



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**MASTER UNIVERSITARIO EN
GESTIÓN DE LA PRL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

**PRL asociada a la exposición a agentes
cancerígenos y reprotóxicos en el sector
de las ITV**

Autor:

Berger, Leonard

Tutor de Empresa:

Hernández Marcos, Noelia

Grupo ITEVELESA, S.L.

Tutora Académica:

María Molinos Senante

Dpto. Ingeniería Química y

Tecnología del Medio Ambiente

Valladolid, Julio 2025.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**MASTER UNIVERSITARIO EN
GESTIÓN DE LA PRL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

**PRL asociada a la exposición a agentes
cancerígenos y reprotóxicos en el sector
de las ITV**

Autor:

Berger, Leonard

Tutor de Empresa:

**Hernández Marcos, Noelia
Grupo ITEVELESA, S.L.**

Tutora Académica:

**María Molinos Senante
Dpto. Ingeniería Química y
Tecnología del Medio Ambiente**

Valladolid, Julio 2025.

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster analiza la prevención de riesgos laborales relacionada con la exposición de los trabajadores de Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITVs) a agentes cancerígenos y reprotóxicos, frente a los cambios realizados en el Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

El trabajo combina el análisis normativo con una evaluación técnica aplicada, apoyada en metodologías del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Se identifican los puestos de trabajo más expuestos y se proponen medidas preventivas jerárquicas. Se analiza el impacto organizativo de las nuevas exigencias legales. Se concluye que, aunque los cambios suponen un reto para el sector, también representan una oportunidad para mejorar las condiciones laborales, prevenir enfermedades profesionales graves y reducir el riesgo legal para las organizaciones.

Palabras Claves: Inspección Técnica de Vehículos; Exposición a agentes cancerígenos y reprotóxicos; Prevención de Riesgos Laborales; Real Decreto 665/1997

ABSTRACT

This Master's Thesis analyzes the prevention of occupational risks related to the exposure of workers in ITVs to carcinogens and reprotoxic agents, in view of the changes made in the Royal Decree 665/1997, on the protection of workers against risks related to exposure to carcinogens at work.

The project combines regulatory analysis with an applied technical assessment, supported by methodologies from the National Institute for Occupational Safety and Health (INSST). The most exposed job positions (inspectors and line supervisors) are identified and hierarchical preventive measures are proposed. The organizational impact of the new legal requirements is analyzed. It is concluded that, although these changes pose a challenge for the sector, they also represent an opportunity to improve working conditions, prevent serious occupational diseases, and reduce legal risks for organizations.

Key words: Technical Inspection of Vehicles; Exposure to carcinogenic and reprotoxic agents; Prevention of occupational hazards; Royal Decree 665/1997.

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente, me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de la empresa GRUPO ITELEVESA, S. L., Noelia Hernández Marcos, por la oportunidad de realizar las prácticas curriculares, y también por la colaboración y todas las enseñanzas transmitidas a mí durante la realización de las prácticas y del presente trabajo. Tomaré su dedicación y profesionalismo como referencias para mis futuros trabajos en el área de PRL.

También me gustaría registrar mi agradecimiento personal a mi tutora de la Universidad, María Molinos Senante, por haberse comprometido al supervisado el presente Trabajo, y por todo el apoyo y soporte brindado desde el primer momento.

Por último y no menos importante, agradezco a mi familia, mis hijos Davi y Laura, y especialmente a mi esposa Cristine, por todo su cariño, comprensión y apoyo en esta etapa de grandes cambios en nuestras vidas.

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN 1
- 2. OBJETIVOS 3
- 3. METODOLOGÍA 5
- 4. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN EL REAL DECRETO 665/97 7
 - 4.1. RD 427/2021: Agentes cancerígenos 8
 - 4.2. RD 612/2024: Agentes reprotóxicos 9
- 5. CONCEPTOS Y TIPOS DE AGENTES APLICABLES AL SECTOR DE LAS ITVs 11
 - 5.1. Agentes cancerígenos: emisiones de motores diésel 11
 - 5.2. Agentes reprotóxicos: monóxido de carbono 14
 - 5.3. Procesos y puestos de trabajo afectados 16
- 6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS 19
 - 6.1. Identificación y evaluación de riesgos 19
 - 6.2. Estrategias para medición 20
 - 6.3. Sustitución, prevención y reducción de la exposición 25
 - 6.4. Medidas de higiene personal y de protección individual 30
 - 6.5. Vigilancia de la salud de los trabajadores 32
 - 6.6. Documentación e información a las autoridades competentes 34
 - 6.7. Información y formación de los trabajadores 35
- 7. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS ORGANIZATIVOS 37
- 8. CONCLUSIONES 39

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster se originó a partir de la realización de las prácticas curriculares en el Grupo ITEVELESA S.L., en las instalaciones del Polígono de San Cristóbal, Valladolid.

En la realización de las prácticas, he colaborado con la responsable del Servicio de Prevención Propio (SPP) de la empresa, Noelia Hernández Marcos, que tiene asumidas las especialidades de Seguridad, Ergonomía y Psicosociología, mientras que las especialidades de Higiene y Vigilancia de Salud están contratadas a un Servicio de Prevención Ajeno (VITALY).

El GRUPO ITEVELESA, S. L. es una empresa española fundada en 1982, cuya actividad principal es la realización de inspecciones técnicas de vehículos (ITV), teniendo centros de trabajo en gran parte del territorio nacional. Además de las estaciones de ITV, también ofrece servicios de seguridad industrial, metrología e inspección medioambiental.

La finalidad fundamental de la ITV es la de comprobar que tanto el estado general del vehículo, como los elementos de seguridad, se encuentran en unas condiciones que te permitan seguir circulando sin que represente un peligro para sus ocupantes, el resto de usuarios de la vía pública o el medio ambiente.

La obligatoriedad y las frecuencias de inspección se establecen en el Real Decreto 920/2017¹, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos. Existen dos tipos de inspecciones: las periódicas, a las que deben someterse todo tipo de vehículos con una periodicidad establecida por el RD 920/2017, que varía en función de su clase, antigüedad y el uso al que se destinan; y las no periódicas, que deben ser realizadas cuando se dan ciertas circunstancias, como, por ejemplo, en el caso de legalización de reformas hechas en vehículos.

La realización de las prácticas ha servido para completar mi formación del Máster en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente, impartido durante el curso académico 2024/2025 en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, habiendo despertado mi interés concreto por los riesgos laborales que los trabajadores que prestan servicios en las estaciones de ITV tienen al verse expuestos a agentes cancerígenos y reprotóxicos en el transcurso de su trabajo, siendo esta una de las áreas de actuación más importantes en términos de prevención de riesgos laborales del sector.

¹ Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos. Boletín Oficial del Estado, núm. 271, 8 de noviembre de 2017, pp. 7068–7133. Recuperado el 30 de abril de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/10/23/920/con>

2. OBJETIVOS

El presente TFM tiene por objetivo general realizar un análisis de la prevención de los riesgos laborales asociados la exposición de los trabajadores de ITV's a agentes cancerígenos y reprotóxicos, frente a los cambios realizados en el Real Decreto 665/1997², de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, por el Real Decreto 427/2021³, de 15 de junio, y por el Real Decreto 612/2024⁴, de 2 de julio. La realización del análisis propuesto también busca identificar todos los aspectos que empresas del sector de ITV's van a tener que acometer debido al cambio del marco normativo en cuanto a la prevención de la exposición a dichos agentes.

Para lograr dicho objetivo general, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el marco normativo de los cambios del RD 665/1997 a partir del RD 427/2021 y RD 612/2024.
- Presentar definiciones y determinar cuáles son los agentes cancerígenos (emisiones de motores diésel) y reprotóxicos (monóxido de carbono) a que están expuestos los trabajadores de ITV's, y sus características.
- Describir los procesos y puestos de trabajo de las ITV's con mayor exposición a agentes cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos.
- Identificar las medidas de prevención y control de los riesgos de la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos en el sector de las ITV's.
- Analizar los impactos organizativos que los cambios del RD 665/1997 produjeron en sector de las ITV's.

² 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 124, 24 de mayo de 1997, pp. 16612–16618. Recuperado el 07 de mayo de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/12/665/con>

³ Real Decreto 427/2021, de 15 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, núm. 144, 17 de junio de 2021, pp. 73566–73572. Recuperado el 07 de mayo de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/06/15/427>

⁴ Decreto 612/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, núm. 160, 3 de julio de 2024, pp. 82090–82104. Recuperado el 07 de mayo de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/07/02/612>

3. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo se buscó realizar una investigación sobre la legislación aplicable al tema objeto estudiado. En este sentido, se utilizaron como fuentes de investigación diversas fuentes, principalmente la legislación aplicable, pero también informes, páginas webs oficiales del Estado y otros documentos relevantes en el área de estudio, y que me han proporcionado una perspectiva más amplia y fundamentada para desarrollar mi trabajo.

La descripción de los procesos y puestos de trabajo de las ITV's ha sido basada en la normativa que aplica al sector, y, especialmente, en la experiencia obtenida a partir de la realización de las prácticas curriculares en el Grupo ITEVELESA.

Para la evaluación de los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos y reprotóxicos en los puestos más afectados en las ITV's, se ha utilizado el método desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) que basa la estimación del riesgo para cada peligro, en la determinación de la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el daño. En cuanto a las medidas de prevención propuestas, se ha tenido en cuenta las disposiciones del RD 665/1997 y de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, del INSST⁵.

Esta metodología me ha permitido consolidar conocimientos teóricos sobre el tema, conociendo la evolución normativa que ha experimentado la prevención de riesgos laborales sobre los agentes cancerígenos y mutágenos, permitiéndome argumentar de manera rigurosa y fundamentada sobre el tema, además de proporcionarme una mejor comprensión de una de las principales actividades desarrolladas durante las prácticas curriculares.

⁵ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

4. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN EL REAL DECRETO 665/1997

La Directiva 90/394/CEE del Consejo⁶, de 28 de junio de 1990, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, fue incorporada al Derecho español mediante el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

A lo largo de los años, la Directiva 90/394/CEE fue modificada por varias otras directivas, hasta llegar a la Directiva 2004/37/CE⁷, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos, la cual se trata de una codificación (refundición) de todas las directivas que modificaron la 90/394/CEE.

La Directiva 2004/37/CE no precisó ser transpuesta al ordenamiento jurídico español y se mantuvo el RD 665/1997⁸. Posteriormente, ha sido modificada para adaptarla al Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo⁹, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas – también conocido como Reglamento CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), y en los últimos años cinco veces más para incorporar nuevas sustancias, procesos y modificar valores límite entre otros. Esto ha dado lugar a los reales decretos que han modificado, acorde a las correspondientes directivas, el RD 665/1997.

