

Guía informativa sobre los riesgos
asociados a la presencia de

agentes cancerígenos

en los Talleres de Reparación de Vehículos



Principado de
Asturias

Consejería de
Ciencia, Empresas
Formación y Empleo



Asociación del Automóvil del Principado de Asturias

Guía informativa sobre los riesgos
asociados a la presencia de

agentes cancerígenos

en los Talleres de Reparación de Vehículos



Principado de
Asturias

Consejería de
Ciencia, Empresas
Formación y Empleo



La utilización en esta publicación del masculino cuando nos referimos a mujeres y hombres como colectivo, no tiene intención discriminatoria alguna, sino la de aplicar la ley lingüística de la economía expresiva, para facilitar la lectura con el menor esfuerzo posible.

**Con la financiación de la Consejería de Ciencia, Empresas, Formación
y Empleo y el Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales**



**Principado de
Asturias**

Consejería de
Ciencia, Empresas
Formación y Empleo



Edita:

Asociación del Automóvil del Principado de Asturias

www.aspasturias.es



Asociación del Automóvil del Principado de Asturias

Contenidos, maquetación y diseño de la publicación:

Grupo CARAC

Depósito Legal: AS 03443-2024

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Conceptos básicos	9
Agentes cancerígenos.....	9
Agentes mutagénicos	9
Tipos de agentes cancerígenos y mutágenos	9
¿Cómo identificar a los agentes laborales carcinógenos y mutágenos?.....	11
Etiquetas de envases	11
Ficha de datos de Seguridad (FDS)	16
3. Medidas generales de prevención en trabajos con presencia de agentes químicos cancerígenos o mutágenos	19
Sustitución	20
Medidas técnicas y organizativas	21
Equipos de protección individual (EPI)	21
4. Principales agentes cancerígenos y/o mutágenos en los talleres de reparación de vehículos.....	23
4.1. Emisiones de motores diésel.....	23
4.2. Medidas para el control de la exposición a emisiones diésel en talleres de vehículos	25
4.3. Aceites minerales de motor usados	29
4.4. Medidas para el control de la exposición a aceites de motor usados en talleres de vehículos.....	31
5. Algunos otros agentes cancerígenos que pueden estar presentes en talleres de reparación de vehículos.....	35
5.1. Benceno.....	35
5.2. Formaldehído	37
6. Algunas medidas de control comunes frente a los diferentes agentes cancerígenos presentes en los talleres de reparación de vehículos	41
Referencias consultadas.....	44

Capítulo 1

Introducción



1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el cáncer como «un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo []. Una característica definitoria del cáncer es la multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos, un proceso que se denomina “metástasis”».

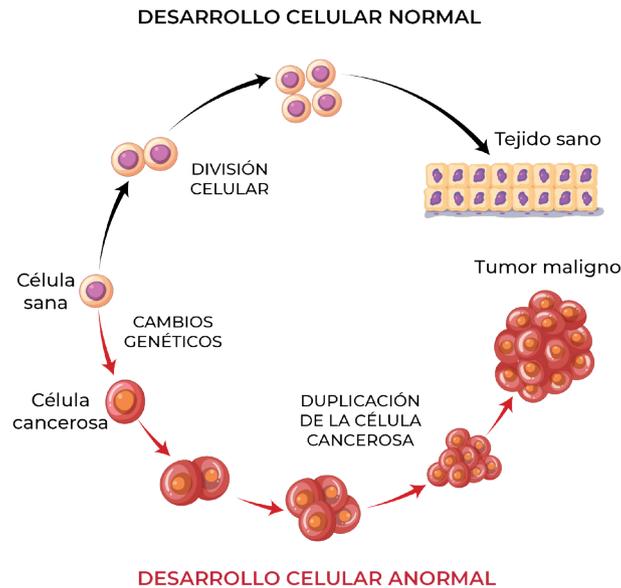


Fig. 1. Comparativa de crecimiento celular normal y en caso de tumor maligno.
(Fuente: INSST)

Según datos de la OMS, el cáncer es, tras las enfermedades cardiovasculares, la segunda causa de muerte en el mundo, con casi 10 millones de fallecimientos en el año 2020. En dicho año, en la Unión Europea, se diagnosticaron 2,7 millones de nuevos casos de cáncer.

En el caso de nuestro país, la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) edita, con motivo del Día Mundial del Cáncer, un informe anual denominado «Las cifras del cáncer en España», que recoge los datos de incidencia, mortalidad, supervivencia y prevalencia de cáncer en España. El propósito de este informe es ofrecer a los profesionales sanitarios, investigadores y a la población en general los datos más actualizados sobre el cáncer en nuestro país, comparando algunos de ellos con los de los países de nuestro entorno.

Según su último informe anual (2023), los cánceres más frecuentemente diagnosticados en España fueron los de colon y recto (42.721 nuevos casos), mama (35.001), pulmón (31.282), próstata (29.002) y vejiga urinaria (21.694). Con una incidencia considerablemente inferior se encuentran los linfomas no hodgkinianos (9.943), el cáncer de páncreas (9.280), el cáncer de riñón (8.626), el melanoma maligno cutáneo (8.049), los cánceres de cavidad oral y faringe (7.882), y los cánceres de cuerpo uterino (7.171), estómago (6.932) e hígado (6.695).

Por sexo, en los hombres, al igual que en 2022, resultaron mayoritarios los de próstata (29.002), colon y recto (26.357), pulmón (22.266) y vejiga urinaria (17.731). Y, en las mujeres, los de mama (35.001) y los de colon y recto (16.364). En este último colectivo, el cáncer de pulmón se mantiene como tercer tumor más incidente desde 2019, probablemente asociado al aumento del consumo de tabaco entre las mujeres a partir de los años 70 del siglo XX.

