

- Guia de mesures pràctiques -

DE PREVENCIÓ A L'EXPOSICIÓ A FUMS DE MOTORS DIÈSEL
I A OLIS DE MOTOR USATS EN ELS TREBALLADORS DELS

TALLERS DE REPARACIÓ D'AUTOMÒBILS

Organitza:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:



Edita i elabora:
Foment del Treball

Amb el suport de:
Generalitat de Catalunya

Amb la col·laboració de:
Federació Catalana de Tallers de Reparació d'Automòbils

Autors:
Pere Oleart
Jordi Rabassó
Pere Sanz

Maquetació:
Fort Imprés

Índex

Presentació	4
1. Introducció	5
Per què parlem ara de fums de motors dièsel i d'olis minerals usats en tallers de reparació d'automòbils?	
2. Qué son els fums...	21
Què són els fums d'emissió dels motors dièsel i els olis usats en motors? Característiques, composició i classificació	
3. Riscos per exposició...	30
Riscos per exposició cutània a olis minerals, per l'exposició a emissions de motors dièsel i a les principals substàncies cancerígenes ocasionades per la combustió de motors d'explosió.	
4. Exposició a fums i olis	38
Exposició dels treballadors d'un taller de reparació d'automòbils a fums i olis.	
5. Resum de Mesures...	72
Resum de les mesures de prevenció i de protecció a aplicar	
6. Protocols...	74
Protocols de vigilància de la salut	
7. Codi europeu...	76
Codi europeu contra el càncer.	
Annexes	79
Fitxes pràctiques per a la prevenció de cancerígens en tallers de reparació d'automòbils	
Agraïments	
Bibliografia	



PRESENTACIÓ

La modificació del Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball, ha tingut i tindrà un impacte significatiu en els tallers de reparació de vehicles.

Aquest impacte es deu principalment al risc potencial de contacte amb olis minerals utilitzats en els motors de combustió interna, especialment durant operacions mecàniques com el canvi de filtres, el reemplaçament d'oli i les reparacions en motors. A més de la presència, en determinades àrees del taller, d'emissions de motors dièsel, atès l'establiment d'un valor límit d'exposició a fums dièsel.

Davant d'aquestes circumstàncies, Foment del Treball en col·laboració amb la Federació Catalana de Tallers de Reparació d'Automòbils (FECATRA), han editat una guia de mesures pràctiques per a la prevenció de l'exposició a fums de motors dièsel i olis de motor usats en els tallers de reparació d'automòbils.

No obstant això, aquesta guia no només es concep com una eina per facilitar el compliment de les obligacions legals establertes en el Reial decret 665/1997 en relació amb agents cancerígens i mutagènics, sinó com una mostra del ferm compromís dels tallers de reparació d'automòbils per millorar la qualitat i l'excel·lència en la gestió de la seguretat i salut laboral i per garantir la integritat i el benestar dels empleats que contribueixen diàriament al funcionament dels tallers.

Garantir la seguretat dels empleats no només permet que aquests exerceixin les seves funcions amb major confiança i tranquil·litat, sinó que també repercuteix directament en la qualitat tècnica i l'eficàcia de les tasques realitzades, millorant el servei ofert i consolidant la reputació del taller en el mercat. En un context empresarial cada vegada més incert, la gestió efectiva de la seguretat i salut laboral emergeix com una palanca essencial per enfortir l'estabilitat financera, millorar la reputació corporativa i augmentar la competitivitat dels tallers.

Estem convençuts que l'enfocament professional i rigorós d'aquesta publicació, juntament amb una lectura detallada dels seus continguts, no només permetrà ampliar el coneixement sobre els riscos derivats de l'exposició cutània a olis minerals i emissions de motors dièsel, sinó també obtenir criteris per a la implementació de les mesures de prevenció i de protecció que s'han d'aplicar per complir amb els requisits del Reial Decret 665/1997 en els tallers de reparació d'automòbils davant l'exposició a agents cancerígens i mutagènics.

1

INTRODUCCIÓ

Per què parlem ara de fums de motors dièsel
i d'olis minerals usats en tallers de reparació d'automòbils?

1.- INTRODUCCIÓ. PER QUÈ PARLEM ARA DE FUMS DE MOTORS DIÈSEL I D'OLIS MINERALS USATS EN TALLERS DE REPARACIÓ D'AUTOMÒBILS?

1.1.- LEGISLACIÓ SOBRE CANCERÍGENS

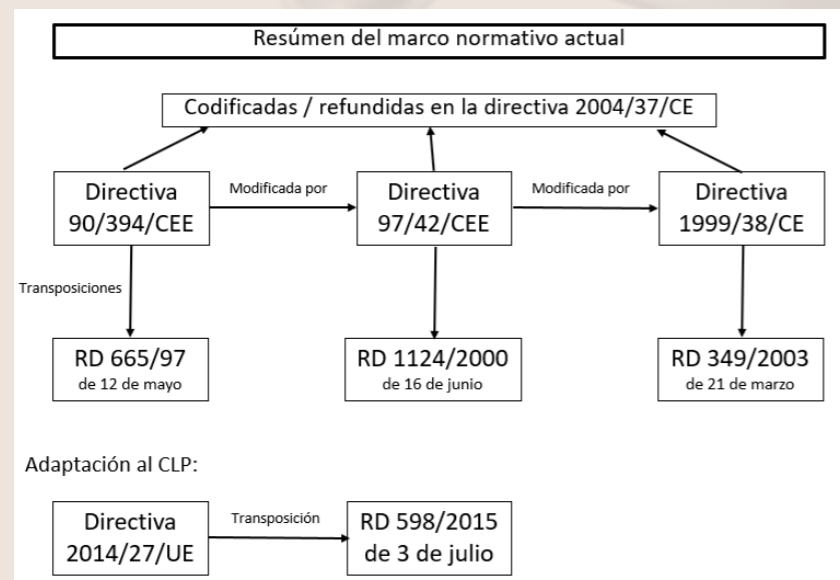
1.1.1.- Reial decret 665/1997

Fins al 2020, a l'ordenament jurídic espanyol, el [Reial decret 665/1997](#), de 12 de maig, modificat pels Reials decrets 1124/2000, de 16 de juny, 349/2003, de 21 de març, i 598/2015, de 3 de juliol, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens o mutàgens durant el treball, constitueix la legislació bàsica que cal considerar respecte a l'exposició laboral a aquest tipus d'agents.

Aquests reials decrets transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives europees 90/394/CEE, 97/42/CE i 1999/38/CE, relatives a la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents carcinògens o mutàgens durant el treball. Aquestes directives es van refundre a la Directiva 2004/37/CE.

Amb posterioritat, el [Reial decret 598/2015](#) va transposar a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 2014/27/UE. La missió d'aquesta directiva és adaptar la classificació i definició de "cancerígen" i "mutagènic" al sistema de classificació proposat al Reglament (CE) núm. 1272/2008, conegut com a CLP. Fins al 2020, a l'ordenament jurídic espanyol, el Reial decret 665/1997, de 12 de maig, modificat pels Reials decrets 1124/2000, de 16 de juny, 349/2003,

Quadre 1.1. Resum de la legislació vigent (fins al 2020)



El Reglament CLP considera tres categories d'agents cancerígens, mutagènics o reprotòxics: 1A, 1B i 2, però el Reial Decret 665/1997 i, evidentment, les Directives europees que transposa, s'ocupa només de les substàncies o barreges classificades com a cancerígenes o mutagèniques de categories 1A o 1B, deixant fora del seu objecte normatiu els cancerígens o mutagènics de categoria 2. També deixava fora de l'abast del Reial Decret als productes reprotòxics, però això ha estat esmenat pel R.D. 612/2024, de 2 de juliol, que incorpora a la normativa sobre agents cancerígens i mutagènics els productes tòxics per a la reproducció de categoria 1A i 1B.

Els productes classificats com a cancerígens i mutàgens de categoria 1A o 1B, afectats per la reglamentació sobre cancerígens, mutagènics o reprotòxics, estan classificats amb les frases "H350 Pot provocar càncer" o "H340 Pot provocar defectes genètics", i "H360 Pot perjudicar la fertilitat o danyar el fetus".

Els cancerígens, mutagènics i reprotòxics de categoria 2 que no entren en l'àmbit de la legislació actual (juliol de 2024) estan classificats amb les frases H351, H341 i H361.

Quadre 1.2. Classificació dels productes cancerígens (C), mutagènics (M) i tòxics per a la reproducció (R).

Fins a 2024 només els C i M de categories 1A i 1B estan afectats per la legislació sobre cancerígens. A partir de juliol de 2024 també estan afectats els reprotòxics de categoria 1A i 1B.

	1A, 1B	2
	Peligro	Atención
C	H350 Puede provocar cáncer	H351 Susceptible de provocar cáncer
M	H340 Puede provocar defectos genéticos	H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos
R	H360 Puede perjudicar a la fertilidad o dañar al feto	H361 Susceptible de perjudicar a la fertilidad o dañar al feto
	H362 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna	

A aquests productes, a més, se'ls assigna el pictograma anomenat STOT que presentem al quadre 1.3.

Quadre 1.3. Pictograma assignat als productes cancerígens, mutagènics o reprotòxics.



Al Reial Decret 612/2024 s'estableixen valors límit d'exposició laboral vinculants per tal de limitar l'exposició a agents cancerígens, mutagènics o reprotòxics. El R.D. 665/1997, en el seu origen, va establir valors límit per a tres productes:

- Benzè.
- Clorur de vinil monòmer.
- Pols de fustes dures.

Cal indicar aquí que el [R.D. 374/2001](#), de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball, disposa que, si una substància no disposa de valor límit establert a la legislació (en aquest cas al mateix R.D. 374/2001 i al R.D. 665/1997), s'aplicaran els valors límit recomanats per la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el Treball, publicats per l'Institut Nacional de Seguretat i Salut en el Treball i coneguts com a VLA i VLB.

Això implica que, a Espanya, el nombre de substàncies cancerígenes i mutagèniques amb valor límit assignat és més elevat que les 3 inicials al R.D. 665/1997 que hem esmentat, aconseguint en l'actualitat, després de les diferents modificacions, la xifra de 41 substàncies.

La legislació actual, a més, inclou una sèrie de processos en què es produeixen agents cancerígens o mutagènics sense especificar i, per això, es consideren processos amb aquestes característiques toxicològiques:

1. Fabricació d'auramina.
2. Treballs que suposin exposició als hidrocarburs aromàtics policíclics presents al sutge, el quitrà o la brea d'hulla.
3. Treballs que suposin exposició a la pols, al fum o a les boires produïdes durant la calcinació i l'afinament elèctric de les mates de níquel.
4. Procediment amb àcid fort en la fabricació d'alcohol isopropílic.
5. Treballs que suposin exposició a pols de fustes dures.

La ["Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo"](#), del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, interpreta els mandats dels reials decrets indicats fins ara. I, com que està actualitzada l'agost del 2022, també inclou la legislació que ha aparegut els darrers anys.

1.1.2.- Comunicat de la Comissió Europea de gener de 2017

La Comissió Europea va emetre un comunicat al Parlament Europeu, al Consell, al Comitè Econòmic i Social i al Comitè de les Regions titulat ["Safer and Healthier Work for All – Modernisation of the EU Occupational Safety and Health Legislation and Policy"](#).

En aquest comunicat poden trobar-se dades molt interessants sobre la realitat de la seguretat i la salut a la feina a la Unió Europea, i proposa línies d'acció per modernitzar les directives actuals. Entre aquestes línies d'acció dedica un capítol al càncer laboral i els agents químics perillosos.

Quadre 1.4. Tres accions clau per a la salut i seguretat dels treballadors. Safer and Healthier Work for All – Modernisation of the EU Occupational Safety and Health Legislation and Policy

- 1) Reforçar la lluita contra els càncers professionals mitjançant propostes legislatives, acompanyades de més orientació i sensibilització.
- 2) Ajudar les empreses, especialment les pimes i les microempreses, a complir el marc legislatiu de salut i seguretat a la feina.
- 3) Cooperar amb els estats membres i els interlocutors socials per eliminar o actualitzar les normes obsoletes i per reorientar els esforços cap a una millor i més àmplia protecció, el compliment i l'aplicació sobre el terreny.

En aquest document s'estima que a la UE, el 2012, es va diagnosticar un càncer laboral a entre 91.500 i 150.500 persones que havien estat exposades a substàncies cancerígenes a la feina en el passat. A més, el 2012 es van atribuir entre 57.000 i 106.500 morts per càncer relacionades amb l'exposició laboral a substàncies cancerígenes.

Es calcula que almenys 32 milions de treballadors i treballadores estan exposats a agents cancerígens i que el càncer ocupacional mata 10 persones cada hora.

Amb aquestes dades, el càncer és la primera causa de mort relacionada amb el treball a la UE.

Sense quantificar el valor de la vida humana i la qualitat de vida perduda, els costos directes del càncer relacionat amb la feina en termes de pèrdua de salut i productivitat són, almenys, d'uns 4.000-7.000 milions d'euros a l'any.

Els costos indirectes poden assolir fins a 334.000 milions d'euros (242-440) cada any.

El comunicat indica que les diferents mesures dels estats de la UE en aquest àmbit varien considerablement, cosa que porta a diferents nivells de protecció dels treballadors a tota la UE. Les normes mínimes per a la protecció dels treballadors contra l'exposició a substàncies

químiques a la feina s'estableixen a través de la Directiva sobre carcinògens i mutàgens (Directiva 2004/37), la Directiva sobre agents químics (Directiva 98/24) i la Directiva sobre amiant (2009/148), complementades amb el Reglament (CE) núm. 1907/2006 sobre el registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de substàncies químiques (REACH). Una de les mesures de prevenció en què es basen aquestes directives és establir valors límit d'exposició laboral. La Comissió entén que els valors límit per a productes químics promouen nivells de protecció a l'alça a tota la UE, contribuint a millorar les condicions de treball de les empreses i ajudant les empreses que operen a diferents països, estalviant costos de compliment, ja que poden utilitzar la mateixa tecnologia per protegir els treballadors en diferents regions. També hi ha un element important de les economies d'escala a les complexes avaluacions científiques necessàries per establir valors límit específics per als productes químics, la qual cosa permet als estats membres transferir més recursos financers a mesures de protecció i prevenció.

És per això que la Comissió Europea considera important revisar o adoptar nous valors límit de la UE per a les substàncies més perilloses.

Ja el maig del 2016, la Comissió Europea va proposar mesures per reduir l'exposició dels treballadors europeus a tretze carcinògens químics mitjançant la modificació de la Directiva sobre agents carcinògens i mutàgens. L'objecte era salvar cent mil vides els 50 anys vinents, ja que, assegura, l'establiment dels valors límit redueix l'aparició de casos de càncer laboral.

Mitjançant el comunicat de gener de 2017, la Comissió adopta una nova proposta que millora la protecció de 4 milions de treballadors a la UE en ampliar l'exposició a set carcinògens químics més, i es compromet a continuar els esforços per prevenir les morts causades pel càncer relacionat amb la feina i altres problemes de salut a través de noves propostes legislatives.

En resum, la Comissió Europea ha escomès la modificació de la legislació sobre protecció dels treballadors per tal de millorar la protecció dels empleats. Aquestes modificacions impliquen, entre altres accions, l'adopció de nous valors límit d'exposició professional per a una sèrie de productes. Així, la UE volia adoptar per al 2020 valors límit per a un grup de 50 substàncies cancerígenes. D'aquesta manera, s'esperava actuar sobre el 80-90% de les exposicions a aquests agents. La realitat el 2023 és que la UE ha enfilat aquest camí de manera decidida, sense arribar a l'establiment o la revisió de 50 agents. Avui dia ha arribat a establir valors límit per a 27 productes.

L'adopció de nous valors límit d'exposició professional, i més si són vinculants, a la Unió Europea genera debat entre la mateixa administració i les organitzacions socials, per la qual cosa els canvis en la legislació proposats per la Comissió s'han dut a terme en diferents fases o "onades", en concret, i de moment amb la introducció de 4 directives que modifiquen la Directiva 2004/37/CE.

1.1.3.- Directiva 2004/37/CE sobre carcinògens i mutàgens i les seves modificacions

La legislació espanyola sobre protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens, mutàgens o reprotòxics durant la feina és el R.D. 665/1997 i les seves posteriors modificacions (R.D. 1124/2000, R.D. 349/2003, R.D. 598/2005) i R.D. 612/2024), transposicions de la Directiva 2004/37/CE i la Directiva 2014/27/CE.

D'aquesta legislació en destaquem els aspectes següents que ens semblen claus:

1. El R.D. 665/1997 aplica als agents cancerígens o mutàgens, substàncies o barreges, de categoria 1A o 1B, segons els criteris de classificació del Reglament (CE) 1272/2008, CLP.

A partir de juliol de 2024 aplica també a agents reprotòxics de categoria 1A i 1B, i no aplica, per tant, als agents cancerígens, mutàgens i tòxics per a la reproducció de categoria 2.

2. El R.D. 665/1997 té en compte que hi ha processos o procediments en què es produeixen o generen substàncies o barreges cancerígenes o mutàgenes. A l'Annex I llista les substàncies, barreges i procediments considerats cancerígens.
3. S'estableixen valors límit d'exposicions vinculants per tal de limitar l'exposició als productes cancerígens o mutàgens. Al R.D. 665/1997 s'estableixen valors límit per a 3 productes: benzè, clorur de vinil monòmer i pols de fustes dures.

No obstant això, el R.D. 374/2001 indica que, si una substància no té un valor límit establert a la legislació (en aquest cas, el mateix R.D. 374/2001 i el R.D. 665/1997), són aplicables els valors límit ambientals publicats per l'Institut Nacional de Seguretat i Salut en el Treball. Així, a Espanya, el nombre de substàncies cancerígenes o mutàgenes amb valor límit és molt més elevat que el que indiquen les actuals directives europees.

4. El R.D. 665/1997 assenyala les mesures que s'han de dur a terme per protegir la seguretat i la salut dels treballadors potencialment exposats a substàncies cancerígenes o mutàgenes:
 - La primera mesura a tenir en compte és la substitució de l'agent cancerigen o mutagen per una substància menys perillosa, a fi d'evitar l'exposició a aquests agents.
 - Si la substitució no és tècnicament possible, s'haurà de garantir que la producció i la utilització de l'agent cancerigen es desenvolupa en un sistema tancat.
 - Si això no és possible, s'haurà de garantir que el nivell d'exposició dels treballadors es redueixi a un nivell tan baix com sigui tècnicament possible, i mai se superarà el límit d'exposició professional (determinat al R.D. o a la llista de VLA publicada per l'INSST).
 - Sempre que s'utilitzi un agent cancerigen o mutagen, caldrà aplicar les següents mesures necessàries:

- o Limitar les quantitats de l'agent cancerígen o mutagen al lloc de treball.
- o Dissenyar els processos de treball i les mesures tècniques per evitar o reduir al mínim la formació d'agents cancerígens o mutàgens.
- o Limitar al menor nombre possible els treballadors exposats o que puguin estar-ho.
- o Els agents cancerígens o mutàgens s'han d'evacuar en origen, mitjançant extracció localitzada i, si això no és tècnicament possible, mitjançant ventilació general, però sense que suposi cap risc per a la salut pública i el medi ambient.
- o Utilitzar mitjans de mesurament adequats, en particular per a una detecció immediata d'exposicions anormals degudes a imprevistos o accidents.
- o Aplicar els procediments i mètodes de treball més adequats.
- o Adoptar mesures de protecció col·lectiva o, quan l'exposició no es pugui evitar per altres mitjans, mesures de protecció individual.
- o Adoptar mesures higièniques, en particular la neteja regular de terres, parets i altres superfícies.
- o Delimitar les zones de risc, establint una senyalització de seguretat i salut adequada, que inclogui la prohibició de fumar en aquestes zones, i permetre'n l'accés només al personal que hi hagi d'operar, excloent-ne els treballadors especialment sensibles a aquests riscos.
- o Tots els recipients, envasos i instal·lacions que continguin agents cancerígens o mutàgens estaran etiquetats de manera clara i llegible, i es col·locaran senyals de perill clarament visibles, segons la normativa vigent.
- o Instalar dispositius d'alerta per als casos d'emergència que puguin ocasionar exposicions anormalment altes.
- o Disposar de mitjans que permetin l'emmagatzematge, la manipulació i el transport segurs dels agents cancerígens o mutàgens, així com per a la recollida, emmagatzematge i eliminació de residus, en particular mitjançant la utilització de recipients hermètics etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, i col·locar senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.
- Sempre que hi hagi risc de contaminació per agents cancerígens o mutàgens, caldrà adoptar les mesures d'higiene i de protecció individual següents:
 - o Prohibir que els treballadors mengin, beguin o fumin a les zones de treball on es doni aquest risc.
 - o Proveir els treballadors de roba de protecció apropiada o d'un altre tipus de roba especial adequada.
 - o Disposar de llocs separats per guardar de manera apartada la roba de feina o de protecció i la roba de vestir.

- o Disposar d'un lloc determinat per a l'emmagatzematge adequat dels equips de protecció i verificar que es netegen i se'n comprova el bon funcionament, si fos possible amb anterioritat i, en tot cas, després de cada utilització, reparant o substituint els equips defectuosos abans d'un nou ús.
- o Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats per als treballadors.
- o Els treballadors disposaran, dins de la jornada laboral, de 10 minuts per a la seva neteja personal abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. (Aquest requisit és propi de la legislació espanyola i no forma part del text de la directiva europea. A més, el 2020 s'ha modificat, com veurem més endavant).
- o L'empresari es responsabilitzarà de la neteja i la descontaminació de la roba de feina, i queda rigorosament prohibit que els treballadors s'emportin aquesta roba al seu domicili amb aquesta finalitat. Quan contracti aquestes operacions amb empreses idònies a aquest efecte, estarà obligat a assegurar que la roba s'envia en recipients tancats i etiquetats amb els advertiments necessaris.
- o S'ha de garantir una vigilància adequada i específica de la salut dels treballadors en relació amb els riscos per exposició a agents cancerígens o mutàgens en les ocasions següents:

Abans de l'inici de l'exposició.

A intervals regulars d'ara endavant, amb la periodicitat que els esdeveniments mèdics aconsellin, considerant l'agent cancerígen o mutagen, el tipus d'exposició i l'existència de proves eficaces de detecció precoç.

Quan sigui necessari per haver-se detectat en algun treballador de l'empresa, amb exposició similar, algun trastorn que es pugui deure a l'exposició a agents cancerígens o mutàgens.

- o Pel que fa a la vigilància de la salut, s'aconsellarà i s'informarà els treballadors sobre qualsevol control mèdic que sigui pertinent efectuar amb posterioritat al cessament de l'exposició.

El control mèdic dels treballadors inclourà, si escau, entre altres requisits, un control biològic, així com una detecció dels efectes precoços i reversibles (referit a l'aplicació dels valors límit biològics, VLB, que acompanyen els valors límit ambientals, VLA):

- o Pel que fa a la documentació requerida, s'ha d'elaborar i mantenir actualitzada una llista dels treballadors exposats a agents cancerígens i mutagènics, així com conservar els historials mèdics durant 40 anys.

Aquesta documentació estarà a disposició de l'autoritat laboral i sanitària, si ho requereixen, juntament amb:

- Avaluació de riscos.
- Procediments de treball.
- Quantitats d'agent utilitzades o fabricades.
- Mesures de prevenció i de protecció aplicades.
- Nombre de treballadors exposats.
- Criteris i resultats del procés de substitució dels agents cancerígens utilitzats.

Quadre 1.5 Els valors límit (VLA) assignats a benzè, clorur de vinil monòmer i pols de fustes dures a l'Annex 3 del reglament són:

ANEXO III VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL						
Nombre del agente	EINECS ¹	CAS ²	Valores límite		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³ ³	ppm ⁴		
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 ⁵	1 ⁵	Piel ⁶	Valor límite: 3 ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003
Cloruro de vinilo monómero	200-831-0	75-01-4	7,7 ⁵	3 ⁵	—	—
Polvo de maderas duras	—	—	5,00 ^{5,7}	—	—	—

¹ EINECS: European Inventory of Existing Chemical Substances (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).
² CAS: Chemical Abstract Service Number.
³ mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 KPa (760 mm de mercurio).
⁴ ppm: partes por millón en volumen en el aire (ml/m³).
⁵ Medido o calculado en relación con un periodo de referencia de ocho horas.
⁶ Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición dérmica.
⁷ Fracción inhalable; si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

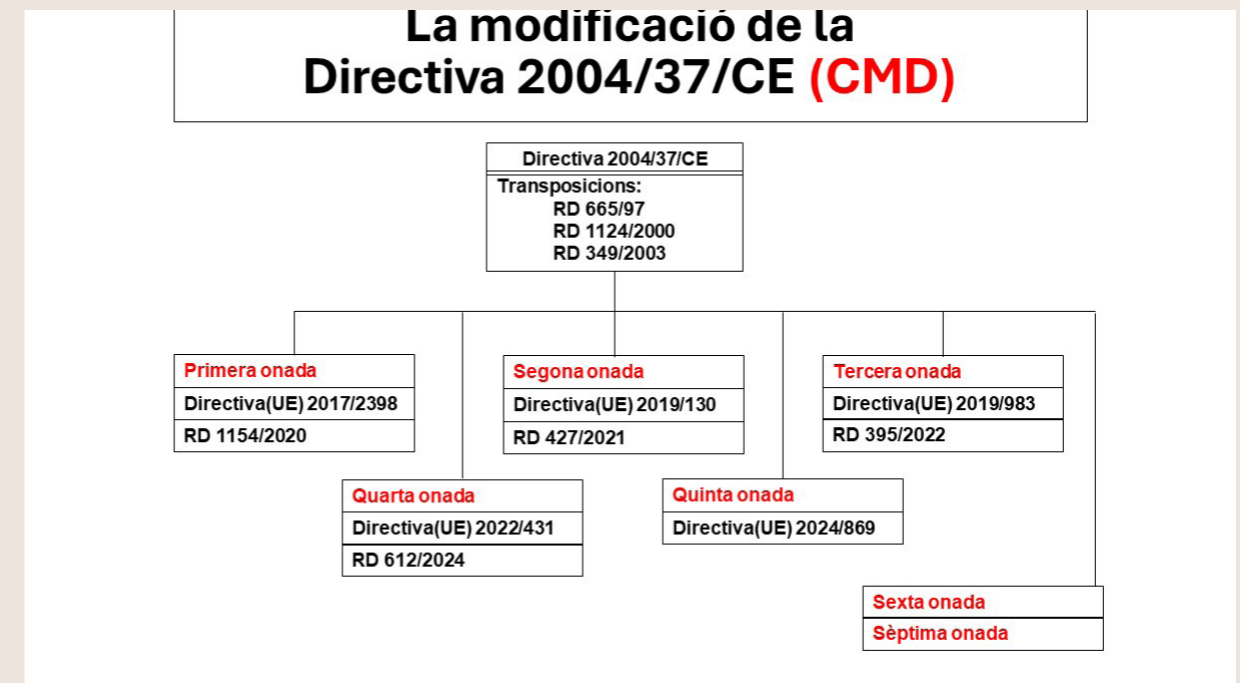
1.1.4.- Modificacions de la Directiva 2004/37/CE

Hem apuntat ja que, el maig del 2016, la Comissió Europea va presentar la seva proposta de revisió de la Directiva 2004/37/CE (coneguda com a CMD, per les sigles en anglès). L'objecte de la revisió és facilitar-ne l'aplicació mitjançant la introducció de nous valors de límit d'exposició per a agents cancerígens i mutàgens a tot Europa.

El procés de revisió s'està fent en fases o onades. De moment ja s'han publicat 5 directives que la modifiquen. Les tres primeres ja s'han transposat a Reials Decrets, i el límit de transposició de la quarta directiva era el 5 d'abril del 2024.

De moment ja hi ha informació a diferents estadis a la UE de dos onades més.

Quadre 1.6. Modificació de la Directiva 2004/37/CE, les directives i els R.D. de transposició



Pel que fa a la utilitat dels límits d'exposició professional a agents cancerígens i mutàgens, la Unió Europea entén que són un component important de les mesures generals per a la protecció dels treballadors. La Unió Europea estableix valors límit d'exposicions professionals vinculants a partir de la informació disponible, incloses dades científiques i tècniques, la viabilitat econòmica, una avaluació exhaustiva de l'impacte socioeconòmic i la disponibilitat de tècniques i protocols de mesurament de l'exposició al lloc de treball.

Els valors límit d'exposició professional formen part de la gestió de riscos de la Directiva 2004/37/CE i el seu compliment s'entén sense perjudici d'altres obligacions dels empresaris, en particular la reducció de l'ús d'agents carcinògens i mutàgens al lloc de treball, la prevenció o la reducció de l'exposició dels treballadors a agents carcinògens o mutàgens i les mesures que s'hagin d'aplicar a aquest efecte. Entre aquestes cal incloure, com hem dit, en la mesura que sigui tècnicament possible, la substitució de l'agent carcinogen o mutagen per una substància, una barreja o un procediment que no siguin perillosos per a la salut dels treballadors o ho siguin en menor grau, la utilització d'un sistema tancat i altres mesures destinades a reduir el nivell d'exposició dels treballadors.

En aquest context, per a la UE és fonamental tenir en compte el principi de cautela en cas d'incertesa.

Per a la majoria dels agents carcinògens i mutàgens, no és científicament possible identificar nivells per sota dels quals l'exposició no provoqui efectes adversos. Segons s'indica en els considerants de les directives, establir uns valors límit al lloc de treball per als agents carcinògens i mutàgens no elimina completament els riscos per a la salut i la seguretat dels treballadors derivats de l'exposició a aquests agents durant el treball (risc residual), però sí que contribueix a una reducció significativa dels riscos derivats d'aquest tipus d'exposició.

Per a altres agents carcinògens i mutàgens, sí que és científicament possible identificar uns nivells per sota dels quals no s'espera que l'exposició provoqui efectes adversos.

El Comitè Científic per als Límits d'Exposició Professional a Agents Químics (SCOEL, per les sigles en anglès) té en compte aquesta realitat a l'hora de proposar valors límit a la UE. Per a més informació sobre aquest aspecte, vegeu la *Guia específica dels criteris d'exposició a substàncies cancerígenes i mesures de control dels treballadors exposats*, editada també per Foment del Treball.

El propòsit de la Unió és revisar els valors límit establerts a les directives quan sigui necessari, a la llum de la informació de què disposi (noves dades científiques i tècniques i millors pràctiques, tècniques i protocols de mesurament del nivell d'exposició al lloc de treball, basades en proves). També indica que aquesta informació ha d'incloure, quan sigui possible, dades sobre els riscos residuals per a la salut dels treballadors i els dictàmens del Comitè Científic per als Límits d'Exposició Professional a Agents Químics (SCOEL) i del CCSST. La informació relativa al risc residual, posada a disposició del públic a tota la Unió, és valuosa per al futur treball de limitar els riscos d'una exposició professional a agents carcinògens o mutàgens, també mitjançant la revisió dels valors límit establerts a les directives.

1.1.5.- Directiva (UE) 2017/2398, de 12 de desembre de 2017 (Primera onada)

Transposada pel *R.D. 1154/2020, del 22 de desembre*.

El pròleg del Reial decret 1154/2020 indica que es pretén amb ell augmentar el nivell de protecció de la salut i la seguretat de les persones treballadores a la feina a causa de la implantació de nous valors límits ambientals.

Les aportacions més destacades d'aquest reial decret són:

- Inclou els treballs que suposin exposició a la pols respirable de sílice cristal·lina generada en un procés de treball dins de l'Annex I, llista de substàncies, preparats i procediments considerats cancerígens.
- Revisa els valors límit del clorur de vinil i pols de fustes dures, i afegeix 11 valors límit més a l'Annex 3 de la directiva.
- Entre els valors límit que introdueix hi ha el de la pols respirable de sílice cristal·lina.
- Pel que fa a l'exposició a pols de fusta, la directiva indica que l'exposició coincident a més d'un tipus de fusta és molt habitual i això fa difícil avaluar l'exposició als diferents tipus. L'exposició a les serradures de fusta tova i de fusta dura és freqüent i pot causar símptomes i malalties respiratòries, sent la conseqüència més greu el càncer de cavitat nasal i de sinus paranasals. Per tant, s'estableix que, quan es barregen serradures de fusta dura amb altres serradures, s'apliqui a totes les serradures contingudes a la barreja el valor límit establert a l'Annex 3 per a les serradures de fusta dura.
- Tant per al valor límit de la pols de fustes dures com per als compostos de crom (VI), un dels productes per als quals s'introdueix un valor límit per primera vegada a la legislació europea, marca uns valors límit de transició, ja que considera que amb les tècniques de treball actuals no és possible assolir el valor determinat a curt termini.
- Als considerants de la directiva s'indica que les guies i exemples de bones pràctiques elaborats per la Comissió, els estats membres o els interlocutors socials, o altres iniciatives com el diàleg social "Acord sobre la protecció de la salut dels treballadors a través de l'adequada manipulació i el bon ús de la sílice cristal·lina i dels productes que la contenen" (NEPSi), són instruments útils i necessaris que complementen les mesures reguladores i que, concretament, donen suport a l'aplicació efectiva de valors límit, per la qual cosa cal considerar-se seriosament la seva utilització. Aquests documents inclouen mesures per prevenir o minimitzar l'exposició, com l'eliminació amb l'ajuda d'aigua per evitar que la pols s'escampi per l'aire en el cas de la sílice cristal·lina respirable¹.

1 El document sencer es pot trobar a: <https://guide.nepsi.eu/>

- Sobre això, el reial decret faculta l'Institut Nacional de Silicosis perquè procedeixi a elaborar una guia per a la prevenció del risc per exposició a la sílice cristal·lina respirable en l'àmbit laboral, en col·laboració amb l'Institut Nacional de Seguretat i Salut en el Treball, que ha de prestar el suport tècnic. Aquesta guia, la primera part de la qual ja ha estat publicada, es pot adoptar com a referència en el procés d'avaluació de riscos laborals.
- Els agents cancerígens i mutàgens als quals s'assigna un valor límit són:
 - Pols de fustes dures.
 - Compostos de crom VI (expressats en crom).
 - Fibres ceràmiques refractàries.
 - Pols respirable de sílice cristal·lina.
 - Benzè.
 - Clorur de vinil monòmer.
 - Òxid d'etilè.
 - 1,2-epoxipropà.
 - Acrilamida.
 - 2-nitropropà.
 - O-Toluidina.
 - 1,3-butadiè.
 - Hidrazina.
 - Bromoetilè.
- Si comparem els valors límit que estableix la directiva amb la llista de VLA del 2019 publicada per l'INSST (el R.D. es publica el 2020 i la darrera llista de VLA en aquell moment era la del 2019) i que, com ja hem dit, se li confereix un valor reglamentari a la legislació espanyola, el valor límit de la pols de fustes dures; fibres ceràmiques refractàries; clorur de vinil monòmer; o-Toluidina i 1,3-butadiè de la directiva és menor que el valor límit de la llista de VLA. En canvi, el valor límit de la pols respirable de sílice cristal·lina; acrilamida i bromoetilè és al revés. Després d'un període de transició per a la pols respirable de sílice cristal·lina, el valor adoptat definitivament a Espanya és el menor ja adoptat anteriorment a les llistes de VLA.
- El pròleg fa una menció molt interessant sobre la possible exposició a agents cancerígens i mutagènics de treballadors en llocs de treball no involucrats directament en les activitats en què es manipulen aquests agents. El redactat és el següent:

És important indicar aquí que, quan en determinats **llocs de treball no involucrats directament** en les activitats esmentades a l'art. 1 del R.D. 665/1997 però que, per altres circumstàncies, **no estigui clara una possible exposició a agents cancerígens o mutàgens**, caldria **confirmar-ne la presència**. En aquests llocs de treball, quan l'agent cancerigen o mutagen es trobi **de forma habitual en l'aire exterior** (urbà o rural) a molt baixes concentracions, la presència al lloc de treball es podria entendre com a **concentracions ambientals significativament superiors a les que són normals a l'aire exterior**.

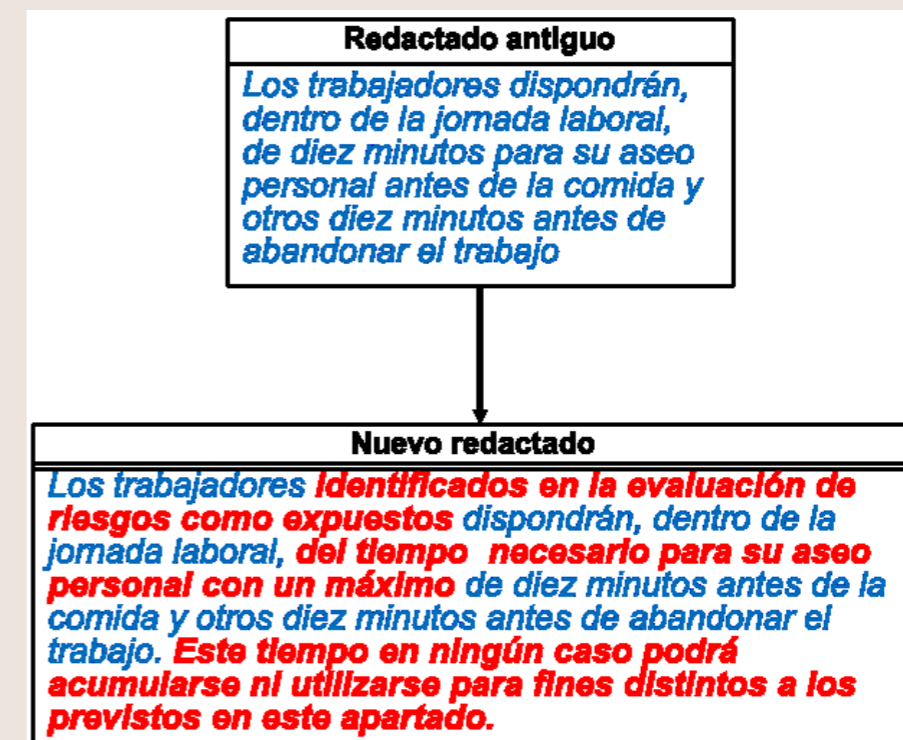
Aquesta referència és molt interessant, ja que ens està indicant que en l'avaluació de riscos haurem de determinar quins treballadors estan exposats o no en funció de la possible exposició i no pel lloc.

A l'Apèndix 1 de la Guia de l'Institut Nacional de Seguretat i Salut en el Treball es desenvolupa aquest concepte i es mostra una metodologia per determinar si hi ha exposició o no.

- Es modifica el redactat, per fer-lo més comprensible la seva aplicació, sobre la necessitat d'assignar temps als treballadors per a la seva neteja personal durant la jornada de treball::

Quadre 1.7. Temps d'higiene personal per als treballadors exposats a productes cancerígens o mutagènics:

(Article 6.2 del R.D. 665/1997)



1.1.6.- Directiva (UE) 2019/130, de 12 de gener de 2019 (Segona onada)

Transposada pel **R.D. 427/2021, de 15 de juny**.

Aquest reial decret i la directiva de què prové aporten els conceptes següents per prevenir l'exposició a agents cancerígens i mutàgens:

- Inclou els treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor i treballs que suposin exposició a emissions de motors dièsel dins de l'Annex I, llista de substàncies, preparats i procediments considerats cancerígens.

Així, l'Annex I queda configurat amb la llista següent:

1. Fabricació d'auramina.
2. Treballs que suposin exposició als hidrocarburs aromàtics policíclics presents al sutge, el quitrà o la brea d'hulla.
3. Treballs que suposin exposició a la pols, al fum o a les boires produïdes durant la calcinació i l'afinament elèctric de les mates de níquel.
4. Procediment amb àcid fort en la fabricació d'alcohol isopropílic.
5. Treballs que suposin exposició a pols de fustes dures.
6. Treballs que suposin exposició a la pols respirable de sílice cristal·lina generada en un procés de treball.
- 7. Treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor.**
- 8. Treballs que suposin exposició a emissions de motors dièsel.**

A la llista hem assenyalat en negreta les dues noves incorporacions a l'Annex I del R.D. 665/1997 que afecten de manera directa els tallers de reparació d'automòbils i que provoquen que la gestió de la prevenció de riscos laborals en aquests negocis s'hagi de fer sota els criteris de la normativa de cancerígens i mutagènics. Veurem més endavant què implica això.

- L'Annex 3 inclou valors límit per a:
 - Tricloroetilè.
 - 4,4'-metilendianilina.
 - Epiclorhidrina.
 - Dibromur d'etilè.
 - Diclorur d'etilè.
 - Emissions de motors dièsel.

- L'Annex 3 inclou dos agents cancerígens amb la notació pell, però sense assignar-li un valor límit:

- Barreges d'hidrocarburs aromàtics policíclics, en particular els que contenen benzo(a)pirè i són agents carcinògens.
- **Olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor.**

Veiem, doncs, que els fums de motors dièsel disposen de valor límit i els olis minerals usats no, però tots dos estan afectats pel reglament de cancerígens i mutagènics.