El RD 665/1997 tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995¹⁰, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos. En él, se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos como consecuencia de su trabajo y tiene como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a estos agentes, así como la

⁶ Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE), L 196, 26 de julio de 1990, pp. 1–7. Recuperado el 09 de junio de 2025, de <http://data.europa.eu/eli/dir/1990/394/oj>

⁷ Directiva 2004/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo (sexta Directiva específica con arreglo al artículo 16 apartado 1 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo). Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE), L 158, 30 de abril de 2004, pp. 50–76. Recuperado el 09 de junio de 2025, de <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/37/oj>

⁸ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: “Higiene industrial”. V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-pr>

⁹ Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE, y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006. Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE), L 353, 31 de diciembre de 2008, pp. 1–1355. Recuperado el 16 de junio de 2025, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82637>

¹⁰ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, 10 de noviembre de 1995, pp. 32590–32611. Recuperado el 08 de mayo de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/07/02/612>

prevención de dichos riesgos. También son recogidas, en su anexo I, la lista de sustancias, mezclas y procedimientos, mientras que en su anexo III son incluidos los valores límite de exposición profesional para los agentes cancerígenos incluidos en la directiva que se transpuso mediante el mencionado real decreto.

En este apartado se analizarán los Reales Decretos 427/2021, de 15 de junio, y 612/2024, de 2 de julio, que presentan modificaciones al RD 665/1997 relacionadas con agentes cancerígenos y reproductivos, especialmente con relación a las emisiones de motores diésel y el monóxido de carbono, y que pueden tener un gran impacto en las actividades de prevención de riesgos laborales en el sector de las ITV's.

4.1. RD 427/2021: Agentes cancerígenos

El Real Decreto 427/2021, de 15 de junio, transpuso al ordenamiento jurídico español la Directiva (UE) 2019/130¹¹, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de enero de 2019, por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo. Entró en vigor el 17 de junio de 2021, con algunas excepciones.

La Directiva (UE) 2019/130 incluye en su anexo I la lista de sustancias, mezclas y procedimientos considerados como agentes cancerígenos, en los términos del artículo 2 del RD 665/1997, los trabajos que supongan exposición cutánea a aceites minerales, previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor, y además, los trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel, siendo este último un factor de riesgo existente en las actividades de inspección de vehículos realizadas en las ITV's.

Por su parte, el anexo III amplió el listado de agentes con su correspondiente valor límite, siendo que en lo que se refiere a las emisiones de motores diésel, fue establecido que el valor límite de 0,05 mg/m³ de fracción respirable, medido como carbono elemental, se aplicaría desde el 21 de febrero de 2023, y para la minería subterránea y la construcción de túneles, el valor límite se aplicará a partir del 21 de febrero de 2026. Este período de transición se estableció porque se tuvo en cuenta la dificultad de alcanzar tales valores a corto plazo en algunos sectores.

Como justificación, la referida Directiva menciona que hay pruebas suficientes de la carcinogenicidad de las emisiones de los motores diésel procedentes de la combustión de gasóleo en los motores de encendido por compresión. Las emisiones de los motores diésel fueron clasificadas por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) – órgano especializado de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que mantiene una clasificación de los agentes cancerígenos, como agente carcinógeno, siendo observado que, si bien el volumen de partículas y sustancias químicas se ha reducido en los tipos de motores diésel más modernos, aún no estaría claro cómo se traducirán los cambios cuantitativos y cualitativos en modificaciones de las consecuencias para la salud de las personas.

¹¹ Directiva (UE) 2019/130 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de enero de 2019, por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo (adaptación de los anexos I y III). Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE), L 30, 31 de enero de 2019, pp. 112–120. Recuperado el 09 de junio de 2025, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2019-80135>

4.2. RD 612/2024: Agentes reprotóxicos

El Real Decreto 612/2024, de 2 de julio, sobre la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo, fue publicado en 3 de julio y entró en vigor el 4 de julio, introduciendo los cambios necesarios para ajustarse al contenido a la Directiva (UE) 2022/431 del Parlamento Europeo y del Consejo¹², de 9 de marzo de 2022, relativa a dicha protección de agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo.

Esta Directiva incluye una declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo, acordando que los medicamentos peligrosos que contienen una o varias sustancias clasificadas como cancerígenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 (Reglamento CLP), están incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2004/37/CE.

Además de introducir el concepto de agente reprotóxico, establece una diferencia sustancial entre ellos, clasificándolos en agentes reprotóxicos con umbral y agentes reprotóxicos sin umbral, lo cual les proporciona un tratamiento distinto. Los primeros son sustancias que por debajo de un valor no producen efectos negativos para la salud de los trabajadores expuestos, mientras que los agentes clasificados en el segundo grupo, son sustancias para las que no existe un nivel de exposición seguro.

El RD 612/2024 consta de un preámbulo, de un artículo único y de tres disposiciones finales. En su artículo único se proceden a modificar los artículos 1 a 6 y 8 a 11, la disposición adicional segunda, las disposiciones finales primera y segunda y los anexos II y III (Valores límite de exposición profesional) del RD 665/1997, y, asimismo, se incorpora un nuevo anexo III bis (Valores límites biológicos vinculantes y medidas de vigilancia de la salud).

La principal novedad presentada por el RD 612/2024 fue la introducción de los agentes reprotóxicos de categoría 1A y 1B en la esfera de protección de esta normativa¹³, cuyas definiciones y principales características se presentarán más adelante. Entre otras modificaciones, fueron incorporados 14 nuevos agentes en el Anexo III del RD 665/1997, en vista de los últimos avances en los conocimientos científicos, como, por ejemplo, el monóxido de carbono, factor de riesgo igualmente presente en las tareas de inspección de vehículos realizadas en las ITV's.

¹² Directiva (UE) 2022/431 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2022, por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo. *Diario Oficial de la Unión Europea* (DOUE), L 88, 16 de marzo de 2022, pp. 1–14. Recuperado el 09 de junio de 2025, de <http://data.europa.eu/eli/dir/2022/431/oj>

¹³ RIOS, Santos Huertas. Novedades R.D. 612/2024 que modifica el R.D. 665/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos de exposición a agentes cancerígenos. ASEPEYO; 2024. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://prevencion.asepeyo.es/novedades-r-d-612-2024-que-modifica-el-r-d-665-1997-sobre-proteccion-de-los-trabajadores-contra-los-riesgos-de-exposicion-a-agentes-cancerigenos/>

5. CONCEPTOS Y TIPOS DE AGENTES APLICABLES AL SECTOR DE LAS ITV's

5.1. Agentes cancerígenos: emisiones de motores diésel

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) define como agente cancerígeno (o carcinógeno) aquella sustancia o mezcla de sustancias que induce cáncer o aumenta su incidencia¹⁴.

Según el artículo 2 del RD 665/1997, se entenderá por agente cancerígeno, mutágeno o reprotóxico, una sustancia o mezcla que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno, mutágeno en células germinales o tóxico para la reproducción de categoría 1A o 1B establecidos en el anexo I del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 (Reglamento CLP). Asimismo, son considerados agentes cancerígenos la sustancia, mezcla o procedimientos mencionados en el anexo I del RD 665/1997, así como una sustancia o mezcla producidos en uno de dichos procedimientos.

Desde el año 2014, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasifica a los humos de escape de motor diésel como cancerígeno para humanos (categoría 1), basado en una evidencia suficiente de que la exposición está asociada a un aumento del riesgo de cáncer de pulmón¹⁵.

Esta clasificación internacional, junto con los dictámenes del Comité Científico para los Límites de Exposición Profesional a Agentes Químicos (SCOEL) y del Comité Consultivo para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (CCSS), ambos europeos, motivaron la inclusión de las emisiones de motores diésel en la Directiva (UE) 2019/130, por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE, traspuesta al ordenamiento jurídico español con el Real Decreto 427/2021, como se ha mencionado anteriormente.

Las emisiones de motores diésel son una mezcla compleja de sustancias en forma gaseosa y de partículas (Figura 1), que se produce durante la combustión del combustible diésel¹⁶. Las partículas sólidas u hollín están compuestas por un núcleo de carbono elemental, también conocido como carbono negro, carbono orgánico y otros agentes, como cenizas, metales y sulfatos. La fase gaseosa está compuesta por monóxido y dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno junto con compuestos orgánicos volátiles (COV) y semi volátiles (COSV), adsorbidos en la superficie de las partículas.

Estas partículas sólidas de carbono no quemado atraen y adsorben en su superficie los hidrocarburos de mayor peso molecular, que se aglomeran entre sí formando otras de mayor tamaño (0,04 y 1 µ), permaneciendo en suspensión en los gases de escape y constituyendo un aerosol que puede alcanzar los alvéolos pulmonares. El pequeño tamaño de estas partículas no facilita su sedimentación, por lo que pueden extenderse

¹⁴ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

¹⁵ RIOS, Santos Huertas. Los Agentes Cancerígenos en las emisiones de los motores diésel (nuevo Real Decreto 427/ 2021). ASEPEYO; 2023. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://prevencion.asepeyo.es/novedades-r-d-612-2024-que-modifica-el-r-d-665-1997-sobre-proteccion-de-los-trabajadores-contralos-riesgos-de-exposicion-a-agentes-cancerigenos/>

¹⁶ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Documentación toxicológica para el establecimiento del límite de exposición profesional de las emisiones de motores diésel. INSST; 2023. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/dlep-documentacion-toxicologica>

a otras zonas de trabajo si no capturadas desde su origen.

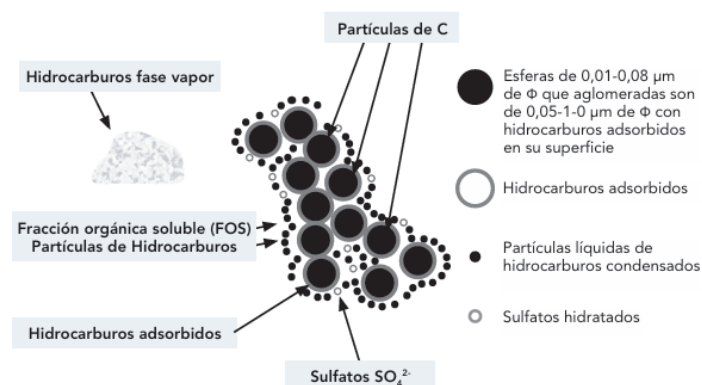


Figura 1. Composición de la materia particulada de motores diésel. Fuente: INSST ¹⁷

Dentro de esta composición se encuentra un gran número de sustancias reconocidas como cancerígenas, como el formaldehído, el benceno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. Algunas mezclas de hidrocarburos aromáticos policíclicos, en particular los que contienen benzo(a)pireno, cumplen los criterios para ser clasificadas como carcinógenas (de categoría 1A o 1B, según el Reglamento CLP), por lo que deben considerarse agentes carcinógenos. Estas mezclas suelen generarse durante los procesos de combustión, como los que se producen en los motores diésel, especialmente cuando se dan a temperaturas muy elevadas.

