículos diésel en interiores.
- **Renovación del parque móvil** de manera que, al menos en interiores, solo se utilicen vehículos eléctricos

• (45) Imagen tomada de <https://www.aircleaningspecialists.com/diesel-engine-exhaust-removal.php>

## Medidas organizativas

- **Limpieza del entorno de trabajo y la ropa**, que se debe realizar en la empresa
- **Formación e información sobre el riesgo de los humos diésel**, las actuaciones que realiza la empresa y los procedimientos que deben realizar las personas trabajadoras para mantener al mínimo la exposición

## Equipos de Protección Individual (EPI)

Entrega y uso de equipos de protección respiratoria FFP3 UNE EN 149 (mascarilla auto filtrante para partículas).

## Vigilancia de la salud

No existe un protocolo específico para la vigilancia de la salud para trabajadores expuestos a emisiones de motores diésel en la actualidad para detectar cáncer de pulmón, aunque es recomendable que se exploren los síntomas y signos respiratorios de las personas expuestas.

Algunos síntomas de irritación respiratoria, como tos, molestias en los ojos puede indicar que la exposición es elevada, aunque siempre es mejor repetir las evaluaciones de riesgo de manera periódica para que esto no ocurra.

*El período de latencia del cáncer de pulmón relacionado con los gases de escape de los motores diésel varía entre diez y veinte años.*

Como otros muchos cánceres, el periodo de latencia del cáncer de pulmón es largo de manera que, una vez detectado, el diagnóstico no revierte en un beneficio preventivo directo. Este hecho y en especial, la gravedad de la enfermedad, determinan que el esfuerzo más relevante es el que evita y limita la exposición.

Las personas expuestas tienen derecho a la vigilancia específica de la salud, aunque haya finalizado la actividad laboral.

## Enfermedades profesionales

Aunque la normativa española considera los humos de diésel cancerígenos, no se incluye el cáncer de pulmón (o de otra localización) por exposición a humos diésel en el cuadro oficial de enfermedades profesionales.

### **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP) Y BENCENO**

Los HAP son un grupo de sustancias químicas que se forman durante la combustión incompleta de materiales orgánicos como el carbón, el petróleo, el gas, la madera, las basuras y otras sustancias orgánicas.

Además, se utilizan en procesos de fabricación en la industria farmacéutica la producción de plásticos y de pesticidas. El asfalto que se utiliza en la construcción de carreteras, el alquitrán o la brea, también contiene HAP. El humo de los cigarrillos contiene distintos tipos de HAP. Los HAP generados a partir de estas fuentes pueden unirse o formar pequeñas partículas en el aire. El humo de los cigarrillos contiene muchos HAP diferentes.

Las personas trabajadoras pueden estar expuestas a los HAP de muchas formas, especialmente:

- por inhalación de los residuos de combustión de materia orgánica
- por utilizar productos que contienen HAP provenientes de diferentes industrias como la minería, el refinado del petróleo, la metalistería, la producción de compuestos químicos, el transporte y la industria eléctrica.

La exposición laboral a largo plazo a HAP puede afectar a múltiples sistemas del organismo:

- En el sistema respiratorio, además de cáncer de pulmón, produce disminución de la función pulmonar e irritación de las vías respiratorias

- Cáncer gastrointestinal
- Cáncer de piel
- Cáncer de otras localizaciones, como leucemia, cáncer de hígado y de vejiga.

*El periodo de latencia entre la exposición y el cáncer relacionado con HAP varía de 5 a 20 años, según los distintos tipos de cáncer.*

### Profesiones más expuestas

Los trabajadores de industrias que utilizan o producen carbón o productos derivados del carbón corren el mayor riesgo de exposición, especialmente los trabajadores del asfalto, del gas de hulla, los pescadores, los trabajadores de electrodos de grafito, los mecánicos (de automóviles y motores diésel), los trabajadores de carreteras (pavimentación) y los trabajadores de la fabricación de neumáticos y caucho.

Además, la extinción de incendios, la incineración de residuos, los ahumaderos, la cocina, los crematorios, el deshollinado de chimeneas, la conservación de la madera y la recuperación de suelos están asociados a la generación no intencionada de HAP.

Algunas actividades e industrias con mayor probabilidad de riesgo de exposición a HAP:

<i>Coquerías</i>	<i>Refino de petróleo y de combustibles fósiles</i>
<i>Producción de aluminio</i>	<i>Construcción de carreteras y autopistas</i>
<i>Producción de gas</i>	<i>Actividades de limpieza industrial y de edificios y chimeneas</i>
<i>Construcción de vías férreas de superficie y subterráneas</i>	<i>Construcción de puentes y túneles</i>
<i>Construcción de cubiertas</i>	<i>Bomberos</i>

Los HAP con mayor interés para la salud laboral son los siguientes:

- **Benceno.** Se encuentra en algunos petróleos y en los destilados del alquitrán de hulla, aunque el uso industrial más importante es como disolvente y diluyentes de pinturas
- **Cumeno.** Se utiliza como componente de alto octanaje en los combustibles de los aviones, como disolvente de pinturas y lacas de celulosa, como materia prima
- **Tolueno.** Se usa como disolvente y diluyentes de pintura y barnices. Se encuentra en mezclas que se utilizan como productos de limpieza en distintas industrias y en artesanía. También se utiliza en la fabricación de detergentes y cuero artificial y es una importante materia prima para síntesis orgánicas de colorantes y otros productos
- **El naftaleno** se utiliza como material de partida para la síntesis orgánica de una amplia gama de sustancias químicas, como antipolillas y en conservantes de madera

## BENCENO

Centraremos los aspectos preventivos del benceno como referencia común del grupo de HAP.

Es una sustancia que ha sufrido importantes restricciones para su uso. Por ejemplo, en la actualidad la cantidad de benceno permitida en las gasolinas y otros combustibles se ha de mantener por debajo del 1 %. También se ha limitado en la formulación de pesticidas, donde se ha venido sustituyendo el benceno por tolueno y por xileno, pueden contener apreciables de benceno.

Se utiliza en productos químicos de laboratorio, productos para el tratamiento de aguas, productos de recubrimiento, rellenos, masillas, escayolas, plastilinas, polímeros, y productos de tratamiento de superficies no metálicas y en diferentes actividades de laboratorio. Una parte importante del consumo total de benceno se utiliza para la producción de plásticos y resinas.

• (45) Imagen tomada de <https://www.aircleaningspecialists.com/diesel-engine-exhaust-removal.php>

Muchas personas que trabajan en gasolineras (98%), construcción y mantenimiento de carreteras (68 %) y bomberos (51 %) están probablemente expuestas a este factor de riesgo de cáncer. Pero también el personal de laboratorio y de la industria de disolventes o colorantes.

También puede liberarse al medio ambiente en interiores, por ejemplo, de líquidos y detergentes para la limpieza de máquinas, productos para el cuidado de automóviles, pinturas y revestimientos o adhesivos, fragancias y ambientadores.

### Efectos en la salud

Las exposiciones a altas concentraciones son raras, debido a las limitaciones actuales a su uso, pero produce efectos agudos en el sistema nervioso central y alteraciones cardíacas.

El benceno está contemplado como cancerígeno y mutágeno en el RD 665/1997; se le asigna un valor límite de exposición de 0.66 mg/m<sup>3</sup> (0.2 ppm) gracias a una actualización vigente desde el 5 de abril de 2026.