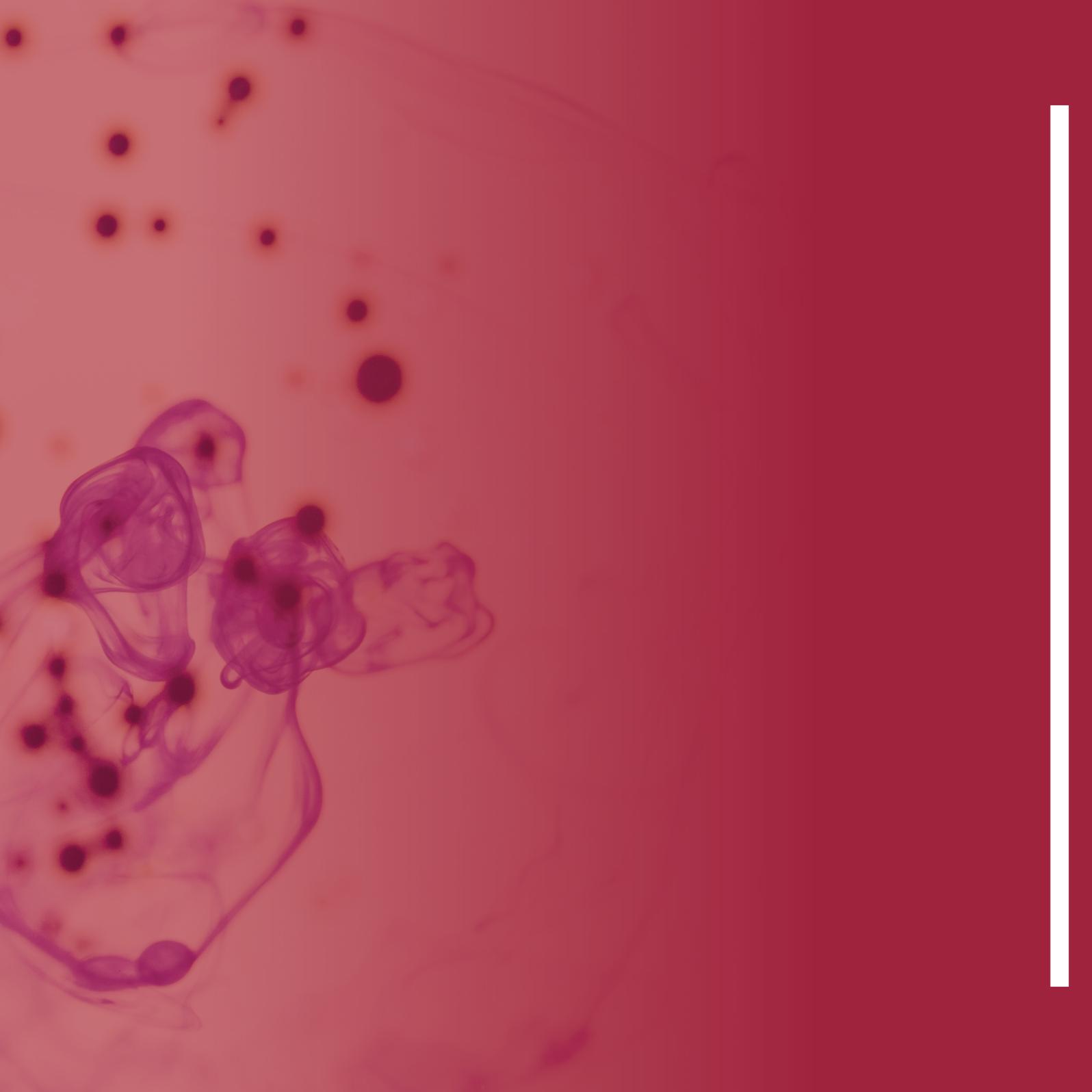
En España, se estima que en 2024 se alcanzarán los 286.664 casos, según los cálculos de la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN), lo que supone un ligero incremento con respecto al año 2023.

La probabilidad de desarrollar un cáncer empieza a aumentar de forma importante a partir de los 45-50 años, franja de edad en la que las personas son laboralmente activas.

Aunque se considera que el cáncer en España y en Europa ha aumentado debido al crecimiento poblacional, al envejecimiento, y a la exposición a factores de riesgo como el tabaco, el alcohol, la obesidad y el sedentarismo, también se estima que el cáncer es responsable del 52% de las muertes relacionadas con el trabajo en la Unión Europea. Como consecuencia de la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo, cada año unas 120.000 personas desarrollan cáncer y casi 80.000 fallecen a causa de ello.



Fig. 2. Realización de Tomografía Axial Computerizada (TAC) para diagnosis de tumores
(Fuente: Freepik).



Capítulo 2

Conceptos básicos



2. Conceptos básicos

Agentes cancerígenos

Un cancerígeno o carcinógeno es un agente químico, físico o biológico, o incluso alguna otra condición de trabajo, que tiene la capacidad de causar cáncer o aumentar su incidencia.

Agentes mutagénicos

Un mutágeno o mutagénico es un agente que aumenta la frecuencia de mutaciones, es decir, de cambios permanentes en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula. Cuando estas mutaciones afectan a las células germinales (óvulos o espermatozoides), pueden transmitirse a la descendencia.

Al igual que sucede con los agentes cancerígenos, los agentes mutagénicos pueden tener origen físico (por ejemplo, la exposición a radiaciones ionizantes o la radiación ultravioleta); origen químico (resultantes de la exposición a sustancias como, por ejemplo, el benceno o el formaldehído); u origen biológico (causado por una infección de algunos agentes biológicos, como virus, bacterias y parásitos).

Tipos de agentes cancerígenos y mutágenos

No existe una única clasificación para los agentes cancerígenos o mutágenos, sino que hay distintas organizaciones y organismos que tienen su propia clasificación, aunque la mayoría de estas instituciones se basan en criterios similares establecidos a partir de datos que se extraen de estudios epidemiológicos y de experimentación con animales.

Entre estas instituciones, probablemente la más relevante corresponda a la *Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer* (IARC), agencia autónoma de la OMS e institución de reconocido prestigio y liderazgo en la investigación del cáncer. La IARC clasifica a los agentes cancerígenos en 4 categorías:

CLASIFICACIÓN DE AGENTES CANCERÍGENOS SEGÚN LA IARC	
Grupo 1	Carcinógeno en humanos
Grupo 2A	Probable carcinógeno en humanos
Grupo 2B	Posible carcinógeno en humanos
Grupo 3	No clasificable según su carcinogenicidad en humanos

A efectos de la aplicación del **Real Decreto 665/1997**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo, que corresponde a la legislación de referencia en esta materia para España, se entiende por agente cancerígeno o mutágeno:

- » Una sustancia o mezcla que cumpla con los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno en células germinales de categoría 1A o 1B establecidas en el anexo I del Reglamento CLP.
- » Una sustancia, mezcla o procedimiento de los mencionados en el anexo I del Real Decreto 665/1997, así como una sustancia o mezcla que se produzca durante uno de esos 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.



Como es fácil de apreciar, los trabajos recogidos en los puntos 7 y 8 de la relación anterior se encuentran entre los habitualmente llevados a cabo en los talleres de reparación de vehículos, sin perjuicio de la presencia o manipulación, adicionalmente, de otras sustancias que puedan poseer características que las conviertan en cancerígenas o mutágenas, a las que tendremos ocasión de referirnos dentro de esta guía.

¿Cómo identificar a los agentes laborales carcinógenos y mutágenos?

La información relativa a la peligrosidad de las sustancias químicas empleadas en el ámbito laboral, incluyéndose sus posibles riesgos carcinogénicos y mutagénicos, se encuentra regulada por el Reglamento (CE) nº1272/2008 *sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas*, conocido como **Reglamento CLP**.

Precisamente, este Reglamento concibe dos herramientas fundamentales para el traslado de la información sobre los riesgos de las sustancias químicas y las mezclas empleadas en el ámbito laboral:



» Las etiquetas de los envases



» Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS)

Etiquetas de envases

La etiqueta de un envase corresponde a la primera y más básica información sobre los riesgos de la sustancia que contiene a disposición de sus usuarios, y debido a ello resulta un instrumento fundamental para su manipulación en condiciones seguras.