El porcentaje de cada agente químico presente en los humos diésel varía dependiendo de múltiples factores, incluyendo la antigüedad y el estado de conservación del motor, el tipo y calidad del gasoil usado, el diseño y la eficiencia del motor, las condiciones de operación y los sistemas de reducción de emisiones. No obstante, los rangos más habituales de los principales agentes presentes en los humos son¹⁸:

- Materia Particulada (PM): 10-30 % de diferentes tamaños, PM 10, PM 2,5 y PM 0,1. Estas partículas sólidas de PM 0,1 también son conocidas 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 (COVs) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): 1-3 %.
- Dióxido de Azufre (SO₂): 0,5-2 %.

¹⁷ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Agentes Cancerígenos en el Trabajo: Conocer para Prevenir – Ficha N° 02 Emisiones de motores diésel. INSST; 2023. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/conocer-para-prevenir-agentes-cancerigenos>

¹⁸ Asociación para la Prevención de Accidentes (APA). Humos diésel: qué son y cómo aplicar su nuevo Valor Límite Ambiental. APA; 2023. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://prevencion.asepeyo.es/novedades-r-d-612-2024-que-modifica-el-r-d-665-1997-sobre-proteccion-de-los-trabajadores-contra-los-riesgos-de-exposicion-a-agentes-cancerigenos/>

Estos porcentajes no son fijos y varían dependiendo de circunstancias específicas. El régimen del motor influye de una manera importante sobre la composición de los gases, un motor que no ha alcanzado su temperatura de régimen de funcionamiento emite más contaminantes que cuando la ha conseguido.

Las reacciones químicas en los motores de combustión para generar la energía necesaria para mover los vehículos no son reacciones perfectas o estequiométricas, de manera que parte de los hidrocarburos no arden por completo y quedan pequeñas gotitas de combustible sin quemar. Además de hidrocarburos, hay otros productos que no reaccionan en el proceso, como aditivos de combustible, otros gases del aire, aceites de lubricación, etc., y las altas temperaturas que se alcanzan en los cilindros hacen que esas partículas se conviertan en cenizas y que salgan expulsadas por los sistemas de escape (hollín o carbono elemental).

Los motores diésel son los que más partículas de carbono elemental generan, es por ello que, desde hace años los nuevos motores deben incorporar de forma obligatoria filtros antipartículas (FAP)¹⁹. En general, las emisiones de los motores diésel son mucho más visibles que las de los motores de gasolina ya que contienen más hollín o materia particulada. En este sentido, la antigüedad de los vehículos es determinante del tipo y la cantidad de humos que emitirán.

Cabe señalar que en los últimos años se ha introducido en la Unión Europea estrictas regulaciones sobre las emisiones de motores diésel, resultando en desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías que ha generado grandes cambios en la composición de la materia particulada y componentes gaseosos emitidos, y en la evolución de nuevos sistemas de tratamiento de las emisiones antes de expulsarlas a la atmósfera.

Con respecto a los riesgos y efectos sobre la salud de los trabajadores²⁰, una exposición a corto plazo (aguda) a concentraciones elevadas de emisiones de motores diésel puede producir irritación de las vías respiratorias y de los ojos, dolor de cabeza, mareos, náuseas y síntomas de inflamación de las vías respiratorias, variables entre individuos y de carácter transitorio.

Cuando se da una exposición a largo plazo (crónica), se pueden producir efectos más graves como inflamación pulmonar, exacerbación de la respuesta alérgica, afecciones cardiovasculares y cáncer de pulmón. Asimismo, la exposición a este agente puede agravar patologías previas de tipo cardiovascular o respiratorio.

¹⁹ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

²⁰ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Procedimientos cancerígenos – INFOCARQUIM - 8 - Trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel. INSST; 2025. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/agentes-quimicos-infocarquim/procedimientos/trabajos-que-supongan-exposicion-a-emisiones-de-motores-diesel>

Los efectos para la salud debidos a la exposición a materia particulada en general dependen de la cantidad que se acumule en los pulmones, lo que a su vez dependerá de la concentración de partículas en el aire que se respira y del tamaño de las mismas. Aquellas partículas cuyo tamaño sea inferior a 10 µm, también conocidas como fracción respirable, pueden penetrar en el sistema respiratorio hasta alcanzar los alvéolos pulmonares y depositarse allí, donde podrían producir sus efectos dañinos. La mayoría de las partículas de las emisiones de motores diésel tienen un tamaño inferior a 0,1 µm (100 nm), es decir, son nanopartículas. Estas partículas, debido a su pequeñísimo tamaño y a su elevada superficie específica, son extremadamente reactivas y son capaces de atravesar el epitelio y las paredes vasculares y llegar al torrente sanguíneo.

5.2. Agentes reprotóxicos: monóxido de carbono

Según la definición del INSST²¹, un agente reprotóxico o tóxico para la reproducción, es aquel que puede producir alguno de estos tres tipos de efectos:

- Efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres adultos. Son los efectos producidos por sustancias que interfieren en la función sexual y la fertilidad.
- Efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes. Incluye cualquier efecto que interfiera en el desarrollo normal del organismo, antes o después del nacimiento, y que sea una consecuencia de la exposición de los padres antes de la concepción o de la exposición de los descendientes durante su desarrollo prenatal o postnatal hasta el momento de la madurez sexual.
- Efectos adversos sobre la lactancia. En primer lugar, indicar que se reconoce que no existe información sobre los efectos adversos que, a través de la lactancia, muchas sustancias pueden originar en los descendientes. No obstante, las sustancias que son absorbidas por las mujeres y cuya interferencia en la lactancia ha sido mostrada o aquellas que pueden estar presentes (incluidos sus metabolitos) en la leche materna, en cantidades suficientes para amenazar la salud de los lactantes, se incluyen dentro de esta categoría de peligro.

El RD 665/1997, además de presentar la definición establecida en su artículo 2, también establece una distinción entre las sustancias para las cuales se puede definir un valor límite de exposición, por debajo del cual no tiene efectos nocivos en la salud de los trabajadores (agente reprotóxico con umbral) y aquellas para las cuales no existe ningún límite seguro de exposición para la salud de los trabajadores (agente reprotóxico sin umbral).

La reducción de la exposición de los trabajadores a estos agentes disminuye el riesgo de producir consecuencias negativas para la salud, pero no las elimina. Este factor la diferencia de los agentes cancerígenos, para los que científicamente no es posible determinar límites por debajo de los cuales no exista un riesgo para la salud del trabajador.

²¹ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Folleto: Agentes Reprotóxicos - Año 2025. INSST; 2025. Recuperado el 12 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/documentacion/material-divulgativo-y-audiovisual/folleto/agentes-reprototoxicos-2025>

El Reglamento CLP establece los criterios para la clasificación de las sustancias como tóxicos para la reproducción, separándolos en categorías según su peligrosidad²²:

- Categoría 1 (H360) - sustancias de las que se sabe que son tóxicos para la reproducción humana (1A), y sustancias de las que se supone que son tóxicos para la reproducción humana (1B).
- Categoría 2 (H361) - sustancias de las que se sospecha que son tóxicos para la reproducción humana.
- Categoría de peligro para efectos sobre la lactancia (H362) - sustancias que son absorbidas por las mujeres y cuya interferencia en la lactancia ha sido mostrada, o aquellas que pueden estar presentes (incluidos sus metabolitos) en la leche materna, en cantidades suficientes para amenazar la salud de los lactantes.

Cómo se ha mencionado anteriormente, el RD 612/2024 ha transpuesto al ordenamiento jurídico español la Directiva (UE) 2022/431, modificando la tabla de valores límite de exposición profesional del Anexo III del RD 665/1997, al incorporar dos nuevos agentes cancerígenos y también doce agentes reprotóxicos, entre los cuales se encuentra el monóxido de carbono (CO).

En vehículos, el monóxido de carbono se produce cuando el combustible (gasolina, diésel u otro) se quema en el motor de combustión interna, que utiliza una mezcla de combustible y aire que se enciende mediante una chispa generada por las bujías (en motores de gasolina) o mediante la alta compresión del aire dentro del cilindro (en motores diésel)²³.

En un motor de combustión interna, la combustión idealmente debería producir dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O), pero en realidad, la combustión nunca es perfecta. Cuando la mezcla de combustible y aire no se quema completamente, se produce monóxido de carbono junto con otros gases nocivos, como, por ejemplo, las emisiones de motores diésel.

Así, el monóxido de carbono se produce cuando el combustible se quema de manera incompleta, debido a la falta de oxígeno disponible para completar la reacción de combustión. Esto puede suceder por varias razones, como la mala calidad del combustible, una mala mezcla de combustible y aire, un fallo en el sistema de encendido o una obstrucción en el sistema de escape.

²² Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: "Higiene industrial". V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-pr>

²³ PLAZA, David. Qué es el monóxido de carbono, cómo se produce en los coches y por qué es tan peligroso. MOTOR.ES; 2023. Recuperado el 12 de junio de 2025, de <https://www.motor.es/que-es/monoxido-de-carbono-co>

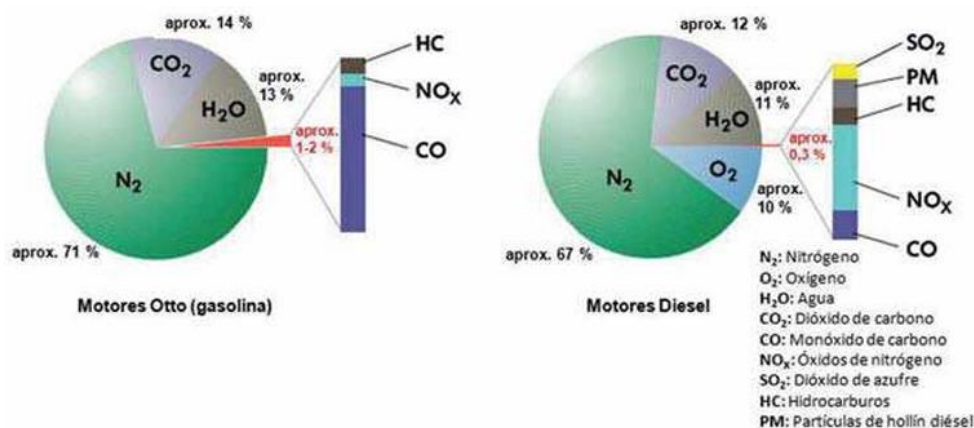


Figura 2. Composición de los gases de escape de vehículos. Fuente: INSST ²⁴

Cabe señalar que el monóxido de carbono (CO) es más tóxico que el dióxido de carbono (CO₂), siendo peligroso porque se une con la hemoglobina de la sangre, reduciendo la cantidad de oxígeno que puede transportar²⁵. Esto puede causar hipoxia, una condición en la que el cuerpo no recibe suficiente oxígeno, lo que puede provocar síntomas como dolor de cabeza, mareo, debilidad, náuseas, confusión, pérdida del conocimiento y incluso la muerte en casos extremos.