Quadre 1.8. Annex 3 del R.D. 665/1997 després de les dues primeres modificacions (R.D. 1154/2020 i R.D. 427/2021)

Denominación del agente	N.º CE (¹)	N.º CAS (²)	Valores límite						Observaciones	Medidas transitorias
			8 horas (³)			De corta duración (⁴)				
			mg/m³ (⁵)	ppm (⁶)	f/ml (⁷)	mg/m³ (⁵)	ppm (⁶)	f/ml (⁷)		
Serrines de maderas duras	—	—	2 (⁸)	—	—	—	—	—	—	Valor límite: 3 mg/m³ hasta el 17 de enero de 2023.
Compuestos de cromo VI que son agentes carcinógenos en el sentido del artículo 2, letra a), inciso i) (expresados en cromo)	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valor límite: 0,010 mg/m³ hasta el 17 de enero de 2025. Valor límite: 0,025 mg/m³ para procesos de soldadura o de corte por chorro de plasma u otros similares que generen humo, hasta el 17 de enero del 2025.
Fibras cerámicas refractarias que son agentes carcinógenos en el sentido del artículo 2, letra a), inciso i)	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	
Polvo respirable de sílice cristalina	—	—	0,1 (⁹)	—	—	—	—	—	—	
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25	—	1	—	—	—	piel (¹⁰)	
Cloruro de vinilo monómero	200-831-0	75-01-4	2,6	—	1	—	—	—	—	
Óxido de etileno	200-849-9	75-21-8	1,8	—	1	—	—	—	piel (¹⁰)	
1,2-Epoxipropano	200-879-2	75-56-9	2,4	—	1	—	—	—	—	
Tricloroetileno	201-167-4	79-01-6	54,7	10	—	164,1	30	—	piel (¹⁰)	

Denominación del agente	N.º CE (¹)	N.º CAS (²)	Valores límite						Observaciones	Medidas transitorias
			8 horas (³)			De corta duración (⁴)				
			mg/m³ (⁵)	ppm (⁶)	f/ml (⁷)	mg/m³ (⁵)	ppm (⁶)	f/ml (⁷)		
Acrilamida	201-173-7	79-06-1	0,1	—	—	—	—	—	piel (¹⁰)	
2-Nitropropano	201-209-1	79-46-9	18	—	5	—	—	—	—	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	—	0,1	—	—	—	piel (¹⁰)	
4,4'-Metilendianilina	202-974-4	101-77-9	0,08	—	—	—	—	—	piel (¹⁰)	
Epiclorhidrina	203-439-8	106-89-8	1,9	—	—	—	—	—	piel (¹⁰)	
Dibromuro de etileno	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1	—	—	—	—	piel (¹⁰)	
1,3-Butadieno	203-450-8	106-99-0	2,2	—	1	—	—	—	—	
Dicloruro de etileno	203-458-1	107-06-2	8,2	2	—	—	—	—	piel (¹⁰)	

Quadre 1.10. Annex 3 del R.D. 665/1997 després de les tres primeres onades

Nombre del agente	Valores límite		Observaciones
	mg/m ³	ppm ⁴	
Benceno	3,25 ⁵	1 ⁵	Piel ⁶
Cloruro de vinilo monómero	7,77 ⁵	3 ⁵	—
Polvo de maderas duras	5,00 ^{5,7}	—	—

Nombre del agente	N.º CE ⁽¹⁾	N.º CAS ⁽²⁾	Valores límite						Observaciones	Medidas transitorias
			De exposición diaria ⁽³⁾			De corta duración ⁽⁴⁾				
			mg/m ³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾	mg/m ³ ⁽⁸⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾		
Polvo de maderas duras.	—	—	2 ⁽⁵⁾	—	—	—	—	—	—	Valor límite: 3 mg/m ³ hasta el 17 de enero de 2023.
Compuestos de cromo VI que son cancerígenos en el sentido del artículo 2.1 del presente real decreto (expresados en cromo).	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valor límite: 0,010 mg/m ³ hasta el 17 de enero de 2025. Valor límite: 0,025 mg/m ³ para procesos de soldadura o de corte por chorro de plasma u otros similares que generen humo, hasta el 17 de enero de 2025.
Fibras cerámicas refractarias que son cancerígenos en el sentido del artículo 2.1 del presente real decreto.	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	
Polvo respirable de sílice cristalina.	—	—	0,05 ⁽⁹⁾	—	—	—	—	—	—	Valor límite: 0,1 mg/m ³ hasta el 31 de diciembre de 2021.
Benceno.	200-753-7	71-43-2	3,25	1	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Cloruro de vinilo monómero.	200-831-0	75-01-4	2,6	1	—	—	—	—	—	
Óxido de etileno.	200-849-9	75-21-8	1,8	1	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
1,2-epoxipropano.	200-879-2	75-56-9	2,4	1	—	—	—	—	—	
Tricloroetileno.	201-167-4	79-01-6	54,7	10	—	164,1	30	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Acilamida.	201-173-7	79-06-1	0,03	—	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
2-Nitropropano.	201-209-1	79-46-9	18	5	—	—	—	—	—	
o-Toluidina.	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
4,4'-Metilendianilina.	202-974-4	101-77-9	0,08	—	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Epiclorohidrina.	203-439-8	106-89-8	1,9	—	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Dibromuro de etileno.	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
1,3-Butadieno.	203-450-8	106-99-0	2,2	1	—	—	—	—	—	
Dicloruro de etileno.	203-458-1	107-06-2	8,2	2	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Hidracina.	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01	—	—	—	—	Piel ⁽¹⁰⁾	
Bromoetileno.	209-800-6	593-60-2	2,2	0,5	—	—	—	—	—	

Emisiones de motores diésel.			0,05 ⁽¹⁰⁾								El valor límite se aplicará a partir del 21 de febrero de 2023. Para la minería subterránea y la construcción de túneles, el valor límite se aplicará a partir del 21 de febrero de 2026.
Mezclas de hidrocarburos aromáticos policíclicos, en particular los que contienen benzo[a]pireno y son agentes carcinógenos en el sentido del presente real decreto.										Piel ⁽¹⁰⁾	
Aceites minerales previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor.										Piel ⁽¹⁰⁾	»

- ⁽¹⁾ El número CE, es decir, EINECS, ELINCS o de "ex polímero (NLP)", es el número oficial de la sustancia en la Unión Europea, tal como se define en la sección 1.1.1.2 del anexo VI, parte 1, del Reglamento (CE) n.º 1272/2008.
- ⁽²⁾ N.º CAS: Número de registro del *Chemical Abstracts Service* (Servicio de resúmenes de productos químicos).
- ⁽³⁾ Medido o calculado en relación con una media ponderada temporalmente con un período de referencia de ocho horas.
- ⁽⁴⁾ Límite de exposición de corta duración. Valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un período de quince minutos, salvo que se especifique lo contrario.
- ⁽⁵⁾ mg/m³ = miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 kPa (760 mm de presión de mercurio).
- ⁽⁶⁾ ppm = partes por millón en volumen de aire (ml/m³).
- ⁽⁷⁾ f/ml = fibras por mililitro.
- ⁽⁸⁾ Fracción inhalable: si el polvo de maderas duras se mezcla con polvo de otras maderas, el valor límite se aplicará a todo el polvo de madera presente en la mezcla.
- ⁽⁹⁾ Fracción respirable.
- ⁽¹⁰⁾ Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.
- ^(*) Medidas como carbono elemental.

1.1.9.- **Directiva (UE) 2022/431 (Quarta onada)**

Transposada pel R.D. 612/2024, de 2 de juliol

La Directiva que suposa la quarta onada de modificació del R.D.665/1997 es va publicar el 16/03/2022 i va entrar en vigor el 5/4/2022. El R.D. 612/2024 que la transposa ha entrat en vigor al dia següent de la seva publicació, el 4 de juliol de 2024

Les aportacions més destacades d'aquest Reial Decret són:

- Inclou els agents reprotòxics de categoria 1A i 1B en la reglamentació sobre cancerígens, mutagènics i, ara, ja, reprotòxics.

Al respecte, s'indica:

- Segons les dades científiques més recents, els **agents reprotòxics** poden tenir efectes adversos sobre la funció sexual i la fertilitat d'homes i dones adults, així com sobre el desenvolupament dels descendents.
- En el cas de la majoria dels agents reprotòxics, és científicament possible determinar els nivells per sota dels quals l'exposició a aquests agents no donaria lloc a efectes adversos per a la salut. Els requisits de minimització de l'exposició establerts en la Directiva 2004/37/CE s'han d'aplicar únicament als agents reprotòxics per als quals no sigui possible determinar un nivell d'exposició segur ("**sense llindar**").
- Realça la importància dels valors límits biològics, VLB:
 - En casos específics poden ser necessaris valors límits biològics per protegir als treballadors enfront de l'exposició a determinats agents cancerígens, mutàgens o reprotòxics.
 - Explica la importància de fixar valors límit, de que en fer-ho pot quedar un risc residual i que la assignació d'un VLA NO implica que no s'hagin de complir la resta de les obligacions de la reglamentació sobre cancerígens, mutagènics i, ara si, sobre reprotòxics.
 - S'han de fixar valors límits i altres disposicions directament vinculades pel que fa a tots els agents carcinògens, mutàgens i reprotòxics per als que això sigui possible a partir de la informació disponible, incloses les dades científiques i tècniques actualitzades.
 - En el cas dels agents mutàgens i la majoria dels agents carcinògens, no és científicament possible determinar nivells per sota dels quals la exposició no provoqui efectes adversos per a la salut. Malgrat establir uns valors límit d'exposició en el lloc de treball pels agents carcinògens i mutàgens no elimina per complert els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors derivats de l'exposició a aquests agents en el treball (risc residual), si contribueix a una reducció significativa dels riscos derivats d'aquest tipus d'exposició, a través de l'enfocament de consecució gradual dels objectius.
 - Els VLA vinculants s'entenen sense perjudici d'altres obligacions dels empresaris en virtut de la Directiva 2004/37CE i del R.D. 665/1197: la reducció de l'ús d'agents CMR, la prevenció o reducció de l'exposició dels treballadors a agents CMR, o de les mesures

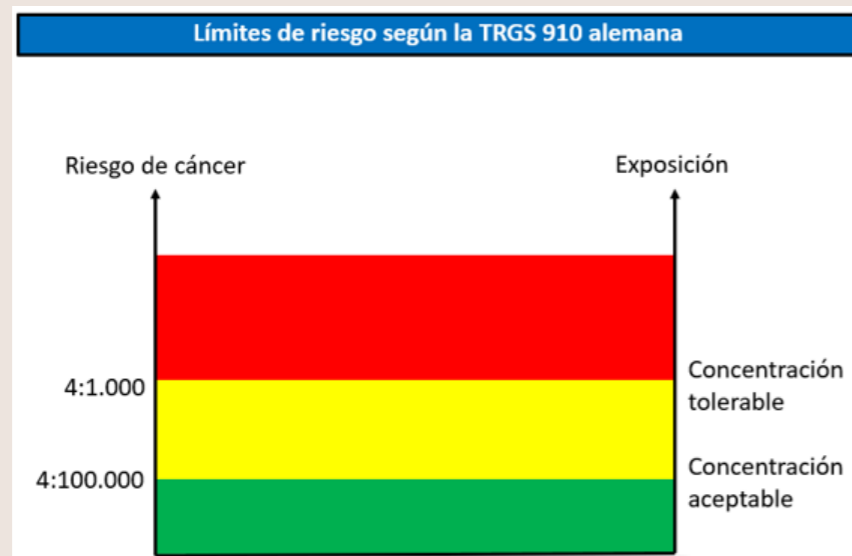
que hagin d'aplicar-se a aquest efecte (la substitució de l'agent CMR, la utilització d'un sistema tancat i altres mesures destinades a reduir el nivell d'exposició dels treballadors.

- Inclou en el reglament als medicaments perillosos:
 - És necessari que els treballadors rebin formació suficient i adequada quan estiguin o puguin estar exposats a agents CMR, inclosos els continguts en determinats medicaments perillosos.
 - Alguns medicaments perillosos contenen una o més substàncies que reuneixen els criteris per a la seva classificació com CMR 1A o 1B de conformitat amb el CLP, pel que entren en l'àmbit d'aplicació de la CMD. No obstant això, els treballadors, els empresaris o les autoritats competents no poden accedir fàcilment a informació clara i actualitzada sobre si un medicament compleix els esmentats criteris. La Comissió, facilitarà guies, en particular sobre formació, protocols, vigilància i supervisió per protegir als treballadors enfront a l'exposició a medicaments perillosos.
 - A l'avaluar l'exposició a medicaments perillosos inclosos en l'àmbit d'aplicació de la Directiva CMD, els empresaris han de prestar especial atenció a garantir que el requisit de substitució dels esmentats medicaments no vagi en detriment de la salut dels pacients.
- La Directiva també incorpora el concepte d'impacte socioeconòmic, risc residual i d'adoptar una metodologia basada en el risc amb la finalitat de fixar valors límit a un nivell d'exposició corresponent al risc de desenvolupar un efecte advers per a la salut, com un càncer:
 - Per reforçar la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors és convenient establir nous valors límit en la Directiva CMD tenint en compte la informació disponible, com les dades científiques i tècniques actualitzades, valors que també s'han de basar en una avaluació exhaustiva de l'impacte socioeconòmic (...). De ser possible, la esmentada informació ha d'incloure dades sobre els riscos residuals per a la salut dels treballadors (...).
 - La Comissió ha d'encarregar al CCSST que segueixi estudiant la possibilitat d'adoptar una metodologia basada en el risc, sobre la base de la informació disponible, incloses dades científiques i tècniques, amb la finalitat de fixar valors límit a un nivell d'exposició corresponent al risc de desenvolupar un efecte advers per a la salut, com un càncer, inclosa la opció d'establir-los en l'interval comprès entre un nivell de risc superior i un altre inferior.

La idea és poder definir una zona de concentració de l'agent entre dos: una concentració considerada acceptable i una altra considerada tolerable; les dos indiquen un risc residual de contraure càncer. El nivell de protecció dels treballadors s'hauria de moure entre aquestes concentracions.

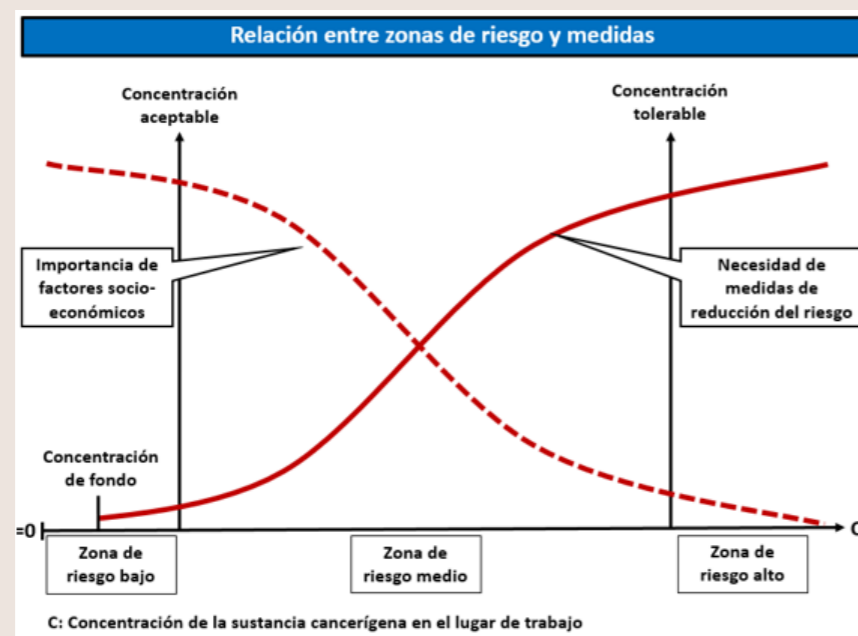
Aquesta metodologia l'ha desenvolupat la reglamentació alemanya a la TRGS 910, que la presenta en forma de semàfor:

Quadre 1.11. Límits de risc segons la TRGS 910



- Del mètode anterior se'n pot deduir la importància que podem donar als factors socioeconòmics i la necessitat de prendre mesures de reducció del risc dins de la zona de concentració que podem admetre. Quan la necessitat de prendre mesures de reducció del risc augmenta (ens apropem a la zona de concentració tolerable, o bé la superem), baixa la importància dels factors socioeconòmics (prima la salut dels treballadors):

Quadre 1.12. Relació entre zones de risc i mesures



- La Directiva i el R.D. inclouen la definició d'agent reprotòxic diferenciant de si disposa o no d'un llindar de seguretat:
 - Agent reprotòxic: una substància o barreja de compleixi els criteris per a la seva classificació com a agent tòxic per a la reproducció de categoria 1A i 1B establerts en el CLP.
 - Agent reprotòxic sense llindar: una agent reprotòxic per al qual no existeix un nivell d'exposició segur per a la salut dels treballadors.
 - Agent reprotòxic amb llindar: un agent reprotòxic per al qual existeix un nivell d'exposició segur per sota del qual no hi ha riscos per a la salut dels treballadors.
 - En l'Annex III s'indica si l'agent és amb o sense llindar.

En l'articulat d'aquesta quarta onada també es fa referència a la formació que han de rebre els treballadors exposats a CMR, inclosos els medicaments perillosos i l'obligatorietat de la vigilància de la salut si per a l'agent de que es tracti s'ha establert una VLB.

Respecte a nous valors límit destaquem:

- Benzè: rebaixa el seu VLA 20 vegades.*
- Assigna VLA l'Acrilonitril i als compostos de Níquel.*
- Incorpora els VLA dels agents reprotòxics que ara estan en altres llocs:*
 - Directiva d'agents químics: plom inorgànic i els seus compostos (també VLB).
 - Llistes d'OEL indicatius: N,N-dimetil acetamida; nitrobenzè; N,N-Dimetilformamida; 2-etoxietilè; 1-metil-2-pirrolidona; mercuri i compostos inorgànics de mercuri (II); clorur de mercuri; Bisfenol A; monòxid de carboni.
- Però a causa del sistema de confecció de la llista de VLA, tots aquests compostos ja tenen VLA assignat.*
 - En 12 es manté el VLA.
 - En 3 es rebaixa el VLA.
 - S'incorpora el VLB del plom que ara està en el RD 374/2002 i en els VLA, amb el mateix valor.
 - En els VLA hi ha compostos amb VLB que no estan en la Directiva de la quarta onada.
 - En què afecta la incorporació a la CMD: no en l'assignació de VLA (excepte si és menor) sinó en la nova gestió dels riscos que comporta.

Així doncs, l'esmentat Annex III queda redactat de la següent manera:

Quadre 1.13. Annex 3 del R.D. 621/2024 després de les modificacions per adaptar la quarta oleada a la legislació espanyola.

Nombre del agente	N.º CE (1)	N.º CAS (2)	Valores límite						Observaciones	Medidas transitorias
			De exposición diaria (3)			De corta duración (4)				
			mg/m ³ (5)	ppm (6)	f/ml (7)	mg/m ³ (5)	ppm (6)	f/ml (7)		
Polvo de maderas duras.	-	-	2(6)	-	-	-	-	-	-	Valor límite: 3 mg/m ³ hasta el 17 de enero de 2023.
Compuestos de cromo VI que son cancerígenos en el sentido del artículo 2.1 del presente real decreto (expresados en cromo).	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	Valor límite: 0,010 mg/m ³ hasta el 17 de enero de 2025. Valor límite: 0,025 mg/m ³ para procesos de soldadura o de corte por chorro de plasma u otros similares que generen humo, hasta el 17 de enero de 2025.
Fibras cerámicas refractarias que son cancerígenos en el sentido del artículo 2.1 del presente real decreto.	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	
Polvo respirable de sílice cristalina.	-	-	0,05(9)	-	-	-	-	-	-	Valor límite: 0,1 mg/m ³ hasta el 31 de diciembre de 2021.
Benceno.	200-753-7	71-43-2	0,66	0,2	-	-	-	-	Piel (10)	Valor límite 1 ppm (3,25 mg/m ³) hasta el 5 de abril de 2024. Valor límite 0,5 ppm (1,65 mg/m ³) desde 5 de abril de 2024 hasta el 5 de abril de 2026.
Cloruro de vinilo monómero.	200-831-0	75-01-4	2,6	1	-	-	-	-	-	
Óxido de etileno.	200-849-9	75-21-8	1,8	1	-	-	-	-	Piel (10)	
1,2-epoxipropano.	200-879-2	75-56-9	2,4	1	-	-	-	-	-	
Tricloroetileno.	201-167-4	79-01-6	54,7	10	-	164,1	30	-	Piel (10)	
Acilamida.	201-173-7	79-06-1	0,03	-	-	-	-	-	Piel (10)	
2-Nitropropano.	201-209-1	79-46-9	18	5	-	-	-	-	-	
o-Toluidina.	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	-	-	-	-	Piel (10)	
4,4'-Metilendianilina.	202-974-4	101-77-9	0,08	-	-	-	-	-	Piel (10)	
Epiclorohidrina.	203-439-8	106-89-8	1,9	-	-	-	-	-	Piel (10)	
Dibromuro de etileno.	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1	-	-	-	-	Piel (10)	
1,3-Butadieno.	203-450-8	106-99-0	2,2	1	-	-	-	-	-	
Dicloruro de etileno.	203-458-1	107-06-2	8,2	2	-	-	-	-	Piel (10)	
Hidracina.	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01	-	-	-	-	Piel (10)	
Bromoetileno.	209-800-6	593-60-2	2,2	0,5	-	-	-	-	-	
Emissiones de motores diésel.			0,05 (9)							El valor límite se aplicará a partir del 21 de febrero de 2023. Para la minería subterránea y la construcción de túneles, el valor límite se aplicará a partir del 21 de febrero de 2026.
Mezclas de hidrocarburos aromáticos policíclicos, en particular los que contienen benzo[a]pireno y son agentes carcinógenos en el sentido del presente real decreto.									Piel (10)	

Aceites minerales previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor.										Piel (10)	
Cadmio y sus compuestos inorgánicos.			0,001								Valor límite 0,002 mg/m ³ (11) hasta el 11 de julio de 2027.
Berilio y compuestos inorgánicos del berilio.			0,0002							Sensibilización cutánea y respiratoria (12).	
Ácido arsénico y sus sales, así como compuestos inorgánicos del arsénico.			0,01								
Formaldehído.	200-001-8	50-00-0	0,37	0,3		0,74	0,6			Sensibilización cutánea (13).	
4,4'-metilenbis (2 cloroanilina).	202-918-9	101-14-4	0,01							Piel (10)	
Acrolitrilo.	203-466-5	107-13-1	1	0,45		4	1,8			Piel (10) Sensibilización dérmica (13)	Valor límite de 2 ppm (4,4 mg/m ³) hasta el 5 de abril de 2026.
Compuestos de níquel (como níquel).			0,01 (9)							Sensibilización dérmica y respiratoria (12)	El valor límite (9) se aplicará a partir del 18 de enero de 2025.
			0,05						El valor límite se aplicará a partir del 18 de enero de 2025. Hasta ese momento, se aplicará un valor límite de 0,1 mg/m ³ .		
Plomo y sus compuestos inorgánicos.			0,15								
N,N-dimetilacetamida.	204-826-4	127-19-5	36	10		72	20			Piel (10)	
Nitrobenzeno.	202-716-0	98-95-3	1	0,2						Piel (10)	
N,N-Dimetilformamida.	200-679-5	68-12-2	15	5		30	10			Piel (10)	
2-Metoxietanol.	203-713-7	109-86-4		1						Piel (10)	
Acetato de 2-metoxietilo.	203-772-9	110-49-6		1						Piel (10)	
2-Etoxietanol.	203-804-1	110-80-5	8	2						Piel (10)	
Acetato de 2-etoxietilo.	203-839-2	111-15-9	11	2						Piel (10)	
1-metil-2-pirrolidona.	212-828-1	872-50-4	40	10		80	20			Piel (10)	
Mercurio y compuestos inorgánicos divalentes del mercurio, incluidos el óxido de mercurio y el cloruro de mercurio (como mercurio).											0,02
Bisfenol A; 4,4'- isopropilidendifenol.	201-245-8	80-05-7	2								
Monóxido de carbono.	211-128-3	630-08-0	23	20		117	100				

(1) El número CE, es decir, EINECS, ELINCS o de «ex polímero (NLP)», es el número oficial de la sustancia en la Unión Europea, tal como se define en la sección 1.1.1.2 del anexo VI, parte 1, del Reglamento (CE) n.º 1272/2008.

(2) N.º CAS: Número de registro del Chemical Abstracts Service (Servicio de resúmenes de productos químicos).

(3) Medido o calculado en relación con una media ponderada temporalmente con un período de referencia de ocho horas.

(4) Límite de exposición de corta duración. Valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un período de quince minutos, salvo que se especifique lo contrario.

(5) mg/m³ = miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 kPa (760 mm de presión de mercurio).

(6) ppm = partes por millón en volumen de aire (ml/m³).

(7) f/ml = fibras por millilitro.

(8) Fracción inhalable: si el polvo de maderas duras se mezcla con polvo de otras maderas, el valor límite se aplicará a todo el polvo de madera presente en la mezcla.

(9) Fracción respirable.

(10) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición dérmica.

(11) Fracción respirable. Se aplica conjuntamente con un sistema de control biológico con un valor límite biológico inferior o igual a 0,002 mg Cd/g de creatinina en orina.

(12) La sustancia puede provocar sensibilización dérmica y de las vías respiratorias.

(13) La sustancia puede provocar sensibilización dérmica.

(14) Medidas como carbono elemental.

Per retenir després de les quatre primeres onades, ja en vigor a Espanya:

- Productes que ara tenen la notació pell: **s'ha de tornar a avaluar l'exposició tenint en compte l'aportació per via dèrmica.**
- Els processos i productes que abans de la modificació de la CMD no estaven considerats i ara sí, tenen les obligacions del R.D. 665/1997 explicades a l'inici d'aquesta presentació.
- Treballs amb exposició a pols de sílice, **amb exposició cutània a olis minerals usats, amb exposició a fums de motors dièsel.**

(Son productes generats en processos, però no comercialitzats, fora de l'abast del CLP)

- o I si l'agent cancerigen ens arriba de fora del lloc de treball? Què és i què no és exposició?
- o Per exemple, fums de motor dièsel en un pis davant d'un semàfor, o pols de SCR en el despatx d'administració d'un taller de marbrista.
- o Està explicat en l'Apèndix I de la Guia sobre exposició a agents cancerígens del INSST.
- o Incorpora els tòxics per a la reproducció de categoria 1A i 1B.
- o Posa la mirada en els medicaments perillosos (llista indicativa properament).
- o Assigna VLA al benzè, acrilonitril i compostos de níquel.
- o Incorporació a la CMD de tots els valors límit indicatius dels reprotòxics.
- o El metge responsable de la vigilància de la salut estarà familiaritzat amb les condicions o les circumstàncies d'exposició de cada treballador.

1.2 OBLIGACIONS EN LA GESTIÓ DE LA SEGURETAT I LA SALUT DELS TREBALLADORS ALS TALLERS DE REPARACIÓ D'AUTOMÒBILS

El resum de l'apartat anterior és que després d'incorporar:

Treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor, i

Treballs que suposin exposició a emissions de motors dièsel

A la reglamentació sobre agents cancerígens, mutagènics o reprotòxics, les obligacions del R.D. 665/1997 entren de ple als tallers de reparació de vehicles automotors, la qual cosa implica que aquests tallers s'han de gestionar segons el que indica aquest R.D.

Tot seguit mostrem un resum del que això significa per tal d'ajudar la direcció del taller a gestionar la seguretat i la salut dels treballadors:

Mesures concretes obligatòries per protegir la seguretat i la salut dels treballadors potencialment exposats:

- Substitució/evitar l'exposició o, si no és tècnicament possible...
- Ús de sistemes tancats o, si no és tècnicament possible...
- Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible.
- Mai superar el valor límit VLA.

Mesures obligatòries a aplicar:

- Limitar les quantitats de l'agent cancerigen o mutagènic al lloc de treball.
- Processos de treball i mesures tècniques que evitin o redueixin l'exposició.
- Limitar el nombre de treballadors exposats o que ho puguin estar.
- Evacuar els agents en origen (LEV (extracció localitzada) prioritari a la ventilació general).
- Utilitzar mètodes de mesurament per detectar de seguida una exposició anormal (imprevist/accident) i tenir dispositius d'alerta.
- Aplicar el principi STOP (Substituir – mesures Tècniques – Organitzatives – Personals).
- Mesures higièniques de neteja (sòls, parets...).
- Delimitar les zones de risc.
- Envasos: etiquetatge adequat; tancament adequat...

Mesures d'higiene i de protecció individual, entre d'altres:

- Espais separats per a roba de feina/EPI i roba de carrer.
- Espai adequat per guardar els EPI, verificar que es netegen, comprovar-ne el bon funcionament.
- L'empresari procurarà la neteja i descontaminació de la roba / prohibit endur-se la roba de feina a casa.
- 10 minuts per a neteja personal.

Article 6.2 del R.D. 665/1997

*Els treballadors **identificats en l'avaluació de riscos com a exposats** disposaran, dins de la jornada laboral, **del temps necessari per a la seva neteja personal amb un màxim de 10 minuts abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.***

Vigilància de la salut:

- A més dels requisits proposats en altres legislacions, el control mèdic dels treballadors també inclourà, "si és el cas, un control biològic, així com una detecció dels efectes precoços i reversibles" (VLB).

Documentació:

- Llista de treballadors exposats (actualment i passat).
- Conservació dels historials mèdics durant 40 anys.

Informació a l'autoritat competent, laboral i sanitària, si ho demana:

- Avaluació de riscos.
- Procediments de treball.
- Quantitats utilitzades/fabricades.
- Mesures de prevenció/protecció aplicades.
- Nombre de treballadors exposats.
- Criteris i resultats del procés de substitució dels agents cancerígens, mutagènics o reprotòxics.

A la present guia sobre control de l'exposició a fums de motors dièsel i a olis minerals lubricants usats en motors hem tingut en compte la perspectiva de gènere en el sentit que totes les mesures de prevenció i control de l'exposició, així com totes les propostes de salut laboral proposades, són aplicables de manera indistinta al gènere de la treballadora o treballador.

Així mateix, hem tingut en compte tots els llocs de treball que poden estar afectats per l'exposició a qualsevol dels dos agents, no només el lloc de mecànic/a. La guia també és aplicable als llocs d'administració i comercial, i cal tenir en compte, a més, situacions particulars, com poden ser dones embarassades, lactants, etc.

2

Què són els fums d'emissió dels motors dièsel i els olis usats en motors?
Característiques, composició i classificació

2.- QUÈ SÓN ELS FUMS D'EMISSIÓ DELS MOTORS DIÈSEL I ELS OLIS USATS EN MOTORS? CARACTERÍSTIQUES, COMPOSICIÓ I CLASSIFICACIÓ

2.1.- ANTECEDENTS SOBRE ELS MOTORS DIÈSEL

La invenció del motor de combustió va suposar una autèntica revolució per al món de l'automoció, tot i que l'invent del gairebé desconegut Rudolf Diesel, el 1893, trigaria algun temps a ser utilitzat per al transport de persones i mercaderies amb menys consum de combustible.

El motor dièsel es va implantar a Europa a finals del segle XIX. La primera aplicació pràctica del motor dièsel va tenir lloc el 1897 a Augsburg, Alemanya, on es va instal·lar un motor dièsel en un vaixell de càrrega anomenat "El motor experimental Diesel". L'èxit d'aquest projecte va portar a l'adopció gradual del motor dièsel a diversos sectors industrials, inclosa la indústria del transport terrestre i marítim. A partir de llavors, el motor dièsel es va convertir en una alternativa popular i eficient als motors de gasolina a Europa i a tot el món.

Els motors dièsel van començar a guanyar popularitat en automòbils a Europa durant les dècades de 1970 i 1980. En aquest període, va haver-hi un augment significatiu en la demanda de vehicles dièsel a causa de la seva major eficiència en comparació amb els motors de gasolina. Els preus del petroli estaven en alça, cosa que va fer que els consumidors busquessin opcions més econòmiques en termes de consum de combustible.

Durant la dècada de 1970, els fabricants europeus, en particular els alemanys, van començar a oferir una àmplia gamma de models dièsel. Volkswagen va introduir el seu popular model Golf dièsel el 1976, que va ser molt exitós a Europa. Mercedes-Benz també va tenir un paper important en la popularització dels motors dièsel en automòbils de luxe, amb la introducció dels seus models dièsel a la dècada de 1970.

A la dècada de 1980, els avenços en la tecnologia dièsel, com la injecció directa de combustible i la introducció de turbocompressors, van millorar encara més el rendiment i l'eficiència dels motors als automòbils. Això va portar a més interès i acceptació d'aquest tipus de motors a Europa. Durant aquest període, es van introduir més opcions dièsel al mercat, i molts fabricants europeus, inclosos BMW, Audi i Peugeot, van ampliar la seva oferta en aquesta gamma de vehicles.

A partir de la dècada de 1990, els motors dièsel van continuar guanyant popularitat a Europa. En aquest període, hi va haver una consciència més gran sobre l'eficiència energètica i les emissions de gasos d'efecte hivernacle, la qual cosa va portar a un interès més gran en els vehicles dièsel a causa del menor consum de combustible en comparació amb els motors de gasolina.

A més, les regulacions mediambientals i els avenços tecnològics van impulsar la millora dels motors dièsel en termes de rendiment, emissions i refinament. Des de finals de la dècada del 2000, per complir amb els límits d'emissió encara més estrictes, es van introduir sistemes

d'injecció més avançats i postractament dels gasos d'escapament, com ara filtres de partícules dièsel (FDP) i catalitzadors per reduir les emissions contaminants de NOx. Aquests avenços van contribuir a millorar la imatge dels motors dièsel i la seva acceptació per part dels consumidors.

Europa, cap a l'any 1988, es va marcar un objectiu en la cura del medi ambient amb l'entrada en vigor de la normativa Euro 0 per al control d'emissions contaminants en vehicles dièsel. Quatre anys més tard la norma Euro I va entrar en vigor i obligava a reduir les emissions tant de vehicles dièsel com de gasolina que van equipar amb catalitzador la funció del qual era reduir i transformar els gasos de combustió; el mecanisme utilitzat va ser nomenat REDOX (reducció-oxidació), on els diòxids de nitrogen es converteixen en molècules de nitrogen (reducció) i els hidrocarburs no cremats i el monòxid de carboni, en diòxid de carboni i aigua (oxidació).

Entre el 1992 i el 2005 s'imposen noves normatives, Euro II, III, IV; però ja no n'hi havia prou amb el catalitzador, així que es va recórrer a sistemes de sobrealimentació per als motors amb els turbocompressors, que oferien més rendiment en menys cilindrada i, per tant, menys consum de combustible i menys emissions.

Ja el 2009 s'implementa l'Euro V sobretot per a vehicles dièsel, en què la Unió Europea exigeix als fabricants dels vehicles integrar un filtre antipartícules (FAP o DPF) on quedin retingudes en una mena de bresca de ceràmica amb porus molt petits, encara que s'incrementa el consum de combustible.

Actualment, a Europa, l'Euro VI és la normativa vigent. Aquí què es recorre a l'AdBlue per als vehicles que equipen amb SCR a fi de reduir les emissions d'òxids de nitrogen dels gasos d'escapament del motor dièsel.

Amb el pas dels anys, l'evolució de la tecnologia i la creixent urgència per minimitzar els contaminants, els productors de motors han invertit molt en la investigació i el desenvolupament de nous components que siguin no només eficients i econòmics, sinó també amigables amb el medi ambient i sobretot assequibles; avui ja es planteja quina seria la següent revolució en matèria normativa per a emissions dels motors dièsel.

Així, doncs, a partir del 1992 a la Unió Europea es van regular les emissions dels vehicles amb motors de combustió interna:

Quadre 2.1. Regulació europea de les emissions dels vehicles amb motors de combustió interna

LÍMITS D'EMISSIONS PER CONTAMINANTS A LA UNIÓ EUROPEA (g/km)						
Tipus	Data	CO	HC	HC+NO _x	NO _x	PM (ppm)
Dièsel						
Euro I	Juliol de 1992	2,72 (3,16)	-	0,97 (1,13)	-	0,14 (0,18)
Euro II	Gener de 1996	1,0	-	0,70	-	0,08
Euro III	Gener de 2000	0,64	-	0,56	0,50	0,05
Euro IV	Gener de 2005	0,50	-	0,30	0,25	0,025
Euro V	Setembre de 2009	0,50	-	0,23	0,18	0,005
Euro VI	Setembre de 2014	0,50	-	0,17	0,08	0,005
Gasolina						
Euro I	Juliol de 1992	2,72 (3,16)	-	0,97 (1,13)	-	-
Euro II	Gener de 1996	2,20	-	0,5	-	-
Euro III	Gener de 2000	2,30	0,2	-	0,15	-
Euro IV	Gener de 2005	1,0	0,1	-	0,08	-
Euro V	Setembre de 2009	1,0	0,1	-	0,06	0,005*
Euro VI	Setembre	1,0	0,1	-	0,06	0,005

* Abans d'Euro V turismes > 2.500 kg estaven classificats a la categoria Vehicle Industrial Lleuger N1 - I

Tot i això, fa anys que l'evidència científica dels efectes cancerígens de les emissions dels fums produïts en la combustió dels motors dièsel en els treballadors és motiu de discussió. Ja el 1988, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) comentava l'evidència epidemiològica que associa el càncer de pulmó amb l'exposició ocupacional a les emissions dels fums dièsel i el classifica com a probablement carcinogen en humans, al seu grup 2A.

Paral·lelament, la International Agency for Research on Cancer (IARC OMS) recomana la revaluació dels gasos d'escapament dels motors dièsel. El 2012 IARC (OMS) classifica les emissions de tots els motors dièsel com a carcinògens per als humans (Grup 1).

No ha estat fins a la publicació del Reial decret 427/2021, de 15 de juny, pel qual es modifica el Reial decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant la feina, que s'han inclòs les emissions procedents dels motors dièsel com a nou agent cancerigen d'origen laboral a la normativa espanyola.

La classificació de les emissions dièsel com a cancerigen del tipus 1A fa necessari que, des de les empreses, els Serveis de Prevenció i el Govern es prenguin totes les mesures necessàries per garantir la seguretat i salut dels treballadors exposats.

2.2.- QUÈ SÓN LES EMISSIONS DIÈSEL?

Les emissions de motors dièsel són una barreja complexa de partícules, aerosols líquids, gasos i vapors que es generen durant el funcionament de motors que utilitzen el gasoil com a combustible, com a producte de la combustió la composició majoritària de la qual és diòxid i monòxid de carboni, òxids de nitrogen (NO_x), diòxid de sofre i matèria particulada també denominada sutge. A més, contenen una altra sèrie de components minoritaris com ara hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP), benzè, formaldehid, acroleïna, barreja d'isòmers de trimetilbenzè i molts altres compostos orgànics sense caracteritzar.

El percentatge de cada agent químic present en els fums dièsel varia en funció de múltiples factors, inclosos l'antiguitat i l'estat de conservació del motor, el tipus i la qualitat del gasoil usat, el disseny i l'eficiència del motor, les condicions d'operació i els sistemes de reducció d'emissions. No obstant això, els rangs més habituals dels principals agents presents als fums són:

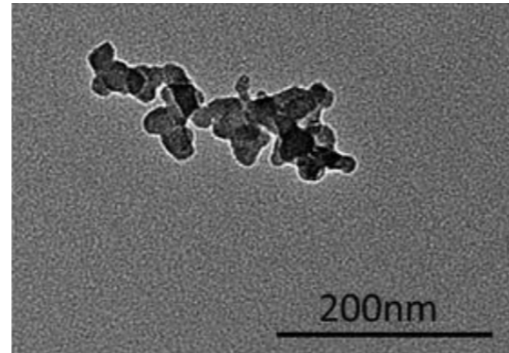
- Matèria particulada (PM): 10-30% de diferents mides, PM10, PM2,5 i PM0,1. Són aquestes partícules sòlides de PM0,1 les que coneixem com a sutge i estan compostes per un nucli de carboni elemental que té adsorbit a la superfície partícules d'HC d'alta toxicitat.
- Diòxid de carboni (CO₂): 10-15%.
- Òxids de nitrogen (NO_x): 5-15%.
- Monòxid de carboni (CO): 1-5%.
- Compostos orgànics volàtils (VOC) i hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP): 1-3%.
- Diòxid de sofre (SO₂): 0,5-2%.

Aquests percentatges no són fixos i variaran depenent de circumstàncies específiques. El règim del motor influeix d'una manera important en la composició dels gasos: un motor que no ha assolit la temperatura de règim de funcionament emet més contaminants que quan l'ha assolit. A més, cal tenir en compte que la composició dels fums dièsel és molt complexa i pot incloure milers de compostos, molts dels quals no han estat completament estudiats o caracteritzats.

Quadre 2.2 Composició dels fums d'escapament dels motors dièsel.

COMPOSICIÓN DE LOS HUMOS DE ESCAPE DE LOS MOTORES DIÉSEL

- Materia Particulada (PM): 10-30 % de diferentes tamaños, PM 10, PM 2,5 y PM 0,1 Son estas partículas sólidas de PM 0,1 las que conocemos como hollín y están compuestas por un núcleo de carbono elemental que tiene adsorbido en su superficie partículas de HC de alta toxicidad.
- Dióxido de Carbono (CO₂): 10-15 %
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x): 5-15 %
- Monóxido de carbono (CO): 1-5 %
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): 1-3 %
- Dióxido de Azufre (SO₂): 0,5-2 %



Micrografía electrónica de partícules de agregados de 200 nm, partícules primarias de 20 nm

Quadre 2.3. Ordre de magnitud dels principals contaminants produïts pels motors tèrmics

	Monòxid de carboni (CO) (ppm)	Òxids de nitrogen (NO _x) (en NO (ppm))	Diòxid de sofre (SO ₂) (ppm)	Hidrocarburs (C _x H _y) (ppm)	Aldehids (R-CHO) (ppm)	Partícules (mg/m ³)
Dièsel	300 a 10.000	300 a 2.000	50 a 200	200 a 1.100	10 a 300	20 a 200
Gasolina	10.000 a 70.000	300 a 2.000	Traces	500 a 10.000	100 a 300	Dèbil
Gas	2.000 a 10.000	400 a 1.500	Traces	700 a 5.000	100	Dèbil

(ppm): parts per milió, és a dir, 1 cm³ del gas en qüestió en 1 m³ d'aire.

Les partícules emeses pels motors dièsel són de 10 a 20 vegades superiors a les emeses pels motors de gasolina. Aquestes estan compostes per una fracció sòlida de carboni i cendres, compostos orgànics i partícules de sofre. La major part dels compostos orgànics són absorbits per les partícules de carboni. Aquestes partícules provenen tant dels carburants com dels lubricants, la composició és complexa i varia en funció del carburant, del motor i de les condicions de funcionament. Contenen, principalment, compostos aromàtics policíclics i dioxines.

Les partícules es componen de partícules elementals amb una mida de 3 a 500 nm, que poden aglomerar-se per formar cadenes que poden arribar als 30 µm. Les partícules més fines no representen més de l'1% en massa, però més del 90% en nombre; entre el 50 i el 80% de la massa de les partícules tenen diàmetres compresos entre 20 i 500 nm.

El CO₂ o diòxid de carboni és un gas no tòxic, però té un efecte mediambiental negatiu, ja que és el responsable de l'efecte hivernacle.

Els òxids de nitrogen, inclosos el diòxid de nitrogen (NO₂) i l'òxid nítrós (N₂O), són gasos que contribueixen a la formació de boirum i pluja àcida, i poden irritar les vies respiratòries, causar problemes respiratoris i afectar la funció pulmonar.

El monòxid de carboni (CO) és un gas incolor i inodor que es forma durant la combustió incompleta del dièsel. El CO és un gas tòxic que afecta la capacitat de transport d'oxigen a la sang i que pot tenir efectes greus en la salut humana.

Els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) són compostos orgànics que es formen durant la combustió incompleta del combustible dièsel. Molts d'aquests compostos són coneguts com a carcinògens i s'han associat al desenvolupament de càncer de pulmó i altres tipus de càncer en humans. L'exposició crònica als HAP presents als fums dièsel pot tenir efectes a llarg termini en la salut, especialment en aquells que treballen en entorns amb una alta exposició, com ara conductors de camions o treballadors industrials.

Alguns motors dièsel poden emetre diòxid de sofre quan es fa servir combustible amb alt contingut de sofre. El diòxid de sofre (SO₂) contribueix a la formació de boirum i pot irritar les vies respiratòries, causar problemes respiratoris i agreujar condicions com l'asma. A més, el diòxid de sofre pot contribuir a la formació de pluja àcida, que té efectes nocius sobre els ecosistemes terrestres i aquàtics.

La toxicitat dels fums dels motors dièsel afecta no només els éssers humans, sinó també el medi ambient. Aquestes emissions contribueixen a la contaminació de l'aire, cosa que dona lloc a una mala qualitat de l'aire en àrees urbanes i una concentració més gran de contaminants perjudicials. A més, els gasos d'efecte d'hivernacle alliberats pels motors dièsel contribueixen al canvi climàtic i les seves conseqüències associades, com ara l'escalfament global i els patrons climàtics alterats.

2.3.- COM S'ORIGINEN LES EMISSIONS DIÉSEL?