Los requisitos que debe reunir una etiqueta se encuentran establecidos en el Reglamento (CE) nº1907/2006, *relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas*, conocido como REACH. Entre estos requisitos figuran los que tienen que ver con el contenido estándar de cualquier etiqueta

del envase de una sustancia química, y de este modo se establece que deben contener **pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro y consejos de prudencia**, todos ellos debidamente normalizados conforme al *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos (SGA)*.

En el caso de las sustancias carcinógenas, en las etiquetas de sus envases deberá figurar la siguiente información:

CONTENIDO DE LA ETIQUETA DE UNA SUSTANCIA/MEZCLA CLASIFICADA COMO CANCERÍGENA			
ELEMENTO	SIGNIFICADO	CLASIFICACIÓN	
		CATEGORÍA 1A O CATEGORÍA 1B	CATEGORÍA 2
Pictogramas SGA	Composición gráfica que transmite información específica sobre el peligro en cuestión.		
Palabra de advertencia	Término que indica el nivel relativo de gravedad de los riesgos para alertar de la existencia de un peligro potencial.	Peligro	Atención
Indicación de peligro	Frases, de un listado normalizado, identificadas por una "H"+número, que describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosas.	H350: Puede provocar cáncer	H351: Se sospecha que provoca cáncer

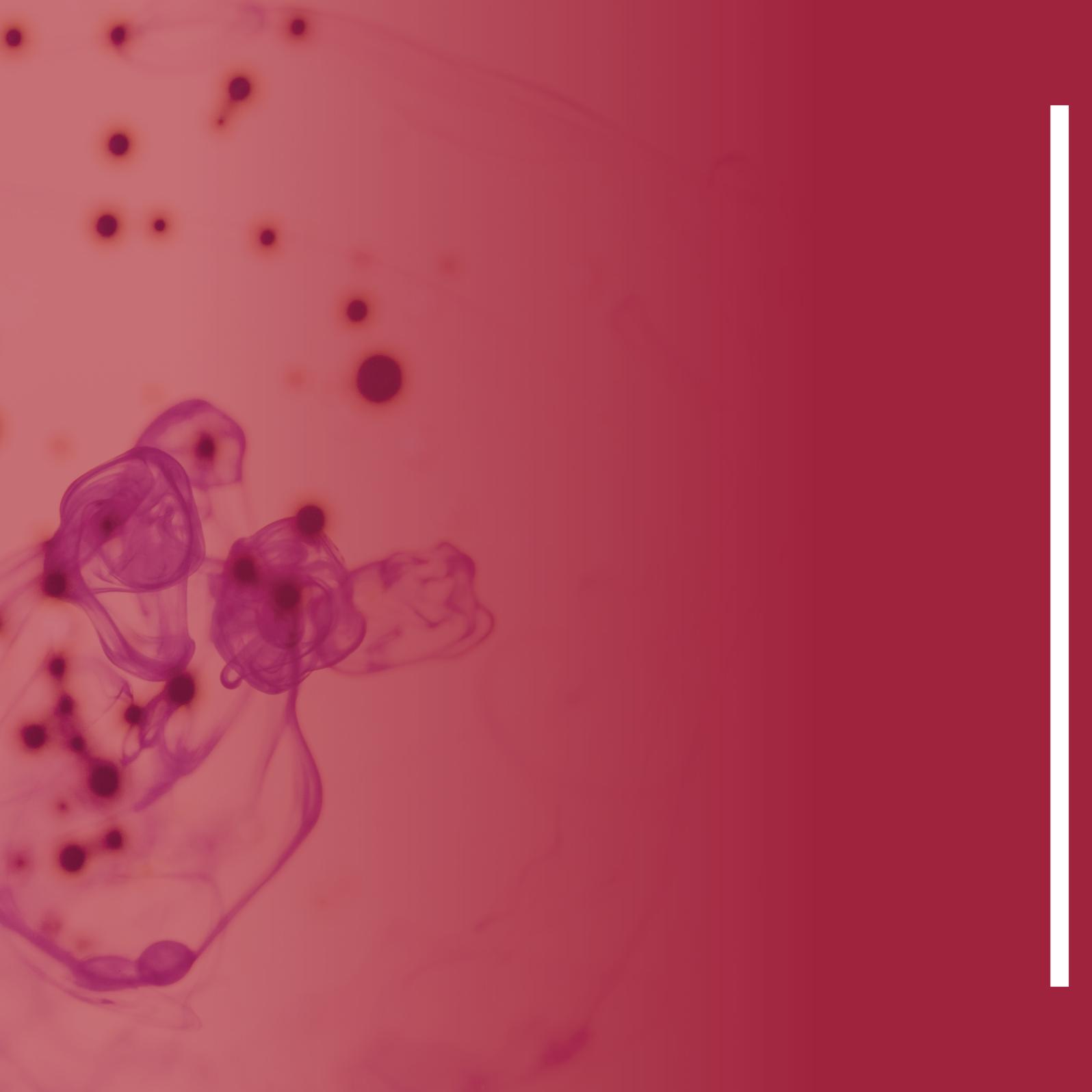
CONTENIDO DE LA ETIQUETA DE UNA SUSTANCIA/MEZCLA CLASIFICADA COMO **CANCERÍGENA**

ELEMENTO	SIGNIFICADO	CLASIFICACIÓN	
		CATEGORÍA 1A O CATEGORÍA 1B	CATEGORÍA 2
Consejos de prudencia: Prevención	Frasas, de un listado normalizado, identificadas por una "P"+número, que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.	<ul style="list-style-type: none"> » P201 "Pedir instrucciones especiales antes del uso". » P202 "No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad". » P281 "Utilizar el equipo de protección individual obligatorio". 	<ul style="list-style-type: none"> » P201 "Pedir instrucciones especiales antes del uso". » P202 "No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad". » P281 "Utilizar el equipo de protección individual obligatorio"
Consejos de prudencia: Respuesta		P308 + P313 "En caso de exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico".	P308 + P313 "En caso de exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico".
Consejos de prudencia: Almacenamiento		P405 "Guardar bajo llave".	P405 "Guardar bajo llave".
Consejos de prudencia: Eliminación		P501 "Eliminar el contenido/ el recipiente en...".	P501 "Eliminar el contenido/ el recipiente en...".

CONTENIDO DE LA ETIQUETA DE UNA SUSTANCIA/MEZCLA CLASIFICADA COMO MUTAGÉNICA			
ELEMENTO	SIGNIFICADO	CLASIFICACIÓN	
		CATEGORÍA 1A O CATEGORÍA 1B	CATEGORÍA 2
Pictogramas SGA	Composición gráfica que transmite información específica sobre el peligro en cuestión.		
Palabra de advertencia	Término que indica el nivel relativo de gravedad de los peligros para alertar de la existencia de un peligro potencial.	Peligro	Atención
Indicación de peligro	Frases, de un listado normalizado, identificadas por una "H"+número, que describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosas.	H340: Puede provocar defectos genéticos.	H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos.