La exposición laboral a emisiones de motores diésel y al monóxido de carbono puede darse en muchos entornos laborales diferentes, especialmente en aquellos que implican actividades con vehículos en funcionamiento, como es el caso de las ITV's, cuyos procesos y tareas serán detallados a continuación.

5.3. Procesos y puestos de trabajo afectados

Los puestos de trabajo más comunes en las ITV's son:

- **Administrativo/a de ITV:** Es el trabajador que realiza tareas de información y atención de los clientes, recepción y entrada administrativa de los vehículos, cobros, arqueos de caja, elaboración de listados, expedientes y otras tareas propias del trabajo administrativo.
- **Inspector/a de ITV:** Es el trabajador que realiza diferentes tipos de inspección a los diferentes tipos de vehículos, en función de sus conocimientos y experiencia, siguiendo las pautas y procedimientos de inspección establecidos por la empresa.
- **Director/a Técnico/a de ITV:** Ingeniero responsable del funcionamiento general de la estación ITV. Ejecuta tareas administrativas, además de validar las inspecciones realizadas por los operarios, y también puede puntualmente supervisar o realizar tareas de inspección de vehículos.
- **Jefe/a de Nave:** Es el trabajador/a cuya misión principal es realizar todo tipo de inspecciones, además de supervisar y validar las inspecciones del resto de operarios. Asimismo, en ausencia del director técnico de ITV y por delegación de éste se

²⁴ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Revista: Seguridad y salud en el trabajo n° 73. INSST; 2013. Recuperado el 12 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-listado-publicaciones>

²⁵ Figura 2. Industrial Scientific. Carbon Monoxide Vs. Carbon Dioxide: comparemos. Industrial Scientific; 2025. Recuperado el 12 de junio de 2025, de <https://www.indsci.com/es/blog/mon%C3%B3xido-de-carbono-y-di%C3%B3xido-de-carbono-comparemos>

responsabilizará del correcto funcionamiento del centro.

La inspección de vehículos consta de unas comprobaciones visuales y mecanizadas, según los casos. El orden de inspección puede ser diferente, según la ITV, pero en todas ellas, se realizan las siguientes pruebas:

- Inspección visual del vehículo, comprobando que la marca, tipo, número de bastidor y matrícula coinciden con los datos que aparecen en la documentación del mismo. Se revisa el estado del interior (funcionamiento de puertas, ventanillas y cierres, anclaje de cinturones de seguridad, espejo retrovisor, visibilidad en general, apoyacabezas, aristas y volante) y del exterior (las placas de matrícula, espejos retrovisores, limpiaparabrisas y guardabarros).
- Se verifica la alineación de las luces de largo y corto alcance, y la intensidad e inclinación del haz luminoso. Además, se comprueba el correcto funcionamiento de las restantes indicaciones luminosas y de señalización.
- Se verifica el sistema de frenos de ambos ejes, y con la ayuda de un frenómetro de rodillo se comprueba las fuerzas de frenado entre ruedas de un mismo eje.
- El vehículo se sitúa sobre un foso donde gracias a unas placas de detección, se comprueban las posibles holguras en la dirección y todos sus elementos.
- Se verifica el depósito de combustible, el líquido de frenos, el tubo de escape, la transmisión, posibles pérdidas de aceite, deterioro de componentes mecánicos, nivel de ruidos y emisión de gases contaminantes.

Las naves de inspección del GRUPO ITEVELESA suelen tener el mismo estándar de espacio, estructura y máquinas, variando únicamente el número de líneas de inspección. Todas cuentan con ventilación natural, a través de los portones que permanecen en todo momento abiertos, mientras que las zonas donde se realiza la prueba de emisiones cuentan además con un extractor que se conecta al tubo de escape del vehículo.



Figuras 3 y 4. Imágenes ilustrativas de las líneas de inspección de la ITV del Grupo ITEVELESA en el Polígono de San Cristóbal, Valladolid. Elaboración propia

Durante la inspección, el motor del vehículo solo permanece encendido una parte del tiempo, mientras se realiza la prueba del frenómetro y en la prueba de nivel de ruidos y de emisiones de gases. A este respecto, cabe señalar que, dentro de las normas de procedimiento ya implantadas por la empresa, se encuentra la de apagar los motores de los vehículos en todas aquellas pruebas en las que no sea necesario mantenerlo encendido.

Por lo tanto, los puestos de trabajo afectados por la exposición a los agentes cancerígenos y reprotóxicos, objetos del presente estudio, son aquellos involucrados directamente con las tareas de inspección, cuando el motor de los vehículos está en marcha emitiendo gases contaminantes al entorno de trabajo. De la descripción aquí presentada, se observa que los puestos de trabajo afectados son los inspectores y los jefes de nave, que desarrollan sus actividades en las líneas de inspección.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS

6.1. Identificación y evaluación de riesgos

El artículo 3 del RD 665/1997 establece el marco y el alcance de la identificación de los agentes cancerígenos y reprotóxicos presentes en el lugar de trabajo y la evaluación de los riesgos originados por la exposición a esos agentes, tal como se contempla en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y en el Real Decreto 39/1997²⁶, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, del INSST²⁷, la evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables y tiene como objetivo obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Como se mencionó anteriormente, las actividades de inspección de vehículos implican exposición tanto a agentes cancerígenos, por las emisiones de motores diésel, como también al monóxido de carbono, considerado agente reprotóxico, ambos cubiertos por el RD 665/1997.

Inicialmente, es necesario determinar la presencia de agentes cancerígenos y/o reprotóxicos en el lugar de trabajo. Cabe señalar que no se debe solo identificar los riesgos de exposición en los puestos de trabajo considerados como involucrados directamente (inspectores y jefes de nave), sino también en aquellos puestos de trabajo no involucrados directamente, es decir, puestos en los que no se utilizan ni se generan agentes cancerígenos, pero en que hay riesgo de exposición, como los directores y los administrativos.

Tras la identificación de los agentes, se pasa a la evaluación de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición.

El proceso de evaluación de los riesgos tiene por objeto permitir identificar y caracterizar los puestos de trabajo y, en consecuencia, los trabajadores con exposición o posible exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, diferenciándolos claramente de aquellos otros identificados como sin exposición a dichos agentes.

La evaluación de riesgos debe tener en cuenta que la que la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos durante el trabajo puede producirse, tanto en condiciones normales como accidentalmente, por las vías inhalatorias, dérmica y digestiva. En el caso de las emisiones de motores diésel y del monóxido de carbono, cabe señalar que la principal vía de entrada es la inhalatoria.

²⁶ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, núm. 27, 31 de enero de 1997, pp. 3030–3043. Recuperado el 30 de abril de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/con>

²⁷ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

Dicha evaluación deberá ser repetida periódicamente, de conformidad con las disposiciones encontradas en la Norma UNE-EN 689:2019+AC²⁸ (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) y en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, del INSST.

La determinación del grado de exposición de los trabajadores debe ser realizada mediante mediciones higiénicas complementarias y que son imprescindibles para la evaluación de los riesgos. Se realizan mediciones ambientales de los niveles de contaminación, comparándolos con estándares de referencia reglamentarios o, en su defecto, con los límites de exposición profesional para agentes químicos editados por el INSST²⁹, que permiten estimar la probabilidad de daños.

De acuerdo con el apartado 3 del artículo 5 del RD 39/1997, cuando la normativa no indica los métodos que hay que aplicar para la realización de mediciones, se podrán utilizar los recogidos en normas UNE, en las Guías del INSST, o en otras normas internacionales, entre otros documentos técnicos.

Por fin, cabe observar que, considerando que el presente trabajo no implica la realización de una medición higiénica práctica para evaluar el grado de exposición de los puestos de trabajo involucrados directamente, no es posible estimar el riesgo concreto para las tareas de inspección de vehículos, ni tampoco determinar la potencial severidad de los daños y la probabilidad de que ocurran. Asimismo, si pueden proponer medidas preventivas para dichos puestos de trabajo.

6.2. Estrategias para medición

La evaluación de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso exige una estrategia de muestreo que garantice la representatividad de los datos obtenidos³⁰. Esto se puede obtener siguiendo la norma UNE-EN 689:2019+AC. Dicha norma europea presenta una estrategia para la medición de las emisiones de motores diésel, utilizándose un número relativamente pequeño de mediciones para demostrar, con un alto nivel de confianza, que es improbable que los trabajadores directamente involucrados estén expuestos a concentraciones que superen el VLA-ED.

Como forma de reducir el número de mediciones de la exposición, la norma propone la toma de muestras de aire personales entre trabajadores pertenecientes al grupo de exposición similar (GES). Un GES es un grupo de trabajadores que tienen el mismo perfil general de exposición para el agente o agentes químicos objeto de estudio, debido a la similitud y frecuencia de las tareas desarrolladas, por los materiales y procesos con

²⁸ Asociación Española de Normalización (AENOR). 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. AENOR; 2019. Versión confirmada 29 de febrero de 2024. Recuperado el 27 de mayo de 2025, de <https://plataforma-aenormas-aenor-com.ponton.uva.es/pdf/UNE/N0062148>

²⁹ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa. INSST; 2008. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-prl>

³⁰ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temes específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: "Higiene industrial". V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-prl>

los cuales trabajan, y por la similitud de la forma con la que realizan las tareas³¹.

En cuanto al método de toma de muestras y análisis, se puede tomar como referencia lo indicado en el método 5040 de NIOSH³² (*National Institute for Occupational Safety and Health*, de Estados Unidos), además del procedimiento INS-IT42³³ – Instrucción de trabajo para la determinación mediante método termooptico del carbono elemental y del carbono orgánico depositados en filtros, método interno del Instituto Nacional de la Silicosis (INS), basado en la norma UNE-EN 16909, norma europea que establece una estrategia para realizar mediciones representativas de la exposición por inhalación de agentes químicos con el fin de demostrar la conformidad con los valores límite de exposición profesional (VLA). Ambos métodos proponen la utilización de un filtro de fibra de cuarzo de 37 mm sobre un casete abierto como muestreador, comprobando que la muestra se deposita de forma uniforme sobre el filtro. El caudal de muestreo propuesto es de 2 a 4 l/min.