En el grupo 6 (cáncer) del listado oficial Enfermedades profesionales, el benceno tiene una entrada, que hace referencia a las enfermedades cancerígenas de la sangre, en especial la leucemia mieloide aguda, leucemia linfóide y mieloide crónicas, el linfoma no Hodgking y el mieloma múltiple.

Además, el benceno es un agente mutagénico, que

*Enfermedad profesional causada por agentes cancerígenos asociadas a la exposición a sílice (Grupo 6)*

<i>Epígrafe</i>	<i>Enfermedad</i>	<i>Agente</i>
<i>6D0101-5</i>	<i>Síndrome linfoma y mieloproliferativos</i>	<i>Benceno</i>

El benceno penetra en el organismo principalmente por inhalación, aunque la absorción cutánea es también posible. Después de su absorción, el benceno es eliminado en la orina (menos del 1%) y en el aire expirado (10 a 50% según la actividad física y la importancia del tejido adiposo). El resto se transforma en el organismo y se excreta por la orina transformado en diversos compuestos que pueden ser identificados, con lo que pueden usarse como control o marcador de la exposición a benceno. Un compuesto que se utiliza con este fin es el ácido S-fenilmercaptúrico, que se debe valorar al final de la jornada laboral y para el que se dispone de un valor límite de 8 µg/g creatinina.

## Identificación del riesgo

El contenido de la ficha de seguridad de los productos que contengan benceno debe incluir la siguiente información:

<b>Clasificación legal</b> ⓘ	<b>Límites de exposición profesional</b> ⓘ
Carc. 1A Muta. 1B	<a href="#">Valores límite</a> ⓘ
<b>Pictogramas de peligro</b> ⓘ	<b>Indicaciones de peligro</b> ⓘ
	H225 Líquido y vapores muy inflamables. <u>H350 Puede provocar cáncer.</u> <u>H340 Puede provocar defectos genéticos.</u> H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H372 Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H315 Provoca irritación cutánea. H319 Provoca irritación ocular grave.

La identificación por el número CAS 71-43-2 y el número CE 200-753-7 ayudan a buscar más información.

Además, las personas ocupadas en los sectores antes citados pueden estar expuestas, de manera su exposición debe siempre valorarse.

## Prevención

### Sustitución

La gasolina sin plomo contiene benceno y se utiliza en muchos motores de combustión como motosierras, cortacéspedes, podadoras de setos, sopladoras de hojas, limpiadoras de alta presión, motores fuera borda, etc. hay diversas opciones para la sustitución, siendo lo más eficaz optar por equipos de motor eléctrico o de batería recargable.

### Un ejemplo de sustitución:

*Caso: unos trabajadores de una empresa española de la industria del calzado tuvieron problemas de intoxicación por exposición a benceno, tolueno y otros agentes químicos peligrosos presentes en el proceso de curtido de pieles. Tras recibir asesoramiento, cambiaron el disolvente peligroso por acetona, de forma que se cumplían los requisitos de calidad del proceso y se comenzó a usar un agente químico que, aunque también presenta sus riesgos, no es cancerígeno (46).*

## Evaluación de los riesgos

La medición de la concentración ambiental se debe realizar en la zona de respiración de las personas expuestas y aportar el valor de la exposición diaria. El INSST ofrece guía y método<sup>(47)</sup> para realizarlo de manera adecuada. Al margen de las cuestiones más técnicas, es importante que la toma de muestras se ajuste a la realidad de las condiciones de trabajo en términos de personas afectadas, momentos de más exposición o las condiciones de ventilación, que pueden ser variables. Estas particularidades se comprenden mejor cuando se cuenta con las personas de la plantilla y los delegadas y delegados de prevención intervienen en el proceso.

• (46) INSST, 2021. Ficha nº 5. Benceno. Disponible en: [https://seguridadlaboral.castillalamancha.es/sites/default/files/2022-12/ficha\\_no\\_5\\_benceno\\_-\\_ano\\_2021.pdf](https://seguridadlaboral.castillalamancha.es/sites/default/files/2022-12/ficha_no_5_benceno_-_ano_2021.pdf)

• (47) INSST. 2019. DETERMINACIÓN DE BENCIENO EN AIRE. MÉTODO DE CAPTACIÓN CON MUESTREADORES POR DIFUSIÓN, DESORCIÓN TÉRMICA Y CROMATOGRAFÍA DE GASES. [https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA\\_066\\_A19/b2dbc91b-0928-4fb9-a040-118044b67bf7](https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA_066_A19/b2dbc91b-0928-4fb9-a040-118044b67bf7)

La concentración de benceno inhalado que penetra en el organismo puede ser diferente según aspectos individuales o la actividad física durante el trabajo; además el benceno se puede absorber por la piel, generando variaciones de riesgo entre individuos. El control biológico de exposición sirve para identificar estas variaciones; en el caso del benceno se realiza mediante la detección del compuesto S-fenilmercaptúrico en la orina, que se debe valorar al final de la jornada laboral.

Como ocurre con todos los agentes cancerígenos, existen criterios de exposición máxima tanto para la exposición ambiental como para el control biológico, que deben ser entendidos como límites que no se deben superar, aunque bajo la premisa de que se debe intentar la eliminación y, cuando no es posible, reducir la exposición al máximo posible.

### **Medidas técnicas de control**

- Las medidas de aislamiento, que impidan la exposición a la fuente de benceno, como el encerramiento de la fuente de benceno son la mejor opción, cuando no se ha podido eliminar.
- Aislar a las personas expuestas de la exposición, compartimentando los espacios de trabajo
- El diseño de recipientes puede limitar la evaporación y evitar salpicaduras y derrames.
- La instalación de campanas extractoras fijas o móviles y la ventilación adecuada puede reducir la exposición
- Sistemas de recuperación de vapores en el trasvase de gasolina
- La eficacia de todas las medidas de control debe estar sometidas a valoraciones constantes sobre su eficacia
- El mantenimiento de las medidas técnicas de control, como el cambio de filtros, forma parte de la actividad preventiva

## Equipos de protección individual (EPI)

Los EPI ocupan el último lugar en la gestión preventiva y deben considerarse como un recurso temporal mientras no se logre eliminar la exposición. Para la protección contra el benceno, según los resultados de la Evaluación de Riesgo, se puede requerir protección respiratoria con filtros de tipo A o incluso respiradores motorizados con aporte de aire.

Como el benceno se absorbe por vía dérmica, toda la piel debe estar protegida. En el caso de riesgo de salpicaduras, se requiere ropa de trabajo resistente.

## Medidas organizativas

- Limitación de acceso a los cerramientos y las zonas de exposición
- Reducción del tiempo de exposición
- Formación e información sobre los riesgos derivados de la exposición, las actuaciones que realiza la empresa y los procedimientos que deben realizar las personas trabajadoras para mantener al mínimo la exposición
  - Dado que el hábito de fumar genera benceno que es inhalado, es necesario informar a las personas al respecto y ofrecer si se necesita recursos para la deshabituación; lo mismo ocurre con ingesta de alcohol, pues incrementa el efecto nocivo del benceno,
- Prohibición de comer, beber y fumar durante el trabajo
- El lavado de la ropa de trabajo es responsabilidad de la empresa; se debe contar con doble taquilla para guardar de forma separada la ropa de trabajo de la ropa de vestir.
- Los EPI deben limpiarse y mantenerse de forma correcta según las instrucciones del fabricante y guardarse en un espacio limpio sin contaminación

- Tiempo necesario para el aseo personal, dentro de la jornada de trabajo, antes de comer (10 minutos) y al terminar la jornada (otros 10 minutos). Las instalaciones de aseo deben ser suficientes y adecuadas para ello (agua caliente, jabón, condiciones de limpieza, etc.)