CONTENIDO DE LA ETIQUETA DE UNA SUSTANCIA/MEZCLA CLASIFICADA COMO MUTAGÉNICA

ELEMENTO	SIGNIFICADO	CLASIFICACIÓN	
		CATEGORÍA 1A O CATEGORÍA 1B	CATEGORÍA 2
Consejos de prudencia: Prevención	Frasas, de un listado normalizado, identificadas por una "P"+número, que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.	<ul style="list-style-type: none"> » P201 "Pedir instrucciones especiales antes del uso". » P202 "No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad". » P281 "Utilizar el equipo de protección individual obligatorio". 	<ul style="list-style-type: none"> » P201 "Pedir instrucciones especiales antes del uso". » P202 "No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad". » P281 "Utilizar el equipo de protección individual obligatorio".
Consejos de prudencia: Respuesta		P308 + P313 "En caso de exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico".	P308 + P313 "En caso de exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico".
Consejos de prudencia: Almacenamiento		P405 "Guardar bajo llave".	P405 "Guardar bajo llave".
Consejos de prudencia: Eliminación		P501 "Eliminar el contenido/el recipiente en...".	P501 "Eliminar el contenido/el recipiente en...".



Capítulo 3

Medidas generales de
prevención en trabajos
con presencia de agentes
químicos cancerígenos
o mutágenos



3. Medidas generales de prevención en trabajos con presencia de agentes químicos cancerígenos o mutágenos

Ante la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en los lugares de trabajo es posible establecer una serie de medidas generales de prevención, conducentes a la reducción y el control de la exposición. Estas medidas corresponden a los principios básicos establecidos en el artículo 5 del RD 665/1997, *sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo*, que constituye la normativa de referencia en esta materia, dentro de la legislación española, como ya se había tenido ocasión de mencionar en páginas anteriores.

Según ello, tales medidas deberán ser aplicadas por las empresas de acuerdo con un orden de prioridades relacionado con su efectividad. De este modo, la medida prioritaria debe corresponder siempre a evitar la utilización en el trabajo de agentes cancerígenos o mutágenos, concretamente por medio de su sustitución por una sustancia, mezcla o procedimiento que no sea peligroso o lo sea en menor grado. En caso de que no sea técnicamente posible la sustitución, se deberá analizar la posibilidad de trabajar en un sistema cerrado. Si lo anterior tampoco resultase posible, deberá garantizarse que el nivel de exposición del personal afectado se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible, aplicando para ello todas las medidas que sean necesarias de las que se recogen en el punto 5.5 del mencionado artículo del RD 665/1997. Finalmente, cuando todas las medidas anteriores no puedan ser consideradas suficientes, habrá de recurrirse a la utilización de equipos de protección individual (EPI).



Fig. 4. Guantes de nitrilo para riesgos químicos (Fuente: SLP Suministros Laborales)



Fig. 5. Jerarquía de las medidas de prevención y control de la exposición (Fuente: INSST)

Sustitución



Según lo ya descrito, constituye la medida prioritaria a aplicar cuando sea técnicamente posible.

Consiste en el reemplazo del agente/proceso peligroso por otro que no lo sea o que lo sea en menor grado. Para lograr esto, puede procederse de dos formas distintas:

- » Sustitución total de un agente por otro sin afectar al proceso.
- » Eliminación o modificación del proceso para evitar el uso del agente.

Evidentemente, esta medida resulta ser siempre la más difícil de aplicar en cualquier proceso productivo, pero se deberá analizar y plantear, siempre que técnicamente sea posible.

Medidas técnicas y organizativas



En aquellos casos en los que la sustitución del agente cancerígeno o mutágeno no sea técnicamente posible, la empresa deberá entonces garantizar que la producción y utilización de aquel se lleve a cabo en un sistema cerrado (sin intercambios de ningún tipo con el entorno).

Si la implementación de un sistema cerrado no fuera técnicamente posible, la empresa deberá entonces garantizar que el nivel de exposición de las personas trabajadoras se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible mediante la aplicación de otras medidas técnicas, como la extracción localizada, que permite eliminar el agente en el origen o, cuando esto no sea viable, por medio del empleo de una ventilación general para diluirlo.

Además de las medidas técnicas, las empresas cuentan siempre con la posibilidad de implementar medidas organizativas, tanto cuando no sea posible adoptar medidas técnicas, como de forma complementaria a estas. Entre las medidas organizativas más frecuentes y eficaces hay que mencionar siempre a la reducción del tiempo de exposición del personal por medio de rotaciones de puestos y la introducción de períodos de descanso durante la jornada. A ello habría que sumar otras como la automatización de partes de los procesos, la delimitación y señalización de zonas peligrosas y el establecimiento de procedimientos de trabajo seguro.

Equipos de protección individual (EPI)



Cuando las anteriores medidas basadas en la sustitución o la aplicación de medidas de protección colectiva o/y organizativas no fueran posibles, o resultasen insuficientes para impedir o reducir la exposición a niveles no peligrosos, será necesario adoptar medidas basadas en el empleo de equipos de protección individual (EPI).

Para ello, la empresa deberá proporcionar a su personal los EPI que sean necesarios y adecuados en función de lo que determine la evaluación de riesgos, así como la formación e información para su correcto uso y mantenimiento. Además, tendrán que adecuarse a la anatomía de cada persona, y se tendrá que disponer de lugares adecuados para su almacenamiento.

Capítulo 4

Principales agentes
cancerígenos y/o
mutágenos en los
talleres de reparación de
vehículos



4. Principales agentes cancerígenos y/o mutágenos en los talleres de reparación de vehículos

El personal de los talleres de reparación de vehículos manipula o está expuesto habitualmente a un amplio conjunto de sustancias químicas relacionadas con los trabajos llevados a cabo, algunas de las cuales poseen condición de cancerígenas o mutágenas. Dentro de estas últimas, vamos a centrar la atención en aquellas que, por su peligrosidad y/o su nivel de presencia en los talleres, las convierten de interés preferente.

4.1. Emisiones de motores diésel

Las emisiones de motores diésel son una mezcla compleja de sustancias en forma gaseosa y de partículas, que se produce durante la combustión del gasóleo.

La tasa de emisión y la composición exacta de las emisiones dependen, entre otros, del tipo, la antigüedad, el estado operativo y el mantenimiento del motor, de la composición y propiedades físicas del combustible, y del tratamiento posterior de los humos emitidos. Más de un 99% del total se compone de nitrógeno, dióxido de carbono (CO_2), oxígeno, vapor de agua, óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO). Puede contener en muy pequeñas proporciones, dióxido de azufre (SO_2) y otros compuestos orgánicos volátiles (COV) y semivolátiles (COSV). Además, contienen materia particulada, de tamaños finos ($<2,5\mu\text{m}$) y ultrafinos ($<0,1\mu\text{m}$), constituida por carbono elemental (CE), compuestos orgánicos, sulfatos, nitratos y trazas de metales y otros elementos.