Con respecto a los límites de exposición profesional adoptados como referencia, se debe seguir los criterios establecidos en el Anexo I del Real Decreto 374/01³⁴, de 6 de abril, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos, así como el valor marcado en la tabla del Anexo III del RD 665/1997. Actualmente, el Valor Límite Ambiental - Exposición Diaria (VLA-ED) para las emisiones de motores diésel, que representa la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada de trabajo estándar de 8 h/día y 40 h/semana, es de 0,05 mg/m³.

Según la norma UNE-EN 689:2019+AC³⁵, se define un índice de exposición (I) al agente químico como:

$$I = \frac{E}{VLA} \quad (1)$$

Siendo: E la concentración de la exposición laboral, o concentración ambiental ponderada en el tiempo, determinada y analizada a partir de las muestras tomadas en la empresa y VLA el valor límite ambiental de exposición profesional del contaminante (0,05 mg/m³).

La exposición diaria de cada trabajador (E) es considerada como la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real referida a una jornada

³¹ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Agentes químicos. Evaluación de la exposición. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/evaluacion-exposicion-agentes-quimicos>

³² Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Agentes Cancerígenos en el Trabajo: Conocer para Prevenir – Ficha N° 02 Emisiones de motores diésel. INSST; 2023. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/conocer-para-prevenir-agentes-cancerigenos>

³³ Instituto Nacional de Silicosis (INS). Normas para la determinación de carbono elemental y orgánico en el Laboratorio del Departamento Técnico del Instituto Nacional de Silicosis. INS; 2023. Recuperado el 05 de junio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/carbono-elemental-y-organico>

³⁴ Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, núm. 104, de 1 de mayo de 2001, pp. 12868–12882. Recuperado el 18 de junio de 2025, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/04/06/374/con>

³⁵ Asociación Española de Normalización (AENOR). 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. AENOR; 2019. Versión confirmada 29 de febrero de 2024. Recuperado el 27 de mayo de 2025, de <https://plataforma-aenormas-aenor-com.ponton.uva.es/pdf/UNE/N0062148>

estándar de 8 diarias³⁶, representada a través de la ecuación (2):

$$E = \frac{\sum C_i . t_i}{8} \quad (2)$$

Siendo C_i la concentración del agente químico en el ambiente de trabajo durante la tarea o proceso “ i ” y t_i el tiempo de exposición (en horas) para la tarea “ i ”.

La norma UNE-EN 689:2019+AC también propone una estrategia para la comparación de la exposición con los límites de exposición, descrita a la continuación. Inicialmente, se realiza una prueba preliminar, eligiéndose un número suficiente de trabajadores a muestrear dentro de un GES. Esta prueba preliminar requiere de tres a cinco mediciones válidas de la exposición de estos trabajadores. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede sacar las siguientes interpretaciones³⁷:

- CONFORMIDAD, si todos los resultados del índice de exposición (I) están por debajo de 0,1, para un conjunto de 3 mediciones; o 0,15, para un conjunto de 4 mediciones; o 0,2, para un conjunto de 5 mediciones, considerándose que el VLA-ED no se supera.
- NO CONFORMIDAD, si uno de los resultados es mayor que $I = 1$, considerándose que el VLA-ED se supera.
- NO DECISIÓN, si todos los resultados están por debajo de $I = 1$ y hay un resultado por encima de $I = 0,1$ (del conjunto de tres resultados), o $I = 0,15$ (del conjunto de cuatro resultados), o $I = 0,2$ (del conjunto de cinco resultados), cuando no es posible concluir sobre la conformidad con el VLA-ED. En esta situación, deben llevarse a cabo mediciones adicionales de la exposición, requiriéndose al menos un total de seis mediciones), con el fin de aplicar una prueba estadística.

Una vez realizadas las mediciones adicionales, se realizará una prueba estadística para comprobar si las exposiciones del GES cumplen con el valor límite. La prueba debe medir, con al menos el 70% de confianza, si menos del 5% de las exposiciones en el GES superan el índice de exposición $I = 1$.

Por otro lado, en cuanto a los puestos de trabajo no involucrados directamente, donde no está clara la exposición a las emisiones de motores diésel, es necesario confirmar o descartar la presencia de dichos agentes³⁸. Para ello se debe aplicar las disposiciones del Apéndice I de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, del INSST.

³⁶ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: “Higiene industrial”. V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-pr>

³⁷ Asociación Española de Normalización (AENOR). 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. AENOR; 2019. Versión confirmada 29 de febrero de 2024. Recuperado el 27 de mayo de 2025, de <https://plataforma-aenormas-aenor-com.ponton.uva.es/pdf/UNE/N0062148>

³⁸ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

Dicho apéndice presenta un diagrama (Figura 5) de decisión sobre la aplicación de las disposiciones del RD 665/1997 en base a la identificación de puestos de trabajo y zonas donde puede darse la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos, reproducido a continuación:

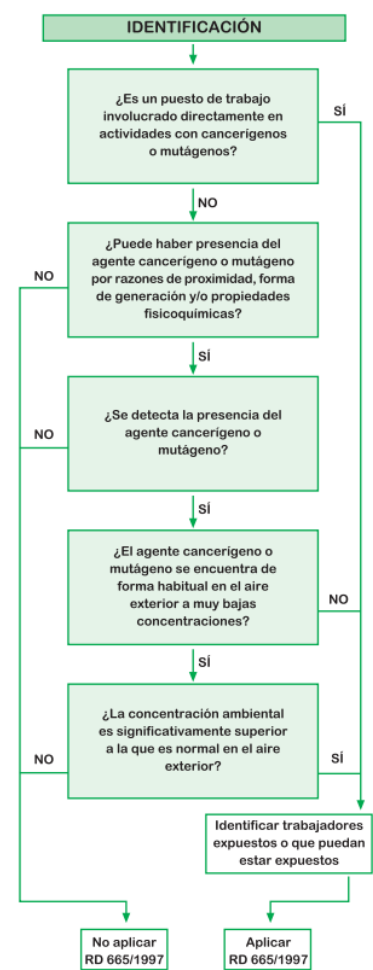


Figura 5. Diagrama general para identificar la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en los lugares de trabajo y aplicación del RD 665/1997. Fuente: INSST³⁹

Para poder confirmar o descartar la presencia de un agente cancerígeno o mutágeno durante el trabajo, se recomienda realizar un mínimo de tres mediciones ambientales de la concentración de dicho agente, en jornadas diferentes, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones⁴⁰:

- Se debe seleccionar las jornadas de trabajo en las que la probabilidad de esa posible presencia del agente cancerígeno o mutágeno en las zonas afectadas sea mayor.
- Se muestreará toda la jornada laboral (8 horas) y, en su defecto, se justificará que es

³⁹ Figura 5. INSST. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo – pág. 42. Recuperado el 03 de julio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

⁴⁰ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

imposible la presencia del agente cancerígeno o mutágeno en los tiempos no muestreados.

- El caudal de muestreo utilizado será el máximo que permita el procedimiento de muestreo habitual para la determinación de estos agentes químicos, de forma que el volumen de muestreo sea el máximo posible.
- La concentración ambiental que puede detectarse en las condiciones de medida establecidas deberá ser igual o inferior al 3% del Valor Límite de Exposición Profesional – Exposición Diaria (VLEP-ED). Si no es posible cumplir con esta condición, se deberá justificar adecuadamente.
- El muestreo ambiental se realizará lo más cerca posible del previsible punto de contacto entre el agente químico y el trabajo o trabajadora, próximo a la zona de respiración establecida a, aproximadamente 1,60-1,70 metros de altura para puestos donde se realizan las actividades de pie o a 1,20 metros del suelo para puestos sentados, sin interferir en la actividad normal desarrollada.

Se considerará que existe presencia cuando en alguna de las muestras obtenidas en el puesto o lugar de trabajo se detecte el agente cancerígeno o mutágeno. En ese caso, será de aplicación el RD 665/1997 en los puestos de trabajo adscritos a la zona analizada mientras se investigan las causas responsables de la exposición y se procede a su eliminación, siempre que sea posible.

Cuando se trate de determinar la presencia de agentes químicos cancerígenos que puedan encontrarse de forma habitual en el aire exterior, habrá que verificar además que las concentraciones ambientales encontradas durante el trabajo son significativamente superiores a las que se consideran normales en el aire exterior⁴¹.

En ausencia de otros datos, se puede considerar que las concentraciones ambientales normales del agente cancerígeno en el aire exterior son las concentraciones ponderadas obtenidas fuera de la zona de influencia de la actividad generadora del agente o de cualquier otra fuente de emisión ajena a la propia empresa.

En este caso, también se recomienda realizar un mínimo de tres mediciones de la concentración fuera de la zona de influencia de la actividad laboral, tomadas aproximadamente a 1,70 m sobre el nivel del suelo y simultáneas a las mediciones en las zonas de trabajo investigadas.

Si alguna de las concentraciones ambientales obtenidas en el puesto o lugar de trabajo es tres veces superior a la concentración ambiental obtenida en el aire exterior del mismo día, se considera que existe presencia en la zona de trabajo.

Si esta condición anterior no se cumple, se debe aplicar una prueba estadística con objeto de confirmar o descartar la presencia en los puestos de trabajo adscritos a la zona de trabajo analizada. Para ello, se aplica el test estadístico de la *t de Student* de una cola para muestras pareadas, para contrastar si hay diferencias significativas entre las medidas de dos poblaciones dependientes con n parejas de muestras con la ecuación (3):

$$t_{\text{calculado}} = \frac{D}{\sqrt{\frac{SD^2}{n}}} \quad (3)$$

⁴¹ Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT). Exposición laboral por vía inhalatoria a agentes químicos cancerígenos o mutágenos. INVASSAT; 2021. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://invassat.gva.es/es/monografias/-/documentos/1617832830/folder/174266239>

Siendo D la media de las diferencias entre los resultados pareados; S_D^2 la varianza de las diferencias y n el número de pares.

El resultado obtenido debe ser comparado con el valor de t tabulado para los $n-1$ grados de libertad y una probabilidad del 95 %, que se recogen en la Tabla 1⁴²:

Tabla 1. Grados de libertad y su correspondiente p valor

Grados de libertad	$t (p = 0,95)$
1	6,314
2	2,920
3	2,353
4	2,132
5	2,015
6	1,943
7	1,895
8	1,860
9	1,833
10	1,812

Así, si el t calculado es mayor al t tabulado, se considera que la concentración de la zona investigada es significativamente superior a la concentración en el exterior y por lo tanto, el RD 665/1997 debe ser aplicado a los puestos de trabajo adscritos a dicha zona de trabajo analizada.