## Vigilancia de la salud

En los exámenes de salud se deben explorar los diferentes daños a la salud que el benceno puede provocar: irritación cutánea, irritación ocular o síntomas neurológicos.

Dado los tipos de cáncer asociados a la exposición al benceno, se debe explorar detenidamente los indicadores sanguíneos que puedan identificar estadios iniciales de leucemia, linfoma no Hodgking y mieloma múltiple.

*El periodo de latencia entre la exposición y el cáncer relacionado con el benceno varía entre uno y 10 años.*

## Enfermedades profesionales

La detección de las enfermedades de la sangre (Síndromes linfó y mieloproliferativos) debe notificarse como Enfermedad Profesional.

## AMIANTO

El amianto ha sido ampliamente utilizado por sus propiedades aislantes y de resistencia ante la fricción, entre otros. Por esa razón se instaló masivamente en edificios públicos y privados, trenes, máquinas, calderas o frenos de automóviles. Se conocen más de 3.000 aplicaciones diferentes del amianto y se puede encontrar en casi todas las industrias (construcción, siderometalúrgica, eléctrica, química, automóvil, aeronáutica, farmacéutica, construcción de barcos, textil, ferrocarril, nuclear y muchos otros).

La relevancia del amianto es su alta peligrosidad, pues produce diversos problemas de salud bien conocidos desde hace siglos. La Organización Internacional de Trabajo (OIT) estima que 100.000 personas mueren cada año en el mundo como consecuencia de la exposición al amianto. En España se estima que cada año mueren 2.300 personas y se calcula que en 30 años se producirán más de 50.000 muertes por cánceres de pleura y pulmón directamente relacionados con la exposición al amianto en España.

En 1978 el Parlamento Europeo declaró cancerígeno el amianto, iniciándose el proceso de prohibición en toda la unión europea; fue 23 años después, en 2001, cuando en España se prohibió su comercialización y utilización <sup>(48)</sup>.

La principal amenaza de exposición en la actualidad reside en el amianto instalado, pues se libera al entorno cuando los materiales que lo contienen se deterioran o se manipulan. Además de afectar a las personas residentes o que trabajan en las instalaciones con amianto, el riesgo más elevado ocurre en el sector de la construcción entre las personas que trabajan en reparaciones, rehabilitaciones y demoliciones de edificios y equipos.

## OCUPACIONES MÁS EXPUESTAS

Las ocupaciones que trabajan en la industria de la construcción son las más expuestas a la exposición al amianto, en especial las que trabajan en operaciones de desamiantado, reformas, rehabilitación, demolición y mantenimiento de todo tipo de edificios, residenciales o no, de sus partes constructivas y de cañerías, conductos o instalaciones de calefacción.

A finales de 2002 se prohibió la utilización de amianto con lo que todas las instalaciones construidas antes de ese año pueden contener amianto.

• (48) CCOO Madrid. 2016. *El amianto hoy. Retos tras la prohibición*. <https://madrid.ccoo.es/120739e65ecd62347c93e6a6b93c3576000045.pdf>

**Listado de industrias y ocupaciones con más probabilidad de exposición a amianto**

<b>Construcción y Demolición:</b>	<b>Mantenimiento y Reparación:</b>
<i>Albañiles, peones, trabajadores de demolición,</i>	<i>Mecánicos de vehículos,</i>
<i>montadores de estructuras,</i>	<i>fontaneros, electricistas,</i>
<i>instaladores de aislamientos y placas de cartón-yeso.</i>	<i>personal de mantenimiento</i>
	<i>de edificios.</i>
<b>Bomberos</b>	<b>Transporte y Astilleros:</b>
<b>Personas que trabajan en el desamiantado</b>	<i>intervención en instalaciones y</i>
	<i>vehículos navales, trabajadores</i>
	<i>portuarios, transportistas de</i>
	<i>amianto</i>

## Factores de riesgo

- **Desconocer la presencia de amianto** es el principal factor de riesgo, pues se estar expuesto a amianto friable o se puede manipular material con amianto sin conocimiento de los riesgos,
- **El estado en el que se encuentre el amianto;**
  - el amianto friable tiende a desmenuzarse y reducirse a polvo simplemente con el roce. Ocurre sobre todo en el amianto proyectado en paredes, techos y máquinas, los paneles aislantes y las juntas. En la actualidad es una fuente de exposición pasiva y desconocida en muchos puestos de trabajo
  - El amianto no friable está mezclado fuertemente con otros materiales que lo retienen y dificulta que se libere; ocurre sobre todo en las placas de fibrocemento, conducciones de agua, o baldosas. Pero el amianto no friable en materiales deteriorados también puede liberar fibras
- **La magnitud de la exposición.** Cuanta más intensa es la exposición y durante más tiempo existe más riesgo; ocurre cuando se manipulan los materiales que contienen amianto sin adoptar las medidas preventivas necesarias

- **Del tipo de amianto.**

- Crocidolita, o amianto blanco; es el más peligroso de todas las variedades
- Crisotilo, o amianto blanco, que supone más del 90 por ciento del amianto utilizado
- Otros: Amosita, antofilita, actinolita y tremolita.

## EFECTOS EN LA SALUD

Son tres los cánceres asociados con la exposición al amianto:

**El mesotelioma maligno** es un tumor poco frecuente en la población general, pero muy asociado a la exposición al amianto. El riesgo de padecer mesotelioma está asociado a la intensidad y duración de la exposición. Afecta sobre todo al tejido pleural, que rodea el pulmón (mesotelioma pleural) sobre todo, aunque también a otros órganos, como el mesotelioma peritoneal o pericárdico. Tiene un periodo de latencia muy largo, incluso hasta de 75 años. El hábito de fumar no tiene incidencia en la probabilidad de sufrir un mesotelioma.

Una vez diagnosticado, la supervivencia suele ser muy breve (6-12 meses).

**El cáncer de pulmón** derivado de la exposición al amianto no se distingue de los que se producen por otras causas. historia natural no difiere de la del cáncer producido por otras causas. Puede aparecer a concentraciones bajas. El hábito de fumar y la exposición al amianto potencian entre sí la probabilidad de sufrir cáncer de pulmón.

**El cáncer de laringe** es muy poco frecuente y se asocia también a factores como el tabaco y el alcohol.

En el cuadro de enfermedades profesionales, el cáncer derivado del amianto se encuentra en 6 epígrafes:

***Enfermedades profesionales causadas por amianto en el Grupo 6  
(causadas por agentes carcinógenos)***

6A0101-6A0112	Neoplasia maligna de bronquio y pulmón
6A0201-6A0212	Mesotelioma
6A0301-6A0312	Mesotelioma de pleura
6A0401-6A0412	Mesotelioma de peritoneo
6A0501-6A0512	Mesotelioma de otras localizaciones
6A0601-6A0612	Cáncer de laringe

Además, la exposición al amianto está relacionada con otras patologías no cancerígenas, pero muy graves (salvo las placas pleurales) en el sistema respiratorio, que también están incluidas en el cuadro oficial:

***Enfermedades profesionales causadas por amianto no cancerígenas:  
C) causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros  
apartados***

4C0101-4C0108	Asbestosis
4C0201-4C0208	Afecciones fibrosantes de la pleura y pericardio que cursan con restricción respiratoria o cardíaca provocadas por amianto

## FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo para desarrollar los diferentes tipos de cáncer están ligados a la inhalación prolongada y directa de fibras de amianto, lo que ocurre especialmente en los entornos laborales. La intensidad y duración de la exposición son claves, además del tabaquismo, que potencia drásticamente el riesgo del cáncer broncopulmonar.