Les reaccions químiques als motors de combustió per generar l'energia necessària per moure els vehicles no són reaccions perfectes o estequiomètriques, doncs si ho fossin la combustió dels hidrocarburs (HC) generaria CO₂ + H₂O. Part dels HC no cremen del tot i queden petites gotetes de combustible sense cremar. A més d'HC, tenim altres productes que no reaccionen en el procés (additius de combustible, altres gasos de l'aire, olis de lubricació...), i les altes temperatures que s'assoleixen als cilindres fan que aquestes partícules es converteixin en cendres i que surtin expulsades pels sistemes d'escapament; aquestes petites partícules són el que coneixem com a sutge o carboni elemental.

En un motor dièsel, la potència de sortida depèn de la quantitat de combustible dièsel injectat. El motor funciona en barreja pobra amb excés d'aire.

L'excés d'aire disponible proporciona prou oxigen per a una combustió més completa. Aquesta operació eficient redueix les emissions globals d'hidrocarburs (HC) i monòxid de carboni (CO), en comparació amb un motor de gasolina.

No obstant això, a causa de les temperatures més altes de la cambra de combustió, els òxids de nitrogen (NOx) incrementen el risc d'emetre gasos contaminants.

La quantitat produïda és independent del grau de manteniment i, quan es tracta de motors vells, produeix una olor desagradable. La quantitat i composició dels fums dièsel generats depèn, entre altres factors, de la quantitat, tipus i qualitat del combustible usat, la classe de motor (estàndard, turbo, injecció), el reglatge i manteniment del motor, la configuració de la bomba de combustible i la demanda de treball del motor, l'antiguitat del motor, sistemes de control d'emissions (catalitzador o convertidor catalític, filtre de partícules, etc.).

Les emissions del motor dièsel es poden controlar de dues maneres. La primera és un mètode que es coneix com a "controls al motor", que s'aconsegueixen mitjançant canvis en el disseny del motor o per mitjà dels sistemes de gestió electrònica del motor dièsel.

El sistema de gestió electrònica del motor pot controlar les emissions a través de l'estratègia d'injecció de combustible.

La segona és un sistema de "postractament d'emissions", és a dir, que les emissions que no es poden controlar amb "controls al motor" són controlades mitjançant un sistema de control a la sortida, alguns dels mètodes emprats com sistemes de postractament són:

1. Catalitzadors d'oxidació dièsel.
2. Filtre de partícules FDP.
3. Sistemes de reducció catalítica selectiva (SCR).

Els motors dièsel són els que generen més partícules de carboni elemental; és per això que, des de fa anys, els nous motors han d'incorporar de forma obligatòria filtres antipartícules (FAP). En general, les emissions dels motors dièsel són molt més visibles que les dels motors de gasolina, ja que contenen més sutge o matèria particulada. Amb l'observació dels fums d'escapament podem distingir 3 tipus de fum visibles:

- a. Fum blavós (oli i fuel no cremat), en motors que cremen de forma deficient pel seu mal ús o estat de conservació.
- b. Fum negre (sutge, oli i carburant no cremat) si hi ha fallada mecànica al motor (defecte en el sistema d'alliberament de fuel o perquè treballa a la màxima potència).
- c. Fum blanc (gotes d'aigua i carburant no cremat) a causa de l'arrencada en fred del motor, que desapareix quan es tempera.

Quadre 2.4. Tipus de fums del tub d'escapament dels vehicles



2.4.- QUÈ SÓN ELS OLIS MINERALS USATS EN MOTORS?

Els olis minerals usats de motor són derivats del petroli refinats amb additius químics que s'utilitzen per a la lubricació i la refrigeració de les parts mòbils dels motors de combustió interna, així com per a la protecció dels metalls contra la corrosió. Com passa amb la resta de productes derivats del petroli, perquè els olis lubricants es puguin comercialitzar com a productes químics no classificats com a perillosos per a la salut, han de complir uns requisits de contingut màxim admissible d'hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP). Això és així perquè el potencial carcinogen que s'atribueix a aquests productes està relacionat amb el contingut en HAP que presenti.

Quadre 2.5. Additius afegits als olis de motor



L'oli de motor utilitzat és un líquid oliós de color entre marró i negre que s'extreu del motor dels automòbils quan es canvia l'oli. L'oli usat és similar al que no ha estat usat, excepte que conté substàncies químiques addicionals que es produeixen o s'acumulen a l'oli quan s'usa com a lubricant de motors.

Els HPA són un conjunt d'agents químics orgànics que es formen com a resultat de la combustió de matèria orgànica, com ara fusta, petroli, tabac, aliments, etc. Aquests compostos es consideren cancerígens, especialment aquells que tenen estructures d'entre 4 i 6 anells de carboni. El més conegut per la seva capacitat carcinògena i mutàgena és el benzo(a)pirè.

Els olis minerals de motor sense fer servir presenten un contingut d'HPA molt baix, i per això no es consideren cancerígens; no obstant això, durant el seu ús als motors de combustió interna es produeixen canvis en la seva composició, causats principalment per l'augment de temperatures i l'acumulació de restes de combustible sense cremar i de productes de la combustió, juntament amb la presència d'aire.

Aquests canvis en la composició fan que augmenti considerablement el contingut d'HPA, entre altres espècies químiques. El contingut d'HPA dels olis de motor usats s'incrementa amb el temps d'utilització de l'oli al motor i també amb el nombre de quilòmetres d'ús de l'oli.

Aquestes substàncies químiques inclouen hidrocarburs alifàtics de cadena lineal i hidrocarburs policíclics aromàtics (HPA), els quals es destillen del petroli cru i diversos additius per millorar el rendiment de l'oli al motor. Els hidrocarburs alifàtics són molècules que contenen cadenes simples o ramificades. Els hidrocarburs aromàtics són compostos amb carbonis no saturats que formen anells de 6 àtoms i amb propietats similars al benzè.

Els HAP són compostos orgànics complexos que contenen 3 o més anells aromàtics. A més dels compostos que es troben en oli que no s'ha fet servir, l'usat conté substàncies que es formen quan l'oli s'exposa a temperatures i pressions altes dins del càrter del motor en funcionament.

També conté metalls com ara alumini, crom, coure, ferro, plom, manganès, níquel, sílice i estany, que provenen de parts del motor que es desgasten. A més, l'oli usat de càrter conté quantitats petites d'aigua, gasolina, anticongelant i substàncies químiques que provenen del combustible quan s'encén dins del motor.

Les substàncies químiques que es troben a l'oli usat varien depenent de la marca i del tipus d'oli utilitzat, de si s'usa gasolina o combustible dièsel, de les condicions del motor del qual es va originar l'oli, d'on procedeix l'oli (per exemple, automòbils, camions, trens, vaixells, tractors o màquines per tallar la gespa) i de la distància recorreguda pel vehicle entre canvis d'oli.

L'emanació de les substàncies que es troben a l'oli usat a l'ambient depèn de les propietats individuals de cada substància. Els hidrocarburs que componen l'oli generalment s'adhereixen a la superfície del terra. Si s'escampa oli, alguns hidrocarburs s'evaporen a l'aire ràpidament, mentre que altres ho fan més a poc a poc. Els hidrocarburs que no s'evaporen poden romandre a terra durant molt de temps perquè no es dissolen en aigua i generalment no es degraden.

Actualment es comercialitzen diferents tipus d'oli per a motor. El més bàsic, el de menys prestacions, és l'anomenat "oli mineral", especialment indicat per a motors amb força desgast i molts anys de funcionament.

Per sobre es troben els denominats com a "semisintètics" o "amb tecnologia sintètica". Són els més habituals avui dia, utilitzats per la immensa majoria dels fabricants d'automòbils. Són olis amb bones prestacions en un ús normal o fins i tot, en determinades situacions, intens, però no es poden considerar 100% sintètics malgrat que ho posi a l'etiqueta.

Els 100% sintètics són olis normalment reservats a motors d'altres prestacions o amb un gran nivell d'exigència, que necessiten la millor lubricació en qualsevol circumstància. Un oli sintètic garanteix la màxima lubricació en fred amb grans propietats antifricció, mantenint les seves qualitats fins i tot després de llargs períodes de temps.

Quadre 2.6. Classificació dels olis per a motors de combustió interna segons l'origen d'elaboració



2.4.1.- Classificació de la Societat d'Enginyers Automotrius (SAE) per a olis multigrav usats en motors de combustió interna

La Societat d'Enginyers Automotrius (SAE, per les sigles en anglès) classifica els olis multigrav pel seu grau de viscositat i ho indica amb la lletra W (de winter, "hivern" en anglès) per representar la viscositat a baixes temperatures o en recorreguts curts, i quan més baix sigui el nombre que precedeix la lletra, més prim serà el lubricant en les condicions esmentades i tindrà una arrencada més ràpida.

El nombre després de la W representa el grau de viscositat a temperatures altes o recorreguts més llargs, i, com més alt sigui, més dens es mantindrà l'oli en condicions de calor extrema.

Els olis multigrav són cada cop més utilitzats en motors dièsel perquè compten amb additius milloradors de la viscositat, són més estables tèrmicament i s'adapten a totes les condicions ambientals i de velocitat.

Quadre 2.7. Classificació SAE dels olis per a motors de combustió interna

Graus SAE	Temperatura mínima d'ús	Viscositat en ús	Viscositat a 100 °C
0W	-30 °C	3.8	
5W	-25 °C	3.8	
10W	-20 °C	4.1	
15W	-15 °C	5.6	
20W	-10 °C	5.6	
25W	-5 °C	9.3	
20		5.6-9.3	Fluid
30		9.3-12.5	Semifluid
40		12.5-16.3	Semifluid
50		16.3-21.9	Espès

Quadre 2.8. Temperatures de funcionament dels diferents olis segons la classificació SAE



2.4.2.- Classificació de l'Associació de Constructors Europeus d'Automoció (ACEA) per a olis de motors de combustió interna

Les especificacions ACEA han de passar una sèrie d'assajos, majoritàriament sobre motors europeus, en unes condicions que s'acostin el més possible a les de la conducció a Europa. Així, donen al consumidor una garantia sobre les prestacions del lubricant, ja que els fabricants d'olis per a motor s'han d'adherir al sistema de qualitat EEQMS (European Engine Lubricant Quality Management System), que imposa com a obligacions comptar amb el certificat ISO 9001 (desenvolupament del producte), l'EN 45001 (assaigs a motors europeus) i l'ISO 9002 (fabricació).

A més, aquestes normes s'adapten a les noves tecnologies dels motors i tenen en compte les preocupacions mediambientals europees en vigor. Això ha provocat que, des del 1996, s'hagin succeït diferents versions ACEA.

2.4.2.1 Classificació ACEA per a motors de gasolina i dièsel lleugers

Els olis per a motor dièsel es classifiquen segons la nomenclatura i especificacions de l'Associació de Constructores Europeus d'Automoció, ACEA, que són conjunts de seqüències designades per definir la CLASSE, la CATEGORIA i l'ANY d'implementació del nivell de severitat, la qual cosa ajuda a determinar la qualitat de l'oli.

Des de l'any 1996 i fins al 2004, ACEA va fer servir la lletra "A" per a motors de gasolina i la lletra "B" per a dièsel. No obstant això, a partir del 2004 la classificació dels dos olis es va unificar a la classe A/B. Això significa que un oli A/B pot ser emprat indistintament en motors gasolina o dièsel lleugers. A més, juntament amb aquestes lletres apareix un número de l'1 al 5 que ens indicarà l'ús més adequat que es pot fer de l'oli. En principi, es podria pensar que incloent en un motor l'oli A5/B5 l'estaríem protegint molt més que si li poséssim l'A3/B3. Això no és cert. Majors nombres no impliquen més qualitats.

Una altra dada que cal tenir en compte és que també pot aparèixer una xifra de dos números acompanyant la categoria: és el seu any d'implementació. Per exemple A/5B5-12, on el 12 indica que la categoria A5/B5 va ser introduïda al mercat (o millorada) el 2012.

Quadre 2.9. Classificació de la norma ACEA per a vehicles lleugers

ACEA	Classificació de la norma per a vehicles lleugers
A1/B1	Oli per a motors de gasolina i dièsel, per a cotxes i furgonetes. Llargs intervals de canvi. Oli de baixa viscositat i baixes friccions a altes temperatures sota fort cisallament. És un lubricant estalviador de combustible.
A3/B3	Oli per a motors de gasolina i dièsel, per a cotxes i furgonetes. Prestacions estàndards. Comercialment aquest tipus de lubricant no es fa servir a Espanya. Lubricant no estalviador de combustible.
A3/B4	Oli per a motors de gasolina i dièsel, per a cotxes i furgonetes. Prestacions estàndards. Motors dièsel d'injecció directa. Major poder detergent i TNB en comparació amb l'A3/B3, pot ser usat en el seu lloc. Lubricant no estalviador de combustible.
A5/B5	Oli per a motors de gasolina i dièsel, per a cotxes i furgonetes. Llargs intervals de canvi. Oli de baixa viscositat i baixes friccions a altes temperatures sota fort cisallament. És un lubricant estalviador de combustible. Injecció directa.

2.4.2.2. Classificació ACEA per a motors de gasolina i dièsel amb tractament de gasos d'escapament

Per a aquells automòbils que incorporen a les seves fuites dispositius destinats a complir normes d'anticonaminació posteriors a EURO 3, com filtres de partícules (FAP), catalitzadors, TWC, BlueTec, AdBlue o un altre nom que utilitzin Urea, ACEA compta amb una nova classe, la C. La classe C està especialment indicada per ser compatible i preservar la vida dels dispositius de tractament de gasos. Hi ha 4 categories, que es diferencien fonamentalment en la quantitat de "SAPS" (cendres sulfatades, fòsfor i sofre) que contenen i en la seva viscositat. Els SAPS escurcen la vida dels FAP, i per això és important fer servir l'oli adequat en vehicles que compten amb aquests dispositius.

Quadre 2.10. Classificació de la norma ACEA per a motors de gasolina i dièsel amb tractament de gasos d'escapament

ACEA	Classificació de la norma per a motors de gasolina y dièsel amb tractament de gasos d'escapament
C1	Lubricant estalviador de combustible, compatible amb sistemes de tractament de gasos (TWC, filtres de partícules, catalitzador de NOx). És Low SAPS, que significa baix contingut en sofre ($\leq 0,2$ en pes), fòsfor ($\leq 0,05$) i cendres sulfatades ($\leq 0,5$). L'assaig Fuel Economy d'ACEA exigeix un estalvi de combustible $\geq 3,0\%$ front a un 15W40 de referència (RL191) usat per ACEA.
C2	LLubricant estalviador de combustible, compatible amb sistemes de tractament de gasos (TWC, filtres de partícules, catalitzador de NOx). És Low SAPS, que significa baix contingut en sofre ($\leq 0,3$ en pes), fòsfor ($\geq 0,070$ i $\leq 0,090$) i cendres sulfatades ($\leq 0,8$). L'assaig Fuel Economy d'ACEA exigeix un estalvi de combustible $\geq 2,5\%$ front a un 15W40 de referència (RL191) usat per ACEA.
C3	Lubricant 5W30 o 5W40 no necessàriament estalviador de combustible, compatible amb sistemes de tractament de gasos (TWC, filtres de partícules, catalitzador de NOx). És Low SAPS, que significa baix contingut en sofre ($\leq 0,3$ en pes), fòsfor ($\geq 0,070$ i $\leq 0,090$) i cendres sulfatades ($\leq 0,8$). L'assaig Fuel Economy d'ACEA exigeix un estalvi de combustible $\geq 1,0\%$ front a un 15W40 de referència (RL191) usat per ACEA.
C4	Lubricant no necessàriament estalviador de combustible, compatible amb sistemes de tractament de gasos (TWC, filtres de partícules, catalitzador de NOx). És Low SAPS, que significa baix contingut en sofre ($\leq 0,5$ en pes), fòsfor ($\leq 0,090$) i cendres sulfatades ($\leq 0,2$). L'assaig Fuel Economy d'ACEA exigeix un estalvi de combustible $\geq 1,0\%$ front a un 15W40 de referència (RL191) usat per ACEA.

2.4.2.3. Classificació ACEA per a olis de vehicles pesants

L'última classe d'olis que estableix ACEA és la de tipus E. Aquesta classe està destinada a vehicles pesants com camions, que solen fer centenars de quilòmetres en condicions molt dures, per exemple carregats de tomàquets des d'Almeria fins a França. Si s'observa bé, es comprova que en les classificacions ACEA un major nombre no determina una millor qualitat.

Quadre 2.11. Classificació de la norma ACEA per a olis de vehicles pesants

ACEA	Classificació de la norma per a olis de vehicles pesants
E7	Recomanat per a motors dièsel de vehicle pesant EURO 1, 2, 3, 4 i 5 treballant sota severes condicions. No s'ha de fer servir en vehicles equipats amb filtre de partícules. Recorreguts interurbans i feines d'OOPP i agricultura on el motor treballa a altes càrregues.
E9	Recomanat per a motors dièsel de vehicle pesant EURO 1, 2, 3, 4 i 5 en alguns casos per a motors EURO 6. Adequat per a vehicles amb EGR i SRC, catalitzador que redueix la presència de NOx als gasos d'escapament i filtres de partícules. Recomanat per alguns fabricants en vehicles equipats amb filtres de partícules, especialment a OOPP i agricultura, on el motor treballa a altes càrregues.
E4	Recomanat per a motors dièsel de vehicle pesant EURO 1, 2, 3, 4 i 5 treballant sota severes condicions. Adequat per a vehicles amb o sense EGR i SRC, que no utilitzen filtres de partícules. Recomanat per alguns fabricants en vehicles equipats amb SCR/catalitzador que redueix la presència de NOx als gasos d'escapament. Normalment utilitzat en flotes de transport perquè permeten llargs intervals de canvi.
E6	Recomanat per a motors dièsel del vehicle pesant EURO 1, 2, 3, 4, 5 i 6 treballant en condicions severes. Adequat per als vehicles equipats amb EGR, SRC i filtres de partícules. S'ha d'usar un gasoil amb contingut molt baix en sofre (gasoil A). Normalment utilitzat en flotes de transport perquè permet llargs intervals de canvi.

3

Riscos per exposició cutània a olis minerals, per l'exposició a emissions de motors dièsel i a les principals substàncies cancerígenes ocasionades per la combustió de motors d'explosió

3.- RISCOS PER EXPOSICIÓ CUTÀNIA A OLIS MINERALS, PER L'EXPOSICIÓ A EMISSIONS DE MOTORS DIÈSEL I A LES PRINCIPALS SUBSTÀNCIES CANCERÍGENES OCASIONADES PER LA COMBUSTIÓ DE MOTORS D'EXPLOSIÓ

3.1. INTRODUCCIÓ

Tal com s'ha descrit al primer capítol, la publicació al BOE del Reial decret 427/2021, de 15 de juny, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball, inclou en el nou quadre 2 novetats que suposen una important afectació per als tallers de reparació de vehicles: olis minerals usats i valor límit d'exposició a fums dièsel.

El Reial decret 427/2021, de 15 de juny, modifica el Reial decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant la feina i transposa al nostre ordenament la Directiva (UE) 2019/130 del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de gener de 2019, per la qual es modifica la Directiva 2004/37/CE relativa a la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents carcinògens o mutàgens durant la feina.

Aquest reglament ja havia estat modificat els anys 2001 i 2003, per actualitzar la llista de substàncies, barreges i procediments, així com els valors límit d'exposició professional a determinats agents cancerígens.

En aquest reial decret s'estableixen les disposicions mínimes aplicables a les activitats en què els treballadors estiguin o puguin estar exposats a agents cancerígens o mutàgens a conseqüència de la seva feina, entenent per agent cancerigen o mutagen una substància o barreja que compleixi els criteris per a la seva classificació com a cancerigen o mutagen en cèl·lules germinals de categoria 1A o 1B, o una substància, barreja o procediment dels esmentats a l'Annex I d'aquest reial decret, així com una substància o barreja que es produeixi durant un dels procediments esmentats a l'annex.

Així doncs, a l'esmentat Annex I s'hi afegeixen 2 nous apartats:

- Treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor.
- Treballs que suposin exposició a emissions de motors dièsel.

A l'Annex III d'aquest reial decret en què s'estableixen els valors límit pel que fa a l'exposició inhalatòria en relació amb una mitjana ponderada temporalment amb un període de referència, s'amplia el llistat d'agents (alguns amb el valor límit corresponent) que compleixen els criteris per a ser classificats com a carcinògens: tricloroetilè, 4,4 -metilendianilina, epiclorhidrina, dibromur d'etilè, diclorur d'etilè, emissions de motors dièsel; i s'assigna la notació "pell" davant la possibilitat d'una absorció significativa d'aquestes barreges a través de la pell per a barreges d'hidrocarburs aromàtics policíclics i olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor.

L'entrada en vigor del present reial decret va començar el dia 17 de juny de 2021. Pel que fa a les emissions de motors dièsel, es concreta que el valor límit s'aplicarà a partir del 21 de febrer de 2023.

3.2. AFECTACIÓ A TALLERS DE REPARACIÓ DE VEHICLES

A causa d'aquest nou canvi normatiu, empreses com els tallers de reparació de vehicles, les organitzacions amb flota de camions i aquelles que en la seva activitat utilitzin plataformes elevadores mòbils de personal que siguin dièsel o magatzems on s'utilitzin carretons dièsel, i en general tots els sectors en què a la seva activitat es tracti alguna d'aquestes substàncies, hauran d'implementar les obligacions derivades d'aquesta normativa aplicable.

L'empresari, si com a resultat de l'avaluació de riscos es posés de manifest un risc per a la seguretat o la salut dels treballadors, haurà d'establir mesures de prevenció i reducció de l'exposició i mesures d'higiene davant d'aquests agents cancerígens, tal com apliquen els articles 5 i 6 del R.D. 665/1997.

Això suposa una afectació important per als tallers de reparació de vehicles, a causa del possible contacte amb olis minerals usats en motors de combustió interna, principalment en operacions de mecànica, com canvis de filtres, canvis d'oli i reparacions en motors; i també a certes zones del taller a causa de les emissions de motors dièsel donat l'establiment d'un valor límit d'exposició a fums dièsel.

3.3. PRINCIPALS SUBSTÀNCIES IMPLICADES

Les substàncies implicades serien els olis minerals i les emissions de motors dièsel. En tots dos casos estarien relacionats amb l'exposició a hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) cancerígens de la pell a causa del contacte cutani dels olis minerals i cancerígens dels pulmons a causa de la inhalació de partícules de dièsel.

També les emissions de motors d'explosió ocasionen diverses substàncies cancerígenes; de totes elles en destaquem i comentem les següents: benzè, 1,3-butadiè, benzo(a)pirè (HAP), crom hexavalent i formaldehid.

3.3.1. Olis minerals

S'inclouen en la llista de cancerígens els olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor.

Els HAP són un conjunt d'agents químics orgànics que es formen com a resultat de la combustió de matèria orgànica, com ara fusta, petroli, tabac, aliments, etc. Aquests compostos es consideren cancerígens, especialment aquells que tenen estructures d'entre 4 i 6 anells de carboni. El més conegut per la seva capacitat carcinògena i mutàgena és el benzo(a)pirè.

Els olis minerals de motor sense fer servir presenten un contingut d'HAP molt baix, i per això no es consideren cancerígens; no obstant això, durant el seu ús als motors de combustió interna es produeixen canvis en la seva composició, originats principalment per l'augment de temperatures i l'acumulació de restes de combustible sense cremar i de productes de la combustió, juntament amb la presència d'aire.

El contingut d'HAP dels olis de motor utilitzats augmenta amb el temps d'utilització de l'oli al motor i també amb el nombre de quilòmetres d'ús de l'oli.

Els olis de motor usats estan classificats com a cancerígens per a l'ésser humà (Grup 1) per l'Agència Internacional per a la Investigació del Càncer (IARC, per les sigles en anglès), donada la seva capacitat de causar càncer de pell.

Quan la pell s'impregna amb olis de motor usats, sigui directament o per contacte amb roba tacada, es poden produir irritacions i reaccions al·lèrgiques. També s'han observat efectes com èczemes i acne. A més, com ja s'ha indicat, s'ha demostrat que l'exposició per via dèrmica als olis de motor usats pot causar càncer de pell i escrot.

El càncer d'escrot és una malaltia rara, associada només a exposicions laborals. Va ser la primera malaltia professional que es va descriure i es va relacionar amb la professió d'escura-xemeneies. La mortalitat associada a aquest tipus de càncer de pell és baixa; tanmateix, pot arribar a ser mortal si no es diagnostica a temps.

Els olis de motor usats, en tractar-se de substàncies químiques generades en un procés, no entren en l'àmbit d'aplicació del Reglament (CE) núm. 1272/2008, sobre classificació, etiquetatge i envasament de substàncies i barreges (Reglament CLP). Sí que es troben, però, en l'àmbit d'aplicació del R.D. 665/1997 relatiu a la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents carcinògens o mutàgens durant el treball, arran de la inclusió a l'Annex I dels treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor, mitjançant el R.D. 427/2021, de 15 de juny.

Així mateix, es va assignar a aquesta barreja d'agents l'observació "pell" a l'Annex III del reial decret esmentat, atesa la gran importància que té aquesta via d'entrada a l'organisme.

Totes les persones que puguin entrar en contacte amb els residus d'olis usats sense tractar o amb peces o superfícies contaminades poden estar exposades a aquest agent cancerigen.

Finalment, es podria donar el cas de contaminació de la pell mitjançant boires d'oli de motor utilitzat durant l'ús de motors de dos temps oberts, com els que formen part de les motoserres i altres màquines portàtils utilitzades en agricultura, silvicultura, jardineria i altres sectors. Tot i això, aquesta possibilitat, a priori, és remota si els motors estan ben protegits amb carcasses que impedeixin l'escapament d'aquestes boires a l'exterior.

La notació "pell" de què s'ha dotat aquest agent a la directiva d'agents cancerígens i mutàgens adverteix de la importància d'aquesta via d'entrada a l'organisme, sigui directament o per contacte amb la roba tacada. A més, la roba tacada pot ampliar el risc d'exposició a persones de l'entorn dels treballadors, en entrar en contacte amb aquesta roba o amb superfícies que s'hagin contaminat.

3.3.2. Emissions de motors dièsel

Com s'ha descrit al capítol anterior, les emissions de motors dièsel són una barreja complexa de partícules, aerosols líquids, gasos i vapors que es genera durant el funcionament de motors que utilitzen el gasoil com a combustible, com a producte de la combustió. Les partícules sòlides o sutes estan compostes per un nucli de carboni elemental, també conegut com a carboni negre, carboni orgànic i altres agents, com cendres, metalls i sulfats. La fase gasosa està composta per monòxid i diòxid de carboni i òxids de nitrogen juntament amb compostos orgànics volàtils (COV) i semivolàtils (COSV), adsorbits a la superfície de les partícules.

Dins aquesta composició hi ha un gran nombre de substàncies reconegudes com a cancerígenes, com el formaldehid, el benzè i els hidrocarburs aromàtics policíclics HAP.

Algunes barreges d'hidrocarburs aromàtics policíclics, en particular els que contenen benzo(a)pirè, compleixen els criteris per ser classificades com a carcinògenes (de categoria 1A o 1B, segons el Reglament CLP), per la qual cosa s'han de considerar agents carcinògens.

Aquestes barreges solen generar-se durant els processos de combustió, com els que es produeixen als motors dièsel, especialment quan es donen a temperatures molt elevades.

3.3.2.1. Efectes sobre la salut

Una exposició a curt termini (aguda) a concentracions elevades d'emissions de motors dièsel pot produir irritació de les vies respiratòries i dels ulls, mal de cap, marejos, nàusees i símptomes d'inflamació de les vies respiratòries, variables entre individus i de caràcter transitori. Quan es dona una exposició a llarg termini (crònica), es poden produir efectes més greus, com ara inflamació pulmonar, exacerbació de la resposta al·lèrgica, afeccions cardiovasculars i càncer de pulmó. Així mateix, l'exposició a aquest agent pot agreujar patologies prèvies de tipus cardiovascular o respiratori.

Els efectes per a la salut deguts a l'exposició a matèria particulada en general depenen de la quantitat que s'acumuli als pulmons, la qual cosa al seu torn dependrà de la concentració de partícules a l'aire que es respira i de la seva mida.

Aquelles partícules la mida de les quals sigui inferior a 10 µm, que formen part del que en higiene industrial es coneix com a "fracció respirable", poden ser inhalades i penetrar en el sistema respiratori fins a assolir els alvèols pulmonars i dipositar-s'hi, on podrien produir els seus efectes nocius.

La majoria de les partícules de les emissions de motors dièsel tenen una mida inferior a 0,1 µm (100 nm), és a dir, són nanopartícules o, com se les coneix en l'àmbit de la salut pública i del medi ambient, "partícules ultrafines" (UFP, per les sigles en anglès). Els diferents estudis duts a terme indiquen que la majoria de les partícules de les emissions de motors dièsel se situen en mides al voltant de 50 nm.

Aquestes partícules, per la seva petita grandària i la seva elevada superfície específica, són extremadament reactives i són capaces de travessar l'epiteli i les parets vasculars i arribar al torrent sanguini.

3.3.3. Riscos per hidrocarburs aromàtics policíclics

3.3.3.1. Tipus d'hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)

Els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) constitueixen un grup de més de 100 substàncies orgàniques diferents formades per grups de 2 a 6 anells de 5 o 6 àtoms de carboni. Es troben de forma natural al carbó bituminós, com l'hulla, i als seus productes destil·lats, concentrant-se especialment en les fraccions més pesades, com les brees i quitrans. També es troben als derivats del petroli, com els olis pesants, betums i asfalts, encara que en menor proporció.

Poden formar-se HAP en la majoria dels processos de combustió incompleta i de piròlisi d'una gran quantitat de materials orgànics, com ara fusta, greix, oli i residus domèstics.

Normalment els HAP es troben formant barreges complexes. En alguns processos industrials, com en els fums emesos als forns de coc, s'han identificat fins a 38 HAP diferents, encara que en l'avaluació de les exposicions professionals normalment es limita el nombre de substàncies investigades. Així, per exemple, a les llistes d'HAP dels mètodes analítics del NIOSH o de l'INSHT només s'inclouen les 17 substàncies que es relacionen a la taula 3.1:

Quadre 3.1 HAP inclosos al mètode MTA/MA-39/A00 de l'INSHT

Nº	SUSTANCIA	T.F ¹ (°C)	T.E ² (°C)
1	Naftalè	80.2	218
2	Acenaftilè	92.5	280
3	Acenaftè	93.5	279
4	Fluorè	115	295
5	Antracè	215	340
6	Fenantrè	99	340
7	Fluorantè	108	384
8	Pirè	151	404
9	Benzo(a)antracè	167	435
10	Crisè	258	448
11	Benzo(b)fluorantè	168	-
12	Benzo(k)fluorantè	217	480
13	Benzo(a)pirè	177	495
14	Benzo(e)pirè	178	311
15	Benzo(g,h,i)perilè	278	-
16	Inde(1,2,3-c,d)pirè	164	-
17	Dibenzo(a,h)antracè	270	524

1. T.F: Temperatura de fusió - 2 T.E: Temperatura d'ebullició

3.3.3.2. Principals fonts d'HAP

Hi ha fonts naturals d'HAP, com les erupcions volcàniques i els incendis forestals. L'activitat humana produeix HAP, especialment en els processos de combustió per a calefacció, producció d'energia i transport. Les concentracions ambientals d'HAP que s'inclouen en l'estudi realitzat pel Grup de Treball HAP de la Comissió Europea mostren les diferències que hi ha a diferents zones d'activitat.

Les concentracions sumades de tots els HAP es resumeixen a la taula següent (taula 3.2). S'observa que és a les zones industrials on es troben les concentracions atmosfèriques més elevades, tot i que en algunes zones rurals també apareixen concentracions relativament altes, degut probablement a l'ús més generalitzat de la llenya com a combustible per a la calefacció domèstica en llars i estufes.

Quadre 3.2. Resum de les concentracions d'HAP en diferents ambients

ZONA	Concentració HAP total (ng/m ³)
Llocs remots	0.6 - 1.07
Zones rurals	1.74 - 238.8
Zones urbanes	2.5 - 15.6
Trànsit	24.3 - 53.5
Zones industrials	235.9 - 582.8

Una font molt important d'HAP és el fum del tabac, i probablement és la via més important d'absorció en el cas dels fumadors. D'altra banda, alguns aliments poden contenir HAP, especialment els productes fumats i els cuinats a temperatures elevades, com la carn a la graella.

3.3.3.3. Exposició laboral a HAP

Els hidrocarburs aromàtics policíclics són presents en els olis minerals, els betums, brees i quitrans. També es formen a les combustions incompletes de materials orgànics, per la qual cosa són presents en nombrosos ambients industrials.

Les activitats industrials on es produeixen les exposicions més intenses a HAP són les relacionades amb la destil·lació d'hulla, com els forns de fabricació de coc, i en la utilització de les brees d'hulla. També es produeixen HAP en les acereries i foneries de ferro, en l'obtenció d'alumini per electròlisi, en la fabricació d'elèctrodes de grafit, la pavimentació amb asfalt i la fabricació de negre de fum, entre molts processos industrials.

L'exposició a HAP a la feina es produeix principalment per via inhalatòria en els processos en què es generen fums. També hi pot haver impregnació per via dèrmica quan hi ha contactes amb productes que els contenen. Les principals activitats industrials en què poden existir exposicions a HAP més intenses i de forma més freqüent són les següents:

- Fabricació de carbó de coc: el coc s'obté per destil·lació seca de l'hulla en instal·lacions industrials que agrupen una sèrie de forns (bateries de coc). El procés de fabricació és discontinu i comprèn processos oberts, com la càrrega del forn amb hulla, la descàrrega del carbó incandescent i el seu apagament amb aigua, que generen una gran quantitat de fum.
- Obtenció i processament del quitrà d'hulla: el quitrà d'hulla s'obté com a subproducte de la fabricació de coc. De la destil·lació del quitrà d'hulla se n'obté oli de creosota i brea. L'oli de creosota o creosota conté una gran quantitat de substàncies químiques que es fraccionen per destil·lacions successives a fi d'obtenir compostos aromàtics volàtils, com benzè i fenol, olis base i parafines. El residu final de la destil·lació total és la brea d'hulla.

- Aplicació de creosota per a la preservació de fusta: la creosota s'ha utilitzat àmpliament per a la protecció de fustes exposades a la intempèrie, com les travesses de ferrocarril i els pals per a instal·lacions elèctriques o telefòniques.
- Asfaltatge de carrers i carreteres: l'asfalt és una barreja de betum o quitrà amb grava i sorres utilitzada per pavimentar. Normalment, es fan servir betums per a la fabricació dels asfalts. El betum és la fracció residual pesada de més punt d'ebullició resultant de la destil·lació del petroli. El procés d'asfaltatge normalment es fa en calent i es produeix l'emissió de fums.
- Recobriments i impermeabilització de sostres: normalment s'utilitzen teles asfàltiques obtingudes amb betum, que s'apliquen en calent.
- Fabricació de negre de fum: el negre de fum és resultat de la combustió incompleta de productes petrolífers. Bàsicament està compost per carboni amorf. La major part de la producció de negre de fum s'utilitza en la fabricació de pneumàtics. També s'utilitza en la fabricació de pigments, tintes i tòner per a impressores.
- Fabricació d'elèctrodes de carbó: els elèctrodes de carbó s'utilitzen en els processos electrolítics i en els forns d'arc. Es fabriquen amb coc aglomerat amb brea fosa.
- Fabricació d'alumini: l'alumini s'obté per electròlisi de sals foses (criolita) utilitzant elèctrodes de carbó. En alguns processos, les cisternes electrolítiques es protegeixen amb una capa de brea fosa per evitar el despreniment de gasos tòxics (fluor) a l'ànode.

3.3.4. Toxicitat dels HPA

La importància des del punt de vista toxicològic dels HPA és que a alguns se'ls considera cancerígens, principalment: Benzo (α) pirè, Benzo (α) antracè y el Benzo (a,h) antracè.

Els tipus de càncers relacionats amb l'exposició a hidrocarburs policíclics aromàtics són els cutanis i pulmonars.

L'acció cancerígena del fum del tabac sobre els pulmons podria ser conseqüència de les concentracions d'hidrocarburs policíclics aromàtics que contenen (destaca el Benzo (α) pirè).

La determinació d'1-hidroxipirè en l'orina podria servir com a marcador biològic a l'exposició a hidrocarburs policíclics aromàtics. No hi ha valors límits biològics a Espanya, i a altres països les recomanacions, com l'ACGIH als Estats Units, tenen un valor de referència de 2,5 µg/litre i a Finlàndia 2,6 µg/litre.

S'ha trobat que l'administració d'1 gram de vitamina C/dia/5 dies setmana/3 mesos redueix les anomalies cromosòmiques trobades als limfòcits circulants.

3.3.5. Risc per exposició al benzè

L'exposició laboral al benzè ha disminuït considerablement amb el pas dels anys. Històricament, s'ha utilitzat com a desgreixador per a metalls i com a dissolvent, però, a mesura que avançava el coneixement sobre la seva carcinogenicitat, va anar restringint-se i va limitar-se el seu ús, sobretot als països de rendes més altes, per la qual cosa actualment hi ha un menor nombre de persones exposades a la feina i a concentracions menors.

Avui en dia hi pot haver exposició a aquest agent en diferents indústries i professions, entre les quals hi ha la producció i refinació de petroli i gas, la distribució, venda i ús de productes petrolífers, la producció de coc, la fabricació i l'ús de productes químics (entre ells alguns lubricants, tints, detergents, medicaments i pesticides), la **reparació d'automòbils**, la producció de calçat, l'extinció d'incendis i diverses professions relacionades amb **l'exposició als fums d'escapament dels motors de combustió** (IARC 2018).

Altres professionals que poden presentar exposició són els treballadors de l'acer i d'impremses, els tècnics de laboratori i els treballadors de plantes termosolars, ja que es genera en degradar-se el fluid caloportador.

Metabolisme i toxicitat

La via d'entrada principal és la respiratòria, i secundàriament la via cutània. Després de la seva absorció, menys de l'1% del benzè s'elimina directament a través de la via renal i entre el 10 i el 50% per l'aire espirat.

La primera biotransformació és fruit del sistema mono-oxigenasa que el transforma en benzè-epòxid (possible causant de la mielotoxicitat). El benzè-epòxid pot ser transformat mitjançant una oxidació en fenol, que s'elimina per l'orina en forma de glucè i sulfur conjugats.

A partir del benzè-epòxid es transforma en dos metabòlits menors que són l-fenilmercaptúric i l'àcid trans-trans-mucònic (concentracions ambientals de 5 ppm de benzè corresponen a entre 3 i 8 mg/l d'àcid t-t-mucònic en orina). L'acció de l'enzim epoxi-hidrasa transforma el grup epòxid del benzè en benzè dihidrodiol, el qual és transformat ràpidament en catecol. Aquestes substàncies són transformades en les benzoquinones corresponents. El catecol pot ser hidroxilat en 1,2,4-bencenotriol. També el fenol pot ser transformat en bisfenols a partir de peroxidases presents a la medulla òssia.

Els metabòlits del benzè que es relacionen amb la mielotoxicitat són: el benzè-epòxid, el catecol, hidroquinol, 1,2,4-bencenotriol i la 1,2 i 1,4 benzoquinones. Les benzoquinones també s'han relacionat amb la inhibició de la síntesi d'ADN, la formació d'interleukina-2 i del factor de creixement de les cèl·lules T.

3.3.5.1. Efectes sobre la salut

El benzè és un agent cancerigen que pot ocasionar greus efectes per a la salut humana, el més destacat dels quals és la leucèmia mieloide aguda. També s'han observat associacions positives per al limfoma no Hodgkin, la leucèmia limfoide i mieloide cròniques, el mieloma múltiple i el càncer de pulmó, encara que, al voltant d'aquest tipus de càncer, hi ha discrepàncies entre els experts.

Així mateix, està reconegut el seu potencial mutagen, inclosa la capacitat per provocar mutacions hereditàries, a les cèl·lules germinals d'humans (IARC 2018). A més dels efectes cancerígens en el sistema hematopoètic, el benzè pot produir altres efectes aguts i crònics en la salut.

Una exposició breu a concentracions altes pot produir irritació, marejos, nàusees, mal de cap, convulsions, pèrdua de coneixement, alteracions cardíaques i fins i tot la mort, si les concentracions d'exposició són molt altes.

Pel que fa als efectes crònics, el més destacat és l'alteració dels teixits de la medulla òssia on es produeixen les cèl·lules de la sang. Aquesta alteració pot produir anèmies, hemorràgies i la leucèmia esmentada abans. També s'han descrit efectes perjudicials per al sistema immunitari i el sistema reproductor, com ara l'alteració dels cicles menstruals.

Control mèdic, biològic i ambiental

A l'examen clínic s'haurien de buscar signes d'irritació de pell i mucoses, alteracions del sistema nerviós central (cefalees, marejos, vertígens) i alteracions hematològiques (analítica de sang). Cal evitar l'exposició de treballadors amb trastorns hematològics i la de treballadores embarassades o en període de lactància natural. Cal informar els treballadors exposats a aquesta substància sobre els perills que presenta per a la fertilitat i l'embaràs.

En el control biològic dels treballadors exposats al benzè s'han de determinar les concentracions del fenilmercaptúric en orina, les quals no haurien de sobrepassar els 0,045 mg/g creatinina, i del t-t-mucònic en orina, el VLB del qual és de 2 mg/l. El VLA-ED, 2019 és d'1 ppm.

3.3.6. 1,3-butadiè

L'1,3-butadiè és molt present en els processos de refinació d'hidrocarburs.

L'1,3-butadiè afecta principalment al:

- El sistema cardiovascular. S'ha detectat en treballadors exposats a l'1,3-butadiè un excés de mortalitat per malalties cardiovasculars. Principalment a causa d'arterioesclerosi en treballadors de la indústria del cautxú.
- Efectes hematològics. En el seguiment de treballadors d'estirè-butadiè es detecten petites alteracions de la medulla òssia, encara que també s'ha detectat en aquests treballadors exposats a estirè i 1,3-butadiè la presència ambiental de petites concentracions de benzè i toluè.

- Efectes cutanis i oculars. També és irritant de la pell i les mucoses.
- Efectes neurològics. Té efectes narcòtics a l'exposició de baixes concentracions ambientals. En concentracions elevades pot ocasionar parada respiratòria i la mort. Els primers signes observats en humans són: visió borrosa, nàusees, parestèsies i sequedat de boca, seguides de fatiga, cefalees, vertígens, hipotensió arterial, bradicàrdia i pèrdua de la consciència.
- Càncer. L'exposició a l'estirè-butadiè en plantes de cautxú es relaciona amb un increment de càncers respiratoris, de bufeta, d'estómac i del sistema limfàtic-hematopoètic.

Control biològic i ambiental:

VLB: àcid 1-D hidroxibutilmercaptúric en orina (2 mg/l) i 1-N i 2-N (hidroxibutil) valina (2,5 pmol/g Hb).

VLA-ED: 2 ppm.

3.3.7. Crom hexavalent

Els compostos hexavalents de crom són àmpliament utilitzats en l'àmbit laboral (indústria productora de cromats, galvaniques, adobs, tèxtil i de diversos pigments); també es troba com a impuresa al ciment.