Dentro de esta composición se encuentra un gran número de sustancias reconocidas como cancerígenas, como el formaldehído, el benceno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH).



Fig. 6. Emisiones diésel de un automóvil. (Fuente: El Español)

ALGUNOS COMPONENTES CANCERÍGENOS DE LAS EMISIONES DE MOTORES DE COMBUSTIÓN		
Agente químico	Clasificación IARC	Clasificación CLP
Cromo VI	1	Carc. 1A Muta. 1B Rep. 2
Compuestos inorgánicos de plomo	2A	Rep. 1A
1,3-Butadieno	1	Carc. 1A Muta. 1B
Benceno	1	Carc. 1A Muta. 1B
Formaldehído	1	Carc. 1B Muta. 2
Dioxinas/ dibenzofuranos	1	Carc. 1B
Benzo(a)pireno	1	Carc. 1B Muta. 1B Rep. 1B

La introducción de nuevas tecnologías para motores diésel ha permitido en las dos últimas décadas el desarrollo de sistemas de tratamiento de las emisiones antes de expulsarlas a la atmósfera.

Las partículas inhaladas asociadas a estas emisiones se pueden depositar en el tracto respiratorio, pero la mayoría llegan a los pulmones. Algunas de las sustancias que contienen (como los PAH) pueden ser perjudiciales para la salud y provocar reacciones inflamatorias en los pulmones, enfermedades cardiovasculares, trastornos alérgicos, síntomas agravados de asma y **varios tipos de cáncer, especialmente de pulmón y probablemente de vejiga.**



Fig. 7. *Medición de emisiones diésel en un automóvil. (Fuente: Hella Tech World)*

4.2. Medidas para el control de la exposición a emisiones diésel en talleres de vehículos

Aunque en el Tema 2 de esta Guía se recogen las medidas generales de prevención en trabajos con presencia de agentes químicos cancerígenos o mutágenos, basadas en los principios básicos para el control de la exposición de esta clase de agentes que se establecen en el RD 665/1997, a continuación, se enumeran otra serie de medidas con igual finalidad, directamente aplicables al ámbito de los talleres de vehículos a los que se dirige específicamente esta publicación.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A EMISIONES DIÉSEL

No mantener vehículos arrancados al ralentí en el interior del taller, salvo que el tubo de escape del vehículo esté conectado a una extracción localizada.



Mantener continuamente una **correcta ventilación en el interior del taller** (natural o forzada). Trabajar con los portones y aberturas (ventanas u otros) del taller abiertos, siempre que sea posible.



Si el vehículo está frío dejarlo **arrancado en el exterior unos minutos**, con la finalidad de que el motor se caliente antes de introducirlo en el taller.



Organizar en lo posible las ubicaciones de los vehículos en el interior del taller, a fin de **minimizar el movimiento** de estos en su interior.



Las entradas y salidas de vehículos al taller que se realicen con motor arrancado deben llevarse a cabo mediante una **conducción suave, sin acelerar innecesariamente**, dado que esto último incrementa notablemente la concentración de emisiones diésel.



MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A EMISIONES DIÉSEL

<p>No permanecer en la proximidad del tubo de escape siempre que pueda evitarse, ya que la concentración de contaminantes aumenta significativamente en esa zona.</p>	
<p>En caso de generación puntual de exceso de humos en el interior del taller se procederá inmediatamente a ventilarlo y desalojarlo.</p>	
<p>Si fuera necesario el uso de un EPI respiratorio, se recomienda la utilización de mascarillas con filtros P3 NO.</p>	

Respecto al uso de EPI de protección respiratoria frente a la exposición a humos de escape diésel, debe tenerse en cuenta que los equipos filtrantes de partículas no protegen de los gases (en este caso los óxidos de nitrógeno), por lo que, por lo tanto, se deberían combinar los filtros de partículas con filtros para NO_x.

Para reconocer si nuestra máscara dispone de los filtros adecuados a este tipo de contaminantes, debemos atender a su color:

CONTAMINANTE	TIPO DE FILTRO	CÓDIGO DE COLOR
NO _x	NO	Azul
Partículas	P	Blanco



Valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED)

Es el valor de referencia para la exposición diaria (ED). De esta manera, los VLA-ED representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de las personas trabajadoras pueden estar expuestas a 8 horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.



Valor límite ambiental de exposición de corta duración (VLA-EC)

Es el valor de referencia para exposiciones de corta duración (EC), que corresponde a la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral. El VLA-EC no debe ser superado por ninguna EC a lo largo de la jornada laboral. Las exposiciones por encima del VLA-ED hasta el VLA-EC deben ser de 15 minutos como máximo, no deben ocurrir más de cuatro veces en una jornada de trabajo de 8 horas y con un intervalo mínimo de una hora entre exposiciones sucesivas en este rango.

Aunque su conocimiento y aplicación corresponden más directamente a los Técnicos de Prevención, siempre resulta conveniente conocer los Valores Límite Ambientales que la normativa establece para los agentes químicos presentes en los ambientes de trabajo. En el caso de los humos de escape diésel nos estaríamos refiriendo fundamentalmente al carbono elemental (CE), al ser considerado el mejor indicador de la exposición a emisiones de motores diésel. De este modo, el Real Decreto 427/2021, por el que se modifica la normativa de agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, estableció un valor límite vinculante para la exposición diaria de 0,05 mg/m³ medido como carbono elemental, de obligado cumplimiento a partir del 21 de febrero de 2023 (con una moratoria hasta el 21 de febrero de 2026 para ciertos sectores, pero no para el caso de los talleres de vehículos). Así mismo, es importante conocer igualmente que estos motores también emiten cantidades importantes de óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), y que tales gases cuentan con su propio valor límite ambiental, por lo que también es necesario evaluar el nivel de exposición a los mismos.

VALORES LÍMITE AMBIENTALES A CONSIDERAR

Agente	VLA-ED		VLA-EC	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
CE		0,05		
NO	2	2,5	—	—
NO ₂	0,5	0,96	1	1,91

4.3. Aceites minerales de motor usados

Como es bien sabido, los aceites minerales de motor son productos derivados del petróleo, refinados con aditivos químicos, empleados muy ampliamente para la lubricación y la refrigeración de las partes móviles de los motores de combustión interna, así como para la protección de los metales frente a la corrosión. Cuando han llevado a cabo esta función en un vehículo durante cierto tiempo o un determinado número de kilómetros recorrido por el vehículo, se procede a su retirada y sustitución por nuevo aceite mineral, denominándose **usados** a dichos aceites reemplazados (que deben ser gestionados adecuadamente como un residuo peligroso para el Medio Ambiente).