- (49) Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/31/396/con>

Las personas que profesionalmente desempeñan las tareas descritas en el apartado **ocupaciones más expuestas** o similares son las que acumulan más factores de riesgo.

La falta de implantación de procedimientos seguros para los trabajos en los que puede existir amianto incrementa mucho la exposición.

## PREVENCIÓN

La prevención en origen es la medida más importante, dado que para el amianto no existe un umbral de exposición seguro.

*Hay una normativa específica (Real Decreto 396/2006) (49) que regula las obligaciones empresariales de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*

### Identificación de los riesgos

En el anexo x (Materiales con amianto) se incluye una metodología oficial que ayuda a localizar e identificar materiales con amianto y calcular el riesgo potencial. Sin embargo, esta identificación requiere de la intervención de personas expertas y la rápida intervención preventiva.

La Junta de Andalucía ha editado también información, como un folleto (50) sencillo que ayuda a identificar estas situaciones y anima a buscar asesoramiento experto.

Los lugares en los que la presencia de amianto instalado está bien documentada, es más sencillo evitar incidentes en los que el inicio de obras (de rehabilitación, reparación u otras) sorprende con un hallazgo de material con amianto y planificar adecuadamente las medidas preventivas. Los mapas y censos de amianto instalado constituyen un recurso preventivo de primer orden pues permiten señalar su presencia y planificar preventivamente la intervención.

• (50) Junta de Andalucía. Amianto en mi casa o en mi empresa. ¿qué hago? <https://www.juntadeandalucia.es/sites/>

La Ley 7/2022 <sup>(51)</sup> puede contribuir positivamente a la identificación, pues obliga a los ayuntamientos a elaborar un censo de instalaciones y emplazamientos con amianto incluyendo un calendario que planifique su retirada; las instalaciones o emplazamientos de carácter público con mayor riesgo deberán estar gestionadas antes de 2028. Muchos ayuntamientos se están adelantando a este límite temporal.

Una vez identificada la presencia de amianto, se debe señalar con la etiqueta reglamentaria de identificación de materiales con amianto.

Se tiene que buscar el asesoramiento de empresas especializadas y valorar el estado en que se encuentran los materiales que contengan amianto, teniendo en cuenta que –siempre que sea posible y el estado en el que se encuentre el amianto lo permita hay que eliminar o sustituir los materiales que contengan amianto por otros más seguros. De esta manera, se evita que se deteriore y de problemas en el futuro.



Si se opta por el encapsulamiento o recubrimiento, es necesario asegurar que en las operaciones no se genera exposición.

La normativa específica respecto al amianto (Real Decreto 396/2006) (que se complementa con la del Real Decreto 665/1997 de protección de los trabajadores frente a los agentes cancerígenos) establece claramente las obligaciones de la empresa:

• (51) Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/31/396/con>

- **Evaluar los riesgos.** Mediante la valoración del estado del amianto (friable o no, deterioro del material en el que está incluido, por ejemplo) y mediciones para conocer la composición y las dosis a las que están expuestos los trabajadores y compararlas con los límites legales. Las empresas encargadas de la evaluación tienen que estar acreditadas específicamente para evaluar el amianto.

En España, el límite actual de exposición es de 0,01 fibras/cm<sup>3</sup>, por encima del que no se debe trabajar. Sin embargo, este valor no debe considerarse como un valor de exposición seguro, de manera que las medidas preventivas deben encaminarse a eliminar toda posible exposición utilizando todas las medidas técnicas necesarias.

- **Identificar y programar las medidas preventivas** para evitar la generación y dispersión de las fibras de amianto en el ambiente de trabajo durante la fase de los trabajos y la retirada.

## Medidas de prevención de tipo técnico

La guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto editada por el INSST<sup>(52)</sup> detalla las medidas más apropiadas para cada situación y fases de los trabajos, incluyendo la retirada de amianto y su depósito como residuo.

Cabe destacar que sólo las empresas autorizadas pueden llevar a cabo estas labores y tienen que estar registradas en el RERA (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto) y cumplir una serie de requisitos de calidad y acreditación periódica.

Los resultados de las evaluaciones de los planes de trabajo realizados y los datos de las exposiciones nominales para cada trabajador, se remiten a las autoridades laboral y sanitaria para su registro y archivo.

• (52) INSST, 2022. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/>

## Formación e información

Además de las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, las personas expuestas o que lo van a estar, deben adquirir competencias que les permitan:

- identificar los tipos de presentación de amianto que se puedan encontrar,
- identificar las operaciones que implican exposición
- conocer las prácticas profesionales seguras
- conocer y practicar cómo elegir el EPI apropiado, conocer sus limitaciones y comprobar su correcto funcionamiento.
- saber identificar y seguir los procedimientos de emergencia, de descontaminación y de eliminación de residuos
- conocer la importancia de la vigilancia de la salud
- conocer la relevancia del hábito de fumar respecto al riesgo de cáncer derivado de la exposición al amianto

## Vigilancia de la salud

Existe un protocolo específico<sup>(53)</sup> para la vigilancia de la salud de las personas expuestas. El RERA permite identificar las exposiciones para cada persona trabajadora en el momento de los exámenes de salud.

En función de los estudios iniciales y de la evolución del estado de salud, el protocolo señala la utilización de pruebas diagnósticas muy precisas.

Cualquiera de las enfermedades profesionales por exposición al amianto que se diagnostiquen, deberán ser notificadas en el registro oficial.

• <sup>(53)</sup> Ministerio de Sanidad. 2013. *Protocolos de vigilancia sanitaria específica Amianto (3ª edición)*  
SANIDAD 2013. <https://www.sanidad.gob.es/areas/saludLaboral/amianto/docs/ProtoVigiAmianto1>.

## Vigilancia postocupacional

Todas las personas con antecedentes de exposición a amianto que cese la actividad tienen derecho a un examen de salud específico, que durará a lo largo de la vida. Dado que el mesotelioma y el resto de patologías cancerígenas tienen un largo periodo de latencia, la importancia de la vigilancia postocupacional radica en la precisión de las pruebas que pueden identificar problemas de salud de forma precoz.

*El periodo de latencia del mesotelioma puede variar entre los 20 y los 50 años*

## POLVO DE MADERA

La exposición a polvo de madera es uno de los riesgos de cáncer laboral más frecuentes y extendidos originados en el trabajo. La mayor parte de los tumores malignos nasales y paranasales están asociados a esta exposición.

El riesgo de cáncer se incrementa con la acción combinada de otros agentes asociados con frecuencia al tratamiento de la madera, especialmente por la inhalación de formaldehído, pegamentos y disolventes. Las personas ocupadas expuestas a polvo de madera tienen más probabilidad de estar expuestas a más de un cancerígeno en el trabajo.