Metabolisme i toxicitat

Al medi laboral la principal via d'entrada és la respiratòria. El crom s'absorbeix ràpidament, penetrant a l'interior dels eritròcits, on es combina amb la fracció globínica de l'hemoglobina, reduint-se posteriorment a l'estat trivalent; en aquesta forma tenen una gran afinitat per les proteïnes plasmàtiques, sobretot per la transferrina. L'eliminació es produeix principalment per la via renal.

La toxicitat dels compostos hexavalents de crom està molt relacionada amb la seva acció irritant i sensibilitzant.

Toxicitat aguda

La ingesta de compostos hexavalents de crom ocasiona un quadre gastrointestinal en forma de vòmits, dolors abdominals, diarrees i hemorràgies intestinals. En alguns casos, es pot produir la mort per col·lapse cardíocirculatori, i si el pacient sobreviu pot aparèixer una insuficiència renal a causa de la necrosi tubular aguda. També pot ocasionar una fallada hepàtica, coagulopatia o hemòlisi intravascular.

Toxicitat crònica

Les exposicions cròniques als compostos hexavalents de crom poden produir principalment: alteracions dermatològiques, perforació del septe nasal i broncopulmonars.

La dermatitis al·lèrgica èczematiforme es presenta en forma d'erupcions eritematoses o vesiculopapulars, molt pruriginoses, que solen afectar les mans i els avantbraços. El crom hexavalent pot penetrar per la pell, on és reduït a crom trivalent, que juga el paper d'haptè; en aquesta forma s'uneix a una proteïna, formant-se un antigen complet.

La dermatitis irritativa aguda es produeix pel contacte directe de la pell amb diversos compostos de crom. El contacte de la pell amb compostos hexavalents de crom pot ocasionar úlceres de 5 a 10 mm, no doloroses, de vegades pruriginoses, que solen afectar el dors dels dits o de les mans i que es denominen úlceres en "niu de colom".

L'exposició a compostos hexavalents de crom s'ha relacionat amb quadres d'asma i bronquitis crònica.

La lesió que apareix a la mucosa nasal, anomenada "úlceres de Hajek", s'inicia a la part anteroinferior de l'envà nasal, ja que allà hi ha la zona més fràgil de la mucosa. El punt de partida de la ulceració seria una microhemorràgia, seguida d'un microesfacel local de la mucosa, estenent-se les lesions vasculars i arribant a produir una perforació per falta de reg sanguini.

Alguns pigments de crom (cromat de calci, estronci i zinc) són considerats cancerígens pulmonars, així com els treballadors exposats en alguns processos industrials, com a la indústria productora de cromats. També es considera que el crom hexavalent pot ocasionar càncer dels sinus paranasals.

En les intoxicacions agudes per compostos hexavalents de crom cal administrar àcid ascòrbic (1-3 g/IV/hora, durant 5 a 10 hores), ja que redueix ràpidament el crom hexavalent a la forma trivalent.

Control biològic i ambiental

El VLB (valor límit biològic) a Espanya és de 25 µg/l, i a partir del 2024 de 7,5 µg/l.

El VLA és de 10 µ/m³ i per als fums de soldadura és de 25 µg/m³ (a partir del 2025 el VLA serà de 10 µ/m³).

3.3.8. Riscos per formaldehid

El formaldehid és un gas incolor amb una olor forta i penetrant, molt volàtil i altament inflamable. És un agent químic orgànic que pertany al grup dels aldehids; en concret es tracta de la molècula més senzilla d'aquest grup.

És molt reactiu i presenta una tendència a la polimerització espontània, és a dir, a unir-se amb ell mateix formant conjunts de 2, 3 o més molècules, la qual cosa fa que sigui un component habitual de diverses resines. Aquestes propietats, juntament amb el seu potencial com a desinfectant, fan que el seu ús estigui molt estès a nombroses activitats.

El formaldehid es genera de forma natural en diversos processos, com el nostre metabolisme cel·lular o la combustió incompleta de material orgànic, com ara combustibles derivats del petroli, la qual cosa fa que sempre hi hagi una concentració de fons en l'ambient. Aquest nivell de fons serà diferent en funció del lloc on ens trobem; a les grans ciutats serà més elevat que a les zones rurals perquè, entre altres coses, les emissions dels vehicles amb motor de combustió són una important font contaminant.

La seva inhalació produeix irritació dels ulls, el nas i la mucosa respiratòria, amb símptomes que van des de la laringitis fins al broncoespasme o la pneumonitis.

El contacte cutani produeix una dermatitis irritativa que pot arribar a la caustificació i la necrosi.

El contacte ocular pot produir queratitis ulcerativa. També s'han descrit casos d'asma i de dermatitis al·lèrgica; concentracions elevades de formaldehid durant molts anys poden ocasionar pneumonitis intersticial i fibrosi pulmonar.

L'exposició crònica al formol és considerada un **cancerigen de la nasofaringe (càvum)**, i en diversos estudis descriuen que l'exposició crònica al formaldehid presenta un risc més gran de patir leucèmia.

Control biològic i ambiental

El formaldehid no té un biomarcador que es relacioni amb l'exposició

El formaldehid té establert un valor límit ambiental d'exposició diària (VLA-ED®) de 0,3 ppm (0,37 mg/m³) i un valor límit ambiental per a exposició de curta durada (VLA-EC®) de 0,6 ppm (0,74 mg/m³).

Aquests valors d'exposició no es poden superar en cap jornada de treball, ponderant-les a 8 hores, en el cas del VLA-ED®, i en cap moment de la jornada, ponderant-lo a períodes de 15 minuts, en el cas del VLA-ED® EC® (INSST, 2021). En el cas dels agents cancerígens o mutàgens que tenen establert un valor límit ambiental, l'avaluació de l'exposició per inhalació es basa en el mesurament de la concentració de l'agent químic a la zona de respiració del treballador, la ponderació del resultat d'acord amb el període de referència, 8 hores o 15 minuts, i la comparació amb el criteri de referència establert, en aquest cas els VLA-ED® i VLA-EC®.

3.3.9. Riscos químics i físics (radiacions) a les operacions bàsiques de soldadura

Introducció

La soldadura consisteix a unir les peces separades d'un metall, que es combinen i formen una sola peça en ser escalfades, a una temperatura prou alta per causar la fusió.

De les operacions bàsiques de soldadura en destacarem: la soldadura d'arc amb elèctrode revestit, la soldadura d'arc amb elèctrode revestit sobre acer inoxidable, la soldadura MIG/MAC (Metal Inert Gas/Metal Active Gas), MIG/MAG sobre acer inoxidable, la soldadura TIG (Tungsten Inert Gas), la soldadura TIG sobre acer inoxidable, TIG sobre alumini, la soldadura tova amb aliatges d'estany, la soldadura dura amb aliatges de coure-plata-cadmi i les operacions d'oxitall.

El soldador pot estar sotmès a múltiples perills i riscos laborals, entre els quals destacarem: traumatismes, cremades, riscos musculoesquelètics, soroll, radiacions i risc químic. Nosaltres ens centrarem en el risc químic i el derivat a l'exposició a radiacions i al tori radioactiu.

Riscos químics

Durant els processos de soldadura, i també en les operacions relacionades amb aquests processos, com ara tallar o fondre un material, es generen un ampli nombre de contaminants als quals el soldador pot estar exposat.

El tipus de contaminant que es genera depèn del tipus de soldadura, del material d'aportació (elèctrode, vareta) i del recobriments.

Els possibles accidents i malalties professionals a què s'exposa el treballador estaran condicionats als contaminants que es generin.

També cal destacar que un soldador pot fer la seva feina en un lloc ocupat per altres treballadors les tasques dels quals estaran o no relacionades amb la soldadura.

Aquestes situacions requereixen una bona anàlisi de coordinació d'activitats empresarials per evitar que els riscos derivats de les operacions de soldadura es traspassin a altres treballadors.

També hem de destacar que el treball pot estar en un espai confinat, per la qual cosa caldrà complir les normes de seguretat sobre treball en espais confinats.

Dels diferents riscos toxicològics en les operacions de soldadura en destaquen els següents:

- Inhalació de fums metàl·lics provinents del metall de base i dels elèctrodes: òxids de ferro, coure, crom, níquel, manganès, cobalt, alumini, molibdè, titani, tungstè i vanadi, entre d'altres. Els soldadors d'acers inoxidables d'alt aliatge, rics en crom i níquel, presenten un risc més alt de patir un càncer de pulmó i de sinus paranasals.

La inhalació de crom hexavalent és un dels principals riscos dels soldadors. Un altre metall que es troba en alguns acers és el manganès. La inhalació aguda pot ocasionar una pneumonitis química. L'exposició crònica a fums de manganès pot provocar efectes sobre el sistema nerviós central (una malaltia semblant al Parkinson) i alteracions psiquiàtriques. És per això que el manganès és un dels tòxics relacionats amb els processos de soldadura més investigats en els darrers anys, i, a conseqüència d'això, el límit d'exposició professional s'ha anat reduint de manera molt significativa.

Pel que fa al cadmi, l'exposició a aquest metall és cada cop més excepcional o residual, però quan es produeix es comporta com un dels tòxics més perillosos. En l'exposició aguda l'òrgan diana del cadmi és el pulmó, i en l'exposició crònica són els ronyons (nefropatia càdmica). És cancerigen de pulmó i de pròstata.

- Inhalació de fums metàl·lics provinents del recobriment de les peces a soldar: els més destacats són els òxids de ferro, crom, plom i zinc. En la soldadura tova (temperatura de fusió < 450 °C) el metall d'aportació sol ser el plom i l'estany, però també s'utilitzen antimoni, cadmi, plata, coure i zinc. Els fundents poden contenir compostos inorgànics (clor i fluor) i compostos orgànics (derivats halogenats d'amines i amides). En la soldadura dura (temperatura de fusió > 450 °C) el metall d'aportació pot ser a base de coure, cadmi, plata, alumini, níquel. Els fundents poden contenir bor, fluorurs, fosfats, clorurs i silicats.
- Inhalació de gasos i vapors provinents de la transformació tèrmica que es produeix durant el procés de soldadura. Entre ells destaquem l'ozó, el monòxid de carboni, el diòxid de carboni, els òxids de nitrogen i una sèrie de productes de descomposició com el fòsgen, l'àcid cianhídric, els fluorurs i els aldehids, entre d'altres.

Riscos per radiacions i pel tori radioactiu

La soldadura genera radiació ultraviolada (UV), visible i infraroja (IR). La radiació UV pot afectar la pell i els ulls, per la qual cosa exigeix una correcta protecció del cos i dels ulls.

La generació de llum visible exigeix utilitzar filtres per als ulls que complementin la protecció de la llum UV.

La generació de llum IR exigeix que es facin servir roba i equips lliures d'olis i greixos.

Les afectacions oculars que poden presentar els soldadors són conjuntivitis actíniques, queratitis, cataractes i maculopatia. Això pot passar perquè la flama que es produeix durant la soldadura emet ones electromagnètiques (ultraviolada, longituds d'ona curta de l'espectre visible i infraroges).

Els elèctrodes de tungstè (element metàl·lic que també es coneix amb el nom de wolframi) s'utilitzen en soldadura per arc amb protecció de gas inert, TIG, per a corrent altern i continu (CA/CC), per soldar acer inoxidable i aliatges d'alumini i magnesi.

Els elèctrodes de tungstè poden contenir entre l'1 i el 4% de tori.

Si considerem el cicle de vida total d'un elèctrode de tungstè (Fabricació ⇒ Transport ⇒ Comercialització ⇒ Ús en soldadura ⇒ Tractament del residu), en un taller de soldadura es poden trobar residus de tori a:

- L'àrea d'esmolat (a cada esmolat es perd al voltant de 0,1 g).
- Les àrees de soldadura (desgast de l'elèctrode).
- Residus: puntes d'elèctrode.
- Líquid contaminat de la màquina d'esmolar.

Al mercat es poden trobar, en funció del tipus d'additiu, 3 tipus d'elèctrodes de tungstè:

- Sense additivar.
- Amb tori (òxid), element radioactiu.
- Amb ceri, lantà, o terres rares (no radioactius).

El tori és radioactiu amb una vida mitjana física d'1,39 x 10¹⁰ anys, desintegrant-se el 90% en partícules alfa, el 9% en partícules beta i l'1% en raigs gamma.

La vida mitjana biològica del tori a l'organisme és d'uns 400 anys.

El tori es pot absorbir per via respiratòria, via digestiva i, excepcionalment, per via cutània.

Un cop absorbit passa al torrent circulatori i s'acumula principalment al fetge, al teixit ossi i als ronyons.

L'exposició natural (en població no exposada laboralment al tori i els seus compostos) és d'uns 0,03 mBq per via inhalatòria, i per via digestiva ingerim al voltant de 4 mBq (diaris).

Una fracció de l'activitat absorbida s'elimina per l'orina i a través de la via intestinal per la femta.

La resta es redistribueix per l'organisme (fetge, medulla òssia, ronyons).

Per mitjà de la radiologia i la tomografia axial computeritzada (TAC) es poden detectar cúmuls de densitat metàl·lica al fetge, la melsa i els ronyons.

Les afectacions clíniques del tori són principalment els efectes cancerígens.

El càncer hepatobiliar és el més freqüent. També s'han descrit discràsies sanguínies (anèmies aplàstiques, leucèmies, limfomes) i altres tipus de càncers (pulmó, esòfag, estómac, mama, pàncrees, còlon, os, tiroide, ronyó, etc.).

4

Mesures de prevenció i de protecció

4.- MESURES DE PREVENCIÓ I DE PROTECCIÓ

Analitzem detalladament en aquest apartat els requisits del R.D. 665/1997, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant la feina, que, per la seva actualització del 2021 (R.D. 427/2021), aplica als treballs que suposin exposició cutània a olis minerals prèviament utilitzats en motors de combustió interna per lubricar i refrigerar els elements mòbils del motor i els treballs que suposin exposició a emissions de motors dièsel en l'àmbit d'aplicació del reial decret esmentat, i analitzarem i determinarem les mesures de prevenció i de protecció que s'han d'aplicar a un taller de reparació d'automòbils per tal de complir els requisits del reial decret i, així, prevenir l'exposició dels treballadors als agents esmentats.

Aquest apartat es complementa amb les fitxes pràctiques de prevenció incloses en aquesta guia.

Les obligacions de l'empresari per prevenir l'exposició a agents cancerígens s'expliciten al capítol II del R.D. 665/1997, que és el capítol que analitzem, incloses les modificacions introduïdes pel R.D. 427/2021, tant per a l'exposició a olis minerals usats (apartat 4.1) com per a emissions dièsel (apartat 4.2).

4.1.- EXPOSICIÓ A OLIS MINERALS PRÈVIAMENT UTILITZATS EN MOTORS DE COMBUSTIÓ INTERNA

4.1.1.- Article 3. Identificació i avaluació de riscos.

1. D'acord amb el que disposa l'article 2 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, identificats un o més riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens o mutàgens durant el treball, es procedirà, per a aquells que no s'hagin pogut evitar, a avaluar-los determinant la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició dels treballadors.

2. L'avaluació haurà de tenir en compte especialment:

a) Tota possible via d'entrada a l'organisme o tipus d'exposició, incloses les que es produeixin per absorció a través de la pell o que l'afectin.

b) Els possibles efectes sobre la seguretat o la salut dels treballadors especialment sensibles a aquests riscos.

3. L'avaluació s'ha de repetir periòdicament i, en tot cas, cada vegada que es produeixi un canvi en les condicions que pugui afectar l'exposició dels treballadors a agents cancerígens o mutàgens o es donin les circumstàncies a què fa referència l'apartat 4 de l'article 8 d'aquest reial decret.

Aquest requisit és comú a tots els llocs de treball de qualsevol sector econòmic. L'avaluació l'han de fer tècnics especialistes en prevenció de riscos laborals integrats en un Servei de Prevenció Aliè, Propi o Mancomunat, o ser un treballador designat per fer tasques de prevenció.

No és el propòsit d'aquesta guia desenvolupar aquest apartat, però sí que considerem necessari fer algunes consideracions pràctiques per als tallers de reparació d'automòbils:

- L'avaluació de riscos és l'eina bàsica per al desenvolupament de la pràctica preventiva al taller de reparació d'automòbils. Una bona avaluació de riscos ens facilitarà aplicar les mesures preventives oportunes amb eficàcia. Per això és important fiar aquest estudi a professionals que coneguin el sector.
- L'avaluació de riscos ens ha d'indicar si hi ha risc d'exposició a olis minerals usats o fums de motors dièsel i en quins col·lectius de treballadors. Alhora ens haurà d'indicar quin tipus d'exposició hi ha i quin n'és l'origen, imprescindible per poder aplicar les mesures preventives que ens exigeix el R.D., per exemple, evitar l'exposició.
- De l'avaluació haurà de sortir, a més, una llista de llocs de treball i dels treballadors que els ocupen on hi ha exposició a agents cancerígens.
- Això està relacionat amb el fet que hi ha llocs de treball en què els treballadors estan directament involucrats en la realització de tasques que suposen exposició a agents cancerígens i altres en què no ho estan. Als primers els és aplicable el reial decret, i en el cas dels segons s'ha de comprovar que no hi ha exposició.
- Remetem a l'Apèndix 1 de la "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo", de l'INSST, determinació de la presència d'agents cancerígens o mutàgens als llocs de treball no involucrats directament.
- L'organització de tasques al taller és molt important, ja que l'avaluació de riscos haurà d'abastar tant els treballs habituals com els ocasionals. Una bona organització en l'assignació de tasques del taller haurà d'eliminar (o reduir al mínim) les feines ocasionals que suposin exposició a agents cancerígens per tal de reduir el nombre de treballadors exposats.
- Finalment, l'avaluació de riscos haurà d'analitzar les mesures de prevenció i protecció aplicades, la seva efectivitat i la necessitat de prendre mesures addicionals. Aquesta guia pretén ajudar a prendre decisions al respecte.

4.1.2.- Article 4. Substitució d'agents cancerígens o mutàgens

En la mesura que sigui tècnicament possible, l'empresari evitarà la utilització en el treball d'agents cancerígens o mutàgens, en particular mitjançant la substitució per una substància, una barreja o un procediment que, en condicions normals d'utilització, no sigui perillós o ho sigui en menor grau per a la salut o la seguretat dels treballadors.

Com veurem també en els dos articles següents, el 5 i el 6, el Reial decret 665/1997 aplica el principi de prevenció explicat a l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

Això, en llenguatge més tècnic, ha estat proposat com el model STOP. Aquest model indica l'ordre jeràrquic en què cal aplicar les mesures de prevenció per protegir la seguretat i la salut dels treballadors, és a dir:

- **S: substitució.** Aquesta és la primera mesura que cal considerar, ja que porta implícita l'eliminació del perill. Es tracta d'eliminar o substituir l'agent cancerigen per altres que no ho siguin i que impliquin menys perill.
- **I: aplicació de mesures Tècniques.** Si no és possible la substitució de l'agent cancerigen, cal aplicar mesures tècniques per evitar o disminuir el risc i tenir-lo així controlat. Amb "mesures tècniques" ens referim a eines, instal·lacions, equips, màquines, etc. que redueixen l'exposició. Altres documents parlen de mesures col·lectives per referir-se a les mesures tècniques.
- **Q: aplicació de mesures Organitzatives.** Les mesures organitzatives representen el nivell següent de mesures preventives. Ens referim a l'organització de la feina: control de persones exposades, rotacions, programes de formació, etc.
- **P: aplicació de mesures Personals.** Aquestes són mesures que afecten els treballadors i es refereixen, fonamentalment, a l'ús de proteccions de tipus personal, com ara els EPI.

Vegem com explica aquest concepte el R.D. (amb un llenguatge més legalista) als articles 5 i 6.

4.1.3.- Article 5. Prevenció i reducció de l'exposició.

1. Si els resultats de l'avaluació a què fa referència l'article 3 d'aquest reial decret posen de manifest un risc per a la seguretat o la salut dels treballadors per exposició a agents cancerígens, cal evitar aquesta exposició i programar-ne la substitució d'acord amb el disposat a l'article 4.
2. En cas que no sigui tècnicament possible substituir l'agent cancerigen o mutagen, l'empresari ha de garantir que la producció i la utilització d'aquest es dugui a terme en un sistema tancat.
3. Quan l'aplicació d'un sistema tancat no sigui tècnicament possible, l'empresari ha de garantir que el nivell d'exposició dels treballadors es redueixi a un valor tan baix com sigui tècnicament possible.
4. L'exposició no superarà el valor límit dels agents cancerígens establert a l'Annex III d'aquest reial decret.

En tot cas, la no superació del valor límit no eximeix del compliment del que disposa l'apartat anterior.

(El punt 5.5 s'analitza més endavant)

El concepte STOP explicat més amunt el fa servir el R.D. en el sentit següent:

- Substitució – evitar l'exposició o, si no és tècnicament possible.
- Ús de sistemes tancats o, si no és tècnicament possible.
- Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible.
- No superar el VLA.

Substitució:

Un taller no pot controlar el tipus d'oli usat que ha de canviar per un de nou. No és probable tampoc que sàpiga si l'oli usat que ha de canviar és mineral o és sintètic (als quals de moment no els és aplicable el R.D. de cancerígens), però sí que pot promocionar l'ús d'oli nou sintètic en comptes d'oli mineral. Amb aquesta acció, la probabilitat que a un taller qualsevol arribin cotxes amb olis minerals usats s'anirà reduint, i també ho farà la probabilitat d'exposició.

Tot i això, molts dels olis sintètics que es comercialitzen avui dia contenen un cert percentatge d'oli mineral, per la qual cosa alguns organismes de prevenció aconsellen considerar cancerígens tots els olis usats.

Acceptar que, en aquest moment, el taller no pot controlar si els vehicles a reparar o mantenir usen olis minerals i els han de manipular implica que hi pot haver exposició dels treballadors a aquests agents considerats cancerígens i, per tant, els és aplicable el R.D. 665/1997. Alhora, l'avaluació de riscos laborals (o un altre document) hauria de justificar la impossibilitat de substituir els olis usats.

Ús de sistemes tancats:

Al mercat hi ha sistemes d'aspiració de l'oli usat que són tancats: es posa una canya d'aspiració dins del recipient que conté l'oli usat. La canya està connectada a un sistema d'aspiració que transporta l'oli cap a un contenidor tancat. Amb aquests sistemes, el possible contacte del treballador amb l'oli usat és mínim. No obstant això, aquest sistema pot deixar impureses de l'oli usat dins del càrter, per la qual cosa la qualitat del treball de canvi de l'oli pot estar per sota de la desitjada.

En aplicació del R.D. 665/1997, cal dir que el taller haurà d'avaluar si és possible treballar amb sistemes tancats d'aspiració de l'oli usat del càrter. Si no és possible per motius de qualitat del treball, es podrà utilitzar el sistema de buidatge del càrter. S'aconsella documentar aquesta anàlisi a l'avaluació de riscos.

Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible

Garantirem el nivell d'exposició més baix tècnicament possible amb l'aplicació de mesures tècniques, organitzatives i personals que analitzem a continuació, a la segona part de l'article 5 i als articles 6-12.

No superar el valor límit ambiental (VLA)

L'exposició a olis minerals usats no disposa de valor límit. El R.D. no li assigna cap valor, sinó només la notació "pell", indicant així que és prioritari evitar la via d'exposició dèrmica.

No obstant això, el Health and Safety Executive del Regne Unit ha dissenyat sistemes d'avaluació qualitativa a aplicar abans de mesurar, cosa que també seria aplicable en aquest cas. Ens centrarem en l'avaluació qualitativa, sense entrar en la quantitativa per no disposar de valor límit.

Hi ha diversos programes que ens ajuden a fer avaluacions qualitatives en general i per pell, per exemple, el RISKOFDERM o l'ECETOC-TRA. En el cas dels olis usats al taller, proposem que es controli periòdicament (mitjançant inspeccions, visites de seguretat o auditories internes programades) el compliment de les mesures de seguretat exposades en aquesta guia i la seva efectivitat, de manera simple i senzilla, per exemple controlant, entre altres aspectes, que:

- Els treballadors porten roba de feina neta.
- Els treballadors usen guants en el moment en què poden estar en contacte amb l'oli usat.
- Les mans estan netes i rentades.
- El taller està net i no hi ha oli ni brutícia a terra.
- Els bidons d'oli utilitzat estan nets per fora, tancats i ben etiquetats.
- Etc.

4.1.4.- Article 5. Prevenció i reducció de l'exposició (continuació)

5. Sempre que s'utilitzi un agent cancerigen, l'empresari aplicarà totes les mesures necessàries següents:

- a) Limitar les quantitats de l'agent cancerigen o mutagen al lloc de treball.*
- b) Dissenyar els processos de treball i les mesures tècniques per evitar o reduir al mínim la formació d'agents cancerígens.*
- c) Limitar al menor nombre possible els treballadors exposats o que ho puguin estar.*
- d) Evacuar els agents cancerígens en origen, mitjançant extracció localitzada o, quan això no sigui tècnicament possible, per ventilació general, en condicions que no suposin un risc per a la salut pública i el medi ambient.*
- e) Utilitzar els mètodes de mesurament més adequats, en particular per a una detecció immediata d'exposicions anormals degudes a imprevistos o accidents.*
- f) Aplicar els procediments i mètodes de treball més adequats.*
- g) Adoptar mesures de protecció col·lectiva o, quan l'exposició no es pugui evitar per altres mitjans, mesures individuals de protecció.*
- h) Adoptar mesures higièniques, en particular la neteja regular de terres, parets i altres superfícies.*
- i) Delimitar les zones de risc, establint una senyalització de seguretat i salut adequada, que inclogui la prohibició de fumar en aquestes zones, i permetre'n l'accés només al personal que hi hagi d'operar, excloent-ne els treballadors especialment sensibles a aquests riscos.*
- j) Vetllar perquè tots els recipients, envasos i instal·lacions que continguin agents cancerígens estiguin etiquetats de manera clara i llegible, i col·locar senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.*
- k) Instalar dispositius d'alerta per als casos d'emergència que puguin ocasionar exposicions anormalment altes.*
- l) Disposar de mitjans que permetin l'emmagatzematge, la manipulació i el transport segurs dels agents cancerígens, així com per a la recollida, emmagatzematge i eliminació de residus, en particular mitjançant la utilització de recipients hermètics etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, i col·locar-hi senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.*

A fi d'aconseguir prevenir i reduir l'exposició, i tenint en compte l'article 5.5, les mesures a aplicar seran, com a mínim, les següents:

Limitar les quantitats d'oli usat al lloc de treball

Si s'utilitzen sistemes tancats amb aspiració de l'oli usat del motor i es manté adequadament, es reduirà al mínim, a zero, l'oli usat al taller fora del seu emmagatzematge definitiu.

Si utilitzeu aquest sistema, l'oli usat anirà directament del càrter del motor fins al bidó d'emmagatzematge.

Si s'utilitzen sistemes de buidatge per gravetat del càrter sobre un recipient de recollida, s'haurà d'establir (procedimentar) que cada cop que es buidi un càrter s'haurà de disposar de manera immediata l'oli al bidó de recollida del residu, evitant vessaments i taques. D'aquesta manera s'evitarà tenir oli usat al taller fora del bidó de recollida de residus.

Amb aquest sistema l'oli usat anirà del càrter a un recipient de recollida, i d'aquest, de manera immediata, al bidó de recollida.

En tots dos sistemes caldrà establir (procedimentar) amb el gestor de residus una recollida periòdica del bidó d'emmagatzematge del residu, assegurant així que no s'acumulin bidons plens al taller.

Dissenyar el procés de treball i les mesures tècniques per evitar al mínim la formació d'agents cancerígens

Aquest punt no és aplicable, donat que al taller no es genera l'oli usat, sinó que només es canvia per oli nou.

Limitar al menor nombre possible els treballadors exposats o que puguin estar-ho

S'haurà d'establir i procedimentar quins treballadors del taller estaran facultats per fer el canvi d'oli del càrter, amb una quantitat que assegurí el servei al client però que sigui només l'estrictament necessària. Això implica procedimentar quins treballadors tindran accés a la gestió del bidó de residus d'oli: l'ompliment, l'etiquetatge si escau, el lliurament al gestor de residus i la reposició.

Això, a més d'assegurar que només tindran un possible contacte amb l'oli usat uns treballadors determinats i no tots els del taller, facilitarà l'avaluació de riscos, el control dels treballadors, la formació, etc., aspectes que el R.D. de cancerígens requereix més endavant al seu articulat.

D'altra banda, també s'ha de procedimentar que cap altre membre del personal del taller (comercials, oficines, altres professionals) i cap altra persona (clients, per exemple) tindran accés a les zones determinades per canviar l'oli de l'automòbil. Aquesta limitació de l'accés s'hauria de complementar amb senyalització adequada de "Prohibit el pas" o de "Només personal autoritzat", per exemple, la qual es mostra a continuació:

Quadre 4.1. Pictograma de prohibit el pas a personal no autoritzat



L'articulat indica que cal senyalitzar la prohibició de fumar i l'article 6 indica que s'ha de prohibir, a més, beure i menjar a la zona risc d'exposició, per la qual cosa es proposa també senyalitzar al taller la prohibició de fumar (encara que hi hagi una llei específica que prohibeix fumar als llocs de treball), beure i menjar, per exemple, amb un cartell similar al següent:

Quadre 4.2. Cartell de prohibició de fumar, menjar o beure



Adoptar mesures higièniques, en particular la neteja regular de terres, parets i altres superfícies

S'ha d'establir una sistemàtica de neteja freqüent dels terres, parets i altres superfícies per garantir que no hi hagi residus de cap agent cancerigen al taller.

Vetllar perquè tots els recipients, envasos i instal·lacions que continguin oli usat estiguin etiquetats de manera clara i llegible, i col·locar senyals de perill.

Tant el recipient de recollida de l'oli usat del motor com els bidons per contenir l'oli han d'estar etiquetats correctament, de manera que els treballadors entenguin que contenen oli usat. Se suggereix una etiqueta amb el text "**Oli de motor usat**" i el pictograma que el Reglament (CE) 1272/2008 proposa per als agents cancerígens, malgrat que aquest reglament no és aplicable als olis de motor usats:

Quadre 4.3. Pictograma assignat als productes cancerígens i mutagènics



Les visites o inspeccions de seguretat haurien de revisar el bon etiquetatge i l'estat dels recipients i bidons.

Instal·lar dispositius d'alerta per als casos d'emergència que puguin ocasionar exposicions anormalment altes

Si mantenim les mesures de seguretat determinades en aquesta guia, no hi ha d'haver exposicions anormalment altes. Tot i això, s'haurà d'assegurar la correcta actuació en cas de vessament accidental (vegeu més endavant en aquesta mateixa guia).

Disposar de mitjans que permetin l'emmagatzematge, manipulació i transport segurs dels agents cancerígens, així com per a la recollida, emmagatzematge i eliminació de residus, en particular mitjançant la utilització de recipients hermètics etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, i col·locar senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.

Pel que fa als bidons en què s'emmagatzemi l'oli usat, s'han de complir els següents requisits (alguns esmentats anteriorment)

- L'oli buidat del càrter s'haurà de disposar en bidons específics per emmagatzemar-los.
- El transvasament es realitzarà de manera que s'evitin vessaments i esquitxades, usant embuts, per exemple.
- Hauran de disposar de medis absorbents del tipus vermiculita o sorra i, idealment, de barreres i baietes absorbents específiques per a olis per ser utilitzat en cas de vessament accidental d'oli.
- El bidó es tancarà de manera hermètica abans de transportar-lo i lliurar-lo al gestor de residus.
- Els bidons i recipients estaran degudament etiquetats i nets.

4.1.5.- Article 6. Mesures d'higiene personal i de protecció individual.

1. L'empresari, en tota activitat en què hi hagi un risc de contaminació per agents cancerígens o mutàgens, haurà d'adoptar les mesures necessàries per a:
 - a) Prohibir que els treballadors mengin, beguin o fumin a les zones de treball on hi hagi aquest risc.
 - b) Proveir els treballadors de roba de protecció apropiada o d'un altre tipus de roba especial adequada.
 - c) Disposar de llocs separats per guardar de manera separada la roba de feina o de protecció i la roba de vestir.
 - d) Disposar d'un lloc determinat per a l'emmagatzematge adequat dels equips de protecció i verificar que es netegen i se'n comprova el bon funcionament, si fos possible amb anterioritat i, en tot cas, després de cada utilització, reparant o substituint els equips defectuosos abans d'un ús nou.
 - e) Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats per als treballadors.
2. Els treballadors identificats en l'avaluació de riscos com a exposats disposaran, dins de la jornada laboral, del temps necessari per a la seva neteja personal, amb un màxim de 10 minuts abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.
3. L'empresari s'ha de responsabilitzar de la rentada i la descontaminació de la roba de feina, i queda rigorosament prohibit que els treballadors s'emportin aquesta roba al seu domicili amb aquesta finalitat. Quan contracti aquestes operacions amb empreses idònies a aquest efecte, estarà obligat a assegurar que la roba s'envia en recipients tancats i etiquetats amb els advertiments necessaris.
4. D'acord amb l'apartat 5 de l'article 14 de la Llei de prevenció de riscos laborals, el cost de les mesures relatives a la seguretat i la salut en el treball establertes per aquest real decret no ha de recaure de cap manera sobre els treballadors.

Prohibició que els treballadors mengin, beguin o fumin a les zones de risc.

A l'apartat en què hem analitzat l'article 5 ja hem proposat senyalitzar les zones de risc amb un cartell que indiqui aquesta prohibició de menjar, beure o fumar.

De fet, fumar està prohibit a tots els llocs de treball. Per un motiu d'higiene també s'hauria de prohibir l'ús de vapejadors.

Per poder hidratar-se de manera correcta, caldria pensar a disposar de llocs nets per poder beure (i menjar si calgués). L'ús de sistemes dosificadors d'aigua potable és molt aconsellable.

Aquestes prohibicions, a més de senyalitzar-se, han de ser procedimentades i incloses en les inspeccions de seguretat i la formació dels treballadors del taller.

Proveir els treballadors de roba de protecció apropiada o d'un altre tipus de roba especial adequada.

La roba de feina ha de cobrir la major part del cos. Els pantalons i les mànigues han de ser ambdós llargs. Preferiblement, la roba serà de cotó o barreja de polièster i cotó.

Els guants han de ser de protecció química, de vinil o de nitril (preferiblement aquests darrers, ja que donen més versatilitat dins del taller). Els guants poden ser d'un sol ús o reutilitzables. En tots dos casos s'hauran de treure de manera que no entri en contacte amb parts exteriors del guant (en aquesta guia hem preparat una fitxa informativa de com treure's i posar-se un guant sense tocar la capa exterior que pugui estar tacada).

Si utilitzeu guants d'un sol ús, haureu de llençar-los després de cada ús a un lloc preparat. Els guants tacats s'han de considerar residus i han de ser tractats de manera adequada.

Si es preveu que es poden produir esquitxades, utilitzeu ulleres de protecció ocular o pantalla facial.

Com a resum, haureu d'utilitzar de manera adequada:

- Roba de feina que contingui cotó.
- Guants de protecció química de nitril.
- Ulleres de protecció si hi ha risc d'esquitxades.

Disposar de llocs adequats per guardar de manera separada la roba de feina o de protecció i la roba de vestir.

L'operació de canvi d'oli de motor usat no requereix roba de protecció o roba especial, però sí que és necessari l'ús de roba de feina adequada, si és possible, com hem esmentat, de polièster-cotó i que cobreixi la major part del cos (mànigues i camals dels pantalons llargs).

La roba de feina s'ha de guardar de manera separada a la roba de carrer. El més útil és disposar de taquilles separades (també anomenades "dobles"). S'adjunta un exemple, però el mercat té molts models i segur que algun s'adapta a l'especificitat del taller.

Quadre 4.4 Model de taquilla doble

**Disposar d'un lloc determinat per a l'emmagatzematge adequat dels equips de protecció i verificar que es netegen i se'n comprova el bon funcionament, si fos possible amb anterioritat i, en tot cas, després de cada utilització, reparant o substituint els equips defectuosos abans d'un nou ús.**

Els possibles equips de protecció individual que es requereixen per al canvi d'oli usat són guants de protecció i ulleres o pantalla facial.

Pel que fa als guants hem dit que poden ser d'un sol ús o reutilitzables.

Si són d'un sol ús, després de treure'ls s'hauran de disposar en un lloc adequat per a residus. Si són reutilitzables, s'aconsella rentar-los amb aigua abans de treure'ls i posar-los a un lloc del taller especialment destinat a això. Cal evitar que uns guants puguin quedar a qualsevol indret del taller.

En qualsevol cas, abans d'utilitzar un guant cal assegurar-se de la seva integritat i, en cas que estigui foradat, rebutjar-lo. En el cas del guant d'un sol ús és fàcil comprovar-ho: s'agafa el guant per l'empunyadura, es bufa (com si fos un globus) i es comprova que no perd aire.

Un guant reutilitzable en general és més dur que un d'un sol ús. Si no és factible fer la prova anterior, com a mínim heu d'assegurar-vos mitjançant una inspecció visual que no està en mal estat.

Pel que fa a les ulleres de seguretat o pantalla facial, s'ha d'assegurar després del seu ús la neteja. S'han de guardar en un lloc especialment destinat a això en una zona del taller determinada.

Recordeu que l'ús d'EPI requereix formació específica.

Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats per als treballadors.

El R.D. 485/1997 defineix el nombre mínim de vàters i lavabos que s'ha de disposar al lloc de treball segons el nombre de treballadors. La guia tècnica de l'INSST indica que el nombre recomanable d'inodors serà d'un per cada 15 dones o fracció que treballin a la mateixa jornada, i d'un vàter i un urinari per cada 25 homes o fracció. Ens limitem a resumir el que indica la guia del R.D. 665/1997, però la seva anàlisi no és objecte d'aquest document. Per a més informació us heu d'adreçar directament al R.D. 486/1997 i a la guia de l'INSST.

Els treballadors identificats en l'avaluació de riscos com a exposats disposaran, dins de la jornada laboral, del temps necessari per a la seva neteja personal, amb un màxim de 10 minuts abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.

Aquest punt ha generat molta controvèrsia a l'hora de passar a aplicar-lo. Aquí analitzarem com aplicar-ho seguint guies d'organismes tècnics de l'Estat, en concret de l'INSST i de l'Institut Nacional de Silicosis, INS.

Abans d'aplicar aquest apartat, però, haurem d'identificar a quins treballadors es destina. Fixeu-vos que els treballadors que han de disposar d'aquests 10 minuts com a màxim per a la neteja personal han d'estar identificats en l'avaluació de riscos i, per això, és important que:

- L'avaluació es faci per llocs de treball; una avaluació genèrica d'un taller en conjunt no especificarà quins treballadors estan exposats a l'oli usat i, per tant, podem entendre que s'aplica a tothom.
- L'organització dels treballs del taller és molt important. Hauríem de ser capaços de distingir entre els llocs de treball que poden estar exposats a olis usats i els que no, i distingir també quins treballadors ocupen cada lloc.

- Això anterior, de fet, és imprescindible, ja que el R.D. 665/1997 ho exigeix més endavant, com veurem.

La Guia de l'INSST indica que: "La possible contaminació d'algunes parts del cos o de la roba de feina també pot provocar i dilatar l'exposició més enllà de les zones de treball amb risc". Com altres autors¹, entenem que el sentit del concepte "contaminació" de la Guia de l'INSST és el d'"embrutiment". En el cas del canvi d'oli usat de motor, excepte en un hipotètic cas de robotització de l'operació, entenem que aquest risc existeix, per la qual cosa és aplicable el requisit dels 10 minuts.

El temps destinat ha de servir exclusivament per a la neteja personal (rentar-se i canviar-se de roba) i no és acumulable en el sentit que són màxim 10 minuts abans del dinar i abans de sortir de la feina; no 20 minuts abans de sortir de la feina, per exemple.

La Guia de l'INSST indica que aquest temps "computarà com a temps efectiu de treball".

És interessant analitzar una mica més en quines situacions apliquen els 10 minuts. La mateixa Guia de l'INSST indica:

"(...) dins de la jornada laboral, s'han de valorar també altres situacions que, de manera particular, es puguin produir, de manera que els treballadors i les treballadores disposin, sempre que sigui procedent, de temps per a la seva neteja personal per tal de mantenir les pràctiques generals d'higiene personal com pot ser, per exemple, la rentada de mans".

I acaba dient que ha de ser el Servei de Prevenció de l'empresa qui:

"(...) a partir dels resultats de l'avaluació de riscos, dels seus coneixements i experiència, determini on, quan i quins treballadors i treballadores hauran de complir amb aquest requisit".

Vegeu que aquest darrer paràgraf deixa l'aplicació oberta.

L'INS, a la seva "Guía técnica para la prevención del riesgo por exposición a la sílice cristalina respirable (SCR) en el ámbito laboral", de 2022, indica que el concepte "menjar" l'entén com el "principal del dia", per la qual cosa exclouria l'hora del descans o d'un pisolabis, que quedaria inclosa en les situacions que requeriran aplicar mesures d'higiene personal com la rentada de mans.

A parer nostre, també haurem de diferenciar entre dues situacions de jornada laboral: el treballador fa canvis d'oli durant unes hores determinades de la jornada o durant tota la jornada.

1 Vegeu el blog d'Emilio Castejón [Entre sin llamar](#).

Amb tot el que hem dit:

- Els treballadors que portin a terme operacions de canvi d'oli usat, i quan hi hagi possibilitat de contactar amb aquest agent, a més d'utilitzar roba de feina i guants (i, si hi ha risc d'esquitxades, ulleres de seguretat o pantalla facial), disposaran de 10 minuts màxim per la seva neteja personal abans del menjar principal i abans de sortir de la feina.
- Si fa aquestes operacions durant unes hores durant la jornada, aquesta neteja és preferible fer-la en acabar les operacions de canvi d'oli.
- Si el treballador és conscient que s'ha tacat la roba (s'ha produït un vessament d'oli usat a sobre seu), cal rentar-se i canviar-se la roba tacada.
- En altres ocasions caldrà que el treballador realitzi pràctiques generals d'higiene personal, per exemple, la rentada de mans abans i després de treure's els guants o quan faci un descans per un piscolabis o hidratar-se.
- I recordeu que l'avaluació de riscos definirà els llocs de treball i els treballadors afectats i l'abast exacte d'aquesta mesura.

L'empresari es responsabilitzarà de la rentada i la descontaminació de la roba de feina, i queda rigorosament prohibit que els treballadors s'emportin aquesta roba al seu domicili amb aquesta finalitat. Quan contracti aquestes operacions amb empreses idònies a aquest efecte, estarà obligat a assegurar que la roba s'envia en recipients tancats i etiquetats amb els advertiments necessaris.

L'aspecte clau d'aquest apartat és que la roba de feina no s'ha de portar a casa i que la rentada serà a càrrec de l'empresa.

Abans de rentar la roba caldrà establir tota la logística necessària des que el treballador es treu la roba bruta o contaminada fins que entra a la rentadora per ser rentada. Això requereix també un procediment que inclogui:

- El lloc on el treballador dipositarà la roba bruta. Pot ser un bidó o una saca de plàstic, per exemple.
- Qualsevol manipulació posterior de la roba bruta que impliqui un possible contacte amb ella haurà de fer-se amb guants (de nitril, com hem dit).
- El recipient haurà de mantenir-se tancat i correctament etiquetat. Es proposa la llegenda "Roba bruta amb presència d'oli de motor usat i de fums d'emissions dièsel"² i el pictograma de perill.