En el caso de los aceites minerales de motor sin usar, presentan un contenido en hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) muy bajo, por lo que no son considerados cancerígenos. En cambio, como resultado de su uso en los motores de combustión interna, se producen cambios en su composición, causados principalmente por el aumento de temperatura y la acumulación de restos de combustible sin quemar y de productos de la combustión, junto con la presencia de aire.

Dichos cambios en la composición hacen que aumente considerablemente el contenido en PAH, además de otras sustancias. Por otro lado, el contenido en PAH de los aceites de motor usados aumenta proporcionalmente con el tiempo de utilización del aceite en el motor y también con el número de kilómetros de uso del aceite.

Debido a ello, los aceites de motor usados están clasificados como **cancerígenos para el ser humano** (Grupo 1) por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), por su capacidad potencial para causar **cáncer de piel**.



Los aceites de motor usados se encuentran incluidos en el ámbito de aplicación del RD 665/1997, tras la incorporación a su Anexo I, por medio de la modificación que supuso el RD 427/2021, de los trabajos que supongan exposición cutánea a aceites minerales previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor.

La principal vía de exposición es la **vía dérmica**: la piel se impregna con aceites de motor usados, directamente o por contacto con ropa manchada, lo que puede producir también otros efectos menos graves, como irritaciones, reacciones alérgicas, eczema, exceso de grasa en la piel y acné.

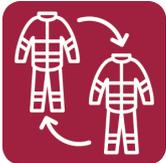
Como resulta evidente, entre los trabajadores que presentan una mayor exposición laboral a los aceites de motor usados se encuentran los que se dedican al mantenimiento, reparación o reglaje de motores de combustión interna, es decir, el personal de los talleres de reparación de vehículos, particularmente durante aquellas operaciones en las que se vacíe el aceite de motor o se entre en contacto con piezas impregnadas.



Fig. 8. Mecánico efectuando un cambio de aceite en un automóvil (Fuente: Talleres Base 2)

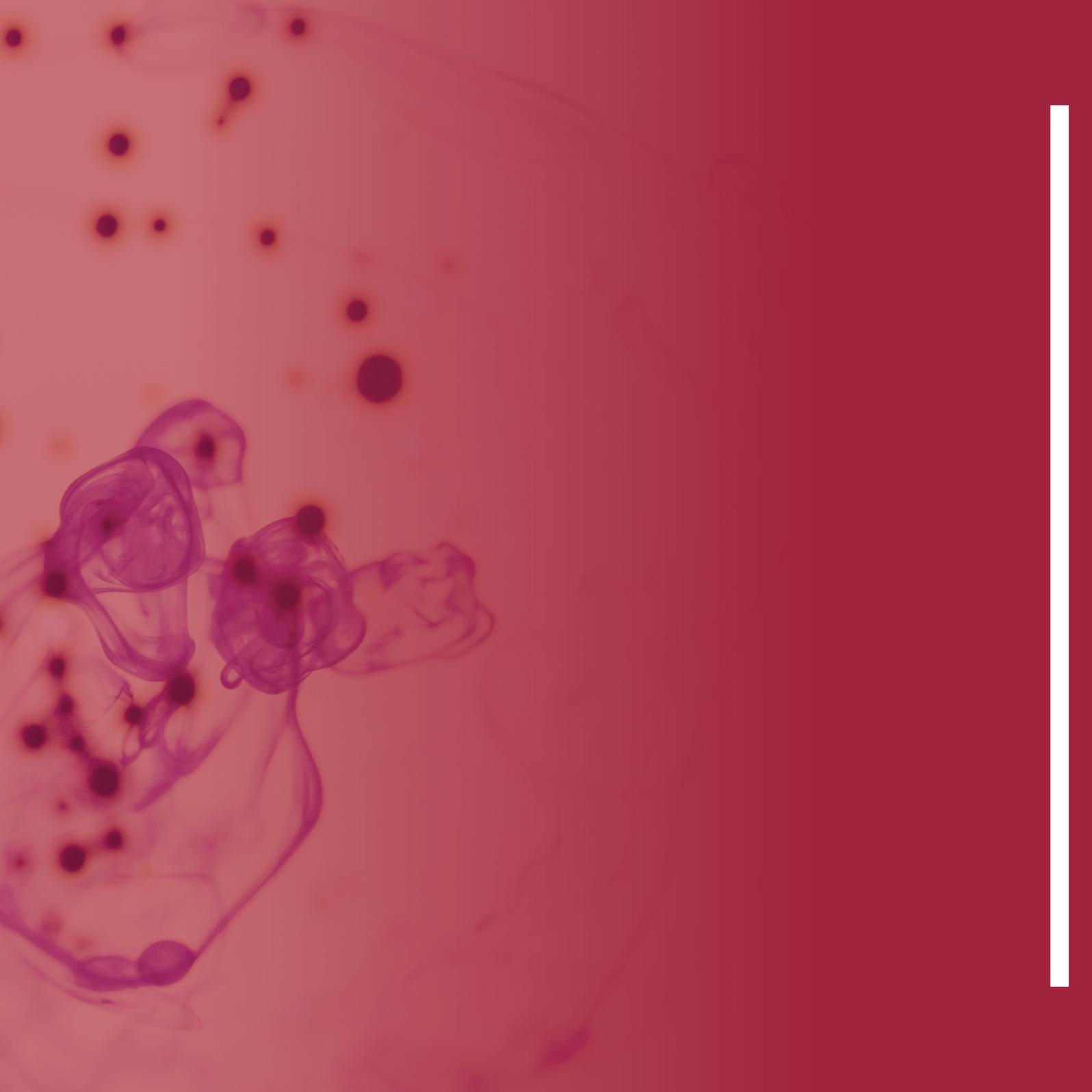
4.4. Medidas para el control de la exposición a aceites de motor usados en talleres de vehículos

Nuevamente, como hicimos en el caso del apartado dedicado a las emisiones de humos diésel, y de manera complementaria a las medidas generales de prevención en trabajos con presencia de agentes químicos cancerígenos o mutágenos, basadas en los principios básicos para el control de la exposición de esta clase de agentes que se establecen en el RD 665/1997, que se exponen en el Tema 2 de la Guía, a continuación se enumeran diversas medidas válidas específicamente para el control de la exposición a aceites de motor usados en el ámbito de los talleres de vehículos, donde su incidencia es amplísima.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A ACEITES DE MOTOR USADOS	
<p>Utilizar obligatoriamente guantes adecuados de protección química para la manipulación de aceites/lubricantes usados o piezas impregnadas por ellos. En general, evitar el contacto con la piel.</p> <p>En caso de guantes de un solo uso, es necesario eliminarlos cada vez que se quiten. Si son reutilizables, los guantes deben lavarse correctamente antes de su retirada de las manos, para evitar que éstas se manchen al sacarlos y que, posteriormente, se vuelva a colocar los guantes sobre la piel contaminada, puesto que ello aumentaría la exposición dérmica.</p>	
<p>Cambiar de ropa inmediatamente en caso de proyecciones que provoquen su humedecimiento.</p>	
<p>Disponer de medios que permitan el almacenamiento, manipulación y transporte seguros de los aceites usados.</p> <p>Para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos se utilizarán recipientes herméticos, etiquetados de manera clara, inequívoca y legible, con la indicación de sus correspondientes peligros.</p>	

<p>Cualquier mancha de aceite de motor usado en la piel deberá ser lavada a la mayor brevedad posible con agua y jabón.</p>	
<p>No guardar en los bolsillos trapos, papeles u otros materiales manchados con aceite de motor usado.</p>	
<p>Para evitar posibles salpicaduras durante operaciones de cambio de aceite, se recomienda colocar los recipientes de recogida lo más cerca posible de la salida del aceite. Emplear gafas de protección durante tales operaciones, así como también en cualesquiera otras que se realicen bajo vehículos elevados.</p>	
<p>En caso de derrame accidental:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Emplear material absorbente granulado (sepiolita u otros) para el control del derrame. » Recoger el residuo resultante y gestionarlo de manera adecuada. 	