Entre 3,6 y 4 millones de personas de la unión europea están expuestas profesionalmente a este cancerígeno; en España se estimó <sup>(54)</sup> que el 10,5% del total de las personas expuestas lo estaban a cantidades superiores a 5 mg/m<sup>3</sup> mientras que el límite actual es de 2 mg/m<sup>3</sup> y el recomendado es de 1 mg/m<sup>3</sup>.

## OCUPACIONES MÁS EXPUESTAS

Todas las operaciones asociadas a la industria de la madera pueden generar exposición, desde la tala al acabado final de los productos. La mayor exposición a polvo de madera ocurre en las operaciones realizadas a la madera seca, como el corte, lijado, o triturado.

### *Listado de industrias y ocupaciones con más exposición a polvo de madera*

<i>Fabricación de muebles de madera</i>	<i>Trabajos forestales y del medio natural, Trabajos de tala de árboles</i>
<i>Trabajos en aserraderos</i>	<i>Triturado de la madera en la industria del papel</i>
<i>Modelistas de madera</i>	<i>Prensado de madera</i>
<i>Mecanizado y montaje de piezas de madera</i>	<i>Trabajos de acabado de productos de madera,</i>
<i>Lijado de parquet, tarima, etc.</i>	<i>Trabajos en la industria de contrachapado y aglomerado.</i>
<i>Fabricación de chapas y tableros de madera</i>	<i>Fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería</i>

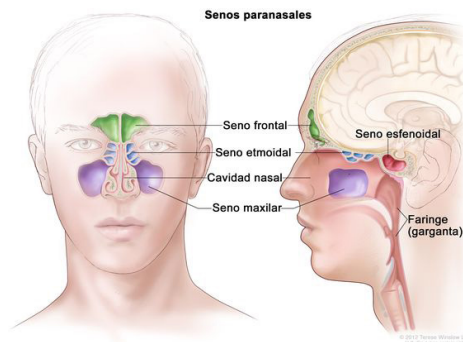
- (54) Ramoneda Paniagua A, van der Haar R. Actualización de los valores de exposición a polvo de madera incluidos en la matriz empleo-exposición MatEmEsp a partir de datos procedentes de la base de datos WOODEx. Arch Prev Riesgos Labor. 2016;19( 1 ): 22-29. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-25492016000100004&Ing=espdfGu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+al+amianto.pdf](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-25492016000100004&Ing=espdfGu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+al+amianto.pdf)

## EFFECTOS EN LA SALUD

Se estima que las personas trabajadoras con exposición profesional al polvo de la madera tienen un riesgo 500 veces superior a la población masculina no expuesta y casi 900 veces más que la población general a padecer cáncer nasal o paranasal, que también se denomina cáncer sinonasal o nasosinusal.

Los senos paranasales son espacios que están dentro de los huesos que rodean la nariz y que se comunican con la cavidad nasal; están revestidos de células que elaboran moco para impedir que la nariz se seque durante la respiración.

Figura x (55)



Este tipo de cáncer es poco frecuente, pero más del 90% de los adenocarcinomas etmoidales, uno de los tipos de cáncer sinonasal, son atribuibles a la exposición a polvo de madera.

En España, la normativa sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (RD 665/1997) incluye la exposición al “polvo de maderas duras” en su articulado. Si bien esta definición se circunscribe al polvo de maderas duras, todas las maderas suponen una exposición cancerígena; la distinción entre maderas duras y blandas es meramente botánica y la Agencia Internacional para la Investigación

• (55) Tomado del NIH. Instituto Nacional del Cáncer, Estados Unidos. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/seno-paranasal>.

del Cáncer (IARC) no distingue entre ellas, considerando que no es pertinente dicha diferenciación en relación a su efecto cancerígeno y asignando al polvo de madera (en general) en el Grupo 1, por las fuertes evidencias que relacionan el cáncer sinonasal con la exposición a polvo de madera.

Además del efecto carcinogénico el polvo de madera es un factor de riesgo para otras enfermedades como el asma y otros problemas respiratorios que deterioran el funcionamiento pulmonar, tanto por su propia presencia, como por los compuestos que suelen acompañar a la madera, como el Cromo, Arsénico, o el formaldehído.

En cuanto al cuadro oficial de enfermedades profesionales<sup>(56)</sup>, se incluye la neoplasia maligna de la cavidad nasal asociada con la exposición al polvo de maderas duras, siendo la única asociada únicamente al polvo. Además, el cuadro incluye varias entradas de enfermedades profesionales asociadas a las profesiones expuestas al polvo de madera, sobre todo del aparato respiratorio, como rinitis, asma o alveolitis, asociadas a compuestos de tratamiento y conservación de la madera.

En el grupo 6 (enfermedades causadas por agentes cancerígenos) Entre estas enfermedades figuran 6 entradas de enfermedades profesionales relacionadas con la exposición a polvo de madera; además de la neoplasia maligna de cavidad nasal por la exposición exclusiva al polvo de madera, se incluyen otras derivadas de la presencia de agentes de tratamiento y conservación de la madera, que se incluyen en la siguiente tabla, con la indicación del epígrafe concreto para cada una.

· (56) Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. <https://www.boe.es/eli/es/>

**Enfermedades profesionales causadas por agentes cancerígenos asociadas a la exposición a polvo de madera (Grupo 6)**

6L0101-9	Neoplasia maligna de cavidad nasal	Trabajos con madera dura reconocidos como agente cancerígeno
6C0110	Cáncer de bronquio y pulmón	Tratamiento de maderas con agentes de conservación a base de compuestos arsenicales
6C0210	Carcinoma epidermoide de piel	Tratamiento de cueros y maderas con agentes de conservación a base de compuestos arsenicales
6C0310	Disqueratosis lenticular en disco (enfermedad de Bowen)	Tratamiento de cueros y maderas con agentes de conservación a base de compuestos arsenicales
6C0410	Angiosarcoma de hígado	Aserrado y mecanizado de madera tratada con compuestos de cromo
6I0103	Neoplasia maligna de cavidad nasal	Aserrado y mecanizado de madera tratada con compuestos de cromo.
6I0203	Neoplasia maligna de bronquio y pulmón	Aserrado y mecanizado de madera tratada con compuestos de cromo

## FACTORES DE RIESGO

El polvo de madera es el resultado de las partículas que desprenden cuando se trabaja sobre la madera o conglomerados y contrachapados. Además, el polvo de madera puede incluir sustancias que se utilizan para su preservación o tratamiento, como insecticidas, conservantes, tintes o fijadores. Estos compuestos pueden contener agentes peligrosos para la salud, algunos de ellos también cancerígenos (como el cromo VI y arsénico y sus compuestos, o formaldehído, en el caso de contrachapados).

Las diferentes operaciones de mecanizado sobre madera seca son las que generan más polvo, en el corte, serrado, rectificado, lijado o triturado. Las operaciones de lijado, fresado y pulido, originan partículas más pequeñas que son inhalables y capaces de penetrar profundamente en las vías respiratorias;

Además, el polvo desprendido de la madera se deposita en las superficies del entorno, de manera que puede volver a suspenderse en la atmósfera por corrientes de aire o en las propias operaciones de limpieza.

La ausencia de protección colectiva de los espacios de trabajo y de las máquinas y herramientas que producen polvo es el factor de riesgo más importante, además de las rutinas de limpieza.