² Proposem tractar igual la roba de feina dels treballadors exposats a olis de motor usats i als treballadors exposats a emissions de motors dièsel. Vegeu el capítol 4.2 de la present guia.

- A més, si es decideix que una empresa externa especialitzada s'encarregui de la rentada, s'haurà d'informar els responsables de la dita empresa del tipus de contaminant que pot contenir la roba a fi que valorin les mesures de protecció dels seus empleats, els de la bugaderia i els del transport.
- La roba haurà d'estar marcada per tal que cada treballador pugui recollir la seva un cop neta. Si s'envia a una empresa especialitzada en neteja, la roba també portarà un codi de barres per poder seguir el tipus i el nombre de rentades efectuades.
- La roba neta s'ha de disposar en un lloc adequat i de manera que no es pugui contaminar i que els treballadors puguin recollir-la amb facilitat.
- Amb això estem demanant que hi hagi en tot moment una barrera sanitària entre roba neta i roba bruta a la taquilla del treballador, als llocs on es disposa la roba bruta i la roba neta del col·lectiu de treballadors, durant el transport cap a i des de la bugaderia i dins de la bugaderia. Aquesta disposarà d'un sistema de traçabilitat de les operacions de rentada.
- Tingueu en compte que el procés de rentada de la roba genera un residu i que caldrà analitzar què es requereix per poder ser evacuat (permisos, tractament, etc.).

Tipus de rentada.

El tipus de rentada serà conforme a les normes UNE-EN-ISO 15797 i UNE-EN-ISO 30023. El procediment de rentada a seguir serà equivalent al número 8 (ho expliquem més endavant) i, si es realitza la rentada en una bugaderia industrial, amb acabat a túnel.

El procés de rentada inclourà: rentada (vegeu més endavant); aclariment (x3); centrifugació; gestió de residus, si escau; assecatge i planxament (a túnel en una bugaderia industrial).

Per a roba de polièster/cotó proposem el tipus de rentada següent, amb el benentès que serà l'empresa especialitzada, si es decideix per aquesta opció, o seran els distribuïdors d'agents de neteja, si es decideix per l'opció de rentada al taller, els qui podran aconsellar millor segons el tipus de roba i el tipus de brutícia concreta de la roba:

Fase	Temps	Temperatura	Tipus de producte
Prerentada	8 min	37 °C	Performance Emulsion 6±0,5 g/kg de roba Performance Booster 2±1 g/kg de roba
Rentada	15 min	40 °C	Igual que a la fase de prerentada
Aclariment	2 o 3 tandes de 3 min i una final de 4 min.	-	Finale liquid, 2±0,5 g/kg de roba a la tanda final
Centrifugació	5 min		
Assecatge	A túnel o a l'assecadora domèstica. Seguiu les instruccions		

Els productes esmentats a cada fase són:

Producte	Tipus d'agent i característiques
Finale liquid	Neutralitzant d'alcalinitat amb efecte antiescumant
Performance Emulsió	Tensioactius no-iònics; fosfonats; policarboxilats; blanquejants òptics. pH al voltant de 13
Performance Booster	Tensioactius no-iònics. pH al voltant de 7,1

Rentada de la roba al taller

Hem dit que per a la rentada de la roba es pot optar per fer-ho a una empresa especialitzada o bugaderia industrial o al mateix taller amb una rentadora de tipus domèstic.

Si s'opta per l'opció de la bugaderia industrial, recordeu que, com indica l'INS, "els recipients utilitzats per a l'enviament hauran d'estar tancats i ser hermètics per evitar la propagació de la contaminació. Hauran de ser etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, de manera que siguin gestionats correctament per les empreses que intervinguin en el procés de descontaminació o neteja (transportista, bugaderia, etc.). Així mateix, i complementàriament a l'etiquetatge de l'envàs, "es donaran instruccions precises i detallades a aquestes empreses perquè tots els operaris de les mateixes que puguin o hagin de manipular el producte ho facin en condicions de seguretat total".

Si s'opta per rentar la roba contaminada al taller, cal tenir en compte l'actual legislació mediambiental, la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental d'activitats de la Generalitat de Catalunya.

Sense entrar a desenvolupar aquesta legislació, direm que els tallers de reparació de vehicles estan classificats a l'Annex III de l'esmentada llei. L'Annex III té un grau de requeriment menor

i suposa un règim de comunicació a l'administració. El permís d'activitat s'ha de tramitar en el moment de la posada en servei, comunicant-ho a l'ajuntament amb un projecte i una certificació tècnica.

Al contrari del que passa amb les activitats de l'Annex I i de l'Annex II, les activitats de l'Annex III no requereixen autorització prèvia.

L'Annex I requereix autorització ambiental. Entren en aquest annex les indústries químiques, per exemple.

L'Annex II requereix llicència ambiental. Entren en aquest annex, per exemple, un taller de reparació amb pintura o una empresa farmacèutica que no fabriqui principis actius.

L'autorització prèvia implica que, abans de fer la instal·lació, cal sol·licitar permís i rebre'l (de la Generalitat de Catalunya en el cas de l'Annex I o de l'ajuntament en el cas de l'Annex II).

L'Annex III està liberalitzat, no cal un permís previ. S'ha de comunicar la nova instal·lació o, en el cas que estem tractant, la rentada de roba al taller, els canvis que s'han produït des que es va notificar l'alta; és a dir, la instal·lació d'una rentadora per a la roba contaminada. La relació és amb l'ajuntament.

Això és així perquè, si s'installa novament una màquina de rentar al taller, es tracta d'una nova instal·lació que cal comunicar a l'ajuntament.

Aquesta fórmula també serveix per als tallers amb instal·lació de pintura, ja que estan subjectes al règim de llicència ambiental; els canvis no substancials, com és el cas, també es comuniquen a l'ajuntament, però no a cas fet, sinó abans d'instalar la rentadora.

Tant en un cas (Annex III) com en l'altre (Annex II), tot el procediment administratiu està liberalitzat i cada ajuntament estableix un procediment més o menys simplificat.

El vector aigua (la rentadora generarà un residu líquid aquós) també està cobert per la Llei 20/2009 a què ens referim, i en principi quedaria cobert amb la comunicació a l'ajuntament. Recordem, però, que allò que generem és una aigua residual. Desconeixem a priori si tindrà o no alguna particularitat rellevant, i en aquest cas l'òrgan administratiu responsable de la destinació del sistema de sanejament (la depuradora) pot requerir algun requisit administratiu addicional.

S'hauria de complir, en tot cas, el reglament d'abocament que correspongui; en el nostre cas sol ser de 250 mg/l d'olis i greixos.

És aconsellable consultar un enginyer especialista en l'aplicació d'aquesta legislació per poder determinar amb exactitud els passos que cal seguir amb l'administració ambiental.

El cost de les mesures relatives a la seguretat i la salut en el treball establertes per aquest reial decret no ha de recaure de cap manera sobre els treballadors.

Segons indica la Guia de l'INSST sobre el R.D. 665/1997, aquest requisit inclou el subministrament de "roba de feina i de protecció, la seva rentada, neteja o reparació, els productes per a la neteja personal, etc."

4.1.6.- Article 7. Exposicions accidentals i exposicions no regulars

1. En cas d'accidents o de situacions imprevistes que poguessin suposar una exposició anormal dels treballadors, l'empresari n'informarà com més aviat millor i adoptarà, mentre no s'hagin eliminat les causes que van produir l'exposició anormal, les mesures necessàries per:
 - a) Limitar l'autorització per treballar a la zona afectada els treballadors que siguin indispensables per efectuar les reparacions o altres feines necessàries.
 - b) Garantir que l'exposició no sigui permanent i que la seva durada per a cada treballador es limiti a allò estrictament necessari.
 - c) Posar a disposició dels treballadors afectats roba i equips de protecció adequats.
 - d) Impedir la feina a la zona afectada dels treballadors no protegits adequadament.
2. En aquelles activitats no regulars, en què es pugui preveure la possibilitat d'un increment significatiu de l'exposició dels treballadors, l'empresari, un cop esgotades totes les possibilitats d'adopció d'altres mesures tècniques preventives per limitar l'exposició, ha d'adoptar, prèvia consulta als treballadors o els seus representants, les mesures necessàries per:
 - a) Evitar l'exposició permanent del treballador, reduint-ne la durada al temps estrictament necessari.
 - b) Adoptar mesures complementàries per garantir la protecció dels treballadors afectats, en particular posant a la seva disposició roba i equips de protecció adequats que han d'utilitzar mentre duri l'exposició.
 - c) Evitar que persones no autoritzades tinguin accés a les zones on es desenvolupin aquestes activitats, bé delimitant i senyalitzant aquests llocs, o bé per altres mitjans.

Molts dels aspectes que assenyala aquest article 7 ja els hem tractat anteriorment.

Només cal insistir en:

En cas de vessament o abocament accidental cal actuar amb rapidesa per netejar-lo.

Amb aquesta finalitat, el taller disposarà de mitjans absorbents del tipus vermiculita o sorra i, idealment, de barreres i baietes absorbents específiques per a olis.

Els treballadors han d'estar formats per utilitzar-los i tot això s'ha de procedimentar.

Qualsevol contacte accidental amb l'oli usat per part del treballador requereix treure's la roba tacada i rentar-se amb aigua i sabó neutre. També caldrà procedimentar aquesta acció.

4.1.7.- Article 8. Vigilància de la salut dels treballadors

1. L'empresari ha de garantir una vigilància adequada i específica de la salut dels treballadors en relació amb els riscos per exposició a agents cancerígens o mutàgens, realitzada per personal sanitari competent, segons determinin les autoritats sanitàries en les pautes i protocols que s'elaborin, d'acord amb el que disposa l'apartat 3 de l'article 37 del real decret pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. Aquesta vigilància s'ha d'oferir als treballadors en les ocasions següents:
 - a) Abans de l'inici de l'exposició.
 - b) A intervals regulars d'ara endavant, amb la periodicitat que els coneixements mèdics aconsellin, considerant l'agent cancerígen o mutagen, el tipus d'exposició i l'existència de proves eficaces de detecció precoç.
 - c) Quan sigui necessari per haver-se detectat en algun treballador de l'empresa, amb exposició similar, algun trastorn que es pugui deure a l'exposició a agents cancerígens o mutàgens.

L'Annex II del real decret esmentat conté recomanacions pràctiques en matèria de vigilància sanitària dels treballadors.
2. Els treballadors poden sol·licitar la revisió dels resultats de la vigilància de la seva salut.
3. S'haurà de portar un historial mèdic individual dels treballadors afectats.
4. L'empresari ha de revisar l'avaluació i les mesures de prevenció i de protecció col·lectives i individuals adoptades quan s'hagin detectat alteracions de la salut dels treballadors que es puguin atribuir a l'exposició a agents cancerígens o mutàgens, o quan el resultat dels controls periòdics, inclosos els relatius a la vigilància de la salut, posi de manifest la possible inadequació o insuficiència de les mateixes.

El metge encarregat de la vigilància de la salut dels treballadors podrà proposar mesures individuals de prevenció o de protecció per a cada treballador en particular.
5. S'aconsellarà i informarà els treballadors sobre qualsevol control mèdic que sigui pertinent efectuar amb posterioritat al cessament de l'exposició. En particular, és aplicable a aquests treballadors el que estableix el paràgraf e) de l'apartat 3 de l'article 37 del real decret pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, en matèria de vigilància de la salut més enllà de la finalització de la relació laboral.

La vigilància de la salut la realitzarà un Servei de Prevenció autoritzat, sigui propi o aliè, seguint les indicacions de la legislació vigent en la matèria.

En el cas de la possible exposició a olis de motor usats, recomanem l'aplicació del **protocol de vigilància sanitària específica de dermatosis professionals**, publicat pel **Ministeri de Sanitat l'any 2003**¹.

Aquest protocol és genèric i l'ha d'adaptar el professional sanitari responsable de la vigilància sanitària, en funció dels resultats de l'avaluació de riscos i les característiques i les circumstàncies del treballador o treballadora. També inclou guies per efecte o malaltia,

¹ Vegeu el document sencer a <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/dermatos.pdf>.

entre les quals hi ha el càncer, en què s'aporta informació per poder emplenar el protocol genèric. Així mateix, és recomanable que els treballadors explorin sovint la seva pell i que avisin els seus supervisors i el servei mèdic en cas de trobar èczemes, berrugues o altres tipus d'alteracions que podrien indicar que la pell no s'està protegint de forma adequada i és necessari revisar les mesures de prevenció i protecció.

Com que el protocol de dermatosis professionals publicat pel Ministeri de Sanitat és molt exhaustiu, hem seleccionat, segons el nostre criteri, els aspectes més rellevants de l'apartat "Protocol Mèdic-Guia" del protocol de vigilància de la salut específica de les dermatosis professionals.

Tot seguit descrivim els principals apartats del Protocol Mèdic-Guia que poden ser útils per als sanitaris (metge del treball i/o diplomats d'infermeria d'empresa) encarregats de la vigilància de la salut dels treballadors exposats. Els apartats que descrivim són: dades de filiació del treballador, història laboral, història clínica, característiques de la malaltia actual, exploració física, principals proves complementàries i conclusions a què arribem un cop aplicat aquest protocol.

PROTOCOL MÈDIC-GUIA PER A DERMATOSIS PROFESSIONALS

1. DADES DE FILIACIÓ

Nom i cognoms
 Sexe
 Raça
 Data de naixement
 Estat civil
 Direcció
 Telèfon
 DNI
 Seguretat Social
 Data
 Motiu de consulta: (primera visita, revisió, programada, urgent)
 Empresa (nom, adreça, telèfon)
 Departament
 Lloc de treball

2. HISTÒRIA LABORAL

- a) Lloc de treball:
 Lloc de treball actual: formació, lloc fix, rotatori
 Temps que porta en aquest lloc
 Hores/dia
 Torns
 Altres llocs de treball: dates
 Treballs en altres empreses: dates
- b) Relació materials i productes que maneja i tasques que realitza
- c) Indústries i professions amb alt risc de contacte
- d) Baixes: dates
 Causa dermatològica
- e) Exposició:
 Període de latència des de l'inici d'exposició a l'agent sospitós fins que sorgeixen els primers símptomes
 L'exposició a l'agent és diària: sí_ no_
 L'exposició a l'agent és intermitent: sí_ no_
 L'exposició a l'agent és molt repetida sí_ no_
 Definiu el grau d'exposició
 Està exposat a: fred, calor, pressió
 S'embruta la roba amb hidrocarburs, dissolvents, olis o altres productes similars sí_ no_
 Relaciona l'aparició de lesions amb la suor sí_ no_
 Efecte cap setmana: millora, empitjorament, sense canvis
 Efecte vacances: millora, empitjorament, sense canvis
 Efecte en finalitzar la jornada laboral: millora, empitjorament, sense canvis

- f) Hi ha altres treballadors amb afectació similar:
 Al seu departament (núm.)
 En altres departaments (núm.)
- g) Està assegut moltes hores: núm.
 Recolza l'esquena en romandre assegut
- h) Equip de protecció individual (si n'utilitza o no; tolerància)
 Roba seguretat
 Botes
 Ulleres
 Màscara
 Guants
 Tipus: cautxú, cuir, neoprè
 Hores d'utilització
 Cremes barrera
- i) Descripció del lloc de treball:
 Temperatura
 Humitat
 Treball a l'aire lliure (núm. hores exposició/dia)
 Fred/calor
 Vapors/fums
 Utilitza esprais
 Sistema obert/tancat
- j) Especial per al supòsit d'A. Infecciosos:
 Control de vectors: sí_ no_
 Desinsectació i desratització
 Superfícies impermeables a l'aigua i de fàcil neteja
 Contenció apropiada per a agents biològics
 Incinerador
 Ventilació
 Altres
 Esterilització i desinfecció correctes d'instruments: sí_ no_
 Rentada de mans: sí_ no_
 Utilitza antisèptics per a la pell: sí_ no_
 Disposa de lloc apropiat per emmagatzemar els equips de protecció individual: sí_ no_
 Fa la rentada de la roba de feina al seu domicili: sí_ no_
 Es cobreix les ferides cutànies: sí_ no_
 Vacunacions: (dates)
 Ambient
- k) Utilitza lavabos de l'empresa
 Productes que fa servir per a la rentada de mans. Sabons
 Detergents. Dissolvents (gasolina, colofònia, querosè, trementina, etc.). Pasta
- l) Ha realitzat amb anterioritat alguna feina en què manejava materials o productes o portava a terme tasques de risc

3. HISTÒRIA CLÍNICA

Antecedents personals:

Espina bífida, malformació de les vies urinàries, més de 5 intervencions quirúrgiques, sonda urinària permanent (làtex)

Diabetis, hipotiroïdisme, alteracions neurològiques (paràlisi), acrocianosi, cutis marmorata (dermatitis al·lèrgica de contacte (DCA)).

Diabetis, arterioesclerosi, malaltia psiquiàtrica (dermatitis de contacte irritativa (DCI)).

Alopècies i porfíries

Tractaments farmacològics amb productes que continguin arsènic (càncer)

Tractaments farmacològics (antibiòtics, anticonvulsius, antituberculosos, halògens, corticoesteroides, hormones, immunosupressors, psicotròpics. antitiroïdals, vitamines del grup B), diabetis (acne)

Ha patit traumatismes (especificar localització)

Antecedents personals dermatològics:

Tipus de malaltia: infecciosa, inflamatòria, dermatitis atòpica, al·lèrgica, tumoral, autoimmune, congènita, acne, psoriasi, furunculosi, hidrosadenitis

Evolució: crònica, brots, curació amb tractament, autoresolució

Tractaments realitzats, quirúrgics (especificar tipus)

Reacció eczematosa a: anells, arracades, botes, etc.

Relació laboral: sí_ no_

Morfologia i topografia de les lesions

Existència o no d'atòpies

Antecedents dermatològics familiars:

Tipus de malaltia: infecciosa, inflamatòria, dermatitis atòpica, al·lèrgica, tumoral, autoimmune, congènita, acne, psoriasi, furunculosi, hidrosadenitis

Porfíria

Atòpies

Antecedents personals al·lèrgològics:

Asma

Rinitis/rinoconjuntivitis

Atòpia

Urticària

Reacció a: medicaments, aliments, bijuteria, cosmètics, joies.

Celíaquia

Antecedents familiars al·lèrgològics:

Asma

Rinitis/rinoconjuntivitis

Atòpia

Porfíries

Urticària

Celíaquia

Parentiu: primer grau, segon grau, etc.

Hàbits:

Dieta especial

Fumador: núm. de cigarretes/dia, fumador passiu

Alcohol: quantitat

Consum de drogues: tipus, quantitat

Exercici físic: tipus, núm. hores/dia, dies/setmana

Fotoexposició: hores/dia, dies/any, UVA artificial

Aficions: bricolatge, pintura, jardineria, fotografia, senderisme, caminar sovint pel camp, esports exteriors, cuina, etc.

Higiene personal:

Dutxa/bany (vegades/setmana)

Llet corporal

Sabó de mans, gel de bany, sals de bany

Crema de mans

Cosmètics facials: crema, tònic, netejador, coloret, maquillatge, ombra ulls, llapis labial

Escuma d'afaitar

Productes d'higiene íntima

Desodorant

Colònia

Perfum

Tints de pèl, xampú

Laca

Fixador pèl

Laca d'ungles

Pasta dentífrica

Lents de contacte. Solució netejadora.

Fa feines de la llar: sí_ no_

Exposicions extralaborals:

Plantes

Exposició a metalls: cobalt, mercuri, níquel

Ha estat sotmès a radiacions ionitzants: sí_ no_

Ha precisat baixa laboral: sí_ no_. Temps: dies_ mesos_

Evolució lesions durant inactivitat laboral

Reincorporació:

Asimptomàtic: sí_ no_

Reaparició dermatitis: sí_ no_

4. MALALTIA ACTUAL

Descripció:

Data d'inici

Localització

Síntomes:

Pruïja

Coïssor

Dolor

Sagnat

Supuració

Altres

1a vegada: sí_ no_

Crònic: sí_ no_

Freqüència: vegades/mes, continu

Relaciona el quadre amb algun fet laboral concret: sí_ no_

És la 1a vegada que té contacte amb un determinat producte

Havia utilitzat aquest producte amb anterioritat: sí_ no_

Hi ha companys de feina amb problemes similars: sí_ no_

Hi ha familiars amb problemes similars: sí_ no_

Tractament actual

Resposta al tractament: lleu, moderada, bona, no respon, empitjorament

Tractaments previs

Utilitza mesures preventives: sí_ no_

Canvis observats en utilitzar aquestes mesures: sense canvi, millora, empitjora

S'acompanya l'afectació cutània d'altres símptomes:

En cas que existeixin descriuiu-los:

5. EXPLORACIÓ FÍSICA

Inspecció estat general

Exploració de tota la superfície cutània i mucoses (utilitzar llums amb lupa)

Característiques de la pell (seca o grassa)

Tipus de pell:

*Tipus I: sempre envermelleix, mai es bronzeja

*Tipus II: sempre envermelleix, es bronzeja poc

*Tipus III: enrogeix de vegades, es pigmenta bé

*Tipus IV: no envermelleix, sempre es bronzeja

*Tipus V: molt pigmentades (mestissos, mediterranis, hindús)

*Tipus VI: negres

Localització lesions:

CAP:

Crani

Cara: parpelles, retroauricular, submentoniana, coll, part posterior coll

TRONC:

Part superior de l'esquena

Aixelles

Àrea genital

EXTREMITATS:

EE.SS.: mans: dors, laterals, palmell, dits (tous, periunguial), interdigital; ungles: alteracions unguials; avantbraços: dors, anterior; braços

EE.II.: peus: dors, plantes; part anterior cuixes

ALTRES: plecs cutanis; àrees cobertes; zones fotoexposades; disseminada

Grandària: < 1 cm / > 1 cm. Lesió satèl·lit: sí_ no_

Aspecte: LESIONS ELEMENTALS EN DERMATOLOGIA. Les lesions elementals més rellevants són les següents:

Màcula: lesió consistent en el simple canvi de coloració de la pell sense infiltració ni cap elevació. La mida és inferior o igual a 5 mm. No es pot palpar amb els ulls tancats.

Taca: quan la màcula supera la mida de 5 mm, sigui per la confluència o no de diverses més petites.

Pàpula: lesió sobreelevada, circumscrita i sòlida de mida inferior a 5 mm. Més alta que ampla i palpable amb els ulls tancats.

Placa: quan la pàpula supera en mida els 5 mm. Generalment és més ampla que alta. Pot ser el resultat de la confluència de diverses pàpules.

Nòdul: formació circumscrita, sòlida i localitzada profundament a la pell. Més palpable que no pas visible.

Tubercle: lesió circumscrita, sòlida, major d'1 cm que protrudeix a la pell tot i estar localitzada a l'espessor d'aquesta. Més alta que ampla.

Favassa: es tracta d'una variant de pàpula caracteritzada per: color rosat-blanquinós, consistència edematosa, evolució fugaç (menys de 24 h) i de resolució completa sense deixar cicatriu. Gran tendència a la confluència.

Vesícula: lesió papulosa de contingut líquid, menor de 5 mm de diàmetre.

Ampolla: les vesícules de diàmetre superior a 5 mm es consideren butllofes.

Pústula: pàpula de contingut purulent. Generalment s'acompanya d'halo eritematós inflamatori.

Erosió: solució de continuïtat o pèrdua de substància superficial de la pell. No deixa cicatriu en resoldre's.

Úlcera: solució de continuïtat o pèrdua de substància profunda de la pell. Deixa cicatriu en resoldre's. Quan el seu origen és un traumatisme s'anomena ferida.

Cicatriu: neoformació de teixit conjuntiu que resulta de la resolució d'una úlcera i que es caracteritza per ser una lesió llisa, amb pèrdua dels solcs i annexos de la pell normal.

Atròfia: pèrdua de l'espessor i consistències normals de la pell a causa de la disminució o absència d'alguns components de la pell.

Crosta: és el producte de la dessecació de l'exsudat.

Patró de distribució: lesions aïllades, lesions confluents, generalitzades, simètrica, asimètrica. Àrees exposades o no exposades

Lesions foliculars/no foliculars

Morfologia: lineal, plaques, difusa, altres

Hi ha signes de rascat: sí_ no_

Hi ha lesions en àrees fotoexposades: sí_ no_

Hi ha lesions a distància: sí_ no_

Auscultació pulmonar

Valorar signes de porfíria cutània, alteracions del SNC i gastrointestinal (acne)

Palpació principals cadenes ganglionars

6. PRINCIPALS EXPLORACIONS COMPLEMENTÀRIES

Llum de Wood

Cultiu micològic

Maniobra de Nikolsky

Cultiu bacteriològic

Examen directe dermatòfits (KOH)

Hemograma i VSG

ANAs

Mantoux

Bioquímica hepàtica

Serologia: VIH, VHB, VHC

Enzims musculars

Determinació fibres de vidre (KOH)

Anti-DNA

ASLO, proves reumàtiques

IgE en sèrum

Proves funció hepàtica

HLA A3 i B7

Radiografia de tòrax

Altres: exploració neurològica, determinació de substàncies químiques en líquids biològics segons exposició laboral, etc.

7. CONCLUSIONS

Absència de patologia cutània

Hi ha patologia cutània:

- Dermatitis de contacte irritativa
- Dermatitis de contacte al·lèrgica
- Urticària de contacte
- Canvis esclerodermiformes
- Fotodermatosi
- Càncer cutani
- Despigmantació
- Cloracne
- Quadre pseudoesclerodermiforme
- Infecció per:
 - Bacteris o virus
 - Micosis superficials o profundes
 - Paràsits
 - Altres

4.1.8.- Article 9. Documentació.

1. L'empresari està obligat a disposar de:

- a) La documentació sobre els resultats de l'avaluació a què fa referència l'article 3, així com els criteris i els procediments d'avaluació i els mètodes de mesurament, anàlisi o assaig utilitzats.
- b) Una llista actualitzada dels treballadors encarregats d'executar les activitats respecte a les quals els resultats de les avaluacions esmentades a l'article 3 revelin algun risc per a la seguretat o la salut dels treballadors, indicant l'exposició a la qual hagin estat sotmesos a l'empresa.

2. L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries per a la conservació dels historials mèdics individuals que preveu l'apartat 3 de l'article 8 d'aquest reial decret, sens perjudici del que disposa l'article 22 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

3. Tant la llista esmentada a l'apartat 1 anterior com els historials mèdics esmentats a l'apartat 2 s'han de conservar durant 40 anys després d'acabada l'exposició, i es remetent a l'autoritat laboral en cas que l'empresa cessi en la seva activitat abans del termini esmentat.

Els historials mèdics seran remesos per l'autoritat laboral a la sanitària, que els conservarà, garantint-se en tot cas la confidencialitat de la informació continguda. En cap cas l'autoritat laboral conservarà còpia dels esmentats historials.

4. El tractament de dades personals només es pot fer en els termes previstos a la normativa de protecció de dades de caràcter personal.

Aquest article requereix que el taller disposi de:

- L'avaluació de riscos laborals i els seus resultats, activitat a realitzar pel Servei de Prevenció propi o aliè concertat.
- Una llista dels treballadors potencialment exposats a cancerígens. A causa d'aquest requisit és convenient especificar a l'avaluació de riscos quins llocs de treball estan afectats i gestionar a part la llista de treballadors assignats a aquests llocs de treball.
- Historials mèdics.

Els documents anteriors s'han de conservar durant 40 anys després d'acabada l'exposició o la relació laboral amb l'empresa.

4.1.9.- Article 10. Informació a les autoritats competents.

1. L'empresari ha de subministrar a les autoritats laborals i sanitàries, quan aquestes ho sol·licitin, la informació adequada sobre:

- a) Les avaluacions previstes a l'article 3, incloses la naturalesa, el grau i la durada de les exposicions, així com els criteris i els procediments d'avaluació i els mètodes de mesurament, anàlisi o assaig utilitzats.
- b) Les activitats o els procediments industrials aplicats, incloses les raons per les quals s'utilitzen agents cancerígens o mutàgens.
- c) Les quantitats utilitzades o fabricades de substàncies o barreges que continguin agents cancerígens o mutàgens.
- d) El nombre de treballadors exposats i, en particular, la llista actualitzada que preveu l'article anterior.
- e) Les mesures de prevenció adoptades i els tipus d'equips de protecció utilitzats.
- f) Els criteris i els resultats del procés de substitució d'agents cancerígens o mutàgens a què es refereix l'article 4 d'aquest reial decret.

2. S'ha de comunicar a l'autoritat laboral qualsevol cas de càncer que es reconegui fruit de l'exposició a un agent cancerigen o mutagen durant el treball.

En aquest article es relaten tots els documents que el taller haurà de tenir a disposició de les autoritats sanitàries i laborals. És aconsellable que els responsables del taller confrontin amb el seu servei de prevenció la disposició d'aquests documents i si estan actualitzats o no; en concret ens referim a:

- Avaluació de riscos.
- Procediments de treball.
- Quantitats del cancerigen utilitzades (en el nostre cas, emmagatzemades).
- Mesures de prevenció i protecció aplicades.
- Nombre de treballadors exposats.
- Criteris i resultats del procés de substitució dels cancerígens utilitzats.

4.1.10.- Article 11. Informació i formació dels treballadors

1. D'acord amb els articles 18 i 19 de la Llei de prevenció de riscos laborals, l'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors i els representants dels treballadors rebin formació i siguin informats sobre les mesures que s'hagin d'adoptar en aplicació del present reial decret.

Així mateix, l'empresari ha de prendre les mesures apropiades per garantir que els treballadors rebin una formació suficient i adequada i informació precisa basada en totes les dades disponibles, en particular en forma d'instruccions, en relació amb:

- a) Els riscos potencials per a la salut, inclosos els riscos addicionals deguts al consum de tabac.
- b) Les precaucions que cal prendre per prevenir l'exposició.
- c) Les disposicions en matèria d'higiene personal.
- d) La utilització d'equips i roba de protecció.
- e) Les conseqüències de la selecció i de la utilització d'equips i roba de protecció.
- f) Les mesures que han d'adoptar els treballadors, en particular el personal d'intervenció, en cas d'incident i per prevenir incidents.

2. Aquesta formació haurà de:

- a) Adaptar-se a l'evolució dels coneixements respecte als riscos, així com a l'aparició de riscos nous.
- b) Repetir-se periòdicament si cal.

3. L'empresari ha d'informar els treballadors sobre les instal·lacions i els recipients annexos que continguin agents cancerígens o mutàgens.

4. Així mateix, els representants dels treballadors i els treballadors afectats han de ser informats de les causes que hagin donat lloc a les exposicions accidentals i a les exposicions no regulars esmentades a l'article 7, així com de les mesures adoptades o que s'hagin d'adoptar per solucionar la situació.

5. Els treballadors tenen accés a la informació continguda en la documentació a què fa referència l'article 9 quan aquesta informació els concerneixi a ells mateixos. Així mateix, els representants dels treballadors o, si no, els mateixos treballadors tindran accés a qualsevol informació col·lectiva anònima.

En aquest article es relata la formació mínima que han de tenir els treballadors potencialment exposats a agents cancerígens i mutàgens. És aconsellable disposar d'un pla anual o bianual de formació dels treballadors que compleixi els requisits d'aquest article i que s'asseguri (mitjançant inspeccions o visites) que els conceptes exposats s'apliquen correctament al taller.

4.1.11.- Article 12. Consulta i participació dels treballadors

La consulta i participació dels treballadors o els seus representants sobre les qüestions a què fa referència aquest reial decret es realitzaran d'acord amb el que disposa l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

Aquest article és general per a tot el desenvolupament de la legislació de seguretat laboral. El R.D. 665/1997 no aporta res extraordinari.

4.2 EXPOSICIÓ A EMISSIONS DE MOTORS DIÈSEL**4.2.1.- Article 3. Identificació i avaluació de riscos**

1. D'acord amb el que disposa l'article 2 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, identificats un o més riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens o mutàgens durant el treball, es procedirà, per a aquells que no s'hagin pogut evitar, a avaluar-los determinant la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició dels treballadors.

2. L'avaluació haurà de tenir en compte especialment:

- a) Tota possible via d'entrada a l'organisme o tipus d'exposició, incloses les que es produeixen per absorció a través de la pell o que l'afectin.
- b) Els possibles efectes sobre la seguretat o la salut dels treballadors especialment sensibles a aquests riscos.

3. L'avaluació s'ha de repetir periòdicament i, en tot cas, cada vegada que es produeixi un canvi en les condicions que pugui afectar l'exposició dels treballadors a agents cancerígens o mutàgens o es donin les circumstàncies a què fa referència l'apartat 4 de l'article 8 d'aquest reial decret.

Vegeu l'exposat al capítol 4.1.1.

4.2.2.- Article 4. Substitució d'agents cancerígens o mutàgens

En la mesura que sigui tècnicament possible, l'empresari evitarà la utilització en el treball d'agents cancerígens o mutàgens, en particular mitjançant la substitució per una substància, una barreja o un procediment que, en condicions normals d'utilització, no sigui perillós o ho sigui en menor grau per a la salut o la seguretat dels treballadors.

Vegeu l'exposat al Capítol 4.1.2.

4.2.3.- Article 5. Prevenció i reducció de l'exposició

1. Si els resultats de l'avaluació a què fa referència l'article 3 d'aquest reial decret posessin de manifest un risc per a la seguretat o la salut dels treballadors per exposició a agents cancerígens, cal evitar aquesta exposició i programar-ne la substitució d'acord amb el que disposa l'article 4.
 2. En cas que no sigui tècnicament possible substituir l'agent cancerigen o mutagen, l'empresari ha de garantir que la producció i la utilització d'aquest es duguin a terme en un sistema tancat.
 3. Quan l'aplicació d'un sistema tancat no sigui tècnicament possible, l'empresari ha de garantir que el nivell d'exposició dels treballadors es redueixi a un valor tan baix com sigui tècnicament possible.
 4. L'exposició no superarà el valor límit dels agents cancerígens establert a l'Annex III d'aquest reial decret.
- En tot cas, la no superació del valor límit no eximeix del compliment del que disposa l'apartat anterior.
- (El punt 5.5 s'analitza més endavant)

El concepte STOP explicat al capítol 4.1.3. l'utilitza el R.D. en el sentit següent:

Substitució – evitar l'exposició o, si no és tècnicament possible...

Ús de sistemes tancats o, si no és tècnicament possible...

Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible

No superar el VLA

Substitució:

Un taller de reparació d'automòbils no podrà substituir els motors dièsel, donat que no pot controlar el tipus d'automòbils que haurà de revisar o reparar. Aquesta mesura entenem que no és aplicable.

Ús de sistemes tancats:

L'ús d'un sistema tancat serà la primera mesura que hem de plantejar-nos implantar. Un sistema tancat evita que l'agent contaminant es dispersi a l'aire que respira el treballador i és molt efectiu. En el cas dels tallers de reparació d'automòbils serà molt difícil fer servir un sistema tancat en vehicles en moviment, però podem pensar a aplicar-lo en vehicles amb el motor en marxa, però aturats, sense moviment.

Un sistema d'extracció localitzada no és estrictament un sistema tancat, però permet extreure el fum expulsat al tub d'escapament a l'hora de sortir i evita la seva dispersió. Per

això, ho tindrem en compte en aquest apartat. En un taller de reparació d'automòbils, l'ús de sistemes d'extracció localitzada és imprescindible per aconseguir, si no eliminar del tot, reduir l'exposició a un nivell molt baix. Altres mesures que explicarem més endavant ens ajudaran a reduir encara més l'exposició (mesures de tipus organitzatiu i personal), però l'extracció localitzada es considera una mesura imprescindible (tant des del punt de vista tècnic com des del legal, ja que es tracta d'equips que són al mercat i que tenen una eficàcia demostrada; pensem que el reial decret obliga a reduir l'exposició a l'agent cancerigen, en aquest cas les emissions de motors dièsel, al mínim tècnicament possible, i mai sobrepasar els valors límit assignats, si n'hi ha). Aquest mandat no deixa marge de maniobra: l'ús d'extracció localitzada esdevé imprescindible sempre que sigui possible tècnicament, és a dir, que el vehicle estigui aturat i el motor, en marxa.

Un sistema d'extracció localitzada no és un sistema tancat, per la qual cosa sempre restarà una mica de pol·lució residual al taller, i això fa imprescindible complementar-la amb un sistema de ventilació general, natural o forçada.

Per a situacions dins del taller amb el motor en marxa i el vehicle en moviment, caldrà estudiar com reduir al mínim possible aquesta situació (mesura organitzativa) i pensar en l'ús de filtres portàtils, dels quals en parlarem més endavant.

Sistemes d'extracció localitzada per a tubs d'escapament

Actualment hi ha moltes empreses especialitzades que ofereixen solucions d'extracció per a emissions de motors dièsel. L'oferta és molt variada i hi ha solucions per a totes les situacions possibles. És molt important que, abans d'adquirir un sistema d'extracció, s'analitzi el tipus d'emissió que hi ha al taller per evitar que s'incorri en una despesa important que no serveixi per solucionar el problema concret del taller.

Les variables mínimes a tenir en compte abans de comprar l'equip són:

- Nombre de motors que poden estar simultàniament en marxa (respondrà la pregunta de si ens cal un sistema simple de captador, mànega i extractor, o bé necessitem un sistema múltiple amb diferents captadors i mànegues).
- Posició dels vehicles amb el motor en marxa; són llocs fixos, de manera que podem instal·lar un sistema d'extracció fix, o bé els llocs no són fixos i necessitem sistemes de captació mòbils.
- Treballem amb vehicles utilitaris o amb camions, o amb els dos tipus.
- Situació dels tubs d'escapament: sempre tindrem vehicles amb el tub d'escapament darrere del vehicle i a la part inferior o tindrem vehicles amb el tub d'escapament orientat cap a la part superior i, en el cas d'un camió, situat entre la cabina del vehicle i la caixa.
- El tub d'escapament és simple o podem tenir tubs d'escapament dobles. En el cas de tubs dobles, estaran junts o un a cada costat del vehicle.

- En quin lloc podem instal·lar l'extractor del sistema i en quina posició relativa hi ha els llocs de treball que necessiten l'extracció, ja que això ens condicionarà la instal·lació d'evacuació dels fums (que no han de generar cap mena d'inconvenient a altres treballadors o a particulars) i la instal·lació de les mànegues fins a arribar al captador o campana (haurem de disposar d'una instal·lació mural o les mànegues podran disposar-se a terra).

Quadre 4.5 Model de sistema d'extracció localitzada



És molt important tenir resposta a, com a mínim, aquestes preguntes per poder contractar una instal·lació eficient i que sigui possible fer-la servir en un taller concret. Segons com sigui el taller, amb tota seguretat sorgiran altres preguntes que caldrà respondre. L'assessorament d'un professional d'aquest tipus de sistemes d'extracció ens serà de gran ajuda.

Especificacions de la instal·lació

Un sistema d'extracció localitzada per a un taller ha d'incloure els dispositius següents:

- Captador o campana per al fum d'escapament i sistema annex per posicionar el captador correctament.
- Extractor, individual o xarxa d'aspiració, segons el tipus de taller.
- Conductes per transportar l'aire extret.
- Evacuació a l'exterior de l'aire extret.
- Compensació de l'aire extret per aire fresc.
- Ventilació general (natural o forçada) complementària.
- Documentació de les característiques de la instal·lació i dels controls de funcionament realitzats.

Captador o campana

La finalitat del captador o la campana és recollir els fums que surten del tub d'escapament dels vehicles.

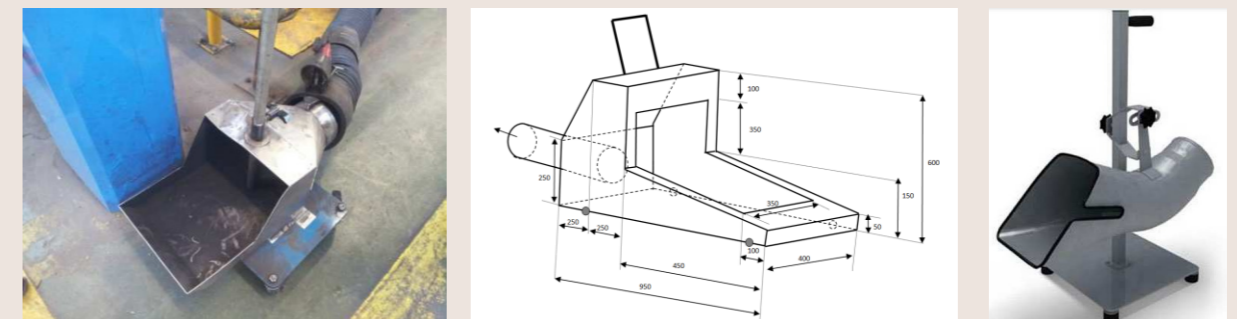
Han d'embolicar al màxim el tub d'escapament sense obturar el conducte d'escapament i estar dissenyats de manera que el raig de fum es pugui dirigir cap a l'aspiració del conducte.

En els vehicles equipats amb dos tubs d'escapament, el sistema d'extracció ha de permetre la connexió de dos captadors, cosa que implica que els captadors es puguin connectar i desconectar fàcilment.

En el cas de tallers que hagin de **controlar la contaminació de les emissions del vehicle** (és el cas d'una ITV, però també de tallers que facin proves als motors o revisions pre-ITV) a causa del procés de feina, el captador no es pot situar embolicant totalment el tub d'escapament; per això ha de ser prou gran (al voltant de $30 \times 30 \text{ cm}^2$) per capturar tot el flux de fums d'emissió, atès que caldrà una distància entre el captador o campana i la sortida del tub d'escapament que permeti la introducció de la sonda. És recomanable que el frontal del captador no se situï a més de 30 cm de l'eix d'emissió dels gasos d'escapament. A més distància entre el front del captador i la sortida del tub d'escapament, caldrà un cabal d'aspiració més gran, o, el que és el mateix, una velocitat d'aspiració més gran a la part frontal de la campana. Es recomana que aquest tipus de campanes s'instal·lin sobre rodes i comptin amb un sistema de regulació d'alçada o sobre algun tipus de dispositiu que en faciliti al màxim l'ús.

El cabal d'aspiració d'aquests equips d'extracció (situat a 30 cm de la sortida del tub d'escapament) ha de ser com a mínim de $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ si s'utilitza per a vehicles dièsel. Per tal que siguin eficaços, a més cal que es tanquin al màxim possible, per exemple, per una part de les cares laterals i per la cara inferior. Vegeu la següent figura com a exemple:

Quadre 4.6 Exemples de captadors per a operacions de control de la contaminació de les emissions d'un vehicle (extrets de l'Institut National de Recherche et de Sécurité francès)



1 Per a captadors reservats exclusivament a vehicles de gasolina, el cabal d'aspiració pot ser de $400 \text{ m}^3/\text{h}$.

En el cas **d'altres llocs de treball** del taller on el captador es pot situar embolicant el tub d'escapament (banc de frens, suspensió, mecànica del motor, etc.), el captador pot ser simplement un con o campana equipat amb un sistema per poder subjectar-lo al tub d'escapament. El cabal d'aspiració en aquest cas (donat que el frontal de la campana està embolicant el tub d'escapament) és inferior a l'anterior, i en vehicles dièsel automòbils turisme ha de ser de 400 m³/h.