Por fin, con respecto a la medición del monóxido de carbono, considerado agente reprotóxico, cabe destacar que, ante a la falta de metodología específica, se recomienda su medición utilizándose equipos de medición directa, los cuales son capaces de proporcionar de manera inmediata las concentraciones existentes y sin necesidad de análisis laboratorial⁴³, lo que supone un ahorro de costes a la empresa.

6.3. Sustitución, prevención y reducción de la exposición

Los artículos 5 y 6 del RD 665/1997 aplican el principio de prevención explicado en el artículo 15 de la LPRL, conocido como modelo STOP y que indica el orden jerárquico en que deben aplicarse las medidas de prevención para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores, citadas y detalladas a continuación⁴⁴:

- Sustitución de los agentes, o evitar la exposición, si no es técnicamente posible.

⁴² Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

⁴³ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: "Higiene industrial". V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-pr>

⁴⁴ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

- Uso de sistemas cerrados, si posible.
- Garantizar un nivel de exposición tan bajo como sea técnicamente posible.
- No superar el valor límite de exposición profesional establecido en el anexo III del RD 665/1997.

La sustitución de los agentes cancerígenos y/o reprotóxicos es la primera medida que se debe considerar, ya que implicaría implícitamente la eliminación del peligro. Se trata de eliminar o de sustituir el agente cancerígeno por otros que no lo sean y que impliquen menos peligro. Sin embargo, esta medida no puede ser aplicada en las ITV's, pues no es posible sustituir los motores, ni tampoco mantenerlos apagados durante todo el proceso de inspección.

Considerando la imposibilidad de sustitución de los agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, el paso siguiente sería el uso de un sistema cerrado, como una forma de evitar que los agentes contaminantes se dispersen en el aire respirado por los trabajadores. Aunque sea una medida muy efectiva, igualmente es de difícil aplicación en las ITV's, ya que los vehículos necesitan circular por las líneas de inspección durante toda la jornada laboral de los inspectores y jefes de nave.

En cambio, se puede utilizar un sistema de extracción localizada, que, permite extraer el humo expulsado en el tubo de escape de los vehículos evitando su dispersión. Así, la utilización de sistemas de extracción localizada contribuye para conseguir, sino eliminar del todo, reducir la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos a un nivel muy bajo.



Figura 6. Ejemplo de sistema de extracción localizada instalado en la ITV del Grupo Itevelesa en el Polígono de San Cristóbal, Valladolid. Elaboración propia

Aunque el sistema de extracción localizada no sea un sistema cerrado, por lo que siempre quedará algo de polución residual en aire ambiente. A este respecto, cabe señalar que, como se mencionó anteriormente, las pruebas de emisiones de contaminantes son realizadas con un extractor conectado directamente al tubo de escape de los vehículos, mientras que todas las naves de inspección del GRUPO ITEVELESA cuentan con ventilación natural, a través de los portones que permanecen en todo momento abiertos, lo que contribuye a la dispersión de agentes contaminantes.



Figura 7. Ejemplo de prueba de emisiones de gases realizada en una ITV. Fuente: AECA-ITV ⁴⁵

A partir de la entrada en vigor de los Reales Decretos 427/2021 y 612/2024, se aplican un Valores Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED) de $0,05 \text{ mg/m}^3$ (fracción respirable de emisiones de motores diésel medida como carbono elemental) a las exposiciones de emisiones de motores diésel. Por otro lado, se aplica el VLA-ED de 20 ppm (23 mg/m^3) y un Valor Límite Ambiental de Corta Duración (VLA-EC) de 100 ppm (117 mg/m^3) a las emisiones de monóxido de carbono⁴⁶. Estos valores no deben nunca ser superados, de modo que es la máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores directamente involucrados en tareas de inspección de vehículos.

El uso de sistemas de extracción localizada asegura un nivel de exposición bajo, pero el RD 665/1997 también indica que debe asegurarse un nivel de exposición de los trabajadores lo más bajo técnicamente posible y por debajo del valor límite, por lo que deben aplicarse también otras medidas de prevención dispuestas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 665/1997.

Para limitar las cantidades de los agentes cancerígenos y/o reprotóxicos en el lugar de trabajo, y también para evacuarlos en origen o evitar al mínimo su formación, además de la utilización de sistemas de extracción localizada y de ventilación natural, una de las normas de procedimiento implantadas por la empresa es de solicitar que los motores de los vehículos sean apagados en todas aquellas pruebas en las que no sea necesario mantenerlo encendido.

En cuanto al deber de limitar al menor número posible los trabajadores expuestos a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos o que puedan estarlo, se debe establecer procedimientos para que solo los inspectores y los jefes de nave permanezcan en las áreas de inspección. Esto implica evitar que otros trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos o trabajadores no vinculados, como, por ejemplo, los administrativos, accedan a las líneas de inspección, y asegurar que sus puestos de trabajo estén

⁴⁵ AECA-ITV: La inspección técnica de vehículos juega un papel clave en la lucha contra el cambio climático. Recuperado el 03 de julio de 2025, de <https://www.aeca-itv.com/blog/aeca-itv-la-inspeccion-tecnica-de-vehiculos-juega-un-papel-clave-en-la-lucha-contr-el-cambio-climatico/>

⁴⁶ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Límites de exposición profesional 2025 Monóxido de carbono. INSST; 2025. Recuperado el 04 de julio de 2025, de <https://bdlep.insst.es/LEP/vlapr.jsp?ID=644&nombre=4-Metoxifenol>

físicamente separados de las líneas de inspección, sin posibilidad de que los gases puedan contaminar el ambiente de trabajo de estos trabajadores.

Esta limitación de acceso se debe complementar con señalización adecuada de prohibido el paso o de sólo personal autorizado, por ejemplo, la que se muestra a continuación:



Figura 8. Ejemplo de señalización para limitar el acceso de trabajadores no autorizados a locales con exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos. Elaboración propia

Como forma de utilizar los métodos de medición más adecuados para detectar inmediatamente las exposiciones anormalmente altas debidas a imprevistos o accidentes, también previstos en artículo 7 del Real Decreto del RD 665/1997, se pueden instalar sistemas de lectura directa de la concentración de dióxido de carbono (CO_2). Estos detectores son económicos y de fácil compra e instalación, y pueden complementarse con detectores de CO. Se recomienda la instalación de estos dispositivos en los fosos de inspección, y en caso de alarma, se deben parar las actividades de inspección y averiguar si hay algún fallo en los sistemas de extracción y ponerle solución⁴⁷.

Se ponen a continuación imágenes de ejemplos de estos detectores:



Figura 9. Ejemplos de detectores de monóxido de carbono (CO). Fuente: Foment Treball Nacional ⁴⁸

⁴⁷ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

⁴⁸ Figura 9. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles – pág. 64. Recuperado el 04 de julio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>



Figura 10: Ejemplos de detectores de dióxido de carbono (CO₂). Fuente: Foment Treball Nacional ⁴⁹

La utilización de estos dispositivos sirve para detectar tanto exposiciones accidentales y exposiciones no regulares como las exposiciones regulares, sirviendo también para cumplir las obligaciones del empresario previstas en el artículo 7 del RD 665/1997.

En cuanto a la adopción de medidas de protección colectiva y, si no es posible, medidas de protección individuales, estas van direccionadas a evitar la exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos y/o reprotóxicos. A este respecto, es necesario el uso de ropa de trabajo que cubra la mayor parte del cuerpo con el fin de proteger al trabajador del contacto corporal con las partículas de los humos, preferiblemente de algodón o mezcla de poliéster y algodón⁵⁰.

Para casos en que el conjunto de las medidas de prevención no garantice llevar la exposición a estos agentes por debajo del VLA, se deben utilizar equipos de protección respiratoria (EPR), como medias máscaras filtrantes o mascarillas autofiltrantes FFP3. El uso de este equipo de protección personal implica una formación a los trabajadores que deben utilizarlo que incluya cómo asegurar que el equipo lo va a utilizar de manera correcta y dónde disponerlo después de su uso, por tratarse de un residuo.



Figura 11. Ejemplo de máscara filtrante de clase FFP3. Fuente: Instituto Nacional de Silicosis ⁵¹

Por fin, se debe establecer una sistemática de limpieza frecuente de los suelos, paredes

⁴⁹ Figura 10. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles – pág. 64. Recuperado el 04 de julio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

⁵⁰ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

⁵¹ Instituto Nacional de Silicosis (INS). Consideraciones acerca de distintos tipos de mascarillas. Recuperado el 05 de julio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/tipos-de-mascarillas>

y demás superficies para garantizar que no existan residuos de ningún agente cancerígeno en las áreas de inspección. La limpieza del suelo de nave y boxes de inspección y de los equipos y consolas ubicados en los mismos se realizará siempre aspirando o por medios húmedos, utilizando para ello aspirador con filtro Hepa, fregadora, trapos o papel de celulosa humedecidos⁵².

6.4. Medidas de higiene personal y de protección individual

El artículo 6 del RD 665/1997 trata de las medidas de higiene personal y de protección individual que deben ser adoptadas por el empresario en toda actividad en que exista un riesgo de contaminación por agentes cancerígenos y/o reprotóxicos.

La primera es establecer la prohibición de fumar, comer o beber en las zonas en de riesgo de exposición a estos agentes. Además de informar y orientar a los trabajadores, se puede utilizar una señalización de seguridad y salud, ejemplificada a continuación:



Figura 12. Ejemplo de señalización prohibición de fumar, comer o beber. Foment Treball Nacional ⁵³

El empresario también está obligado a proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada. A este respecto, es necesario el uso de ropa de trabajo que cubra la mayor parte del cuerpo con el fin de proteger al trabajador del contacto corporal con las partículas de los humos, preferiblemente de algodón o mezcla de poliéster y algodón.

Aunque las tareas de inspección de vehículos no requieren ropa de protección o ropa especial, es necesario el uso de ropa de trabajo adecuada, que deberá ser guardada de manera separada a la ropa de calle. Para cumplir con dicho requisito, se recomienda disponer de taquillas separadas (también llamadas dobles), ejemplificadas a continuación:

⁵² Instituto Nacional de Silicosis (INS). Guía Técnica para la prevención del riesgo por exposición a la Sílice Cristalina Respirable (SCR) en el ámbito laboral. INS; 2022. Recuperado el 05 de julio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/carbono-elemental-y-organico>

⁵³ Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles – pág. 42. Recuperado el 04 de julio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>



Figura 13. Ejemplo de taquilla doble para separar la ropa de trabajo de la ropa de calle.