## PREVENCIÓN

### Identificación de los riesgos

Los lugares de trabajo en los que se desarrollen las tareas incluidas en el apartado **ocupaciones más expuestas**, son el foco de atención para desarrollar la actividad preventiva.

El número de personas expuestas y su localización, la cantidad de polvo que se genera, el tiempo de exposición, el número y tipo de máquinas y herramientas y el tipo de control sobre el polvo generado forman parte de la información que se debe recopilar durante la identificación inicial de riesgos.

Se debe identificar la presencia de sustancias químicas en la madera, como arsénico y sus compuestos, cromo VI y sus compuestos, insecticidas y otros elementos que pueden incrementar el riesgo.

En el caso que en la actividad de la empresa se incluya la fabricación y mecanización de madera contrachapada, conglomerados, tableros de partículas y otros productos, se debe también identificar el uso de compuestos formaldehído (urea-formaldehído, fenol-formaldehído), resinas o adhesivos con sus propias estrategias de identificación y prevención.

*Es esencial identificar la presencia de agentes en la madera que puedan incrementar el riesgo*

## Eliminación y sustitución

**Selección y sustitución de la materia prima** teniendo en cuenta el porcentaje de madera y los posibles componentes peligrosos, como aglomerantes y aditivos, y otros agentes con potencial cancerígeno. El uso del formaldehído debe también someterse a la búsqueda de candidatos para la sustitución.

**Sistema cerrado.** El cerramiento estanco es la primera opción, pues mantiene aislado el foco de las personas eliminando el riesgo en el puesto. Es útil para trabajos de mecanizados que se puedan automatizar, al menos en parte, o para operaciones que emitan gran cantidad de polvo. Hay soluciones que encierran el foco de emisión (sierras, lijadoras, tupís) y otras que aíslan a la persona trabajadora en una cabina.

## Evaluación de los riesgos

La valoración de la exposición requiere medir la concentración de partículas inhalables de polvo de madera; es importante garantizar una medición adecuada basada en la presencia y posición de las personas trabajadoras respecto a los focos de emisión.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (INSST) tiene un método específico para la determinación de materia particulada (fracciones inhalable, torácica y respirable) en aire, que es aplicable a todo tipo de materia particulada, incluyendo el polvo de madera<sup>(57)</sup>.

El polvo de madera está incluido en el RD 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, lo que indica que la exposición debe mantenerse lo más baja posible; el RD incluye un **valor de exposición límite de 2 mg/m<sup>3</sup>** ponderado por las horas de trabajo (generalmente 8 horas) de la fracción inhalable del polvo en la zona de respiración de la persona trabajadora, independientemente del tipo de polvo o que haya polvo de diferentes maderas.

· (57) DETERMINACIÓN DE MATERIA PARTICULADA (FRACCIONES INHALABLE, TORÁCICA Y RESPIRABLE) EN AIRE - MÉTODO GRAVIMÉTRICO MTA/MA - 014/A11. [https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA\\_014\\_A11.pdf/687c3305-70c6-4f12-9115-4c317d7e819f?version=1.1&t=1583239440769](https://www.insst.es/documents/94886/359043/MA_014_A11.pdf/687c3305-70c6-4f12-9115-4c317d7e819f?version=1.1&t=1583239440769)

Si la evaluación determina al menos una medición que supere el valor límite, es imperativo establecer cuanto antes medidas eficaces de control y repetir las mediciones; para el resto de resultados en las mediciones se debe reactivar así mismo la gestión preventiva con el objetivo de reducir a exposición al mínimo y realizar mediciones adicionales de manera periódica.

*El límite de 2 mg/m<sup>3</sup> es un límite legal, en la empresa se pueden y deben establecer límites de salud más exigentes.*

La presencia de formaldehído en la madera implica un incremento del riesgo de cáncer de nasofaringe y además provoca otros problemas de salud, por lo que se debe valorar también para acotar medidas preventivas específicas.

También la potencial presencia de preservantes, insecticidas y agentes cancerígenos debe valorarse en términos de exposición y establecimiento de medidas preventivas.

## Actuaciones preventivas de control

### Medidas técnicas

- **Aspiración localizada** en todas las máquinas y herramientas que produzcan polvo (sierras, taladros, tupís, lijadoras, etc., con la boca situada lo más cerca del foco de emisión y que se evacúe correctamente por conductos herméticos. Se debe tener en cuenta la velocidad de la emisión de polvo, la cantidad y número de estaciones de aspiración para dimensionar adecuadamente el sistema.

Los sistemas de aspiración deben estar mantenidos rigurosamente para que no pierdan eficacia.

- **Separación de zonas contaminadas**, con medidas constructivas o barreras, en especial para las que generan un tamaño de polvo respirable, como las operaciones de lijado
- **Equipos de protección respiratoria (EPI)**

Son imprescindibles cuando las medidas de control técnico no garanticen una exposición por vía inhalatoria inferior al Límite de Exposición Profesional (2 mg/m<sup>3</sup>) y de manera provisional mientras se mejoran las medidas de control técnico. Los EPI de elección son las máscaras o semi-máscaras con filtro P3.

### Medidas Organizativas

- **Formación e información** sobre el riesgo del polvo de madera, las actuaciones que realiza la empresa y los procedimientos que deben realizar las personas trabajadoras para mantener al mínimo la exposición
- **Programa de orden y limpieza diaria.** La acumulación de polvo de madera en cualquier zona indica la necesidad de limpieza. Las técnicas de limpieza pueden aumentar el riesgo de exposición al polvo de madera, cuando se hacen en entornos de poca humedad. La limpieza por aspiración es la mejor fórmula, mientras que el barrido en seco y el soplado se debe evitar siempre.

De manera periódica se debe realizar una limpieza a fondo de los locales, que incluya todas las estancias, recovecos, máquinas, paredes y techos.

- **La ropa de trabajo** debe lavarse en la empresa. El centro de trabajo debe disponer de unas taquillas para guardar de forma separada la ropa de trabajo y los EPI de la ropa de vestir.

### Vigilancia de la salud

En las primeras etapas de los tumores de fosa nasal y senos paranasales suelen no dar señales de enfermedad, pero a veces se manifiestan por síntomas como obstrucción nasal o sensación de presión en la zona de los huesos que rodean la nariz, que son similares a la sinusitis, la alergia y otras patologías benignas; cualquier síntoma relacionado con la zona de la nariz (sangrado, obstrucción nasal, lagrimeo, hinchazón alrededor de los ojos...) debe tomarse en consideración para los exámenes de salud.

Esta ausencia de síntomas precoces suele determinar que se diagnostique en fases avanzadas, cuando las tasas de curación son menores, lo que recalca la gran importancia de la prevención primaria enfocada a la evitación de la exposición. El enfoque de la vigilancia de la salud debe ser identificar el tumor en etapas tempranas antes de que aparezcan los síntomas y a lo largo de la vida.

Existe un protocolo específico <sup>(58)</sup> oficial para la vigilancia de la salud de las personas expuestas, que debe seguirse para la vigilancia periódica de la salud; sin embargo, ante la aparición de cualquier síntoma de los citados, es preciso reactivar una consulta especializada.

### Vigilancia postocupacional

Los tumores sinonasales pueden aparecer una vez terminada la actividad laboral que genera la exposición, por lo que es necesario recurrir a la vigilancia de la salud específica, según el protocolo, para seguir con los controles médicos.