Per a camions, en cas que la campana emboliqui el tub d'escapament, el cabal d'aspiració ha de ser de 1.000 m³/h. En el cas de camions, és probable que el tub d'escapament tingui la sortida entre la cabina i la caixa i estigui orientat cap amunt. El disseny de la instal·lació de captació de les emissions haurà de contemplar llocs de treball on la campana es pugui connectar a aquest tipus de tubs d'escapament.

Estimació dels cabals d'aspiració de fums demanats.

Als paràgrafs anteriors hem anunciat els cabals d'aspiració del sistema que utilitza l'INRS, ja que aquests cabals, en diferents estudis realitzats, donen bons resultats. No obstant això, volem assenyalar que la TRGS 554 alemanya demana cabals d'aspiració un 50% superiors.

Per al càlcul del cabal d'aspiració de les emissions dièsel d'un lloc de treball en què el captador es pot situar molt a prop de la sortida del tub d'escapament, l'INRS utilitza el Méthode modern de contrôle de la puissance et des gaz d'échappement. Principe, technique, applications, de Florian Vierling. Krafthang Verlag Walter Schulz GmbH. Bad Wörishofen.

Utilitza la fórmula següent:

$$Q = 1,2 \times V_h \times 0,0363 \times n$$

Essent:

Q : cabal d'aspiració en m³/h

V_h : cilindrada del vehicle, en litres

n : règim de funcionament del motor, en revolucions/min

0,0363 : factor aproximat que té en consideració l'increment de volum del gas i la conversió de les unitats

1,2 : introducció al taller d'un 20% d'aire fresc

Cal tenir en compte que aquesta fórmula es fa servir quan el motor del vehicle funciona sense càrrega. En el cas de bancs de mesurament de potència en què el motor funciona a alta velocitat proporcionant un parell elevat, aquesta fórmula no es pot aplicar.

En el cas d'un vehicle lleuger sense càrrega, la fórmula dona un resultat de 392 m³/h per a un motor de 3 l funcionant a 3.000 rpm, valor que hem arrodonit a 400 m³/h a l'apartat anterior; aquest és un cabal mínim que considerem adequat per als vehicles lleugers.

Pel cas de vehicles pesants, camions, el cabal mínim haurà de ser de 1.000 m³/h.

I, com també hem assenyalat, als punts de control d'opacitat dels gasos d'escapament de motors dièsel, els estudis realitzats per l'INRS assenyalen un cabal mínim per a vehicles lleugers de 1.000 m³/h per a una distància entre la sortida del tub d'escapament i l'admissió de la campana d'uns 30 cm com a màxim.

Assenyalem aquí, encara que hi tornarem, que haurem de comprovar de manera periòdica el bon funcionament de tot sistema d'extracció localitzada que hàgim instal·lat. Els cabals d'aspiració que hem indicat garanteixen una eficàcia correcta del sistema, però en camp ho hem de comprovar amb mesures del cabal d'aspiració, la velocitat de control o de captura del sistema i l'exposició dels treballadors als fums d'emissió. Els mesuraments els han de realitzar serveis de prevenció acreditats i especialitzats.

Extractor

L'extractor ha d'assegurar el cabal d'aire desitjat als captadors tenint en compte el nombre i el tipus de punts d'aspiració que poden operar de manera simultània, el cabal d'aspiració que es requereix en cadascun i la pèrdua de càrrega induïda en tot sistema d'aspiració. El disseny de la xarxa d'aspiració, que recomanem que s'encarregui a empreses especialitzades, haurà de garantir els cabals desitjats a cada punt.

Hem dit que cal tenir en compte el nombre i el tipus de punts d'aspiració que poden operar de manera simultània i no la totalitat del nombre de punts instal·lats, doncs, si l'anàlisi de les necessitats del taller revela que es necessiten un nombre de punts determinats, però, per la raó que sigui, pel nombre de treballadors, per exemple, no tots operessin de manera simultània, el sistema d'extracció instal·lat es pot adaptar a aquesta circumstància.

Un dels inconvenients que pot generar l'extractor al taller és la contaminació acústica que genera. S'ha de prioritzar la instal·lació d'extractors que generin el mínim soroll possible i:

- Instalar-los preferiblement fora del lloc de treball, i si s'installa dins del taller considereu que potser caldrà tancar-lo per esmorteir la contaminació acústica a l'interior del taller.
- Connectar-los aigües amunt i aigües avall mitjançant maneguets flexibles i muntats sobre silentblocks.

Control de l'extractor

És recomanable preveure qualsevol dispositiu de parada i arrencada que faciliti l'ús dels sistemes de captació de gasos d'escapament o de ventilació general (interruptor accessible de manera natural pel treballador en assumir el torn, comandament a distància que permeti engegar o aturar fàcilment els dispositius de captació o ventilació, etc.).

Conductes de transport de l'aire extret

Per tal de limitar la contaminació acústica, els conductes es dimensionaran de manera que la velocitat de l'aire estigui preferentment al voltant dels 15 m/s.

Els captadors o campanes es connectaran a la xarxa mitjançant conductes flexibles antiaixafament. La longitud dels conductes flexibles es limitarà a la necessària per a la connexió dels captadors o les campanes als tubs d'escapament dels vehicles.

Cal tenir en compte que els fums d'escapament surten del tub d'escapament a alta temperatura. Els conductes flexibles estaran dissenyats per suportar la temperatura dels gasos d'escapament.

A l'hora de dissenyar una xarxa d'aspiració d'un taller concret (no hi ha solució estàndard adaptable a tots els tallers) i de redactar les especificacions requerides, cal tenir en compte l'organització del taller per dotar-lo dels equips (carril d'aspiració, braç portamànegues, equilibrador, enrotllador, etc.) necessaris que permetin un ús de mànegues i campanes a les diferents estacions de control que sigui senzill i eficient alhora.

Ventilació general

En requerir-se sistemes d'extracció localitzada als llocs on es generen emissions dièsel, la ventilació general, natural o forçada, serà un complement de l'extracció localitzada per tal de diluir la contaminació residual.

Tingueu en compte que en el càlcul del cabal d'aspiració necessari per als captadors o campanes s'ha aplicat un 20% d'introducció d'aire fresc, però també, per contra, que els sistemes d'aspiració no són sistemes totalment tancats, la qual cosa implica que hi puguin haver fuites de fums cap al taller; la seva eficàcia no només depèn del tipus d'equip instal·lat sinó d'un ús correcte per part dels treballadors; i que hi ha moments en què es produeixen emissions de fums dièsel fora dels sistemes d'aspiració, per exemple, quan el vehicle es desplaça des de l'exterior de taller fins a la seva posició dins del taller.

Això fa necessària la ventilació general, però només com a complement de l'aspiració localitzada com hem dit. La taxa de renovació de l'aire serà baixa, inferior a 5 renovacions del volum del taller per hora¹, però el seu valor concret per a un taller determinat estarà en funció de la quantitat de contaminant generat fora dels sistemes d'aspiració, de l'eficàcia dels aspiradors instal·lats, el seu ús, etc.

Els organismes competents de França i el Regne Unit han proposat diferents maneres de calcular la quantitat (cabal) d'aire net que caldria introduir en un taller pel sistema de ventilació general. L'ús d'aquests models us permetrà afinar molt més que decidir-vos per un valor determinat de renovacions per hora.

¹ Utilitzem aquest valor perquè és el que requereix INRS per a llocs tancats sense ús d'aspiració localitzada.

El model de l'INRS és el següent:

$$Q = K \times D / (C - C_0)$$

Essent:

Q : cabal de ventilació general.

D : cabal d'emissió del contaminant a causa de vehicles amb motor en marxa dins del taller. Es pot determinar a partir de les característiques dels motors que faciliten els fabricants (pareu atenció que les emissions reals no siguin més elevades que les que proporciona el fabricant a causa de l'envelliment del vehicle o d'un manteniment insuficient); les mesures de concentració del contaminant al gas d'escapament també es poden fer servir.

C : concentració del contaminant admissible dins del local. Es pot utilitzar el valor límit o una fracció.

C₀ : concentració del contaminant a l'aire nou (segurament nul o gairebé).

K : factor de seguretat. S'haurà de tenir en compte la uniformitat en el repartiment del cabal d'aire entrat, la posició de les persones respecte de les zones d'emissió, l'heterogeneïtat al cabal d'emissió del contaminant. L'avaluació del factor K és difícil: el valor, en funció dels factors abans relatats, pot variar entre 1 i 10.

El programari IHMod, disponible al lloc web de l'INRS², us pot ajudar en el càlcul de cabal de ventilació general necessari.

² <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil27>

Sortida dels fums captats a l'exterior del taller

A l'hora de dissenyar el sistema d'extracció necessari segons les necessitats del taller cal tenir en compte també les prestacions de la sortida de fums del sistema. Els gasos s'han de descarregar a l'exterior del taller mitjançant un conducte fix, col·locat a una distància de les entrades de l'edifici que garanteixi que no hi haurà reintroducció de l'aire viciat dins del taller ni cap instal·lació o edifici adjacent o proper.

El disseny que, recordem, és recomanable que sigui realitzat per especialistes, tindrà en consideració que el vent no entorpeixi la seva funció, cosa que es pot aconseguir amb una sortida vertical ubicada sobre el sostre de l'edifici.

Segons les característiques de l'edifici del taller (per exemple, el tipus i la mida de les obertures) pot ser necessari un dispositiu específic de compensació de l'aire que requereix tant el sistema d'extracció localitzada com el de ventilació general.

Soroll

Tota la instal·lació de ventilació no ha d'augmentar significativament el nivell sonor. N'hem parlat a l'apartat dedicat a l'extractor, però els conductes i la resta de la instal·lació també generen soroll.

Aquest punt també s'ha de tenir en compte a l'hora de dissenyar el sistema de manera que el nivell de pressió sonora a causa de la ventilació serà inferior a 75 dB(A) al lloc de treball (segons indicacions de l'INRS). Aquest nivell màxim recomanat permetrà que el soroll a què estarà exposat el treballador estigui per sota del nivell mínim que dona lloc a una acció del R.D. 286/2006 sobre protecció dels treballadors enfront del soroll.

Informació i formació dels treballadors sobre el sistema d'extracció localitzada i ventilació

Com veurem, el reial decret sobre cancerígens té un article reservat a aquesta acció, formació i informació dels treballadors. En el cas concret dels sistemes d'extracció localitzada aquesta necessitat és molt important.

A més de la capacitació sobre el risc d'emissions del motor que imposa la norma, el proveïdor de l'equip d'extracció ens ha de proporcionar la informació necessària per:

- Futurs usuaris: operació i manteniment de la instal·lació d'aspiració;
- Personal encarregat del manteniment: operació i conservació de la instal·lació.

Més enllà de la capacitació tècnica sobre l'equip, cal que els mecànics siguin conscients de la importància de l'ús dels dispositius de captura de gasos d'escapament per preservar la salut a llarg termini.

Recepció de la instal·lació

La recepció de la instal·lació d'extracció ajudarà a garantir que es respectaran els requisits de les vostres especificacions i ús.

En rebre la instal·lació haurem de preveure o conèixer els cabals d'aire extret i les velocitats de transport de cada ramal de la xarxa per tal de poder controlar-los durant la vida útil. També haurem de conèixer el nombre de posicions en funcionament simultani per al qual s'ha dissenyat. Les mànegues que connecten els captadors a la xarxa es consideren part integrant de la instal·lació.

Documentació sobre la instal·lació

Disposar de la documentació sobre la instal·lació ens permetrà garantir un seguiment millor de l'equip mitjançant el manteniment i la realització de controls periòdics.

L'instal·lador haurà d'aportar la informació necessària per elaborar l'expedient d'instal·lació.

El document hauria d'incloure els elements següents:

- Plànol de la instal·lació.
- Instruccions d'ús i manteniment.
- Els valors de referència (velocitats de l'aire a cada ramal de la xarxa) mesurats a la recepció de la instal·lació.
- Els cabals de disseny.

Control periòdic

Finalment, assegureu-vos que el sistema d'extracció localitzada continua funcionant de manera adequada en el temps i que, a més, s'usa de manera correcta.

Això implica que cada cert període de temps (el que aconselli el fabricant, i que oscil·larà entre un i dos anys) es comprovi que el cabal d'aspiració continua sent correcte i que tots els elements de la instal·lació estan en bon estat.

Alhora, caldria aprofitar-ho per assegurar que els treballadors utilitzen els equips i els utilitzen correctament, per exemple, que la posició de la campana és la deguda.

Procedimentar l'ús dels equips d'extracció és molt aconsellable.

Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible

L'ús de sistemes d'extracció localitzada correctament dissenyats, mantinguts i utilitzats de manera adequada asseguraran un nivell d'exposició baix, però la normativa indica clarament que s'ha d'assegurar un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament possible, cosa que ens obligarà a implantar més mesures de prevenció tècniques, organitzatives i personals per garantir aquest nivell d'exposició tan baix com sigui possible.

Aquestes mesures són:

1. Les exposades a l'article 5.5 i que analitzem més endavant en aquest apartat.
2. Mantenir els motors en marxa només el temps imprescindible per a la realització del treball de reparació o revisió.
3. Mantenir el mínim nombre de motors en marxa funcionant de manera simultània.
4. Treballar sobre els motors en marxa a l'exterior del taller sempre que sigui possible.
5. Realitzar l'escalfament dels motors a l'exterior del taller o a llocs ben ventilats. Els motors freds generen més quantitat d'hidrocarburs no cremats o només parcialment cremats que els que ja estan a la seva temperatura òptima de funcionament.
6. Optimitzar la ruta que han de seguir els cotxes dins del taller per situar-los al lloc d'operació i per sortir de l'interior del taller.
7. En cas que els recorreguts pel taller suposin recorreguts llargs i de nombre important, o en alguna situació es requereixi treballar sobre automòbils amb el motor en funcionament sense extracció localitzada al tub d'escapament, s'haurà de considerar l'ús de filtres de fums portàtils al tub d'escapament (encara que no siguin eficients per eliminar gasos com el diòxid de carboni, per exemple).
8. Ventilació general, de la qual ja hem parlat a l'apartat anterior.
9. Els punts 2 al 7 han d'estar procedimentats i els treballadors, degudament formats sobre això. S'haurà d'auditar de manera periòdica la seva correcta aplicació, així com el correcte ús de l'extracció localitzada.

Pel que fa al punt 7, **els filtres de fums portàtils** s'haurien d'utilitzar quan l'aportació de fums dels automòbils amb el motor en marxa, en moviment o aturats sigui rellevant i no hi hagi prou ventilació general. Hi ha diversos tipus de filtres portàtils que s'acoblen al tub d'escapament. Els dos tipus principals són:

- Filtres de regeneració passiva en què l'eliminació de partícules de dièsel atrapades es realitza de forma contínua. Aquesta tecnologia requereix que els gasos d'escapament arribin a una temperatura suficient durant un temps força llarg durant el dia.
- Filtres de regeneració activa en què l'eliminació de les partícules de dièsel atrapades es realitza de forma seqüencial gràcies a un subministrament addicional d'energia elèctrica o per combustió de combustible.

El funcionament d'aquests filtres pot requerir l'addició d'un additiu al combustible per facilitar la combustió de les partícules al filtre.

Afegir un filtre a un automòbil requereix tenir dades respecte al tipus i les característiques dels motors als quals s'aplicarà, entre d'altres. Si, pel fet que no pot millorar la ventilació general i no pot evitar que hi hagi motors en funcionament dins del taller sense campanes d'extracció, necessita utilitzar filtres addicionals als tubs d'escapament és aconsellable fer abans un estudi sobre quin tipus i model és el més adequat. Aquest estudi ha de ser realitzat pel proveïdor dels filtres amb l'ajuda del taller per informar de quin tipus de vehicles els necessitaran. En tot cas, el tipus de filtre utilitzat haurà de garantir que es mantingui la conformitat del vehicle amb la Directiva de màquines.

En qualsevol cas, un filtre efectiu haurà de permetre:

- Bon rendiment (seria òptim al voltant del 99%) per a la captura de partícules;
- regeneració completa i ràpida;
- no emetre contaminants secundaris;
- no augmentar les emissions de diòxid de nitrogen (NO₂).

L'HSE ha proposat un mètode qualitatiu per avaluar el nivell d'exposició a fums d'emissions dièsel que distingeix tres nivells: baix, mitjà i alt.

Baix	Mitjà	Alt
No hi ha boirina visible al taller	De manera ocasional hi ha fum blanc, blau o negre	El fum blanc, blau o negre es pot veure de manera permanent
No es veuen dipòsits de sutge	Es pot veure sutge en certes àrees del taller	Es veuen dipòsits de sutge importants, especialment a prop dels punts d'emissió de fums de motor
No hi ha cap queixa d'irritació entre els treballadors	Alguns treballadors es queixen d'irritació	Tots els treballadors exposats del taller es queixen d'irritació
Nivells de CO ₂ molt per sota de 1.000 ppm (de mitjana diària)	Nivells de CO ₂ al voltant de 1.000 ppm (de mitjana diària)	Nivells de CO ₂ per sobre de 1.000 ppm (de mitjana diària)
Els controls sobre l'exposició semblen adequats	Els controls no semblen adequats	Els controls no són adequats i cal comprovar tota l'estratègia de control

Amb aquest senzill mètode es pot veure si l'exposició a fums al taller pot estar controlada o no i, per tant, s'aconsegueix un nivell d'exposició baix. Creiem important aplicar-lo ABANS de passar al punt següent, comprovar quantitativament que el nivell d'exposició està per sota del VLA assignat als fums de taller.

Pel que fa a les mesures de diòxid de carboni (CO₂) que proposem parlem més endavant en aquesta guia.

No superar el valor límit ambiental (VLA)

Les mesures preventives proposades fins aquest moment, més les que proposem a continuació a l'anàlisi de l'apartat 5.5 del R.D., han de garantir un nivell d'exposició dels treballadors el més baix tècnicament possible i per sota del valor límit.

A partir de l'entrada en vigor del R.D. 427/2021, i passat el temps establert en una de les mesures transitòries, a partir del 21 de febrer de 2023 s'aplica un VLA-ED = 0,05 mg/m³ (fracció respirable d'emissions de motors dièsel mesurada com a carboni elemental) a les exposicions d'emissions de motors dièsel. Aquesta és l'exposició que no s'ha de superar mai en un taller, la màxima a què pot estar exposat un treballador directament involucrat en tasques en què es facin feines amb exposició a aquestes emissions.

Recordeu que aquesta és l'exposició màxima permesa, però que aquesta exposició ha de ser el tan baixa com sigui possible i, per aquest motiu, cal aplicar totes les mesures de prevenció disposades al R.D.

D'altra banda, cal tenir en compte que a les emissions dièsel hi ha també gasos que disposen de valor límit i que s'han de considerar en l'avaluació higiènica que desenvolupi el Servei de Prevenció del taller:

Agent químic	VLA-ED (2023)	VLA-EC (2023)
Emissions de motors dièsel. Fracció respirable. Mesurat com a carboni elemental	0,05 mg/m ³	-
Monòxid de carboni (CO)	20 ppm (23 mg/m ³)	100 ppm (117 mg/m ³)
Diòxid de carboni (CO ₂)	5.000 ppm (9.150 mg/m ³)	-
Monòxid de nitrogen (NO)	2 ppm (2,5 mg/m ³)	-
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	0,5 ppm (0,96 mg/m ³)	1 ppm (1,91 mg/m ³)

Per assegurar que l'exposició dels treballadors és inferior al valor límit assignat s'haurà d'aplicar la Norma UNE-EN 689:2019+AC.

No és objecte d'aquesta guia el desenvolupament d'aquesta Norma l'aplicació de la qual és responsabilitat de la direcció del taller a través del Servei de Prevenció, però, assenyalarem un parell de punts que poden ajudar a entendre el seu abast i el que representa:

Grups d'exposició similar

Un grup d'exposició similar (GES) és un grup de treballadors que tenen el mateix perfil general d'exposició per a l'agent o agents químics objecte d'estudi, a causa de la similitud i la freqüència de les tasques desenvolupades, pels materials i processos amb els quals treballen, i per la similitud de la manera com fan les tasques.

Aquest concepte permet el mesurament de l'exposició d'un petit nombre de treballadors que pertanyen a un GES per a la comparació amb els VLA, cosa que indica que dins d'un mateix GES no cal prendre mesures de l'exposició a tots els treballadors sinó a un petit nombre, cosa que alleugereix el procediment.

Compliment amb el VLA: nombre de mostres

La Norma UNE-EN 689:2019+AC especifica el nombre de mostres que cal prendre per poder decidir si l'exposició és conforme (per sota del VLA amb una probabilitat alta) o no.

Es comença amb una prova preliminar que vol dir prendre un conjunt d'entre 3 i 5 mostres:

Si tots els resultats estan per sota de:

- 0,1 × VLA per a un conjunt de 3 mesuraments d'expo., o
- 0,15 × VLA per a un conjunt de 4 mesures d'expo., o
- 0,2 × VLA per a un conjunt de 5 mesuraments d'expo.

Es considera que el VLA no se supera: **CONFORMITAT**

Si un dels resultats és més gran que el VLA, se supera el VLA: **NO CONFORMITAT**

Si tots els resultats estan per sota de VLA, però no es compleix amb les condicions de la prova preliminar es considera que encara no podem decidir si se supera o no el valor límit (NO DECISIÓ), i es requereixen mesuraments addicionals (mínim fins a 6) i dur a terme una prova estadística. Amb la prova estadística mesurarem si, amb un 70% de confiança com a mínim, menys d'un 5% de les exposicions dins del Grup Similar d'Exposició excedeixen el valor límit.

Com hem dit l'aplicació d'aquesta norma, cal encomanar-ho al Servei de Prevenció, propi o aliè, del taller.

4.2.4.- Article 5. Prevenció i reducció de l'exposició (continuació)

5. Sempre que s'utilitzi un agent cancerigen, l'empresari aplicarà totes les mesures necessàries següents:

- a) Limitar les quantitats de l'agent cancerigen o mutagen al lloc de treball.
- b) Dissenyar els processos de treball i les mesures tècniques per evitar o reduir al mínim la formació d'agents cancerígens.
- c) Limitar al menor nombre possible els treballadors exposats o que ho puguin estar.
- d) Evacuar els agents cancerígens en origen, mitjançant extracció localitzada o, quan això no sigui tècnicament possible, per ventilació general, en condicions que no suposin un risc per a la salut pública i el medi ambient.
- e) Utilitzar els mètodes de mesurament més adequats, en particular per a una detecció immediata d'exposicions anormals degudes a imprevistos o accidents.
- f) Aplicar els procediments i mètodes de treball més adequats.
- g) Adoptar mesures de protecció col·lectiva o, quan l'exposició no es pugui evitar per altres mitjans, mesures individuals de protecció.
- h) Adoptar mesures higièniques, en particular la neteja regular de terres, parets i altres superfícies.
- i) Delimitar les zones de risc, establint una senyalització de seguretat i salut adequada, que inclogui la prohibició de fumar en aquestes zones, i permetre'n l'accés només al personal que hi hagi d'operar, excloent-ne els treballadors especialment sensibles a aquests riscos.
- j) Vetllar perquè tots els recipients, envasos i instal·lacions que continguin agents cancerígens estiguin etiquetats de manera clara i llegible, i col·locar senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.
- k) Instalar dispositius d'alerta per als casos d'emergència que puguin ocasionar exposicions anormalment altes.
- l) Disposar de mitjans que permetin l'emmagatzematge, la manipulació i el transport segurs dels agents cancerígens, així com per a la recollida, emmagatzematge i eliminació de residus, en particular mitjançant la utilització de recipients hermètics etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, i col·locar-hi senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.

Limitar les quantitats dels fums al lloc de treball

Per les característiques de l'exposició, aquest apartat es complirà si s'escalfen els motors a l'aire lliure, es limita al mínim el moviment d'automòbils dins del taller i es fan servir els sistemes de captació de fums acoblats al tub d'escapament.

Recordeu la possibilitat d'utilitzar filtres addicionals solidaris amb el tub d'escapament per reduir al mínim l'emissió de fums dins del taller.

Es recomana procedimentar tot el que s'ha dit i establir activitats d'inspeccions o visites de seguretat.

Dissenyar el procés de treball i les mesures tècniques per evitar al mínim la formació d'agents cancerígens

Tal com hem comentat al capítol 4.1, aquest punt no és aplicable, perquè la quantitat de fums generats depèn del nombre d'automòbils a reparar.

Limitar al menor nombre possible els treballadors exposats o que puguin estar-ho

En compliment d'aquest apartat caldrà establir i procedimentar quins treballadors del taller estaran facultats per efectuar operacions dins del taller, amb un número que asseguri el servei al client però que sigui només el necessari. Això implica evitar que treballadors del taller, però no vinculats amb les feines de què són objecte els vehicles, tinguin accés al taller i que els seus llocs de treball estiguin físicament independitzats del taller (almenys s'haurà d'assegurar que no hi ha possibilitat que el possible aire contaminat amb fums del taller no pot contaminar el lloc de treball dels treballadors aliens al taller.

Ens referim, com hem dit al capítol 4.1.4, entre altres treballadors, als de l'oficina administrativa de recepció del client, comercials, treballadors del magatzem de recanvis i, també, als clients.

Recordeu que, segons el que s'ha comentat al capítol 4.1.4, aquesta limitació d'accés s'hauria de complementar amb senyalització adequada de "Prohibit el pas" o de "Només personal autoritzat", per exemple, la que es mostra a continuació:

Quadre 4.7. Pictograma de prohibit el pas a personal no autoritzat



Si, en el pitjor dels casos, per la disposició de les dependències al taller no és possible una separació física entre llocs de reparació de vehicles amb possible exposició a fums dièsel i la resta de llocs de treball (administració, comercial, etc.), recomanem seguir l'Apèndix 1 de la Guia per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens o mutàgens a la feina de l'INSST, actualitzada l'agost de 2022.

Aquest apèndix titulat "Determinació de la presència d'agents cancerígens o mutàgens als llocs de treball no involucrats directament" proposa un mètode analític per determinar si es pot excloure o no la presència de l'agent cancerigen (en el nostre cas fums d'emissions dièsel) en un lloc de treball en què ni es genera ni es manipula. S'hi explica un procés de mostreig de l'agent cancerigen en els llocs no involucrats directament per determinar si hi ha exposició o no. En cas de determinar que no hi ha exposició no caldrà cap altra mesura. Per contra, si es determina que sí que hi ha exposició caldrà actuar per evitar-la.

Evacuar els agents cancerígens en origen, mitjançant extracció localitzada o, si no és tècnicament possible, per ventilació general, sense suposar un risc per a la salut pública o el medi ambient

Ja hem comentat la necessitat d'implantar sistemes d'extracció localitzada complementada amb ventilació general.

Utilitzar els mètodes de mesurament més adequats per detectar immediatament les exposicions anormals degudes a imprevistos o accidents

Per a aquest apartat es podria pensar a dotar el taller de sistemes i lectura directa de la concentració de fums d'emissions dièsel, cosa que ens ajudaria, a més, a complir l'article 7 (vegeu més endavant). Hi ha sistemes per detectar tota mena d'agents, però molts estan pensats per a altres aplicacions i són extremadament cars i no distingeixen entre molts compostos, no són específics.

Pensem que, per al cas de la possible exposició a fums d'emissions dièsel d'un taller de reparació, proposem instal·lar un detector de la concentració de diòxid de carboni (CO₂). Aquests detectors, popularitzats durant la pandèmia de SAR-CoV-2 (COVID-19) són fàcils d'instal·lar, econòmics i són fàcils d'adquirir. Aquests detectors de CO₂ es poden complementar amb detectors de CO, també econòmics, fàcils d'instal·lar i de comprar.

Segons hem vist a l'apartat en què hem comentat l'avaluació qualitativa d'exposició a fums proposada per l'HSE, el valor d'alarma hauria d'estar per sota de 1.000 ppm. Si el dispositiu té dos nivells d'alarma, la primera es podria posar a la meitat (500 ppm) i la segona a 1.000 ppm.

En el cas del CO, l'alarma s'hauria de situar entre 10 i 5 vegades per sota del valor límit, és a dir, a 4 ppm.

En cas d'alarma caldria aturar les actuacions al taller i esbrinar què està passant (fallada en el sistema d'extracció, fallada en el sistema de ventilació general, etc.) i posar-hi solució. Aquesta actuació també hauria de ser procedimentada.

Posem a continuació la imatge d'aquest tipus de detectors, com a exemple:

Quadre 4.8. Exemples de detectors de monòxid de carboni (CO)



Quadre 4.9. Exemples de detectors de diòxid de carboni (CO₂)



Aplicar els procediments i mètodes de treball més adequats

Entenem que totes les mesures de prevenció que desenvolupem per complir l'articulat del R.D. asseguruen que s'apliquen els procediments i els mètodes de treball més adequats.

Adoptar mesures de protecció col·lectiva i, si no és possible, mesures de protecció individuals

Com hem indicat al capítol 4.1.4, les mesures que anem indicant ens porten a evitar l'exposició. Tot i això, remarquem que caldrà l'ús de roba de feina que cobreixi la major part del cos per tal de protegir el treballador del contacte corporal amb els fums. El tipus de roba definit per evitar el contacte amb els olis usats serveix també per a aquest cas: pantalons llargs i màniga llarga i preferiblement de cotó o barreja de polièster i cotó.

Per a casos de treball esporàdic, concentració alta de fums en un lloc tancat o en emergència, on el conjunt de les mesures de prevenció que es puguin aplicar no garanteixen portar l'exposició al mínim possible, per sota del VLA, s'haurien d'utilitzar equips de protecció respiratòria (EPR).

El tipus d'EPR han de ser màscares senceres o mitges màscares amb filtre per a òxids de nitrogen i partícules (NO-P3). Aquests filtres s'identifiquen per portar una banda de color blau i blanc. El filtre per a òxids de nitrogen té la característica que, normalment, NO és reutilitzable i cal rebutjar-lo després del seu ús.

L'ús d'aquest equip de protecció personal implica una formació als treballadors que l'han d'utilitzar que inclogui com assegurar que l'equip l'utilitzarà de manera correcta i estanca i on el disposarà després d'utilitzar-lo (s'ha de tractar com a residu). D'altra banda, aquests equips (màscares i mitges màscares) s'han d'utilitzar amb la cara rasurada, ja que altrament el fabricant no en garanteix el nivell de protecció.

Tot això implica que l'ús de l'EPR s'ha de procedimentar adequadament i ha de procedir a un pla de formació adequat als treballadors que l'hagin d'utilitzar.

Com a resum, haureu d'utilitzar de manera adequada:

- Roba de feina que contingui cotó.
- Equips de protecció respiratòria per a casos excepcionals o treballs fora del taller.

Adoptar mesures higièniques: neteja regular de terres, parets i altres superfícies

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.4.

Delimitar les zones de risc. Establir una senyalització de seguretat i salut adequada que inclogui la prohibició de fumar i el no accés de les persones no autoritzades.

El que s'ha dit al capítol 4.1.4 relatiu a l'oli usat és vàlid també per a l'exposició a fums dièsel.

Recordeu que al capítol 4.1.4 proposàvem la següent senyalització o similar:

Quadre 4.10. Pictogrames de senyalització de prohibició d'accés al personal no autoritzat



Quadre 4.11. Cartell de prohibició de fumar, menjar o beure



Vetllar perquè tots els recipients, envasos i instal·lacions que continguin l'agent cancerigen estiguin etiquetats de manera clara i llegible i col·locar senyals de perill.

Aquest apartat no s'aplica en el cas dels fums d'emissions dièsel.

Instal·lar dispositius d'alerta per als casos d'emergència que puguin ocasionar exposicions anormalment altes.

Vegeu el que hem proposat més amunt, a l'apartat sobre la utilització dels mètodes de mesurament més adequats per detectar immediatament les exposicions anormals degudes a imprevistos o accidents.

Disposar de mitjans que permetin l'emmagatzematge, manipulació i transport segurs dels agents cancerígens, així com per a la recollida, emmagatzematge i eliminació de residus, en particular mitjançant la utilització de recipients hermètics etiquetats de manera clara, inequívoca i llegible, i col·locar senyals de perill clarament visibles, d'acord amb la normativa vigent en la matèria.

Aquest apartat no és aplicable en el cas dels fums d'emissions dièsel.

4.2.5.- Article 6. Mesures d'higiene personal i de protecció individual.

1. L'empresari, en tota activitat en què hi hagi un risc de contaminació per agents cancerígens o mutàgens, ha d'adoptar les mesures necessàries per a:
 - a) Prohibir que els treballadors mengin, beguin o fumin a les zones de treball on hi hagi aquest risc.
 - b) Proveir els treballadors de roba de protecció apropiada o d'un altre tipus de roba especial adequada.
 - c) Disposar de llocs separats per guardar de manera separada les robes de feina o de protecció i les robes de vestir.
 - d) Disposar d'un lloc determinat per a l'emmagatzematge adequat dels equips de protecció i verificar que es netegen i se'n comprova el bon funcionament, si fos possible amb anterioritat i, en tot cas, després de cada utilització, reparant o substituint els equips defectuosos abans d'un ús nou.
 - e) Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats per als treballadors.
2. Els treballadors identificats en l'avaluació de riscos com a exposats disposaran, dins de la jornada laboral, del temps necessari per a la seva neteja personal, amb un màxim de 10 minuts abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.
3. L'empresari s'ha de responsabilitzar de la rentada i la descontaminació de la roba de feina, i queda rigorosament prohibit que els treballadors s'emportin aquesta roba al seu domicili amb aquesta finalitat. Quan contracti aquestes operacions amb empreses idònies a aquest efecte, estarà obligat a assegurar que la roba s'envia en recipients tancats i etiquetats amb els advertiments necessaris.
4. D'acord amb l'apartat 5 de l'article 14 de la Llei de prevenció de riscos laborals, el cost de les mesures relatives a la seguretat i la salut en el treball establertes per aquest Reial Decret no ha de recaure de cap manera sobre els treballadors.

Prohibició que els treballadors mengin, beguin o fumin a les zones de risc.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat als capítols 4.1.5 i 4.2.4.

Proveir els treballadors de roba de protecció apropiada o d'un altre tipus de roba especial adequada.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.5 i 4.2.4.

Disposar de llocs separats per guardar de manera separada les robes de feina o de protecció i les robes de vestir.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.5.

Disposar d'un lloc determinat per a l'emmagatzematge adequat dels equips de protecció i verificar que es netegen i se'n comprova el bon funcionament, si fos possible amb anterioritat i, en tot cas, després de cada utilització, reparant o substituint els equips defectuosos abans d'un nou ús.

Hem dit que, per a casos excepcionals, s'hauran d'utilitzar equips de protecció respiratòria (EPR) que ja que han de ser específics per a òxids de nitrogen a més de per a partícules, seran d'un sol ús, és a dir, no reutilitzable.

No caldrà procedimentar com mantenir-los després del seu ús, sinó només on dipositar-los per tractar-los com un residu, i recordeu que l'ús d'EPI requereix formació específica.

Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats per als treballadors.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.5.

Els treballadors identificats en l'avaluació de riscos com a exposats disposaran, dins de la jornada laboral, del temps necessari per a la seva neteja personal, amb un màxim de 10 minuts abans del dinar i 10 minuts abans d'abandonar la feina. Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.5. Cal assenyalar que el que al capítol 4.1.5 hem demanat sobre l'avaluació de riscos respecte a la determinació dels treballadors exposats a olis usats, ho requerim ara per als exposats a emissions de motors dièsel.

Les conclusions a què hem arribat al capítol 4.1.5 són vàlides aquí:

- Els treballadors que facin operacions sobre el motor i hi hagi possibilitat d'estar exposats a emissions de dièsel, disposaran de 10 minuts màxim per a la neteja personal abans del menjar principal i abans d'abandonar la feina.
- Altres vegades caldrà que el treballador faci pràctiques generals d'higiene personal, per exemple, la rentada de mans quan faci un descans per prendre un pisolabis o hidratar-se.
- I recordeu que l'avaluació de riscos definirà els llocs de treball i els treballadors afectats i l'abast exacte d'aquesta mesura.

L'empresari es responsabilitzarà de la rentada i la descontaminació de la roba de feina, i queda rigorosament prohibit que els treballadors s'emportin aquesta roba al seu domicili amb aquesta finalitat. Quan contracti aquestes operacions amb empreses idònies a aquest efecte, estarà obligat a assegurar que la roba s'envia en recipients tancats i etiquetats amb els advertiments necessaris.

Vegeu el que hem proposat en aquest apartat al capítol 4.1.5.

4.2.6.- Article 7. Exposicions accidentals i exposicions no regulars.

1. *En cas d'accidents o de situacions imprevistes que poguessin suposar una exposició anormal dels treballadors, l'empresari n'informarà com més aviat millor i adoptarà, mentre no s'hagin eliminat les causes que van produir l'exposició anormal, les mesures necessàries per:*
 - a) *Limitar l'autorització per treballar a la zona afectada els treballadors que siguin indispensables per efectuar les reparacions o altres feines necessàries.*
 - b) *Garantir que l'exposició no sigui permanent i que la seva durada per a cada treballador es limiti a allò estrictament necessari.*
 - c) *Posar a disposició dels treballadors afectats roba i equips de protecció adequats.*
 - d) *Impedir la feina a la zona afectada dels treballadors no protegits adequadament.*
2. *En aquelles activitats no regulars, en què es pugui preveure la possibilitat d'un increment significatiu de l'exposició dels treballadors, l'empresari, un cop esgotades totes les possibilitats d'adopció d'altres mesures tècniques preventives per limitar l'exposició, ha d'adoptar, prèvia consulta als treballadors o els seus representants, les mesures necessàries per:*
 - a) *Evitar l'exposició permanent del treballador, reduint-ne la durada al temps estrictament necessari.*
 - b) *Adoptar mesures complementàries per garantir la protecció dels treballadors afectats, en particular posant a la seva disposició roba i equips de protecció adequats que han d'utilitzar mentre duri l'exposició.*
 - c) *Evitar que persones no autoritzades tinguin accés a les zones on es desenvolupin aquestes activitats, bé delimitant i senyalitzant aquests llocs, o bé per altres mitjans.*

A l'apartat 4.2.4 hem comentat la importància de l'ús de detectors de la concentració de CO₂ (i de CO) amb equips instal·lats al taller. El seu ús també serveix per detectar exposicions accidentals i exposicions no regulars i exposicions regulars.

4.2.7.- Article 8. Vigilància de la salut dels treballadors.

1. L'empresari ha de garantir una vigilància adequada i específica de la salut dels treballadors en relació amb els riscos per exposició a agents cancerígens o mutàgens, realitzada per personal sanitari competent, segons determinin les autoritats sanitàries en les pautes i protocols que s'elaborin, d'acord amb el que disposa l'apartat 3 de l'article 37 del Reial Decret pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. Aquesta vigilància s'ha d'oferir als treballadors en les ocasions següents:

- a) Abans de l'inici de l'exposició.
- b) A intervals regulars d'ara endavant, amb la periodicitat que els coneixements mèdics aconsellin, considerant l'agent cancerigen o mutagen, el tipus d'exposició i l'existència de proves eficaces de detecció precoç.
- c) Quan sigui necessari per haver-se detectat en algun treballador de l'empresa, amb exposició similar, algun trastorn que es pugui deure a l'exposició a agents cancerígens o mutàgens.

L'Annex II d'aquest reial decret conté recomanacions pràctiques en matèria de vigilància sanitària dels treballadors.

2. Els treballadors poden sol·licitar la revisió dels resultats de la vigilància de la seva salut.

3. S'haurà de portar un historial mèdic individual dels treballadors afectats.

4. L'empresari ha de revisar l'avaluació i les mesures de prevenció i de protecció collectives i individuals adoptades quan s'hagin detectat alteracions de la salut dels treballadors que es puguin atribuir a l'exposició a agents cancerígens o mutàgens, o quan el resultat dels controls periòdics, inclosos els relatius a la vigilància de la salut, posi de manifest la possible inadequació o insuficiència de les mateixes. El metge encarregat de la vigilància de la salut dels treballadors podrà proposar mesures individuals de prevenció o de protecció per a cada treballador en particular.

5. S'aconsellarà i informarà els treballadors sobre qualsevol control mèdic que sigui pertinent efectuar amb posterioritat al cessament de l'exposició. En particular, és aplicable a aquests treballadors el que estableix el paràgraf e) de l'apartat 3 de l'article 37 del Reial Decret pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, en matèria de vigilància de la salut més enllà de la finalització de la relació laboral.

Per a l'exposició laboral als fums dièsel no hi ha un protocol de vigilància de la salut específic, ja que els fums dièsel són irritants del tracte respiratori, també poden ocasionar asma laboral i, sobretot, són cancerígens de pulmó.

Per ajudar els serveis mèdics que han d'exercir la vigilància de la salut hem recollit aquí les principals característiques del protocol de vigilància de la salut específica sobre l'asma laboral del Ministeri de Sanitat i Consum publicat l'any 2000 i que complementen el protocol que hem proposat al capítol 4.1.7 per a la dermatosi:

(https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/asma_laboral.pdf)

També comentem les principals proves complementàries que aconsellem per fer la vigilància de la salut del càncer de pulmó que descrivim a continuació.

PROTOCOL MÈDIC-GUIA PER A LA VIGILÀNCIA DE LES MALALTIES RESPIRATÒRIES (ASMA LABORAL)

1. DADES DE FILIACIÓ

- Cognoms
- Nom
- Data de naixement
- Sexe
- Estat civil
- Pes/talla

2. HISTÒRIA LABORAL

2.1. Formació-nivell d'estudis

2.2. Lloc de treball actual Indicar Codificació Nacional d'Ocupacions-CNO

- En formació
- Permanent
- Rotatiu

2.3. Temps que porta al lloc

- Setmanes
- Mesos
- Anys

2.4. Llocs previs dins de la mateixa empresa

2.5. Treballs previs a altres empreses (indicar CNO)

- Llistat orientatiu:

2.6. Exposicions conegudes al lloc de treball

- Gasos
- Fums
- Vapors
- Pols
- Aerosols

2.7. Equips de protecció individual (EPI)

- Guants. Tipus:
- Màscara. Tipus:
- Ulleres
- Roba especial
- Altres

2.8. Mesures de control ambiental al lloc de treball

- Ventilació
- Filtres
- Campanes extractores
- Infraestructura general, especificar
- Altres

3. ANTECEDENTS PERSONALS.

3.1. Història d'atòpia

- Rinitis/conjuntivitis
 - * Intrínseca
 - * Extrínseca
- Asma bronquial
 - * Intrínsec
 - * Extrínsec
- Al·lèrgia a medicaments
- Al·lèrgia a aliments
- Al·lèrgia a làtex
- Clínica de rinitis
- Clínica d'asma
- Clínica d'urticària-dermatitis
- Urticària-angioedema
- Dermatitis atòpica

3.2. Infeccions respiratòries

- Refredats
 - Quants a l'any
- Pneumònies
- Altres. Cursen amb hiperreactivitat bronquial?