Fuente: Jan Nowak ⁵⁴

Con respecto a la obligación de disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, como ya se mencionó, hay situaciones excepcionales en que se deben utilizar equipos de protección respiratoria (EPR), como, por ejemplo, cuando se verifica que la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos está por encima del VLA.

Estos equipos de protección no suelen ser reutilizables, de modo que no hace falta mantenerlos después de su uso, sino se debe formar los trabajadores en cuanto a su utilización y descarte, por tratarse de un residuo.

El empresario igualmente deberá disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores. La Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo del INSST indica que el número recomendable de inodoros será de uno por cada 15 mujeres o fracción que trabajen en la misma jornada, y de un retrete y un urinario por cada 25 hombres o fracción⁵⁵.

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

Por fin, el empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. El aspecto clave de este apartado es que la ropa de trabajo no debe llevarse a casa y que debe ser lavada a cargo de la empresa, que deberá establecer toda la logística necesaria desde que el trabajador se saca la ropa sucia o

⁵⁴ Taquilla de seguridad e higiene con cuatro compartimentos KACPER. Recuperado el 04 de julio de 2025, de <https://jannowak.com/es/taquilla-de-seguridad-e-higiene-con-cuatro-compartimentos-kacper-gris>

⁵⁵ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

contaminada hasta que entra en la lavadora para ser lavada.

El tipo de lavado será conforme a las normas UNE-EN-ISO 15797 y UNE-EN-ISO 30023, y siempre que estas operaciones se contraten con terceras empresas, el empresario aún estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas⁵⁶.

6.5. Vigilancia de la salud de los trabajadores

La LPRL es el cuerpo normativo básico para establecer un adecuado nivel de protección de la seguridad y la salud de las personas trabajadoras frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo⁵⁷, y tanto en ella como en el RD 39/1997, se incluye la obligación de la empresa de garantizar la vigilancia de la salud de sus trabajadores.

Dicha vigilancia de la salud tiene dos vertientes, debiendo ser ambas implementadas conjuntamente⁵⁸. Por un lado, la colectiva, en relación al estudio epidemiológico de los factores de riesgo y su incidencia en la salud en determinados colectivos y, por otro, la individual, centrada en cada persona trabajadora, con el fin de determinar su estado de salud en relación a los riesgos específicos de la actividad laboral, entre los que se incluyen la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, para evitar el posible desarrollo de una enfermedad profesional. Como se mencionó anteriormente, es bien sabido que las emisiones de los motores diésel se clasifican como agentes potenciales de cáncer de pulmón.

Según el artículo 8 del RD 665/1997, el empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, que deberá ser realizada por personal sanitario competente, en las siguientes ocasiones⁵⁹:

- Antes del inicio de la exposición: ya sea por nueva incorporación, ya sea por cambio de puesto de trabajo, tiene por objetivo comprobar que las características personales y/o el estado biológico del trabajador es compatible con el puesto de trabajo que se le pretenda asignar, de tal forma que no se produzcan daños o no progresen los ya existentes, si fuera el caso.
- A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen: en el caso de los trabajadores envueltos en tareas de inspección de vehículos, estos reconocimientos deberán ser realizados anualmente.

⁵⁶ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

⁵⁷ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 3: "Higiene industrial". V. abril 2025. INSST; 2025. Recuperado el 10 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/el-instituto/trabaja-con-nosotros/oposiciones-insst/como-son-nuestros-procesos/temas-especificos-de-pr>

⁵⁸ Instituto Nacional de Silicosis (INS). Guía Técnica para la prevención del riesgo por exposición a la Sílice Cristalina Respirable (SCR) en el ámbito laboral. INS; 2022. Recuperado el 05 de julio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/carbono-elemental-y-organico>

⁵⁹ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

- Cuando sea necesario por haberse detectado en alguna persona trabajadora algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, o si se detecta que se ha superado un valor límite biológico, el médico o las autoridades sanitarias podrán exigir que otras personas trabajadoras que hayan estado expuestos de forma similar sean objeto de dicha vigilancia.

El artículo 22 de la LPRL especifica que la vigilancia de la salud solo podrá llevarse a cabo cuando las personas trabajadoras presten su consentimiento, pero estableciendo unas excepciones a esta condición fijando su carácter obligatorio en algunos casos, como, por ejemplo, cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de las personas trabajadoras.

Los agentes cancerígenos y/o reprotóxicos se caracterizan, en general, por producir efectos nocivos a la salud de los trabajadores a largo plazo, o enfermedades con periodos de latencia largos. Por lo tanto, se entiende que la realización de los reconocimientos médicos específicos de los trabajadores expuestos a estos agentes es de carácter obligatorio, resultando imprescindible, como forma de evaluar los posibles efectos de la exposición sobre la salud de estos⁶⁰.

Cabe señalar que actualmente no existe un protocolo específico para la vigilancia de la salud para trabajadores expuestos a emisiones de motores diésel y al monóxido de carbono. No obstante, podría ser útil consultar a los trabajadores si sufren molestias relacionadas con la irritación de los ojos o de las mucosas, mareos o tos en el trabajo, y observar posibles signos de estas afecciones, ya que estos síntomas son indicativos de una posible exposición a concentraciones altas de estos agentes en el trabajo⁶¹.

El RD 665/1997 también establece la prolongación de la vigilancia de la salud más allá de la finalización de la exposición o de la relación laboral. Cuando el cese de la exposición se deba al cese de la relación laboral, dicha vigilancia de la salud se realizará a través del sistema nacional de salud, en conformidad con lo establecido en el artículo 37.3.e) del RD 39/1997. Sin embargo, cuando el cese de la exposición se deba a un cambio en el puesto de trabajo, seguirá corriendo a cargo de la empresa, que deberá aconsejar e informar a los trabajadores a sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición.

Los resultados de los reconocimientos médicos serán comunicados al personal afectado, mientras que a la empresa y a los responsables en materia de PRL se les informará exclusivamente de las conclusiones relacionadas con la aptitud del trabajador para el desempeño de su puesto de trabajo, o de las medidas de prevención o protección necesarias para ello. Solamente el trabajador afectado podrá autorizar que otras personas puedan acceder al contenido de sus reconocimientos médicos.

El Anexo II del RD 665/1997 presenta recomendaciones prácticas para la vigilancia de la salud de los trabajadores. Entre estas recomendaciones, se destaca que el médico

⁶⁰ PONS Y GOMEZ. Obligatoriedad de realización de reconocimientos médicos en prevención de riesgos laborales Legal Today; 2024. Recuperado el 06 de junio de 2025, de <https://www.legaltoday.com/practica-juridica/derecho-social-laboral/prevencion-riesgos-laborales/obligatoriedad-de-realizacion-de-reconocimientos-medicos-en-prevencion-de-riesgos-laborales-2024-06-12/>

⁶¹ Foment del Treball Nacional. Guía de medidas prácticas para la prevención de la exposición a humos de motores diésel y a aceites de motor usados en los trabajadores de talleres de reparación de automóviles. Foment del Treball Nacional; 2024. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.foment.com/es/prevencion-de-la-exposicion-a-humos-de-motores-diesel-y-a-aceites-de-motor-usados/>

deberá estar familiarizado con las condiciones o las circunstancias de exposición de cada uno de los trabajadores, y que dicha vigilancia de la salud deberá realizarse de conformidad con los principios y las prácticas de la medicina del trabajo. A este respecto, también podrá proponer medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

Los trabajadores afectados tienen el derecho a pedir la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud, mientras que deberá llevarse un historial médico individual de los mismos, que incluirá la descripción del puesto de trabajo, detalles respecto a su permanencia, riesgos concretos por la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, medidas de prevención adoptadas. Es condición indispensable que dicho historial esté perfectamente documentado y actualizado.

Por fin, el empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de prevención y de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, o cuando el resultado de los controles periódicos ponga en duda la idoneidad o suficiencia de las actividades preventivas frente a la exposición a estos agentes.

6.6. Documentación e información a las autoridades competentes

Según el artículo 9 del RD 665/1997, la empresa está obligada a recoger y disponer de una documentación completa sobre la metodología utilizada en la evaluación de los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos durante el trabajo, y también sobre sus resultados. También deberá disponer de una lista actualizada de las personas que ocupan o hayan ocupado puestos de trabajo para los cuales las evaluaciones realizadas hayan revelado algún riesgo para la seguridad o la salud, con indicación de los correspondientes niveles de exposición a la cual hayan estado sometidas. En relación a este punto, es importante destacar que la contratación de un servicio de prevención ajeno (SPA) no exime al titular de la empresa de dicha obligación⁶².

Esta documentación, así como los historiales médicos individuales de cada trabajador, deberán ser conservados, después de terminada la exposición, al menos, durante cuarenta años en el caso de los agentes cancerígenos y, al menos, durante cinco años en el caso de los agentes reprotóxicos. Caso la empresa cese sus actividades antes de dichos plazos, la documentación deberá ser remitida a la autoridad laboral con las competencias de sanidad de la Comunidad Autónoma correspondiente, dentro de los diez días hábiles siguientes al cese.

No obstante la ocurrencia de eventual cese de las actividades de la empresa, el artículo 10 del RD 665/1997 establece que el empresario deberá suministrar a las autoridades laborales y sanitarias la información adecuada sobre dicha documentación, siempre que éstas lo soliciten, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 23 de la LPRL.

Además, cabe señalar que también deberán tener acceso a dicha documentación todo el personal con atribuciones en materia preventiva (trabajadores designados, delegados de prevención o, en su caso, los que compongan el Comité de Seguridad y Salud), así

⁶² Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. INSST; 2022. Recuperado el 11 de junio de 2025, de <https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-la-exposicion-a-agentes-cancerigenos-o-mutagenos-en-el-trabajo-ano-2022>

como los Servicios de Prevención Propios o Ajenos, estrictamente en lo necesario para el desarrollo de sus funciones⁶³.

6.7. Información y formación de los trabajadores

La LPRL, más específicamente en sus artículos 18 y 19, establece que las empresas deben adoptar las medidas necesarias para garantizar que las personas trabajadoras y sus representantes reciban, de manera adecuada, una información y formación suficiente y detallada en relación con el riesgo derivado de la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de aplicarse debido a ello. Estos principios de información y formación son una herramienta fundamental en la gestión de la prevención de los riesgos laborales.

Tanto la información facilitada como la formación impartida a los trabajadores necesitan ser permanentemente actualizadas y adaptadas a la evolución del conocimiento respecto a los riesgos derivados de la exposición a dichos agentes. Además, debe ser comprensible, por lo que se ha de emplear un lenguaje familiar y fácil de entender, lo cual es especialmente importante en el caso de trabajadores extranjeros, para los que, el idioma puede suponer una limitación en la interpretación de las informaciones. En caso de no alcanzar su comprensión, los trabajadores no deberán llevar a cabo las tareas relativas a su puesto de trabajo.