*El periodo de latencia de los tumores sinonasales puede llegar a ser de más de 20 años*

### Enfermedades profesionales

Diversas enfermedades profesionales incluidas en el cuadro oficial están ligadas a la actividad relacionada con la exposición al polvo de madera.

Como se indica en el apartado **Efectos en la Salud**, son siete los epígrafes relativos a cáncer que tienen que ver con esta exposición, dependiendo de la impregnación del polvo con otras sustancias.

Es importante promover su notificación, no sólo para los casos de cáncer contemplados, sino también para otras patologías relacionadas con la exposición, como rinitis, el asma o la alveolitis que están asociadas a sustancias usadas en el tratamiento y conservación de la

• (58) Ministerio de Sanidad. 2019. Guía de vigilancia de la salud de las personas trabajadoras expuestas a polvo de madera. <https://www.sanidad.gob.es/areas/saludLaboral/guiasVigiTrabajadores/protocolosVigilancia/docs/adenocarcinomaGuia.pdf>

madera. Además de ser un derecho, la declaración de enfermedades profesionales contribuye al conocimiento colectivo y a la reactivación de la prevención en el sector.

## SÍLICE CRISTALINA

La sílice es un mineral muy abundante presente en la arena, el mármol, granito, pizarra las rocas y el suelo; la exposición se produce durante procesos como la excavación, la voladura, el pulido, la perforación y otros métodos de mecanización de los materiales que contienen sílice. También la sílice se utiliza como abrasivo, aislante y relleno en diversas industrias.

Las partículas de sílice de tamaño más pequeño que se pueden respirar y penetrar profundamente en el sistema respiratorio son las que causan daños a la salud. Tras muchos estudios y evidencias, desde 1997 la Agencia Internacional para la Investigación del cáncer (IARC) la clasificó como cancerígena para humanos

Se estima que el 8,4 % de las personas trabajadoras están expuestas a sílice cristalina (las partículas de sílice respirable).

La fracción respirable son las partículas con un diámetro inferior a 5 micras (1 micra = 0,001 mm), que pueden penetrar en las partes más profundas y delicadas de los pulmones.

## OCUPACIONES MÁS EXPUESTAS

La exposición ocupacional a sílice cristalina respirable (en adelante, sílice) está distribuida en una amplia gama de industrias y ocupaciones, especialmente en la construcción, pero también en la minería, las canteras o la fabricación de ladrillos, cerámica y muchos otros productos. La utilización de materiales con un muy alto contenido de sílice en los conglomerados de cuarzo ha supuesto un avance crítico en la exposición laboral y en las enfermedades asociadas. Su uso como abrasivo (en limpieza y pulido de superficies), condiciona que su exposición se extienda a otras industrias y servicios.

**Algunas de las actividades e industrias con mayor probabilidad de presentar riesgo de exposición a Sílice Cristalina**

<i>Fabricación de Tejas y Ladrillos</i>	<i>Talleres y montaje de conglomerados de cuarzo</i>
<i>Industria y utilización de cemento</i>	<i>Extracción áridos/trabajos en canteras</i>
<i>Industria del vidrio</i>	<i>Construcción (limpieza abrasiva con chorro de arena, perforación rocas/hormigón, excavación túneles y corte de ladrillos/bloques hormigón)</i>
<i>Minería</i>	<i>Talleres de roca ornamental natural</i>
<i>Industria siderometalúrgica (desmoldeo, desbarbado y desarenado)</i>	<i>(Mármol, Pizarra, Piedra Natural) Limpieza y pulido por chorro de arena en diferentes sectores</i>
<i>Industria Textil</i>	
<i>Industria del papel</i>	

## EFFECTOS EN LA SALUD

Aunque no es cancerígena cuando se encuentra formando parte de las rocas o los áridos, cuando se procesa mediante mecanizado (corte, trituración, perforación, etc.) o se utiliza en forma de polvo en conglomerados provocan los efectos negativos en la salud. En concreto, el riesgo se produce por las partículas respirables de la sílice cristalina (en adelante sílice).

El efecto más frecuente y conocido sobre la salud entre las personas expuestas es el desarrollo de silicosis, una enfermedad grave, incurable y progresiva.

El cáncer de pulmón se asocia a la exposición a sílice incluso a niveles bajos de exposición y se observa una relación dosis-respuesta sólida (cuanto mayor exposición mayor riesgo).

Además, la exposición a sílice está asociada a otras enfermedades como enfermedad renal crónica, la pérdida acelerada de función pulmonar/EPOC, también irreversible, incremento del riesgo de tuberculosis y diversas enfermedades autoinmunes.

Un estudio del Ministerio de Sanidad confirmó un resurgimiento de la silicosis en España en un informe que tituló “La reemergencia de la Silicosis en España”<sup>(59)</sup>, anotando que casi la mitad de los partes por silicosis se registraron en la fabricación y manipulación de aglomerados de cuarzo y en el procesado de piedra natural. También se ha puesto de manifiesto la edad cada vez más joven de las personas afectadas y el tiempo más corto desde la primera exposición hasta la aparición de la silicosis. Esta reemergencia pone el énfasis en el incremento de la exposición laboral, de la que se puede esperar un incremento también del cáncer de pulmón ya en la actualidad.

El cáncer de pulmón se introdujo como enfermedad profesional (RD 1299/2006)<sup>(60)</sup> en 2018.

*Enfermedad profesional causada por agentes cancerígenos asociadas a la exposición a sílice (Grupo 6)*

<i>Epígrafe</i>	<i>Enfermedad</i>	<i>Agente</i>
6R0101-14	Cáncer de Pulmón	Polvo de Sílice Libre

## FACTORES DE RIESGO

El tamaño de las partículas que contienen sílice: las más pequeñas son capaces de penetrar profundamente en el sistema respiratorio y generar los daños. Esta es la “fracción de polvo respirable” sobre las que se basa la identificación del riesgo y la estrategia preventiva.

La intensidad de la exposición es el factor más relevante. A partir de 0.1mg/m<sup>3</sup> en una jornada de 8 horas hay un riesgo significativo de cáncer de pulmón, si bien por debajo de 0.025mg/m<sup>3</sup>, el riesgo, aunque existe, es sensiblemente más pequeño.

- (59) Ministerio de Sanidad, 2024. La reemergencia de la Silicosis en España. [https://www.sanidad.gob.es/areas/saludLaboral/enfermedadesProf/docs/REMERGENCIA\\_SILICOSIS\\_Accesible.pdf](https://www.sanidad.gob.es/areas/saludLaboral/enfermedadesProf/docs/REMERGENCIA_SILICOSIS_Accesible.pdf)
- (60) Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/11/10/1299>

Algunas operaciones de mecanizado (corte, pulido) generan concentraciones de polvo muy elevadas, que pueden mantenerse en el ambiente durante días y acumularse a las concentraciones pasadas o futuras si no se presta atención a la ventilación.

En el caso concreto de los aglomerados de cuarzo, las investigaciones indican que el efecto nocivo se incrementa por el gran porcentaje de sílice que contienen, pero también por el contenido combinado entre la sílice y las resinas y otros agentes; la gravedad de estas exposiciones ha determinado iniciativas para el control exhaustivo de esta industria en muchos países e incluso la prohibición de su uso en Australia.