La penetración de los agentes químicos a través de la piel depende en gran medida de su estado. Cuando se encuentra deshidratada, agrietada o con otro tipo de alteraciones, se favorecerá la entrada de contaminantes a través de la vía dérmica. Debido a ello, tras el lavado de manos, **puede resultar recomendable, e incluso necesaria,** la reposición de la protección natural de la piel, **aplicando alguna crema hidratante adecuada.**



Capítulo 5

Algunos otros agentes cancerígenos que pueden estar presentes en talleres de reparación de vehículos



5. Algunos otros agentes cancerígenos que pueden estar presentes en talleres de reparación de vehículos

5.1. Benceno

Aunque ya había sido mencionado al tratar sobre los humos diésel, el benceno puede estar presente en los talleres de vehículos motivado por otros orígenes.

El benceno se encuentra de forma natural en los productos derivados del petróleo, entre ellos la gasolina, a la que también se añade como aditivo para aumentar su octanaje y por poseer propiedades antidetonantes (la concentración máxima autorizada en la UE es del 1%). También aparece como producto de combustión de motores de cualquier tipo de combustible.

Tradicionalmente, también se le ha empleado ampliamente como desengrasante de metales y como disolvente, si bien actualmente su uso para estos fines se ha ido restringiendo notablemente como consecuencia de la mejora sobre el conocimiento acerca de sus riesgos, implicando con ello una consiguiente disminución de la exposición laboral a este agente químico.

Se trata de un agente cancerígeno que puede ocasionar graves efectos para la salud humana, especialmente en forma de **linfomas, leucemias, mieloma y cáncer de pulmón**, además de estar reconocido como potencial mutágeno por la IARC.

Asimismo, el benceno puede producir otros efectos tanto agudos como crónicos en la salud. Así, en relación con los primeros, una exposición breve a concentraciones altas puede producir irritación, mareos, náuseas, dolor de cabeza, convulsiones, pérdida de conocimiento, alteraciones cardíacas e incluso la muerte, si los niveles de exposición fuesen muy altos.

Con respecto a los efectos crónicos, el más destacado es la alteración de los tejidos de la médula ósea, con consecuencias en forma de anemias, hemorragias y leucemia, como ya se mencionó. También puede afectar al sistema inmune y al sistema reproductor (alteración de los ciclos menstruales).

CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD ARMONIZADA DEL BENCENO SEGÚN EL REGLAMENTO CLP		
Frase	Indicación de peligro	
H225	Líquido y vapores muy inflamables	
H315	Provoca irritación cutánea	
H319	Provoca irritación ocular grave	
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias	
H340	Puede provocar defectos genéticos	
H350	Puede provocar cáncer	
H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas	
Pictogramas		
		

La principal vía de entrada en el organismo es la **inhalatoria**, aunque también se pueden dar exposiciones por vía dérmica, cuyo nivel dependerá del uso y de la forma de manipulación.

Debido a ello, el benceno tiene establecido un **Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED) de 1 ppm (3,25 mg/m³)**, límite que, por tanto, no debe ser superado en ninguna jornada de trabajo ponderada a 8 horas.

Según la IARC, en datos publicados en 2018, la exposición media aproximada a benceno en los talleres de reparación de vehículos se estima en menos de 1 ppm, lo que significaría que, por lo general, no se alcanza su VLA-ED establecido.

5.2. Formaldehído

El formaldehído es un gas incoloro con olor fuerte y penetrante, muy volátil y altamente inflamable. Se trata de un compuesto químico orgánico perteneciente al grupo de los aldehídos, muy reactivo y que presenta una tendencia a la polimerización espontánea, es decir, a unirse consigo mismo formando cadenas de dos, tres o más moléculas, lo que hace que se le utilice habitualmente para fabricar resinas de distinto tipo, que después sirven para la fabricación de plásticos, tableros de madera y otros productos. En el caso de los talleres de reparación de vehículos estas resinas se utilizan habitualmente en trabajos de chapa y pintura en forma de diversos productos (adhesivos, aglutinantes, como componente de pinturas...).

PRINCIPALES EFECTOS PARA LA SALUD	
Principal vía de entrada en el organismo	Inhalatoria
Efectos en caso de exposición aguda	Cefaleas e irritación de las vías respiratorias, de la piel y de los ojos.
Efectos de la exposición crónica a niveles bajos de concentración en la atmósfera de trabajo	Problemas respiratorios similares al asma. Sensibilización cutánea (eczemas, dermatitis y picores).
Toxicidad	Aguda por inhalación, ingestión y cutánea.
Carcinogenicidad	<p>Puede producir:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Cáncer de naso-faringe » Leucemia mieloide » Cáncer de senos nasales

CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD DEL FORMALDEHÍDO SEGÚN EL REGLAMENTO CLP		
Clasificación CLP	Indicación de peligro	
Tóxico agudo cat. 3	H301 (oral)	
Tóxico agudo cat. 3	H311 (dérmico)	
Corrosivo cutáneo cat. 1B	H314	
Sensibilizante cutáneo cat. 1	H317	
Tóxico agudo cat. 3	H331 (inhalación)	
Mutágeno cat. 2	H341	
Cancerígeno cat. 1B	H350	
Pictogramas		
		

En lo que respecta a sus Valores Límite Ambientales, se establecen tanto para la Exposición Diaria como para la Exposición de Corta Duración:

VALORES LÍMITE AMBIENTALES PARA EL FORMALDEHÍDO		
	ppm	mg/m ³
VLA-ED	0,3	0,37
VLA-EC	0,6	0,64

Algunas medidas especialmente indicadas para el control de este tipo de agente químico son:

- » **Utilizar la mínima cantidad posible del agente.** Para ello, resulta de gran importancia tener en cuenta el contenido en formaldehído de los distintos productos existentes en el mercado que se necesitan en los trabajos, y elegir aquellos que presenten una menor concentración para la finalidad necesaria.
- » **Instalar sistemas de extracción localizada** correctamente dimensionados y diseñados en los puntos donde se prevea una mayor liberación del agente (por ejemplo, en las cabinas de pintado).
- » Combinar la extracción localizada con una correcta **ventilación general**.