En cuanto a la información, esta debe ser proporcionada de forma individualizada y puede realizarse tanto de forma escrita como mediante comunicación oral, en cuyo caso deberá existir registro documental de dicho trámite. También puede ser publicada en lugares accesibles por todos los trabajadores, por lo que debe estar a disposición de todos los trabajadores sin ninguna limitación, con la excepción del acceso a datos personales.

Dicha información debe ser facilitada a los trabajadores en los siguientes casos⁶⁴:

- Antes del inicio de las actividades.
- Cuando se produzcan cambios en las condiciones de trabajo que originen variaciones en los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos.

La información sobre las precauciones y medidas adecuadas que deben adoptarse estará incluida, además, en los procedimientos de trabajo correspondientes. Igualmente se deberá instruir sobre los procedimientos de actuación, precauciones especiales y medidas a adoptar en caso de incidentes o para la prevención de los mismos.

Con respecto a la formación, las empresas deben garantizar una formación suficiente y adecuada para todos los trabajadores expuestos a agentes cancerígenos y/o reprotóxicos. El coste de dicha formación en ningún caso recaerá sobre el trabajador.

La formación en materia preventiva ha de impartirse periódicamente y también siempre ocurran nuevas incorporaciones o cambios de puesto o de lugar de trabajo, o en el tipo

⁶³ Instituto Nacional de Silicosis (INS). Guía Técnica para la prevención del riesgo por exposición a la Sílice Cristalina Respirable (SCR) en el ámbito laboral. INS; 2022. Recuperado el 05 de julio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/carbono-elemental-y-organico>

⁶⁴ Instituto Nacional de Silicosis (INS). Guía Técnica para la prevención del riesgo por exposición a la Sílice Cristalina Respirable (SCR) en el ámbito laboral. INS; 2022. Recuperado el 05 de julio de 2025, de <https://ins.astursalud.es/carbono-elemental-y-organico>

de actividad realizada. También podrá ser impartida por la empresa mediante medios propios (personal técnico del SPP o trabajadores designados), o concertada con un SPA. En ambos casos, el responsable por la formación deberá disponer de los conocimientos necesarios y habrá de contar como mínimo con la formación preventiva correspondiente al Nivel Superior en PRL en la especialidad de Higiene Industrial.

Además, cabe observar que en el caso de empresas con varios centros de trabajo y que están distribuidas en todo el territorio nacional, como el de la empresa donde he realizado mis prácticas curriculares, la formación suele ocurrir de manera remota, por medio de cursos online específicos, los cuales son elaborados, revisados y actualizados periódicamente por el SPP de la empresa.

7. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS ORGANIZATIVOS

Los cambios normativos introducidos por los Reales Decretos 427/2021 y 612/2024, que modifican el RD 665/1997, produjeron importantes impactos organizativos en el sector de las ITV's, tras la consideración de las emisiones de motores diésel como agentes cancerígenos y del monóxido de carbono (CO) como agente reprotóxico. Cabe destacar que, hasta el 17 de junio de 2021, fecha de entrada en vigor del RD 427/2021, los contaminantes de los humos de escape de vehículos fueron tratados únicamente como contaminantes químicos.

Dichas modificaciones provocaron una transformación significativa en la organización interna de las estaciones de ITV. La necesidad de cumplir con un marco legal más estricto, además de generar nuevos costes e incrementar los ya existentes con la prevención de riesgos laborales, también ha obligado al sector a reformular procedimientos, mejorar la vigilancia de la salud y reforzar la formación de los trabajadores, y garantizar un control documental riguroso.

La consideración de las emisiones de motores diésel como agentes cancerígenos implicó la necesidad de evaluar la materia particulada de los humos gases, midiendo la cantidad de exposición a Carbono elemental en el trabajo. La aplicación de la Norma UNE-EN 689:2019+AC exigió una mayor cantidad y frecuencia de muestras que se deben realizar es mucho mayor.

Las ITV's han tenido que adaptar sus sistemas de gestión de PRL para incorporar el riesgo asociado a agentes cancerígenos y reprotóxicos. Esto ha implicado en la necesidad de modificar las evaluaciones de riesgos, además de la adaptación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales, con medidas específicas para reducir la exposición a estos agentes. La vigilancia de la salud fue reforzada, con controles más frecuentes y seguimiento médico más estricto, especialmente de los inspectores y jefes de nave.

Con respecto a la formación de los trabajadores, se verificó la necesidad de preparación e instrucción de formación obligatoria y específica sobre los riesgos asociados a agentes cancerígenos y reprotóxicos, además de formación sobre el uso adecuado de los equipos de protección Individual (EPIs) y en procedimientos seguros de trabajo. Cabe señalar que en el caso del Grupo ITEVELESA, los cursos de formación inicialmente preparados con la entrada en vigor del RD 427/2021, sobre las emisiones de motores diésel, han sido actualizados para atender también a los nuevos requisitos del RD 612/2024.

Las nuevas exigencias legales también han incrementado el volumen y la complejidad de la documentación preventiva, como, por ejemplo, los resultados de mediciones de contaminantes el registro sistemático de las medidas adoptadas, entregas de EPIs, formación recibida, resultados de medición, etc. Además, el tiempo de conservación de los historiales médicos individuales de los trabajadores involucrados directamente, después de terminada la exposición, pasó a ser de cuarenta años, al menos.

Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta es que las ITV's pasaran a estar

sujetas a un control más estricto por las autoridades. Se constató que las inspecciones de trabajo pasaran a realizarse con mayor frecuencia y, en la mayoría de los casos, se centran en verificar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos frente a la exposición a estos agentes y el control de los documentos respectivos. Además, las auditorías externas en materia de PRL, que antes de los cambios normativos se realizaban cada 4 años, pasaran a realizarse cada 2 años, en virtud de lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 30 del RD 39/1997⁶⁵.

En vista de lo anterior, es evidente que los cambios enfrentados por las ITV's con la aplicación del RD 665/1997 para la prevención de los riesgos laborales derivados de la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos y reprotóxicos han generado una transformación estructural en las ITV's, Asimismo, a largo plazo se espera una mejora en las condiciones de trabajo, con la prevención de enfermedades profesionales graves y la reducción del riesgo legal de sanciones o responsabilidades civiles.

⁶⁵ GOMEZ Y FERNÁNDEZ. Auditoría legal en prevención de riesgos laborales y la ampliación del plazo para su realización. Legal Today; 2017. Recuperado el 08 de julio de 2025, de <https://www.legaltoday.com/practica-juridica/derecho-social-laboral/prevencion-riesgos-laborales/auditoria-legal-en-prevencion-de-riesgos-laborales-y-la-ampliacion-del-plazo-para-su-realizacion-2017-07-11//>

8. CONCLUSIONES

El presente Trabajo de Fin de Máster aborda desde una perspectiva técnica y normativa, la problemática asociada a la exposición de los trabajadores de estaciones de Inspección Técnica de Vehículos (ITV's) a agentes cancerígenos y reprotóxicos, concretamente las emisiones de motores diésel y el monóxido de carbono. Esta exposición ha adquirido una nueva dimensión legal y preventiva a raíz de las modificaciones introducidas por los Reales Decretos 427/2021 y 612/2024 al marco establecido por el RD 665/1997.

En primer lugar, se ha evidenciado que el reconocimiento legal de estos agentes como cancerígenos y reprotóxicos implicó un cambio profundo en las obligaciones empresariales y en la gestión preventiva de las ITV. Hasta fechas recientes, las emisiones de escape de vehículos eran tratadas únicamente como contaminantes químicos comunes. Sin embargo, el nuevo marco normativo exigió su tratamiento como agentes de especial peligrosidad, lo que impone mayores exigencias en cuanto a identificación, evaluación, control, seguimiento sanitario y registro documental.

A través del análisis normativo y la realización de mis prácticas curriculares en el Grupo ITEVELESA, se ha podido constatar cómo estas nuevas normativas exigieron una intervención preventiva integral. La evaluación del riesgo debe sustentarse en metodologías específicas, como las establecidas en la norma UNE-EN 689:2019+AC y en la respectiva Guía Técnica del INSST, y requiere la implementación de estrategias de medición representativas, tanto para puestos directamente involucrados, como los inspectores y jefes de nave, como también para aquellos no involucrados directamente, como los administrativos y responsables técnicos.

Asimismo, se ha verificado que la gestión eficaz de estos riesgos implica la adopción jerárquica de acciones preventivas por parte de la empresa, priorizando la disminución del nivel de la exposición, a través de medidas como el uso de sistemas de extracción localizada, la ventilación adecuada, la restricción de acceso a las áreas de exposición, la utilización de equipos de protección individual, además de la información y formación continua y específica de los trabajadores expuestos. Estas medidas no solo buscan el cumplimiento legal, sino también garantizar un entorno de trabajo seguro, saludable y conforme con los principios fundamentales de la prevención de riesgos laborales.

Desde el punto de vista organizativo, los cambios normativos han supuesto unas importantes transformaciones al sector. Las ITV's se han visto obligadas a adaptar sus instalaciones, adecuar sus procedimientos internos, actualizar su documentación preventiva y realizar inversiones sustanciales en equipos, ropa de trabajo, equipos de protección, sistemas de vigilancia ambiental y servicios de lavandería industrial, entre otros. Esta realidad ha puesto de manifiesto la necesidad de integrar la prevención de riesgos como parte estratégica de la gestión empresarial en el sector.

Cabe resaltar que el presente trabajo también ha contribuido a demostrar la necesidad de promover la formación técnica especializada de los profesionales del ámbito preventivo, así como de fortalecer la coordinación entre los Servicios de Prevención Propios y Ajenos para abordar de forma efectiva los riesgos emergentes. La experiencia práctica adquirida durante las prácticas ha sido fundamental para comprender la complejidad de la gestión preventiva en entornos reales, permitiendo aplicar los conocimientos teóricos del Máster a la realidad del trabajo como Técnico Superior en PRL.

Finalmente, este TFM no solo me ha aportado una evaluación técnica rigurosa sobre los riesgos laborales derivados de la exposición a agentes cancerígenos y reprotóxicos en las ITV's, sino que también ha generado propuestas preventivas viables y adaptadas a la realidad operativa del sector. En este sentido, se concluye que una adecuada prevención de los riesgos laborales no solo es posible, sino imprescindible, tanto para el cumplimiento normativo como para la protección efectiva de la salud de los trabajadores. En un contexto donde las exigencias legales son cada vez más estrictas y la evidencia científica más sólida, solo una actuación preventiva integrada, actualizada y basada en el conocimiento puede garantizar condiciones laborales dignas y sostenibles a todos los trabajadores del sector.