El tabaquismo multiplica el riesgo de cáncer de pulmón, por lo que es necesario informar a las personas expuestas sobre ello y trabajar en programas de deshabituación en las industrias afectadas.

## PREVENCIÓN

Los lugares de trabajo en los que se desarrollen las tareas incluidas en el apartado **ocupaciones más expuestas**, son el foco de atención para desarrollar la actividad preventiva.

En el caso que la actividad de la empresa se incluya la fabricación, mecanización y montaje de aglomerados de cuarzo, la actividad preventiva se debe abordar desde el origen del riesgo con mayor hincapié, ya que, por el momento, las medidas de control no han resultado suficientes para evitar el progreso de la silicosis en este sector.

La exposición a Sílice está incluida en la normativa sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (RD 665/1997), que determina la obligación de eliminar o sustituir el agente, aunque la exposición se encuentre por debajo del límite.

En el sector de la minería está vigente una normativa propia (orden TED/723/2021)<sup>(61)</sup> respecto a la exposición a sílice, que detalla de forma concreta las obligaciones empresariales.

## Identificación de los riesgos

La concentración de sílice en el área en la que respiran las personas trabajadoras, el número de personas expuestas y su localización, el tiempo de exposición y la eficacia del control sobre el polvo generado forman parte de la información que se debe recopilar durante la identificación inicial de riesgos.

Debe incluirse también en la identificación los riesgos de las personas que no están directamente involucradas en las tareas que generan exposición, pero pueden estar involucradas por razones de proximidad o el alcance de la exposición a otros espacios, como personal de limpieza, almacenamiento, mantenimiento, o de tareas administrativas.

## Eliminación y sustitución

### Selección y sustitución

- *No utilizar arena de sílice u otras sustancias que contengan más del 1% de sílice cristalina como materiales abrasivos*
- *Sustituir los materiales que contienen sílice por otros menos peligrosos.*

## Evaluación de los riesgos

Para el año 2026, el valor límite de exposición profesional (VLA-ED) para la sílice cristalina respirable en España se mantiene en 0.05mg/m<sup>3</sup> (fracción respirable) que no se debe sobrepasar en una jornada de 8 horas.

• (61) Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. <https://www.boe.es/eli/es/o/2021/07/01/ted723>

Se considera que la persona trabajadora está expuesta al polvo de sílice cuando en su ambiente de trabajo existe una concentración del 50% o más del límite de exposición. Esto se calcula a través de un muestreo representativo de las concentraciones de polvo respirable tomadas en las zonas de respiración (60 cm alrededor de la cabeza de la persona trabajadora).

*El límite de 0.05 mg/m<sup>3</sup> es un límite legal, que ha venido evolucionando a la baja en los últimos años; el límite de 0.025 mg/m<sup>3</sup> (la mitad) es más seguro para la prevención del cáncer de pulmón.*

Una vez implementadas las acciones de control se deben realizar nuevas mediciones de manera periódica.

### Actuaciones preventivas de control

#### Medidas técnicas

- **Compartimentación** de los espacios para aislar a las personas que no están directamente implicadas en la producción
- **Procedimientos de trabajo en sistema cerrado**, que aislen la fuente del trabajador o viceversa, mejor con presión positiva. El funcionamiento de estos sistemas se tiene que revisar periódicamente
- **Automatización** de los procesos que liberan más polvo de tamaño de fracción respirable
- **Implantar métodos de trabajo** que reduzcan la producción y dispersión del polvo, como los métodos húmedos de mecanizado (perforación, corte, rectificado, lijado, etc.), y del entorno (humectación de materiales, o sistemas de nebulización).
- **Aspiración localizada** en las máquinas y equipos
- **Ventilación general** con el fin de diluir la concentración de polvo en el aire

- **Mantenimiento programado** periódico de los sistemas de control de polvo. Comprobar el estado de buen funcionamiento de los sistemas de ventilación, captación, etc. que evitan que el polvo se disperse por el centro de trabajo. Los filtros de los sistemas de aspiración deben estar bien mantenidos
- **Equipos de protección respiratoria (EPI)**

Son imprescindibles cuando las medidas de control técnico no garantizan una exposición por vía inhalatoria inferior al Límite de Exposición Profesional (0.05 mg/m<sup>3</sup>) y de manera provisional mientras se mejoran las medidas de control técnico. Los EPI de elección son las máscaras o semi-máscaras con filtro P3. Es importante realizar pruebas de ajuste con las personas usuarias.

### **Medidas Organizativas**

- Limitación de acceso a los cerramientos y las zonas de exposición
- Formación e información sobre los riesgos derivados de la exposición, las actuaciones que realiza la empresa y los procedimientos que deben realizar las personas trabajadoras para mantener al mínimo la exposición
- Prohibición de comer, beber y fumar durante el trabajo
- Programa de orden y limpieza diaria. Las técnicas de limpieza pueden aumentar el riesgo de exposición. Evitar siempre el barrido en seco y el soplado y optar por aspiración y métodos húmedos
- El lavado de la ropa de trabajo es responsabilidad de la empresa; se debe contar con doble taquilla para guardar de forma separada la ropa de trabajo de la ropa de vestir.
- Los EPI deben limpiarse y mantenerse de forma correcta según las instrucciones del fabricante y guardarse en un espacio limpio sin contaminación.

- Tiempo necesario para el aseo personal, dentro de la jornada de trabajo, antes de comer (10 minutos) y de finalizar las tareas con exposición (otros 10 minutos). Las instalaciones de aseo deben ser suficientes y adecuadas para ello (agua caliente, jabón, condiciones de limpieza, etc.)

## Vigilancia de la salud

Existe un protocolo específico para la vigilancia de la salud de las personas trabajadoras expuestas a sílice cristalina en relación con la silicosis<sup>(62)</sup>, pero no con el cáncer.

Todas las personas expuestas deben estar bajo la vigilancia de este protocolo, que incluye la detección de silicosis y otros efectos adversos para la salud. La silicosis es una enfermedad muy grave e incurable y su padecimiento incrementa el riesgo de cáncer de pulmón, de manera que la detección temprana de los primeros síntomas de silicosis y la cesación de la exposición puede contribuir a que el riesgo de cáncer de pulmón no se incremente.

Es importante que la vigilancia de la salud esté a cargo de personas expertas especializadas en la lectura de las radiografías y el resto de pruebas para el diagnóstico de silicosis.

*El periodo de latencia de la silicosis es muy variable, desde varios meses para un tipo raro de silicosis aguda, hasta más de 10 años.*

*El período de latencia del cáncer de pulmón relacionado varía entre diez y veinte años.*

La gravedad y la irreversibilidad de los problemas de salud relacionados con la exposición a sílice cristalina reafirman la importancia de las medidas de prevención primaria que evitan la exposición.

• (62) Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis. Ministerio de Sanidad, 2020. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf>

Las personas expuestas tienen derecho a la vigilancia específica de la salud, aunque haya finalizado la actividad laboral.

### **Enfermedades profesionales**

La detección de cáncer de pulmón en una persona que ha estado expuesta a sílice cristalina debe notificarse como Enfermedad Profesional, si cumple con los requisitos.

Además, aunque no se dé el caso, es importante que se notifiquen todos los casos de silicosis, que están contemplados en el cuadro de enfermedades profesionales bajo los epígrafes 4A0101-4A0114.