Capítulo 6

Algunas medidas de control comunes frente a los diferentes agentes cancerígenos presentes en los talleres de reparación de vehículos

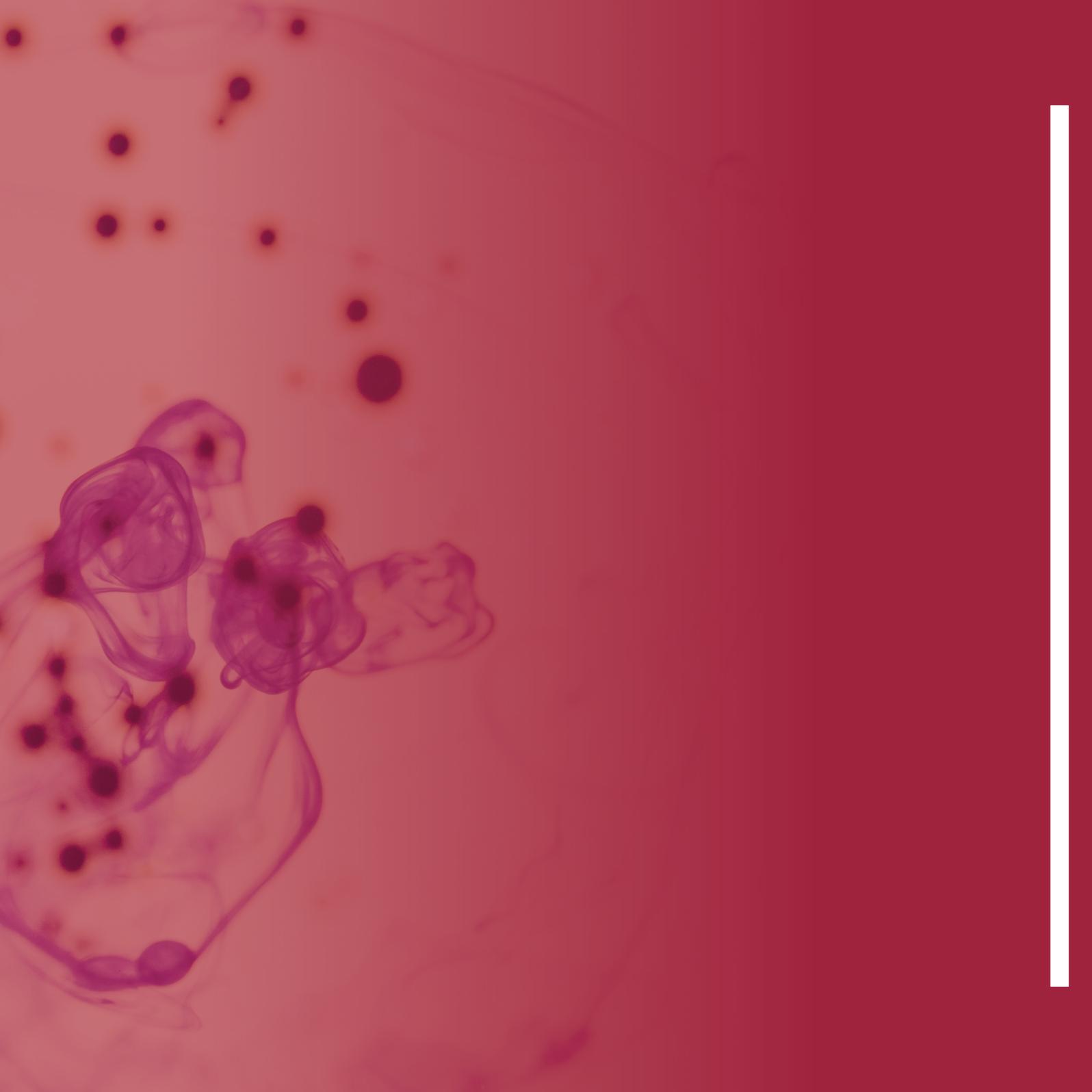


6. Algunas medidas de control comunes frente a los diferentes agentes cancerígenos presentes en los talleres de reparación de vehículos

A mayores de las medidas que se han ido proponiendo para el control de los diversos agentes cancerígenos presentes en los talleres de reparación de vehículos, descritas en las páginas previas, es posible enumerar también algunas otras actuaciones complementarias válidas frente a todos ellos, que también deben ser aplicadas para lograr un mayor nivel de protección del personal potencialmente afectado en este ambiente laboral. En gran medida, estas disposiciones se encuentran establecidas en el propio RD 665/1997, *sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo*.

MEDIDAS DE CONTROL COMUNES FRENTE A AGENTES CANCERÍGENOS	
Disponer de lugares adecuados para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle.	
La empresa deberá hacerse cargo del lavado regular de la ropa de trabajo de su personal y, en su caso, de los EPIs.	

<p>Disponer de un lugar previsto para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección individual. Asegurarse de su correcto mantenimiento y funcionamiento, sustituyendo aquellos equipos que se encuentren deteriorados.</p>	
<p>El personal expuesto dispondrá, 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 para esta finalidad.</p>	
<p>No fumar, comer o beber durante la manipulación de estos agentes, ni en general en la zona de taller. Lavarse las manos con jabón antes de hacerlo.</p>	
<p>Evitar la exposición a estos agentes por parte de cualquier mujer embarazada.</p>	
<p>Se deberán aplicar los protocolos sanitarios adecuados en la realización de los reconocimientos médicos del personal expuesto a agentes cancerígenos.</p>	



Referencias consultadas

- » 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.*
- » *Las cifras del cáncer en España, 2024.* Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), 2024.
- » *Temas de salud: cáncer.* Organización Mundial de la salud (OMS). <https://www.who.int/es>.
- » *Criterios de valoración de agentes químicos. Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. Valores límite ambientales (VLA). Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos. Valoración por comparación con el VLA de exposición diaria VLA-ED. Valoración por comparación con el VLA de exposiciones de corta duración (VLA-EC). Mediciones periódicas de control. Valores límite biológicos (VLB). Control biológico. Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: "Higiene industrial".* INSST, marzo 2024.
- » *Agentes cancerígenos en el trabajo: conocer para prevenir. Ficha N°00 Aspectos Generales.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2022.
- » *Agentes cancerígenos en el trabajo: conocer para prevenir. Ficha N°02 Emisiones de motores diésel.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2021.
- » *Agentes cancerígenos en el trabajo: conocer para prevenir. Ficha N°03 Formaldehído.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2021.
- » *Agentes cancerígenos en el trabajo: conocer para prevenir. Ficha N°05 Benceno.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2021.
- » *Agentes cancerígenos en el trabajo: conocer para prevenir. Ficha N°06 Aceites minerales usados en motores.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2021.



Principado de
Asturias

Consejería de
Ciencia, Empresas
Formación y Empleo



Asociación del Automóvil del Principado de Asturias