3.3. EPOC preexistent

- Tipus bronquitis crònica
- Tipus emfisema

3.4. Reflux gastroesofàgic amb/sense hèrnia de hiat

3.5. Tabaquisme

- No
 - Fumador passiu (ex.: cònjuge de fumador)
 - Exfumador (des de fa quant de temps)
- Sí
 - < 1 paquet diari
 - > 1 paquet diari
 - Durant quants anys

3.6. Alcohol

- Beu diàriament (des de fa quant de temps)
- Beu ocasionalment
- Beu només els caps de setmana

3.7. Drogues d'abús (principalment fumades o inhalades)

- Marihuana
- Cocaïna
- Heroïna
- Altres

3.8. Aficions

- Bricolatge
- Pintura
- Jardineria
- Criar animals
- Té mascota/mascotes
- Altres

4. ANTECEDENTS FAMILIARS

- Malalties al·lèrgiques
- Rinitis/rinoconjuntivitis
- Asma bronquial
- Urticària/dermatitis
- Al·lèrgia a medicaments/aliments

5. HISTÒRIA ACTUAL

- Tos
- Dispnea
- Opressió toràcica
- Sibilàncies
- Síntomes nasals i/o oculars
- Pruija
- Esternuts
- Obstrucció
- Hidrorrea
- Anòsmia
- Expectoració

6. EXPLORACIÓ CLÍNICA ESPECÍFICA

- Inspecció
- Exploració
- Auscultació cardiopulmonar normal
 - Normal
 - Sibilàncies
 - Roncs
 - Crepitants
 - Disminució del murmuri

Per arribar al diagnòstic d'una asma laboral a través de la història clínica és important:

1. Establir una sospita clínica d'asma:

Ressaltar l'existència de símptomes suggestius de broncoespasme: tos, opressió toràcica, dispnea i/o sibilàncies, després de l'exposició a l'agent durant un temps de latència variable, que oscil·larà entre mesos i anys. Quan el pacient està sensibilitzat, la clínica es desencadena amb exposicions molt petites, immediatament després del contacte o unes hores més tard. És habitual que el pacient empitjori en finalitzar la jornada laboral i a mesura que avança la setmana, per millorar en caps de setmana o en períodes de vacances. Altres dades de la història clínica que posarien a la pista d'estar davant d'una asma d'origen laboral són: associació amb altres malalties atòpiques com ara rinoconjuntivitis o urticària, pacient asmàtic conegut que empitjora a l'edat adulta, presència d'altres companys de treball amb clínica similar en presència d'un possible agent sensibilitzant, hobbies suggestius, cria o convivència amb mascotes, etc.

2. Establir el diagnòstic d'asma bronquial:

Només cal trobar-nos davant d'una clínica típica i una espirometria basal que s'ajusti a un patró obstructiu, amb test de broncodilatació positiu (augment del VEMS per 35 sobre un 20% respecte al valor basal després d'administració d'un broncodilatador com a salbutamol o terbutalina). Si l'estudi funcional és normal, cal demostrar la hiperreactivitat bronquial per mitjà d'un test d'histamina o metacolina que serà practicat a la consulta de l'especialista, perquè es tracta d'una prova no exempta de risc de reproduir un broncoespasme greu.

7. CONTROL BIOLÒGIC I ESTUDIS COMPLEMENTARIS ESPECÍFICS

- Anàlítica general: pot ser normal, però de vegades es pot detectar eosinofília amb/sense leucocitosi.
- La radiografia de tòrax pot ser normal.
- Espirometria basal.
- PATRÓ VENTILATORI OBSTRUCTIU:
 - CVF normal o descendida.
 - VEMS: baixat per sota del 80% del valor de referència.
 - FEF 25-75%: baixat per sota del 60% del valor de referència.
 - VEMS/CVF: percentatge inferior al 70% del valor real.

GRAUS D'ALTERACIÓ OBSTRUCTIVA

1. Lleugera: CVF, VEMS o ambdues, expressades com a percentatge del valor de referència, entre el 80 i el 65%.
2. Moderada: CVF, VEMS o ambdues, expressades com a percentatge del valor de referència, entre el 64 i el 50%.
3. Greu: CVF, VEMS o ambdues, expressades com a percentatge del valor de referència, entre el 49 i el 35%.
4. Molt greu: CVF, VEMS o ambdues, expressades com a percentatge del valor de referència, per sota del 35%.

8. CRITERIS DE VALORACIÓ

A la taula es descriuen els diferents graus.

Grau 0. Absència de signes i símptomes.

Grau 1. Tos, dispnea i/o sibilàncies de caràcter lleu. CVF, VEMS o ambdós entre 65-85% del valor de referència.

Grau 2. Tos, dispnea i/o sibilàncies de caràcter moderat. CVF, VEMS o ambdós entre 50-64% del valor de referència.

Grau 3. Tos, dispnea i/o sibilàncies de caràcter sever. CVF, VEMS o ambdós entre 35-49% del valor de referència.

Grau 4. Tos, dispnea i/o sibilàncies de caràcter molt sever. CVF, VEMS o ambdós per sota del 35% del valor de referència RADS Tos, dispnea i/o sibilàncies de qualsevol intensitat en treballadors exposats a altes concentracions de substàncies inhalades irritants, sense període de latència.

El grau 0, s'assignarà quan el treballador no presenti signes ni símptomes sospitosos d'asma mediada per al·lèrgens a l'ambient laboral.

El grau 1, correspon a l'aparició de sospita d'asma fonamentalment per tos, dispnea o sibilàncies de caràcter lleu. Reforçarà la seva adscripció l'existència de disminució de la Capacitat Vital Forçada (CVF) i del Volum Espiratori Forçat al primer segon (VEMS) per sota del 65%.

Al grau 2, hi ha evidència en grau lleu dels mateixos trastorns respiratoris amb disminució del VEMS i de la CVF per sota del 50%. El treballador, però, és capaç de desenvolupar la seva activitat de manera aparentment normal.

El grau 3, s'aplica als casos en què l'estat del treballador estigui afectat en grau moderat, amb trastorns ben establerts i que li dificultin 39 portar a terme amb normalitat l'activitat laboral i social. La disminució del VEMS i de la CVF assolirà entre el 49 i el 35%.

El grau 4, suposa un dèficit funcional per asma molt severa sumat a les condicions del grau 3. La CVF, el VEMS o tots dos estaran per sota del 35% del valor de referència.

Un cop realitzat i valorat el protocol de vigilància de la salut específic si hi ha sospita que hi ha una asma laboral s'haurà de remetre a la seva Mútua d'Accidents i Malalties Professionals perquè facin la investigació pertinent per arribar a un diagnòstic definitiu.

A les proves complementàries relacionades amb el càncer de pulmó es recomana fer una radiografia de tòrax i/o una TCAR (tomografia computeritzada d'alta resolució), cada 1-3 anys depenent entre altres coses principalment de l'exposició, anys d'exposició i de la idiosincràsia de cada treballador i lloc de treball que haurà de decidir el Servei de Prevenció de Riscos Laborals amb la col·laboració estreta de l'higienista industrial i el servei sanitari (metge del treball i diplomada d'infermeria del treball).

4.2.8.- Article 9. Documentació.

1. L'empresari està obligat a disposar de:

a) La documentació sobre els resultats de l'avaluació a què fa referència l'article 3, així com els criteris i els procediments d'avaluació i els mètodes de mesurament, anàlisi o assaig utilitzats.

b) Una llista actualitzada dels treballadors encarregats de realitzar les activitats respecte a les quals els resultats de les avaluacions esmentades a l'article 3 revelin algun risc per a la seguretat o la salut dels treballadors, indicant l'exposició a la qual hagin estat sotmesos a l'empresa.

2. L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries per a la conservació dels historials mèdics individuals que preveu l'apartat 3 de l'article 8 d'aquest reial decret, sens perjudici del que disposa l'article 22 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

3. Tant la llista esmentada a l'apartat 1 anterior com els historials mèdics esmentats a l'apartat 2 s'han de conservar durant 40 anys després d'acabada l'exposició, i s'envia a l'autoritat laboral en cas que l'empresa cessi en la seva activitat abans del termini esmentat.

Els historials mèdics seran remesos per l'autoritat laboral a la sanitària, que els conservarà, garantint-se en tot cas la confidencialitat de la informació continguda. En cap cas l'autoritat laboral conservarà còpia dels esmentats historials.

4. El tractament de dades personals només es pot fer en els termes previstos a la normativa de protecció de dades de caràcter personal.

Vegeu el que hem proposat per a aquest article al capítol 4.1.8.

4.2.9.- Article 10. Informació a les autoritats competents.

1. L'empresari ha de subministrar a les autoritats laborals i sanitàries, quan aquestes ho sol·licitin, la informació adequada sobre:

a) Les avaluacions previstes a l'article 3, incloses la naturalesa, el grau i la durada de les exposicions, així com els criteris i els procediments d'avaluació i els mètodes de mesurament, anàlisi o assaig utilitzats.

b) Les activitats o els procediments industrials aplicats, incloses les raons per les quals s'utilitzen agents cancerígens o mutàgens.

c) Les quantitats utilitzades o fabricades de substàncies o barreges que continguin agents cancerígens o mutàgens.

d) El nombre de treballadors exposats i, en particular, la llista actualitzada que preveu l'article anterior.

e) Les mesures de prevenció adoptades i els tipus d'equips de protecció utilitzats.

f) Els criteris i els resultats del procés de substitució d'agents cancerígens o mutàgens a què es refereix l'article 4 d'aquest reial decret.

2. S'ha de comunicar a l'autoritat laboral qualsevol cas de càncer que es reconegui resultant de l'exposició a un agent cancerígen o mutàgen durant el treball.

Vegeu el que hem proposat per a aquest article al capítol 4.1.9.

4.2.10.- Article 11. Informació i formació dels treballadors.

1. D'acord amb els articles 18 i 19 de la Llei de prevenció de riscos laborals, l'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors i els representants dels treballadors rebin formació i siguin informats sobre les mesures que s'hagin d'adoptat en aplicació del present reial decret.

Així mateix, l'empresari ha de prendre les mesures apropiades per garantir que els treballadors rebin una formació suficient i adequada i informació precisa basada en totes les dades disponibles, en particular en forma d'instruccions, en relació amb:

- a) Els riscos potencials per a la salut, inclosos els riscos addicionals deguts al consum de tabac.*
- b) Les precaucions que cal prendre per prevenir l'exposició.*
- c) Les disposicions en matèria d'higiene personal.*
- d) La utilització i l'ús d'equips i roba de protecció.*
- e) Les conseqüències de la selecció, la utilització i l'ús d'equips i roba de protecció.*
- f) Les mesures que han d'adoptar els treballadors, en particular el personal d'intervenció, en cas d'incident i per prevenir incidents.*

2. Aquesta formació haurà de:

- a) Adaptar-se a l'evolució dels coneixements respecte als riscos, així com a l'aparició de riscos nous.*
- b) Repetir-se periòdicament si cal.*

3. L'empresari ha d'informar els treballadors sobre les instal·lacions i els recipients annexos que continguin agents cancerígens o mutàgens.

4. Així mateix, els representants dels treballadors i els treballadors afectats han de ser informats de les causes que hagin donat lloc a les exposicions accidentals i a les exposicions no regulars esmentades a l'article 7 així com de les mesures adoptades o que s'hagin d'adoptat per solucionar la situació.

5. Els treballadors tenen accés a la informació continguda en la documentació a què fa referència l'article 9 quan aquesta informació els concerneixi a ells mateixos. Així mateix, els representants dels treballadors o, si no, els mateixos treballadors tindran accés a qualsevol informació col·lectiva anònima.

Vegeu el que hem proposat per a aquest article al capítol 4.1.10.

4.2.11.- Article 12. Consulta i participació dels treballadors.

La consulta i la participació dels treballadors o els seus representants sobre les qüestions a què fa referència aquest reial decret s'han de fer d'acord amb el que disposa l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

Vegeu el que hem proposat per a aquest article al capítol 4.1.11.

5

Resum de les mesures de prevenció i de protecció a aplicar

5.- RESUM DE LES MESURES DE PREVENCIÓ I DE PROTECCIÓ A APLICAR

Mesures a aplicar	En olis	En Fums
Art. 3. Realitzar, a través del Servei de Prevenció Aliè o del propi, l'avaluació del risc d'exposició a olis minerals usats i a fums de motors dièsel.	✓	✓
Art. 4 i 5. Promocionar l'ús d'oli lubricant sintètic per sobre del mineral.	✓	
Art. 5. Avaluar, si és possible, l'ús de sistemes d'aspiració de l'oli usat i treballar amb un sistema tancat de recollida i emmagatzematge.	✓	
Art. 5. Utilitzar sistemes d'extracció localitzada als tubs d'escapament dels cotxes amb motors dièsel en marxa. Complementar amb ventilació general.		✓
Art. 5. Control periòdic del bon funcionament dels sistemes d'extracció i ventilació.		✓
Art. 5. Formar els treballadors sobre l'ús dels sistemes d'extracció i de ventilació.		✓
Art. 5. Establir mesures per assegurar que l'exposició a fums és mínima, per exemple, escalfar els motors a l'exterior i fer servir filtres al tub d'escapament si no és possible l'ús d'extracció localitzada.		✓
Art. 5. Assegurar que l'exposició no supera el valor límit ambiental. Aquesta avaluació l'ha de fer el Servei de Prevenció (aplicar la Norma UNE 689).	✓	✓
Art. 5. Procedimentar el buidatge dels recipients amb oli usat al bidó de recollida del residu. Procedimentar la recollida periòdica del bidó d'oli utilitzat pel gestor de residus d'oli.	✓	
Art. 5. Procedimentar quins treballadors podran fer les operacions de canvi d'oli usat.	✓	
Art. 5. Procedimentar que l'accés al taller no està permès a les persones que no hagin de fer feines sobre oli i motors. Senyalitzar la prohibició del pas a persones no autoritzades.	✓	✓
Art. 5. Senyalitzar adequadament les zones on estigui restringit l'accés o permanència de persones alienes.	✓	✓
Art. 5. Etiquetar adequadament els envasos amb oli usat.	✓	
Art. 5. Disposar del producte absorbent adequat per ser utilitzat en cas de vessament accidental d'oli.	✓	
Art. 5. Instalar detectors que avisin d'un nivell anormal de fums dièsel al taller.		✓
Art. 5. Complir amb les mesures higièniques per evitar el contacte amb l'agent cancerigen.	✓	✓
Art. 5. Establir una sistemàtica de neteja freqüent dels terres, parets i altres superfícies per garantir que no hi hagi residus de cap agent cancerigen al taller.	✓	✓

Mesures a aplicar	En olis	En Fums
Art. 5. Controlar mitjançant auditories el compliment de les mesures de prevenció definides a la guia.	✓	✓
Art. 6. Senyalitzar la prohibició de fumar, menjar o beure a les zones de risc del taller.	✓	✓
Art. 6. Proveir de roba de cotó o barreja de màniga llarga als treballadors.	✓	✓
Art. 6. Proveir de guants de protecció química de nitril als treballadors.	✓	
Art. 6. Proveir d'ulleres de protecció als treballadors (si hi ha risc d'esquitxades).	✓	
Art. 6. Proveir d'equips de protecció respiratòria els treballadors per a casos especials d'exposició a fums.		✓
Art. 6. Disposar de taquilles dobles per a la roba (separar roba de carrer i roba de feina).	✓	✓
Art. 6. Disposar d'un lloc adequat per als EPI. Comprovar-ne el bon funcionament.	✓	✓
Art. 6. Disposar de vàters i lavabos adequats i nets.	✓	✓
Art. 6. Disposar d'un màxim de 10 minuts abans del dinar i de 10 minuts més com a màxim abans d'abandonar la feina, per a la neteja personal.	✓	✓
Art. 6. La rentada de la roba ha d'anar a càrrec de l'empresari.	✓	✓
Art. 7. Procedimentar com actuar en cas de vessament d'oli.	✓	
Art. 8. Aplicar protocols de vigilància de la salut específics.	✓	✓
Art. 9. Assegurar que es disposa de la documentació següent: avaluació de riscos, llista de treballadors exposats, historials mèdics. Documentació que cal conservar durant 40 anys després d'acabada l'exposició o la relació laboral amb l'empresa.	✓	✓
Art. 10. Tenir a disposició de les autoritats competents: avaluació de riscos, procediments de treball, quantitats del cancerigen utilitzades, mesures de prevenció i protecció aplicades, nombre de treballadors exposats, criteris i resultats del procés de substitució de cancerígens.	✓	✓
Art. 11. Formar i informar adequadament els treballadors, especialment sobre els riscos del seu lloc de treball, els procediments de treball i de les mesures preventives que ha de prendre.	✓	✓
Art. 12. A les empreses que comptin amb representants dels treballadors, la consulta o la informació a què es refereix aquest apartat l'ha de facilitar l'empresari als treballadors a través dels representants esmentats. L'empresari haurà de consultar els treballadors, i permetre'n la participació, en el marc de totes les qüestions que afectin la seguretat i la salut a la feina.	✓	✓

6

Protocols de vigilància de la salut

6.- PROTOCOLS DE VIGILÀNCIA DE LA SALUT

Els agents cancerígens o mutàgens es caracteritzen, en general, per produir efectes a llarg termini o malalties amb períodes de latència llargs. Per això, el Reial decret 665/1997 estableix el dret dels treballadors exposats a aquests agents a la prolongació de la vigilància de la salut més enllà de la finalització de l'exposició o de la relació laboral.

Perquè el programa de vigilància de la salut s'ajusti als riscos derivats dels agents químics presents al lloc de treball, l'empresari ha de facilitar informació d'aquests riscos a la unitat bàsica de salut (UBS) encarregada de la vigilància de la salut.

Quan el cessament de l'exposició sigui degut al cessament de la relació laboral, la vigilància de la salut postocupacional es realitzarà a través del sistema nacional de salut. No obstant això, quan el cessament de l'exposició sigui degut, per exemple, a un canvi en el lloc de treball, continuarà a càrrec de l'empresa.

6.1. VIGILÀNCIA DE LA SALUT EN EXPOSICIÓ A OLIS MINERALS

En absència de pautes i protocols d'actuació específics, la UBS basant-se en l'avaluació de riscos i els efectes dels olis de motor usats elaborarà un protocol i descriurà documentalment el mètode i criteris utilitzats per a la vigilància de la salut.

El protocol de vigilància sanitària específica de dermatosis professionals, publicat pel Ministeri de Sanitat, conté un protocol genèric, que ha de ser adaptat pel professional sanitari responsable de la vigilància sanitària, en funció dels resultats de l'avaluació de riscos i les característiques i circumstàncies del treballador o treballadora ([dermatosis.pdf sanidad.gob.es](#)).

Així mateix, és recomanable que els treballadors explorin sovint la seva pell i que avisin els seus supervisors i el servei mèdic en cas de trobar èczemes, berrugues o altres tipus d'alteracions que podrien indicar que la pell no s'està protegint de forma adequada i és necessari revisar les mesures de prevenció i protecció.

6.2. VIGILÀNCIA DE LA SALUT EN EXPOSICIÓ A EMISSIONS DE MOTORS DIÈSEL

Actualment, no hi ha un protocol específic per a la vigilància de la salut per a treballadors exposats a emissions de motors dièsel. Això no obstant, podria ser útil consultar els treballadors si pateixen molèsties relacionades amb la irritació dels ulls o de les mucoses, marejos o tos a la feina, i observar possibles signes d'aquestes afeccions ja que aquests símptomes són indicatius d'una possible exposició a concentracions altes d'emissions de motors dièsel.

Per controlar les alteracions cardiovasculars, fer programes de salut sobre hàbits saludables (tabac, alcohol, aliments, exercici físic, etc.), control de la tensió arterial i electrocardiograma (ECG).

Com que les emissions de motors dièsel poden ocasionar quadres de tipus asmàtic, és aconsellable utilitzar el protocol d'asma de vigilància de la salut realitzat pel Ministeri de Sanitat i Consum l'any 2000 ([asma_laboral.pdf sanidad.gob.es](#)).

En el cas del càncer de pulmó és recomanable que el servei de vigilància de la salut controli l'hàbit tabàquic, investigui els símptomes i signes relacionats amb les alteracions de tipus respiratori, es plantegi la realització de proves complementàries com l'espirometria, la radiografia de tòrax i fins i tot un TAC (tomografia axial computeritzada).

Respecte a la periodicitat de les proves complementàries com la radiografia de tòrax i el TAC, podríem tenir com a referència el protocol específic de vigilància de la salut de la silicosis, publicat pel Ministeri de Sanitat l'any 2020, on aconsellen que les proves es facin entre 1 i 3 anys (> 20 anys d'exposició, exposicions entre 10 i 20 anys i les inferiors a 10 anys). [Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis \(sanidad.gob.es\)](#).

La Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) ha iniciat una investigació per avaluar la utilització de la TAC pulmonar en fumadors que finalitzarà l'any 2028, amb la finalitat de la detecció precoç del càncer esmentat, és el projecte Cassandra ([SEPAR NP proyecto cassandra \(16 nov 22\).pdf](#)), seguint les experiències prèvies realitzades als Estats Units i en alguns països europeus.

Al capítol 4 "[MESURES DE PREVENCIÓ I DE PROTECCIÓ](#)", desenvolupem el protocol de vigilància de la salut a l'exposició dels olis minerals i el protocol de vigilància de la salut a les emissions de motors dièsel ressaltant els apartats sobre el càncer de pell i malalties respiratòries.

7

Codi europeu contra el càncer

7.- CODI EUROPEU CONTRA EL CÀNCER

12 Formes de reduir el risc de càncer¹

1. No fumeu. No consumiu cap mena de tabac.
2. Feu de casa una llar sense fum. Doneu suport a les polítiques antitabac al vostre lloc de treball.
3. Mantingueu un pes saludable.
4. Feu exercici diàriament. Limiteu el temps que passeu assegut.
5. Mengi saludablement:
 - Consumeixi gran quantitat de cereals integrals, llegums, fruites i verdures.
 - Limiteu els aliments hipercalòrics (rics en sucre o greix) i eviteu les begudes ensucrades.
 - Eviteu la carn processada; limiteu el consum de carn vermella i d'aliments amb molta sal.
6. Limiteu el consum d'alcohol, encara que el millor per a la prevenció del càncer és evitar les begudes alcohòliques.
7. Eviteu una exposició excessiva al sol, sobretot en nens. Utilitzeu protecció solar. No utilitzeu cabines de raigs UVA.
8. A la feina, protegiu-vos de les substàncies cancerígenes complint les instruccions de la normativa de protecció de la salut i seguretat laboral.
9. Esbrineu si està exposat a la radiació procedent d'alts nivells naturals de radó al seu domicili i prengui mesures per reduir-los.
10. Per a les dones:
 - La lactància materna redueix el risc de càncer de la mare. Si pot, alletí el nadó.
 - La teràpia hormonal substitutiva (THS) augmenta el risc de determinats tipus de càncer. Limiteu el tractament amb THS.
11. Assegureu-vos que els vostres fills participen en programes de vacunació contra:
 - L'hepatitis B (els nadons).
 - El virus del papil·loma humà (VPH) (les nenes).
12. Participi en programes organitzats de cribratge del càncer:
 - Colorectal (homes i dones).
 - De mama (dones).
 - De cèrvix (dones).

¹ Per saber més sobre el Codi Europeu contra el Càncer, consulteu la pàgina:
<https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/es/doce-formas>



Organitza:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina

cap risc



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:





FITXES PRÀCTIQUES PER A LA PREVENCIÓ DE CANCERÍGENS A TALLERS DE REPARACIÓ D'AUTOMÒBILS

Índex de fitxes

- 1. Estació de buidatge d'olis (riscos, EPI, abans, durant i després de l'operació).
- 2. Ajust del motor / moviment del vehicle al taller (riscos, EPI, abans, durant i després de l'operació).
- 3. Injecció de gasoil (líquid o polvoritzat; (riscos, EPI, abans, durant i després de l'operació)).
- 4. Lubricació (riscos, EPI, abans, durant i després de l'operació).
- 5. Reparació mecànica als tallers: llistat (no exhaustiu) d'operacions i possibles cancerígens.
- 6. Operacions de soldadura als tallers.
- 7. Guants per a olis usats. Tipus; posar i treure (reutilitzables).
- 8. Guants per a olis usats. Tipus; posar i treure (un sol ús).
- 9. Tallers: Mesures generals de seguretat i higiene.
- 10. Rentada de la roba.
- 11. Etiquetatge de la roba bruta (informació per a la bugaderia).
- 12. Olis usats: què són. Efectes sobre la salut.
- 13. Fums dièsel: què són. Efectes sobre la salut.
- 14. Extracció de fums als tallers. Informació per al treballador.
- 15. Extracció localitzada als tallers. Característiques tècniques. Informació per a la direcció.
- 16. Ús de filtres de partícules.
- 17. Tipus de fums dièsel i la seva composició (colors del fum).
- 18. Les claus de la gestió del risc d'exposició a agents cancerígens. Informació per a la direcció.
- 19. Avaluació qualitativa de la possible exposició a fums dièsel.



1. Buidatge d'olis usats



Riscos per a la salut:

- Els olis de motor usats poden produir càncer a la pell i també lesions cutànies tipus èczemes, irritació i cremades.
- Eviteu estar-ne en contacte. Eviteu també el contacte amb olis de caixa de canvi i d'eixos de transmissió.

Proteccions principals:

- Guants de nitril reutilitzables o d'un sol ús.
- Roba de feina neta que cobreixi la major part del cos.

Abans de l'operació

- Assegureu-vos que el recipient per recollir l'oli usat està en bon estat, buit i amb prou capacitat. És recomanable que disposi de rodes.
- Assegureu-vos que disposeu de material absorbent en cas de vessament accidental (sorra o material tipus vermiculita).

Durant l'operació

- Assegureu-vos que la ventilació del local funciona. Mantingueu-vos tan allunyats com sigui possible del raig quan l'oli estigui fluint per evitar projeccions, contactes i vapors.
- Sostingueu el cartutx del filtre en posició vertical quan el traieu per evitar que es bolqui accidentalment.
- Netegeu els vessaments i degotejos amb draps; llenceu-los a contenidors tancats després del seu ús. No els guardeu a la butxaca.
- En cas de contacte accidental amb l'oli, traieu-vos immediatament la roba embrutada i renteu-vos les mans i la pell exposada amb aigua i sabó. La roba bruta ha d'anar a un contenidor destinat a aquest tipus de roba.

Després de l'operació

- Netegeu la zona de treball. Disposi l'oli usat als contenidors destinats a aquest fi. Han de ser contenidors tancats i etiquetats.
- Traieu-vos els guants sense tocar la part bruta i renteu-vos les mans.
- No begueu, mengeu o fumeu en llocs no adequats ni abans de rentar-vos la pell i les mans.



2. Reglatge/ajustament del motor i desplaçament del vehicle dins del taller



Riscos per a la salut:

- Els gasos de combustió dels motors dièsel són irritants (pell, ulls i vies respiratòries), poden produir asma, són depressores del sistema nerviós central (mals de cap, nàusees, marejos) i poden ocasionar càncer de pulmó.
- S'han de limitar les seves emissions al taller tant com sigui possible. Atenció a les fases d'ajust del ralenti, pressurització del circuit frigorífic, proves d'activació de ventiladors o moviment del vehicle o regeneració dels filtres antipartícules (FAP).

Proteccions principals:

- Roba de feina neta que cobreixi la major part del cos i, si cal, guants, de pell o de nitril.
- Assegureu-vos de ventilar adequadament el taller.
- Utilitzeu sempre els extractors de gasos d'escapament, fixos o mòbils, correctament ajustats al tub d'escapament.
- Tingueu els motors en marxa només el temps estrictament necessari. Preescalfeu els vehicles a l'aire lliure, si és possible.
- La regeneració forçada dels FAP s'hauria de fer sempre a l'aire lliure.

Abans de l'operació

- Assegureu-vos del bon estat de l'equip d'aspiració de gasos, tant els conductes com les boques d'aspiració.
- Per instal·lar/treure la campana de l'extractor, utilitzeu guants.

Durant l'operació

- Assegureu-vos, de manera regular, que l'equip d'aspiració de gasos funciona correctament.

Després de l'operació

- Netegeu el lloc de treball i renteu-vos les mans.
- Recolliu els conductes de l'equip d'extracció i deixeu-los en bon estat.



Font: product sheet FUMEX - ASE/ASEM

3. Injecció



Riscos per a la salut:

- Exposició a combustible dièsel en forma líquida o polvoritzada en treballs sobre rails i injectors, bancs d'assaig d'injectors, compressió, etc.
- Limiteu el contacte amb aquests productes al mínim possible. El contacte cutani pot produir alteracions dermatològiques en forma de dermatitis de contacte i càncer de pell. També són irritatives per al tracte respiratori, la pell i els ulls.

Proteccions principals:

- Roba de feina neta que cobreixi la major part del cos i guants de nitril.
- És recomanable disposar d'un sistema d'extracció localitzada; en cas contrari, utilitzeu protecció respiratòria contra gasos i aerosols (tipus A2P2).
- Atenció: portar barba fa que no es pugui garantir la protecció de la màscara respiratòria.

Abans de l'operació

- Equipeu-vos amb la roba i els guants i poseu en marxa l'extracció localitzada o poseu-vos la màscara respiratòria.

Durant l'operació

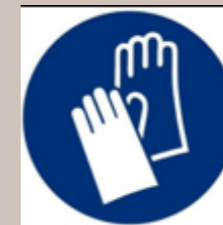
- Netegeu els vessaments i degotejos amb draps; llenceu-los a contenidors tancats després del seu ús. No us els guardeu a la butxaca.
- En cas de contacte accidental amb combustible dièsel, traieu-vos immediatament la roba embrutada i renteu-vos les mans i la pell exposada amb aigua i sabó. La roba bruta ha d'anar a un contenidor destinat a aquest tipus de roba.

Després de l'operació

- Netegeu el lloc de treball.
- Traieu-vos els guants sense tocar la part bruta i renteu-vos les mans.
- No begueu, mengeu o fumeu en llocs no adequats ni abans de rentar-vos la pell i les mans.



4. Lubrificació



Riscs per a la salut:

- Els olis nous (motor/caixa de canvis/eixos de transmissió) poden contenir additius cancerígens. Preneu les mateixes precaucions en usar-los que en manipular olis usats.
- Hi pot haver exposició al risc químic de contacte durant les operacions d'ompliment d'oli i lubricació de diversos elements mecànics.
- Poden produir irritació de la pell i lesions cutànies similars a èczemes.

Proteccions principals:

- Roba de feina neta que cobreixi la major part del cos i guants de nitril.
- Utilitzeu una pistola dosificadora pneumàtica en bon estat. Si no disposeu de pistola i feu l'ompliment des d'un recipient, feu-ho amb el recipient pla per evitar el reflux i les esquitxades d'oli.

Abans de l'operació

- Assegureu-vos que disposeu de material absorbent en cas de vessament accidental (sorra o material tipus vermiculita).

Durant l'operació

- No lubriqueu un element mecànic escalfat per evitar la formació de vapors i gasos potencialment tòxics.
- Netegeu els vessaments i degotejos amb draps; llenceu-los a contenidors tancats després del seu ús. No us els guardeu a la butxaca.
- En cas de contacte accidental amb l'oli, traieu-vos immediatament la roba embrutada i renteu-vos les mans i la pell exposada amb aigua i sabó. La roba bruta ha d'anar a un contenidor destinat a aquest tipus de roba.

Després de l'operació

- Netegeu la zona de treball. Disposeu l'oli usat als contenidors destinats a aquest fi. Han de ser contenidors tancats i etiquetats.
- Traieu-vos els guants sense tocar la part bruta i renteu-vos les mans.
- No begueu, mengeu o fumeu en llocs no adequats ni abans de rentar-vos la pell i les mans.



5. Reparació mecànica a tallers: llistat (no exhaustiu) d'operacions i possibles cancerígens

Càncers professionals: EVITEM-LOS



ACTIVITATS. FONTS D'EMISSIÓ	CARCINÒGENS CONFIRMATS O SOSPITOSOS	PROBABILITAT DE PRESENCIA	COMENTARIS
Rebre i moure el vehicle	Gas d'escapament de motors dièsel	Cert	Emès per vehicles dièsel, principalment aquells que no estan equipats amb filtres de partícules.
	Gas d'escapament de motors de gasolina	Cert	Emès per vehicles de motor de gasolina.
Prediagnòstic	Gas d'escapament de motors dièsel	Possible	Emès per vehicles quan es posen en marxa per diagnosticar-los.
	Gas d'escapament de motors de gasolina	Possible	
Drenatge i reemplaçament de fluids (olis de motor, caixa de canvis i eix, líquid de frens, refrigerant, líquid de direcció assistida, líquid de rentada, líquid d'aire condicionat...)	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Cert	Compostos presents als olis usats.
	Etilbenzè	Possible	Components d'alguns fluids de direcció assistida.
	Naftalè	Possible	Component d'alguns productes de neteja per als circuits d'injecció.
Reglatge (ajustament) del motor	Gas d'escapament de motors dièsel	Cert	Emès per vehicles dièsel, principalment aquells que no estan equipats amb filtres de partícules.
	Gas d'escapament de motors de gasolina	Cert	Emès per vehicles de motor de gasolina.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Molt probable	Compostos presents en olis i greixos usats i en qualsevol superfície contaminada pels gasos de combustió dels vehicles dièsel.
	Benzè	Possible	Present a la gasolina.
	Gasoli	Possible	Carburant utilitzat als vehicles dièsel.
Reemplaçament o reparació de peces o equips (filtres, frens, motor, embragatge, corretja de distribució, convertidor catalític...)	1,3-Butadiè	Excepcional	Present al gas líquid de petroli (GLP).
	Benzè	Possible	Present a la gasolina.
	Gasoli	Possible	Carburant utilitzat als vehicles dièsel.
	Amiant	Excepcional	Presència en alguns recobriments de fre (segons la procedència de les fibres ceràmiques).
	Fibres ceràmiques refractàries (FCR)	Molt probable	Compostos presents a qualsevol superfície contaminada pels gasos de combustió dels vehicles dièsel.
Operacions de soldadura	Consulteu la FAR 15 "Soldadura/soldadura de metalls" per a detalls sobre els carcinògens relacionats amb la soldadura.		
Reparació i canvi de pneumàtics	Diisocianat de difenil-metà (MDI)	Possible	Present en alguns enduridors de cola de poliuretà utilitzats per a la reparació de pneumàtics.
	Tricloroetilè	Excepcional	Present en certes dissolucions per a pneumàtics.
	Diclorometà	Possible	Component d'alguns solvents utilitzats per a la reparació de pneumàtics.
	Amiant	Excepcional	Possible presència a la pols de les pastilles de fre que es diposita a les llantes.
	Fibres ceràmiques refractàries (FCR)	Possible	
Distribució de combustible	Benzè	Cert	Present a la gasolina
	Gasoli	Cert	Carburant utilitzat als vehicles dièsel
	1,3-Butadiè	Possible	Present al gas líquid de petroli (GLP).
Neteja del vehicle	Etilbenzè	Possible	Present en alguns productes desgreixants o per al polit d'esgarrapades.
	Cumè	Excepcional	Present en alguns productes desengreixants o de neteja de materials plàstics.
	Coco bis(2-hidroetil)amida	Molt probable	Present en alguns sabons per a neteja de la carrosseria.
	Formaldehid	Possible	Present en alguns productes de neteja (de llantes).
Manteniment i neteja d'equips i locals	Amiant Fibres ceràmiques refractàries (FCR)	Excepcional Possible	Presència a terra a causa de la pols de les pastilles de fre.

6. Operacions de soldadura a tallers

Càncers professionals: EVITEM-LOS



ACTIVITATS. FONTS D'EMISSIÓ	CARCINÓGENS CONFIRMATS O SOSPITOSOS	PROBABILITAT DE PRESENCIA	COMENTARIS
Preparació i manteniment d'equips.	Pols que conté metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel.	Cert	Pols generada per l'esmolada dels elèctrodes.
	Radioelements que emeten partícules alfa o beta	Molt probable	Emissió de partícules de tori 232 durant l'esmolada d'elèctrodes de tungstè toriats. Vegeu FAS 20 per a una idea sobre la substitució.
Soldadura per arc elèctric > MIG / Metall Inert Gas > MAG / Metall active Gas > Soldadura amb nucli fundent > Soldadura sota flux de pols (o arc submergit) > Soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) > Soldadura amb elèctrode recobert	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Molt probable	Fums de composició variable segons el metall d'aportació, el metall base, el recobriments o els gasos protectors. Els processos que generen la majoria dels fums són la soldadura amb elèctrodes recoberts i la MAG. L'alliberament de fums de soldadura TIG és baixa. La soldadura sota flux de pols generalment està automatitzada i l'emissió de fum és baixa.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Molt probable	Compostos resultants de la degradació d'olis, greixos, pintures o solvents aromàtics (que poden ser presents a les peces a soldar).
	Radiació ultraviolada (UV)	Cert	Emesa per l'arc elèctric.
	Diòxid de titani	Molt probable	Present, en particular, quan es fa servir un elèctrode recobert de rútil.
Soldadura per flama (o oxiacetilènica)	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Molt probable	Fums de composició variable segons el metall d'aportació, el metall base o el recobriments.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Molt probable	Compostos resultants de la degradació d'olis, greixos, pintures o solvents aromàtics (que poden ser presents a les peces a soldar).
Soldadura per plasma	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Molt probable	Fums de composició variable segons el metall d'aportació, el metall base o el recobriments.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Molt probable	Compostos resultants de la degradació d'olis, greixos, pintures o solvents aromàtics (que poden ser presents a les peces a soldar).
Soldadura per feix d'electrons	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Excepcional	Fums de composició variable en funció del metall base o el recobriments. Tingueu en compte que aquest procés de soldadura es realitza en una cambra de buit, sense metall de farciment i l'operador no està en contacte amb el contaminant.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Excepcional	Compostos resultants de la degradació d'olis, greixos, pintures o solvents aromàtics (que poden ser presents a les peces a soldar).
	Radiació X	Excepcional	Exposició accidental deguda amb un blindatge defectuós.
Soldadura per punts	Camps electromagnètics de molt baixa freqüència	Cert	Emès per les pinces de soldadura.
	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Molt probable	Fums de composició variable en funció del metall base o el recobriments.
	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)	Molt probable	Compostos resultants de la degradació d'olis, greixos, pintures o solvents aromàtics (que poden ser presents a les peces a soldar).
Soldadura per fricció	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Possible	Fums de composició variable en funció del metall base o el recobriments. Tingueu en compte que aquest procés, generalment automatitzat, allibera poc fum.
Soldadura làser	Fums que contenen metalls Cadmi, beril·li, òxid de crom VI, triòxid de diarsènic, òxids de níquel	Possible	Fums de composició variable en funció del metall base o el recobriments. Tingueu en compte que en aquest procés, l'operador normalment no està en contacte amb els fums.
Soldadura forta de metalls (brasage)	Fums que contenen metalls Cadmi, òxid de crom VI, òxids de níquel	Possible	Fums de composició variable segons el metall d'aportació. Consulteu SAF 14 per obtenir consells sobre la substitució de cadmi.
	Formaldehid	Possible	Producte de descomposició de la colofònia utilitzada com a netejador de fundent en el moment de la soldadura. (especialment en electrònica).
Control de qualitat	Radiació X	Molt probable	Exposició accidental durant el mal funcionament o el mal ús d'instal·lacions de prova no destructives, fixes o mòbils.
	Radiació ionitzant (gamma)	Molt probable	
	Radiació ultraviolada (UV)	Possible	Emès durant les proves penetrants amb un producte fluorescent.

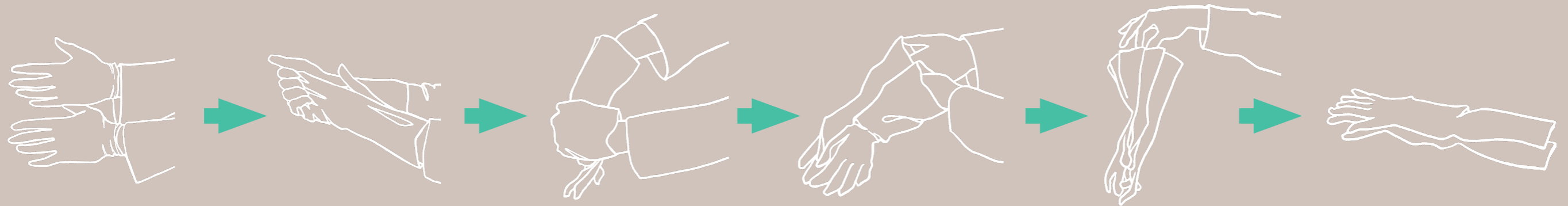
7. Guants reutilitzables per a olis usats. Posar i treure

Utilitzeu guants de nitril resistents a les esquitxades



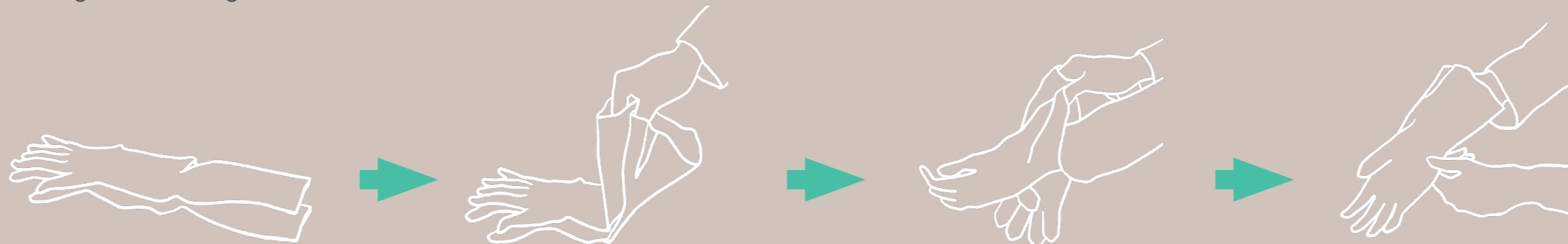
Seguiu els passos indicats a les figures:

- Netegeu o esbandiu els guants i traieu-vos-els acuradament per protegir la vostra pell de la contaminació
- Abans d'utilitzar un guant verifiqueu que està en bon estat i que no té cap fissura o esquerda
- Seleccioneu sempre la talla de guant adequada



Normes d'ús dels guants:

- Netegeu-vos les mans abans de posar-vos els guants
- Netegeu-vos les mans després de treure-us-els
- Amb guants, no toqueu res que un company, o vostè mateix, pugui tocar sense guants
- Abans de posar-vos-els: vigileu que estiguin en bon estat
- Els guants no es guarden a terra



Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina

cap risc



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:

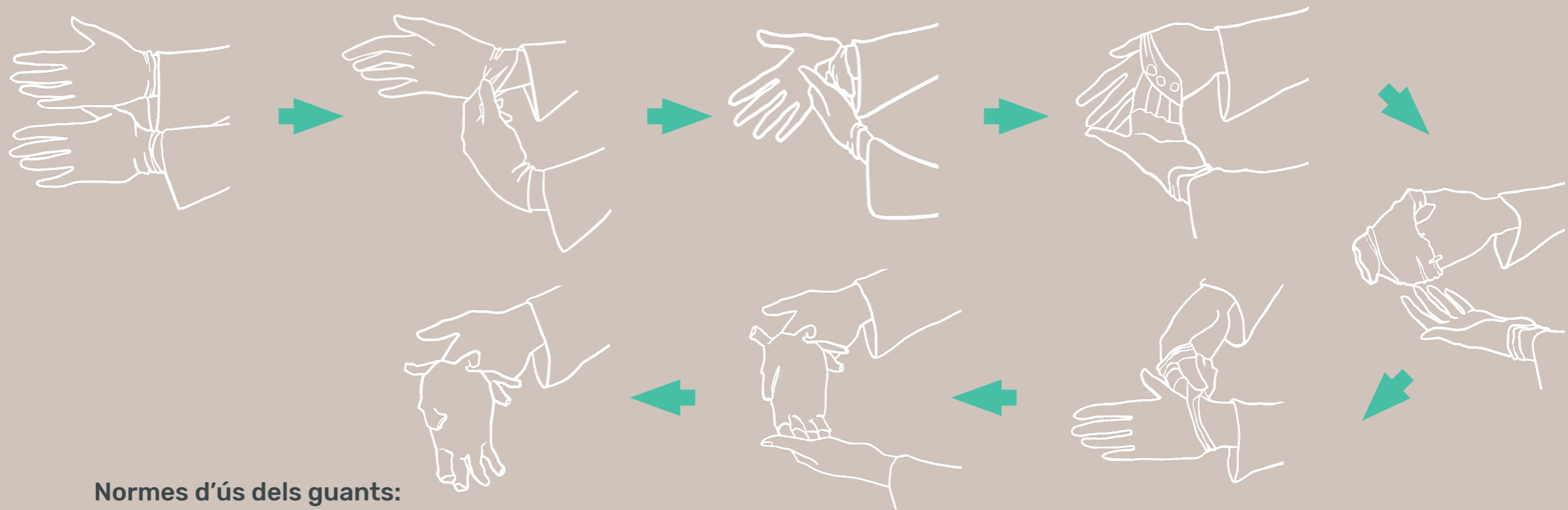


8. Guants d'un sol ús per a olis usats. Posar i treure

Utilitzeu guants de nitril resistents a les esquitxades

- Abans d'utilitzar un guant verifiqueu que està en bon estat i que no té cap fissura o esquerda
- Seleccioneu sempre la talla de guant adequada
- Traie-vos els guants acuradament per protegir la vostra pell de la contaminació

Seguiu els passos indicats a les figures:



Normes d'ús dels guants:

- Netegeu-vos les mans abans de posar-vos els guants
- Netegeu-vos les mans després de treure-us-els
- Amb guants, no toqueu res que un company, o vostè mateix, pugui tocar sense guants
- Abans de posar-vos-els: vigileu que estiguin en bon estat
- Els guants no es guarden a terra



9.1. Tallers: mesures generals de seguretat i higiene

(Primera part de 4)



EVITEU RELLISCADES I ENSOPEGADES	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Mantingueu ordenat el lloc de treball: traieu les eines, els articles usats i els cables i línies després del seu ús.• Mantingueu les superfícies de treball antilliscants. Netegeu els vessaments immediatament i notifiqueu qualsevol dany a terra.• Utilitzeu calçat antilliscant si no podeu assegurar que el terra sigui antilliscant.• Eviteu introduir al taller vehicles mullats.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No ignoreu els vessaments causats per altres.

ÚS D'EQUIPS	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Assegureu-vos que els equips del taller s'usen segons el que recomana el fabricant i s'inspeccionen periòdicament. Informeu en cas contrari.• Només utilitzeu els equips i la maquinària per als quals esteu específicament formats.• Només utilitzeu les màquines i eines que disposin de les proteccions adequades i en bon estat. Informeu del contrari.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No utilitzeu elevadors de vehicles o de qualsevol altre tipus o compressors tret que hagin estat correctament inspeccionats.

9.2. Tallers: mesures generals de seguretat i higiene (Segona part de 4)

MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES

SI	<ul style="list-style-type: none">• Heu d'estar familiaritzats amb les tècniques de manipulació de càrregues, en concret amb l'aixecament doblegant els genolls.• Utilitzeu sempre les ajudes mecàniques a la vostra disposició: elevadors de motors, carretons per transportar pneumàtics i cilindres de gas, etc.• Demaneu ajuda als vostres companys per manejar càrregues difícils o pesades.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No us esforceu més del que pugueu donada la vostra preparació i forma física.

CAIGUDES

SI	<ul style="list-style-type: none">• Assegureu-vos que les proteccions de pous i fossars estan ben col·locades.• Si feu un treball en alçada, utilitzeu les proteccions necessàries per evitar la caiguda.• Verifiqueu el bon estat d'escales, graons, plataformes i bastides abans d'utilitzar-les. Si estan en mal estat, informeu-ne.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No pugeu a les prestatgeries per agafar peces. Utilitzeu escales o tamborets.• No utilitzeu equips d'accés en alçada defectuosos. Han de ser reparats o reemplaçats.

9.3. Tallers: mesures generals de seguretat i higiene (Tercera part de 4)

TRANSPORT	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Assegureu-vos de deixar els vehicles estacionats de manera segura, procurant un desplaçament segur dels clients.• Reduïu la necessitat de fer marxa enrere.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No deixeu vehicles sense frens ni bloquejos, per exemple, en elevadors de vehicles o en terrenys inclinats.• No arranqueu el motor des de l'exterior del vehicle. Engegueu sempre els vehicles des del seient del conductor amb els dos peus dins i la marxa desembragada.

FOC I EXPLOSIÓ	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Per al drenatge de la gasolina dels tancs i les línies, assegureu-vos que tant la bomba com el vehicle estan connectats a terra.• Els recipients de productes inflamables s'han de mantenir tapats, i degudament emmagatzemats al lloc destinat a això.• Assegureu-vos que els bòtils de gas disposen de vàlvula antiretrorocés de flama.• Els bòtils han d'estar emmagatzemats al lloc dedicat a això.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No dreneu mai líquids a prop de fossars o desguassos.• No soldeu ni feu altres treballs en calent mentre extraieu gasolina. Evidentment no fumeu.• No emmagatzemeu líquids inflamables al lloc de treball.• No polvoritzeu pintura inflamable al taller obert o on hi hagi risc d'incendi o explosió.• No utilitzeu gasolina o dissolvents per cremar escombraries.

9.4. Tallers: mesures generals de seguretat i higiene (Quarta part de 4)

SSEGURETAT ELÈCTRICA	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Només utilitzeu instal·lacions elèctriques si estan en bon estat.• Utilitzeu eines pneumàtiques o equips sense fil o de baix voltatge (110 V o 50 V) sempre que sigui possible.• Inspeccioneu visualment les eines portàtils abans d'utilitzar-les (làmpades de mà, perforadora, esmoladores, etc.).• Utilitzeu sempre un dispositiu de corrent residual (RCD) en endolls.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No utilitzeu un dispositiu d'aigua a pressió sense un RCD o un dispositiu de presa de terra testat.

MALALTIES DE LA PELL	
SI	<ul style="list-style-type: none">• Mantingueu-vos les mans netes. Utilitzeu guants adequats (de nitril per a olis i greixos).• Renteu-vos les mans sovint i la pell que hagi pogut estar en contacte amb un contaminant. Utilitzeu aigua tèbia i sabó i tovalloles netes (o altres mitjans de neteja i assecatge equivalents).• Utilitzeu cremes hidratants per a mans abans i després de la feina.
NO	<ul style="list-style-type: none">• No utilitzeu sabons massa forts que puguin malmetre la pell.

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:



10. Tractament de la roba de feina bruta

- La roba de feina bruta pot estar contaminada amb oli de motor usat, cancerigen per a la pell.
- Per això

S'HA DE CREAR UNA BARRERA SANITÀRIA ENTRE LA ROBA DE CARRER, ROBA DE FEINA NETA I ROBA BRUTA

EN TOT MOMENT HA D'EXISTIR UNA DIFERENCIACIÓ ENTRE ROBA DE CARRER, ROBA NETA I ROBA BRUTA:

- Cada treballador ha de disposar d'una doble taquilla on guardar la roba de carrer separada de la roba de feina.
- La roba de feina bruta s'ha de disposar en un contenidor apropiat i destinat a aquest fi, mentre que la roba neta es disposarà separada de la roba bruta.
- En el transport de la roba cap a/des de la bugaderia hi ha d'haver separació entre roba bruta i roba neta, així com a la bugaderia.
- Si la roba bruta es renta al mateix taller, també és imprescindible separar físicament la roba neta de la bruta.
- Respecte a la roba de feina:
 - Ha d'anar correctament identificada amb el número o nom de l'usuari i el codi de barres per poder controlar el tipus i el nombre de rentades (si la roba es renta al mateix taller, ha d'existir un sistema equivalent).
 - La roba bruta, abans d'enviar-la a la bugaderia, es disposarà en saques i s'etiquetarà informant que és roba contaminada amb olis de motor usats i que s'ha de manipular amb guants de nitril.

11. Rentada de la roba de feina bruta



- Tipus de roba de feina: polièster / cotó
- Tipus de rentada:

Fase	Temps	Temperatura	Tipus de producte
Prerentada	8 min	37 °C	Performance Emulsion 6±0,5 g/kg de roba Performance Booster 2±1 g/kg de roba
Rentada	15 min	40 °C	Igual que a la fase de prerentada
Aclariment	2 o 3 tandes de 3 min i una final de 4 min.	-	Finale liquid, 2±0,5 g/kg de roba a la tanda final
Centrifugació	5 min		
Assecatge	A túnel o a l'assecadora domèstica. Seguiu les instruccions		

- Productes de rentada:

Producte	Tipus d'agent i característiques
Finale liquid	Neutralitzant d'alcalinitat amb efecte antiescumant
Performance Emulsión	Tensioactius no-iònics; fosfonats; policarboxilats; blanquejants òptics. pH al voltant de 13
Performance Booster	Tensioactius no-iònics. pH al voltant de 7,1

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



**Generalitat
de Catalunya**

Amb la col·laboració de:



12. Olis minerals usats

Què són. Efectes sobre la salut



Els olis minerals usats de motor són derivats del petroli refinats amb additius químics que han estat utilitzats per a la lubricació i la refrigeració de les parts mòbils dels motors de combustió interna. Els olis minerals de motor sense fer servir no es consideren cancerígens; no obstant això, durant el seu ús als motors de combustió es produeixen canvis en la seva composició que fan que puguin originar problemes de salut greus quan entren en contacte amb la pell directament o a través de la roba tacada.

EFFECTES SOBRE LA SALUT

Càncer de pell i escrot.

Dermatitis de contacte (dermatitis, èczema, acne).é).

REACCIONS ALÈRGIQUES. QUÈ PUC FER COM A TREBALLADOR/A PER PREVENIR I PROTEGIR-ME D'AQUEST RISC?

- Eviteu tot contacte directe amb els olis de motor usats:

- Utilitzeu guants impermeables en les operacions en què hi pugui haver contacte.

- Si us taqueu la pell, renteu-vos immediatament amb aigua i sabó:

- El temps és important, ja que els olis penetren molt ràpidament a la pell.

- Mai guardeu draps o papers tacats amb oli a les butxaques:

- L'oli podria entrar en contacte amb la pell i ser absorbit.

- Eviteu que es produeixin esquitxades:

- Situeu els recipients de recollida tan a prop com sigui possible de la sortida de l'oli.
- Si hi ha possibilitat que us esquitxi als ulls, feu servir ulleres de protecció.

- Si es produeix un vessament accidental:

- Recolliu-lo usant material absorbent granulat.
- Escombreu el residu i dipositeu-lo al contenidor de residus perillosos.
- Si us heu tacat la roba, traieu-vos-la, renteu-vos la pell amb aigua i sabó i poseu-vos roba nova. Una taca a la roba fa que estigueu en contacte amb l'oli molt més temps.



Figura 12.1. Dermatitis de contacte.

13. Fums dièsel: Què són. Efectes sobre la salut



Què són?

Les emissions de motors dièsel són una barreja complexa de partícules, aerosols líquids, gasos i vapors que es genera durant el funcionament de motors que utilitzen el gasoil com a combustible. Dins aquesta composició es troben moltes substàncies classificades com a cancerígenes, com ara el formaldehid, el benzè i els hidrocarburs aromàtics policíclics.

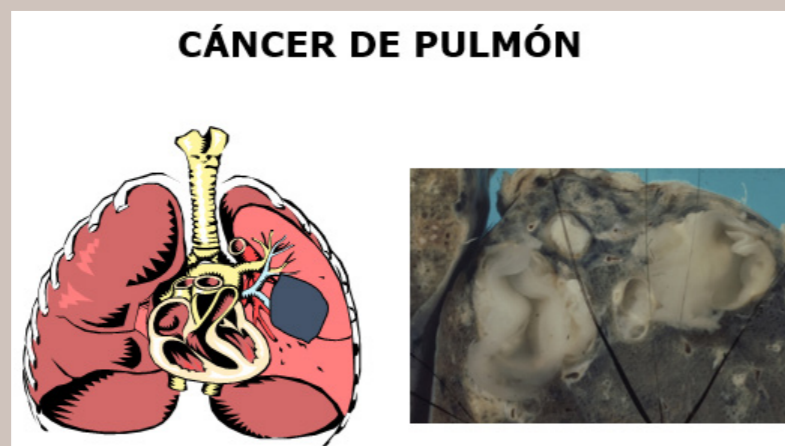
Quins efectes comporten per a la salut?

- Efectes aguts:

- Irritació de pell i mucoses (dermatitis, conjuntivitis, faringitis).
- Mal de cap, nàusees, marejos.
- Inflamació de les vies respiratòries.

- Efectes crònics:

- Alteracions respiratòries.
- Reaccions al·lèrgiques.
- Alteracions cardiovasculars.
- Càncer de pulmó.



CÁNCER DE PULMÓN

Figura 13.1. Càncer de pulmó

Què puc fer com a treballador per prevenir i protegir-me d'aquest risc?

- Apagueu els motors quan no siguin necessaris:

- Si hi ha un procediment de treball segur sobre encès i apagat de motors, seguïu-lo estrictament.

- Realitzeu l'escalfament dels motors a l'exterior:rior:

- Els motors freds emeten més agents químics perillosos.

- Si treballeu en una cabina, no sortiu si no cal:

- En cabines com les dels peatges, procureu mantenir la finestra i la porta tancades el màxim temps possible.

- Feu servir l'extracció localitzada o els filtres:

- Quan proveu vehicles amb el motor encès a interiors, utilitzeu les extraccions localitzades o els filtres portàtils.

- Cuideu el vostre EPI:

- És possible que algunes vegades hagueu de portar un EPI respiratori.
- Seguiu els procediments de neteja i manteniment i guardeu-lo al lloc que us han assignat.
- Si està deteriorat o no s'ajusta bé, informeu el vostre responsable o servei de prevenció.

14.1. Extracció de fum al taller

Informació per al treballador



- Els treballs que suposen exposició a emissions de motors dièsel es consideren cancerígens.
- Al taller evitem aquesta exposició mantenint els motors encesos només en el cas que sigui imprescindible.
- És important escalfar el motor a zones exteriors al taller i obertes.
- Si hem de posar en marxa un motor dièsel, i per evitar l'exposició dels treballadors del taller, farem servir els **sistemes d'extracció localitzada** posats al nostre abast.
- La campana d'extracció s'ha de connectar directament al tub d'escapament. Si se'n col·loca separada. No és efectiva.
- Abans d'utilitzar l'extractor, assegureu-vos del bon estat de tot l'equip, incloses les mànegues, la campana i el sistema de fixació al tub d'escapament.
- Assegureu-vos que la vàlvula del sistema està oberta (i tanqueu-la en acabar la feina amb el motor del vehicle encès).

- 97 -

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina **cap risc**

 **Generalitat
de Catalunya**

Amb la col·laboració de:



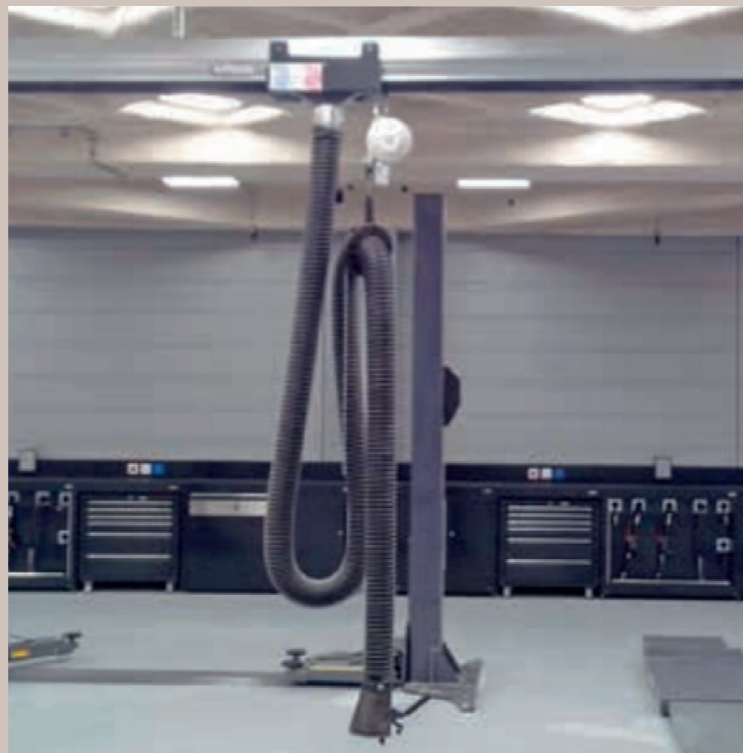
14.2. Extracció de fum al taller

Informació per al treballador



Exemples de dispositius de captació dels gasos d'escapament:

Campana extractora mòbil
amb mordassa muntada en un raíl



Campana extractora mòbil
regulable en alçada i direcció



Imatges preses del document ed6282 de l'INRS

14.3. Extracció de fum al taller

Informació per al treballador



Exemples de dispositius de captació dels gasos d'escapament:

Campana d'extracció universal. Les dues varetes horitzontals se separen i s'utilitzen com una pinça per subjectar dins del tub d'escapament



Captador de gasos mòbil. Permet optimitzar la captura sense que calguin ajustaments addicionals. És ideal per utilitzar-lo en zones per a una reparació ràpida



14.4. Extracció de humo en el taller

Informació para el treballador



Exemples de dispositius de captació dels gasos d'escapament:

Campana d'alliberament automàtic:

- Si estireu la mànega, la mordassa fixada al tub d'escapament del vehicle s'obre automàticament (per mitjà d'un cable d'acer)
- Si les pinces encara estan fixades, el maneguet antiesquinçament (a la dreta a la foto) permet desacoblar-lo de la mànega (segona seguretat)



15.1. Extracció de fum al taller. Característiques tècniques

Informació per a la direcció



Abans de comprar un sistema d'aspiració heu de considerar diversos factors:

- Nombre de vehicles que poden estar amb els motors en marxa de manera simultània
- Posició dels vehicles al taller
- Sortida dels fums d'extracció, que cal enviar a un lloc segur, sense afectar empreses o cases veïnes
- Si això no és possible, s'haurà de considerar instal·lar un depurador de gasos
- Tipus de vehicles (utilitaris, vehicles pesants, etc.).
- Cal assegurar que el sistema de ventilació general (natural o forçada) sigui capaç de reemplaçar l'aire extret pel sistema de captació

El ventilador del sistema ha de tenir un cabal mínim que es calcula amb la fórmula següent:

$$Q = 1,2 \times Vh \times 0,0363 \times n$$

Q: cabdal d'aspiració en m³/h

Vh: cilindrada del vehicle en LL

n: règim del motor en rpm

0,0363: factor que té en compte l'augment de volum del gas i la conversió d'unitats.

1,2: coeficient que correspon a la introducció de 20% d'aire del taller.

15.2. Extracció de fum al taller. Característiques tècniques

Informació per a la direcció



Aquesta fórmula s'aplica:

- Quan els motors funcionen sense càrrega. En el cas de bancs de mesurament de potència on els motors funcionen a alta velocitat proporcionant un parell elevat, no es pot aplicar aquesta fórmula.
- El cabal calculat és per a campanes situades al pla del tub d'escapament o amb el tub d'escapament a dins. En el cas de campanes separades del tub d'escapament, tampoc no es pot aplicar.

• Si s'aplica la fórmula, s'obtenen els cabals següents:

- 392 m³/h per a un motor de 3 l de cilindrada a 3.000 rpm.
- 588 m³/h per a un motor de 4,5 l de cilindrada a 3.000 rpm.

Per poder estandarditzar tots els règims de funcionament es recomana comprar equips d'extracció amb el cabal següent:

Condicció	Cabdal (en m ³ /h)
Utilitaris amb la campana situada al plànol del tub d'escapament o amb el tub d'escapament dins la campana	600 (recomanat) 400 (mínim)
Utilitaris amb la campana a (màxim) 30 cm del pla del tub d'escapament	1.000
Vehicles Industrials amb la campana situada al plànol del tub d'escapament	1.000

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:



16. Filtres de partícules per a gasos d'escapament de vehicles



Quan utilitzar-los?

- Als tallers en què no és gairebé viable l'ús d'extracció localitzada a tubs d'escapament.ape
- Els filtres de partícules a tubs d'escapament són una solució alternativa a l'extracció. Són versàtils i de fàcil muntatge en un tub d'escapament, i poden arribar a retenir fins a un 99% de les partícules emeses.
- Funcionen des del mateix moment de l'arrencada del vehicle i són resistents a la humitat



Dades tècniques:

Paràmetre	Cotxe utilitari	Vehicles pesants	Vehicles dièsel industrials
Reducció de partícules en ambients tancats	> 99%	> 99%	> 95%
Mida del motor	Fins a 4 l	Fins a 14 l	Fins a 14 l
Temperatura del gas	Fins a 200° C	Fins a 300° C	Fins a 400° C
v	> 200 arrancades	> 100 arrancades	Aprox. 400 horas
Pes	Aprox. 0,5 kg	Aprox. 10 kg	Entre 20 y 50 kg

(*) La vida útil del filtre depèn de la mida del motor, el tipus de filtre, les condicions d'ús i l'estat d'aquest.

- Hi ha filtres d'alt rendiment per a usos continuats i ús en condicions difícils.

17. Tipus de fums dièsel. Colors



En general, els fums d'escapament de motors dièsel contenen matèria particulada, vapors orgànics (HAP, aldehids, benzè, cetones), gasos i vapors inorgànics (aigua, oxigen, nitrogen, diòxid de carboni, monòxid de carboni, òxids de nitrogen, diòxid de sofre) i metalls pesants (arseni, cadmi, crom, coure, mercuri...).

El color del fum d'escapament ens ajuda a reconèixer alguns problemes habituals. A més, la composició del fum i dels seus contaminants condiciona aquest color.

- Fum blanc:
 - Indica que s'està cremant líquid refrigerant.
 - Sol produir-se a l'arrencada en fred del motor i sol desaparèixer en escalfar-se.
 - Conté combustible dièsel no cremat i vapor d'aigua.
- Fum blau:
 - Indica que s'està cremant més oli del que és normal.
 - Se sol produir en motors mal mantinguts i amb una mala posada a punt.
 - Conté combustible dièsel i oli.
- Fum negre:
 - Es deu a una fallada mecànica del motor o quan es treballa a màxima potència.
 - Indica que s'està cremant massa combustible i que la relació combustible/aire que arriba al motor no és adequada.
 - Conté combustible no cremat, oli. És el tipus de fum que conté més sutge i matèria particulada.



18.1. Claus de la gestió del risc d'exposició a agents cancerígens

Informació per a la direcció



Mesures concretes obligatòries per protegir la seguretat i la salut dels treballadors potencialment exposats:

- Substitució-evitar l'exposició o, si no és tècnicament factible...
- Ús de sistemes tancats o, si no és tècnicament factible...
- Garantir un nivell d'exposició tan baix com sigui tècnicament factible.
- Mai superar el valor límit VLA.A

Mesures obligatòries a aplicar:

- Limitar les quantitats de l'agent cancerigen o mutagènic al lloc de treball.
- Processos de treball i mesures tècniques que evitin o redueixin l'exposició.
- Limitar el nombre de treballadors exposats o que ho puguin estar.
- Evacuar els agents en origen (LEV (extracció localitzada) prioritari a la ventilació general).
- Utilitzar mètodes de mesura per detectar immediatament una exposició anormal (imprevist/accident) i tenir dispositius d'alerta.
- Aplicar el principi STOP (substituir - mesures tècniques - organitzatives - personals).
- Mesures higièniques de neteja (sòls, parets...).
- Delimitar les zones de risc.
- Envasos: etiquetatge adequat; tancament adequat...

18.2. Claus de la gestió del risc d'exposició a agents cancerígens

Informació per a la direcció



Mesures d'higiene i de protecció individual, entre d'altres::

- Espais separats per a roba de feina/EPI i roba de carrer.
- Espai adequat per guardar els EPI, verificar que es netegen, comprovar-ne el bon funcionament.
- L'empresari procurarà la neteja i descontaminació de la roba / prohibit endur-se la roba de feina a casa.
- 10 minuts per a neteja personal:

Article 6.2 del R.D. 665/1997

Els treballadors *identificats en l'avaluació de riscos com a exposats* disposaran, dins de la jornada laboral, *del temps necessari per a la seva neteja personal amb un màxim* de deu minuts abans del dinar i deu minuts abans d'abandonar la feina. *Aquest temps en cap cas no es podrà acumular ni utilitzar per a fins diferents dels previstos en aquest apartat.*

18.3. Claus de la gestió del risc d'exposició a agents cancerígens

Informació per a la direcció



Vigilància de la salut:

- A més dels requisits proposats en altres legislacions, el control mèdic dels treballadors també inclourà, "si escau, un control biològic, així com una detecció dels efectes precoços i reversibles" (VLB).

Documentació

- Llista de treballadors exposats (actualment i en el passat).
- Conservació dels historials mèdics durant 40 anys.

Informació a l'autoritat competent, laboral i sanitària, si ho demana:

- Avaluació de riscos.
- Procediments de treball.
- Quantitats utilitzades/fabricades.
- Mesures de prevenció/protecció aplicades.s

Nombre de treballadors exposats (la llista)

Criteris i resultats del procés de **substitució** dels CM(R)

19.1. Avaluació qualitativa de la possible exposició a fums de motors dièsel



Factors que afecten l'exposició a fums dièsel en absència de mesures preventives, "extracció localitzada o filtres de partícules":

- Nombre de motors dièsel encesos de forma simultània al lloc de treball i la seva potència.
- Tipus de motor, antiguitat, manteniment.
- Motors que es proven a la màxima potència o al ralentí.
- Els automòbils només estan en marxa en entrar i sortir del taller o es posen en marxa durant la reparació.
- Sistema de control de les emissions del motor: catalitzador, filtre de partícules, sistema de recirculació de gasos.
- Nombre de persones exposades. Durant quant de temps.

Si es disposa de mesures de control, sistemes d'extracció localitzada o filtres de partícules:

- Si es verifica o no l'estat de les mesures esmentades.
- Si se'n verifica l'ús i si aquest ús és correcte.

EN QUALSEVOL CAS, S'HAN D'APLICAR DE MANERA ADEQUADA LES MESURES DE CONTROL I ASSEGURAR AMB MESURAMENTS QUE L'EXPOSICIÓ ESTÀ CONTROLADA

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:



19.2. Avaluació qualitativa de la possible exposició a fums de motors dièsel



Nivell d'exposició

Baix	Mitjà	Alt
Boires no visibles	Es veu fum blanc, blau o negre de manera ocasional	Es veu fum blanc, blau o negre de manera permanent
No hi ha dipòsits de sutge visibles	Hi ha dipòsits de sutge en algunes zones	Grans dipòsits de sutge, especialment a prop dels punts d'emissió
No hi ha queixes d'irritacions d'ulls, nas o coll	Alguns treballadors es queixen d'irritació	Tots els treballadors exposats es queixen d'irritació
Concentracions de CO ₂ molt per sota de 1.000 ppm a 8 h	Concentracions de CO ₂ al voltant de 1.000 ppm a 8 h	Concentracions de CO ₂ per sobre de 1.000 ppm a 8 h
Es controla adequadament l'eficàcia de les mesures preventives	No es verifica adequadament l'eficàcia de les mesures preventives	Controls no adequats. Cal decidir una estratègia de control

EN QUALSEVOL CAS, S'HAN D'APLICAR DE MANERA ADEQUADA LES MESURES DE CONTROL I ASSEGURAR AMB MESURAMENTS QUE L'EXPOSICIÓ ESTÀ CONTROLADA

Edita:

Foment
del Treball Nacional

Amb el suport de:

a la feina



Generalitat
de Catalunya

Amb la col·laboració de:





BIBLIOGRAFIA

AGRAÏMENTS:

Agraïm la col·laboració del Gremi de Tallers de Reparació d'Automòbils, així com dels tallers Jordi Gimeno Peláez; Full Car Servicer, S.L.; Servei-Diesel Barcelona 2016, S.L.; Talleres Tododiesel, S.L. i Zona Franca Alari Sepauto, S.A. per la realització d'aquesta guia.

BIBLIOGRAFIA**Referències bibliogràfiques per a olis minerals.**

Badura, X., 2016, The PAH's content profile in used engine oils and exhaust gases emitted from vehicles equipped with petrol engines: *Nafta-Gaz*, v. 72, p. 666-670.

Brown, J. R., and J. L. Thornton, 1957, Percivall Pott (1714-1788) and Chimney Sweepers' Cancer of the Scrotum: *Occupational and Environmental Medicine*, v. 14, p. 68-70.

Concawe, 1986, Health aspects of worker exposure to oil mists.

Drexelius, R. J., K. Carwardine, M. Jaeger, and G. Talaska, 1999, Barrier cream application reduces the formation of DNA adducts in lung tissue of mice dermally exposed to used gasoline engine oil: *Applied occupational and environmental hygiene*, v. 14, p. 838-844.

IARC, 2012, Chemical Agents and Related Occupations: IARC Monographs, v. 100F.

Nowak, P., K. Kucharska, and M. Kaminski, 2019, Ecological and Health Effects of Lubricant Oils Emitted into the Environment: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, p. 13.

Referències bibliogràfiques per a emissions de motors dièsel.

Camenforte, L B, "Las emisiones diésel como contaminante de origen laboral". *Valora Prevención*.

<https://dieselnet.com/> "El desarrollo de los motores diésel fue la solución para reducir emisiones contaminantes".

"Humos diésel: qué son y cómo aplicar su nuevo Valor Límite Ambiental". *Revista APA*, Abril 5, 2023 | [Higiene Industrial](#)

INRS. ND 2239-201-05. Moteurs diesel et pollution en espace confiné.

"Emisiones en motores diésel". *Revista Auto Avance*, 24 de agosto, 2019.

"El impacto de la actualización de la Directiva de Cancerígenos en las pymes europeas y españolas". *Revista Trabajo Saludable, Mutua Universal*, n.º 31, enero 2020.

<https://dieselnet.com/>

Bugarski, A. D., Janisko, S. J., Cauda, E. G., Noll, J. D., & Mischler, S. E. (2011). Diesel Aerosols and Gases in Underground Mines: Guide to Exposure Assessment and Control: CDC-NIOSH.

Hesterberg, T. W., Long, C. M., Sax, S. N., Lapin, C. A., McClellan, R. O., Bunn, W. B., et al. (2011). Particulate Matter in New Technology Diesel Exhaust (NTDE) is Quantitatively and Qualitatively Very Different from that Found in Traditional Diesel Exhaust (TDE). <http://dx.doi.org/10.1080/10473289.2011.599277>

INS. (2018). Nota informativa sobre las actuaciones 2014-2017 en relación a la evaluación, mediante muestreo y análisis, del riesgo por exposición a humos de escape diésel en actividades extractivas de interior. In S. g. d. m-. MITECO (Ed.).

Pronk, A., Coble, J., & Stewart, P. A. (2009). Occupational exposure to diesel engine exhaust: A literature review. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 19(5), 443-457.

Referències bibliogràfiques per a hidrocarburs aromàtics policíclics.

Denissenko, M.P. Preferential formation of benzo[a]pyrene adducts at lung cancer mutational hotspots in p53. *Science* 1996; 274, 430-432.

Evanoff BA, Gustarsson P, Hogstedt C. Mortality and Incidence of Cancer in a Cohort of Swedish Chimney Sweeps: An Extended Follow Up Study. *Br J Ind Med* 1993; 50: 450-459.

Mckee RH, Adenuga MD, Carrillo JC. Characterization of the toxicological hazards of hydrocarbon solvents. *Crit Rev Toxicol*. 2015; 45: 273-365. <https://doi.org/10.3109/10408444.2015.1016216>

NIOSH. Hazard Review. Health Effects of Occupational Exposure to Asphalt. U.S. Department of Health and Human Services. Cincinnati, USA December 2000. [Health Effects of Occupational Exposure to Asphalt | NIOSH | CDC](#)

Webs:

1. www.iarc.fr

Referències bibliogràfiques per al benzè.

Canada, C. 2021. Benzene - Occupational Exposures - CAREX Canada.

IARC. 2018. Benzene. In IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. IARC.

Cui S, Pang B, Yan H, Wu Bo, Li M, Xing C, Li J. Using Urinary Biomarkers to Estimate the Benzene Exposure Levels in Individuals Exposed to Benzene. *Toxics* 2022, 10: 636. <https://doi.org/10.3390/toxics10110636>

[Vermeulen R, Portengen L, Li GL, Gilbert ES, Dores GM, Ji BT, Hayes R, Yin S, Rothman N, Linet MS, Lan Q.](#) Benzene exposure and risk of benzene poisoning in Chinese workers. *Occupational and Environmental Medicine* 2022; 79: 610-617. <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-108155>

Wang D, Tao X. Benzene poisoning presenting as status epilepticus: a case report and literature review. *Ann Transl Med* 2021; 9(15): 1263 <https://dx.doi.org/10.21037/atm-21-1726>

Referències bibliogràfiques per al crom hexavalen.

Calvo-Cerrada B, Sanz-Gallen P, Martí-Amengual G, Ruiz M, Marín E, López-Guillén A. Increased urine chromium concentrations in a worker exposed to lead chromate due to medicinal herb intake. *International Journal of Occupational and Environmental Safety* 2021; 5(1): 16-24. https://doi.org/10.24840/2184-0954_005.001.0002

Centres for Disease Control and Prevention. NIOSH. (2013). Criteria for a Recommended Standard. Occupational Exposure to Hexavalent Chromium. USA. www.cdc.gov/niosh/docs/2013-128/default.html

Hossini H, Shafie B, Niri AD et al. A comprehensive review on human health effects of chromium: Insights on induced toxicity. *Environmental Science and Pollution Research* 2022; 29:70686-70705. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22705-6>

Yeh I-J, Wang T-Y, Lin J-C et al. Optimal Regimen of N-Acetylcysteine on Chromium-Induced Renal Cell Damage. *Metabolites* 2019; 9:172. <https://doi.org/10.3390/metabo9090172>

Referències bibliogràfiques per al formaldehid.

Bolt HM, Johanson G, Nielsen GD, Papameletiou D, Klein C. SCOEL/REC/125 Formaldehyde Recommendations from Scientific Committee on Occupational Exposure Limits. Luxembourg 2016. <https://doi.org/10.2767/399843>

Brasseur, G., 2020, Le formaldéhyde - Article de revue - INRS.

Dugheri, S., D. Massi, N. Mucci, N. Berti, G. Cappelli, and G. Arcangeli, 2020, How improvements in monitoring and safety practices lowered airborne formaldehyde concentrations at an Italian university hospital: a summary of 20 years of experience. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, v. 71, p. 178-189.

Gossens A, Aerts O. Contact allergy to and allergic contact dermatitis from formaldehyde and formaldehyde releasers: A clinical review and update. *Contact Dermatitis*. 2022; 87: 20-27. <https://doi.org/10.1111/cod.14089>

Martí-Amengual G., Herrera-Mozo I., López-Guillén A., Calvo-Cerrada B., Uña-Gorospe M. Sanz-Gallen P. Occupational Respiratory and Dermatological Diseases Caused by Formaldehyde in Physicians and Health Workers. In: Arezes P, Baptista JS, Melo R, et al. International Symposium on Occupational Safety and Hygiene: Proceedings Book of the SHO2022; Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO), September 2022, Porto. Pag 152-159. ISBN: 978-989-54863-2-8. <https://www.researchgate.net/publication/363739875>

Referències bibliogràfiques per a la soldadura.

Ambroise D, Wild P, Moulin JJ. Update of a meta-analysis on lung cancer and welding. *Scand J Environ Health* 2006; 32: 22-31.

Centres for Disease Control and Prevention. NIOSH. Criteria for a Recommended Standard. Occupational Exposure to Hexavalent Chromium. USA. 2013.

Escobar JJ, Sanz-Gallen P, Nogué S, Uña-Gorospe M. Maculopatia crònica bilateral en un soldador. *Med Segur Trab (Internet)* 2014; 60 (235): 470-474.

Fernández MA, Sanz P, Palomar M, Serra J, Gadea E. Fatal chemical pneumonitis due to cadmium fumes. *Occup Med (Lond)* 1996; 46: 372-374.

Guilarte TR. Manganese and Parkinson's Disease: A Critical Review and New Findings. *Environmental Health Perspectives*. 2010; 118:1071-1080.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención n.º 770. Riesgos radiológicos del uso de electrodos de tungsteno toriados en la soldadura de arco (TIG).

Nogué S, Sanz P, Torres A, Boluda F. Chronic overexposure to cadmium fumes associated with IgA mesangial glomerulonephritis. *Occup Med (Lond)* 2004; 54:265-267.

Oleart Comellas P, Pou Serra R, Rabassó Campi J, Sanz Gallen P. Evaluació qualitativa de riscos higiènicos. Operacions bàsiques de soldadura. Foment del Treball Nacional. Barcelona. 2009.

Oleart Comellas P, Pou Serra R, Rabassó Campi J, Sanz Gallen P. Sistemas de ventilació para el control de los riesgos higiènicos en los procesos de soldadura. Foment del Treball Nacional. Barcelona. 2010.

Peres TV, Schettinger MRC, Chen P, et al. Manganese-induced neurotoxicity: A review of its behavioral consequences and neuroprotective strategies. *BMC Pharmacology and Toxicology*. 2016; 17: 57.

Sørensen AR, Thulstrup AM, Hansen J, Ramlau-Hansen CH, Meersohn A, Skytthe A, Bonde JP. Risk of lung cancer according to mild steel and stainless steel welding. *Scand J Work Environ Health* 2007; 33:379-386.

Bibliografia sobre mesures de prevenció i de protecció.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y sus actualizaciones.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST. INSST. Agentes cancerígenos en el trabajo: Conocer para prevenir. Ficha n.º 6. Aceites minerales usados en motores. 2022.

Guía Técnica para la prevención del riesgo por exposición a la SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE (SCR) en el ámbito laboral. INS. 2022.

UNE-EN 689:2019+AC:2019 Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional.

INSST. Agentes cancerígenos en el trabajo: Conocer para prevenir. Ficha n.º 6. Aceites minerales usados en motores.

INSST. Agentes cancerígenos en el trabajo: Información para trabajadores. Aceites minerales usados en motores.

INSST. Agentes cancerígenos en el trabajo: Conocer para prevenir. Ficha n.º 2. Emisiones de motores diésel.

INSST. Agentes cancerígenos en el trabajo: Información para trabajadores. Emisiones de motores diésel.

IARC. Monografía v.100F. 2012.

HSE. SR14 COSHH Essentials for service and retail. Vehicle exhaust fumes (in ware houses, garages, etc.).

HSE. SR15 COSHH Essentials Service and retail control guidance sheet. Exhaust fumes from moving vehicles. 2003.

HSE. SR16. COSHH Essentials for service and retail. Work involving motor vehicle fuel (diesel, petrol and LPG).

HSE. SR19 COSHH Essentials for service and retail. Work with lubricants and waste oil. 2017.

HSE. Control of diesel engine exhaust emissions in the workplace. HSG187. 2012.

HSE. Reducing ill health and accidents in motor vehicle repair. INDG356. 2009.

HSE. Health and safety in motor vehicle repair and associated industries. HSG261. 2009.

CNAMTS, CNPA, INRS. Cahier des charges. Centres de contrôle technique véhicules légers. Acquisition d'installations de captage des gaz d'échappement. 2016.

INRS. ND2239-201-05. Moteurs diesel et pollution en espace confiné. Cahiers de notes documentaires, 2005.

INRS. ED6296 Réduction des émissions des moteurs diesel sur les chantiers en espace confiné. 2018.

INRS ED6246. Prévention des expositions liées aux émissions des moteurs thermiques. 2021.

INRS ED6282. Réparation et entretien des véhicules automobiles légers. 2019.

INRS ED6198. Garages automobiles et poids lourds. 2017.

Pronk, A. et al. Occupational exposure to diesel engine exhaust: A literature review. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* (200)19, 443-457.

Aleix P Puig, publicat al web d'AEPSAL. Lavado de los EPIS/ropa que tienen contacto con agentes cancerígenos en los talleres de vehículos a motor. 2023.

INSHT. Guías para la acción preventiva. Taller de reparación de vehículos. 1999.

INSHT. Manual básico de Prevención de Riesgos Laborales. Transporte y mantenimiento de vehículos.

INSHT. DLEP 02. Aceite mineral refinado, nieblas.

Ministeri Federal de Treball i Assumptes Socials de la República Federal d'Alemanya. TRGS 554. Abgase von Dieselmotoren. 2019.

Carsat Retraite et Santé au travail. Bretagne y MobiLiens.

Prévention du risque chimique en garage et carrosserie: des outils pour agir!

INRS. Conjunt de fitxes per a la informació i prevenció davant agents cancerígens. FAR y FAS.

CEOE-CEPYME Cantabria. Jornada sobre humos diésel y aceites usados en motores: aplicación de la normativa de cancerígenos. Sobre la dirección de youtube <https://www.youtube.com/watch?v=rJNaDFikrs0&t=2622s>

SuvaPro. Filtres à particules en post-équipement. 2013.

Oficina Federal de Medi Ambient (Ofev. Suiza). Llista de filtres que compleixen l'ordenança federal sobre protecció del medi ambient.

Vert Association. Best Available Technology in Emission Reduction. <https://www.vert-dpf.eu/>.

INRS. Portail documentaire. Guide pour le choix et l'installation d'un filtre à particules sur les engins de chantier. DTE 222. 2011.

Referències bibliogràfiques generals.

LEP, 2023. <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/limites-de-exposicion-profesional-para-agentes-quimicos-2023>

INFOCARQUIM: Una herramienta para la identificación de cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos en el trabajo.

<https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/base-de-datos-infocarquim>

INSST, 2015. Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales. Enfermedades profesionales de naturaleza respiratoria cáncer de pulmón ddc-res-02.

<https://www.insst.es/documents/94886/361694/DDC-RES-02.+C%C3%A1ncer+de+pulm%C3%B3n+A%C3%B1o+2015.pdf/f15f2957-8185-496e-9217-da7b3a40b9d6>

Ministeri de Sanitat i Consum. Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específico. Dermatitis Profesionales. Madrid. 2003. [dermatosis.pdf \[sanidad.gob.es\]](#)

R.D. 655/1997, 1997, Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

Reglament (CE) núm. 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell sobre classificació, etiquetatge i envasament de substàncies i barreges.



Organitza:



Amb la col·laboració de:



Amb el suport de:



a la feina **cap risc**