

LA NANOTECNOLOGÍA EN EL MEDIO LABORAL



www.ccoo.cat

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Marco conceptual	3
3. Normativa aplicable	6
4. Efectos sobre la salud	6
5. Exposición a las nanopartículas	8
6. Sectores con presencia de nanomateriales	9
7. Medidas preventivas	11

Con el apoyo de:

 Generalitat de Catalunya
**Departament d'Empresa
 i Treball**

a la feina cap risc

**activa
 la salut**




 **istas**




1. INTRODUCCIÓN

El campo de los nanomateriales avanza rápidamente, ya que presentan unas propiedades específicas que son de gran interés para la industria proporcionando numerosos beneficios tecnológicos para la sociedad en general. Entre las aplicaciones más destacadas se encuentran productos de la industria de la alimentación, la energía, la construcción, la medicina, la ingeniería de materiales y la aeroespacial.

Sin embargo, este avance lleva consigo una exposición cada vez mayor de los trabajadores y trabajadoras a una serie de productos de propiedades toxicológicas que en la mayoría de los casos son desconocidos

Demostrar la peligrosidad o inocuidad, toxicidad y ecotoxicidad de todos y cada uno de estos nanomateriales o nanoestructura resulta complejo, de hecho los estudios que se han venido realizando hasta ahora no han sido del todo concluyentes. Es por ello que se debe aplicar el principio de precaución y se considerarán peligrosos para la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, en tanto no haya información que demuestre lo contrario.

El principio de precaución establece que cuando una actividad representa una amenaza o un daño para la salud humana o el medio ambiente, hay que tomar medidas de precaución incluso cuando la relación causa-efecto no haya podido demostrarse de forma concluyente.

A través de este documento se facilitan a los delegados y delegadas una serie de orientaciones dirigidas a conocer qué es la nanotecnología y su presencia en los lugares de trabajo, por qué normativa se regula y qué medidas preventivas se deben adoptar.

2. MARCO CONCEPTUAL

Definiciones

El prefijo “nano” procede del griego *νάνος* y significa enano y en el Sistema Internacional de Unidades (SIU), un nanómetro (nm) se corresponde con una mil millonésima parte de un metro, expresado de la siguiente manera: 10^{-9} o bien 0.000, 000,001

La nanotecnología es la ciencia que interviene en el diseño, fabricación y manipulación de la materia a escala atómica y molecular, en el rango de 1 a 100 nanómetros

Según la Recomendación adoptada por la UE nanomaterial en 2011 (Recomendación sobre la definición de nanomaterial (2011/696/UE)), se entiende por "*nanomaterial*":

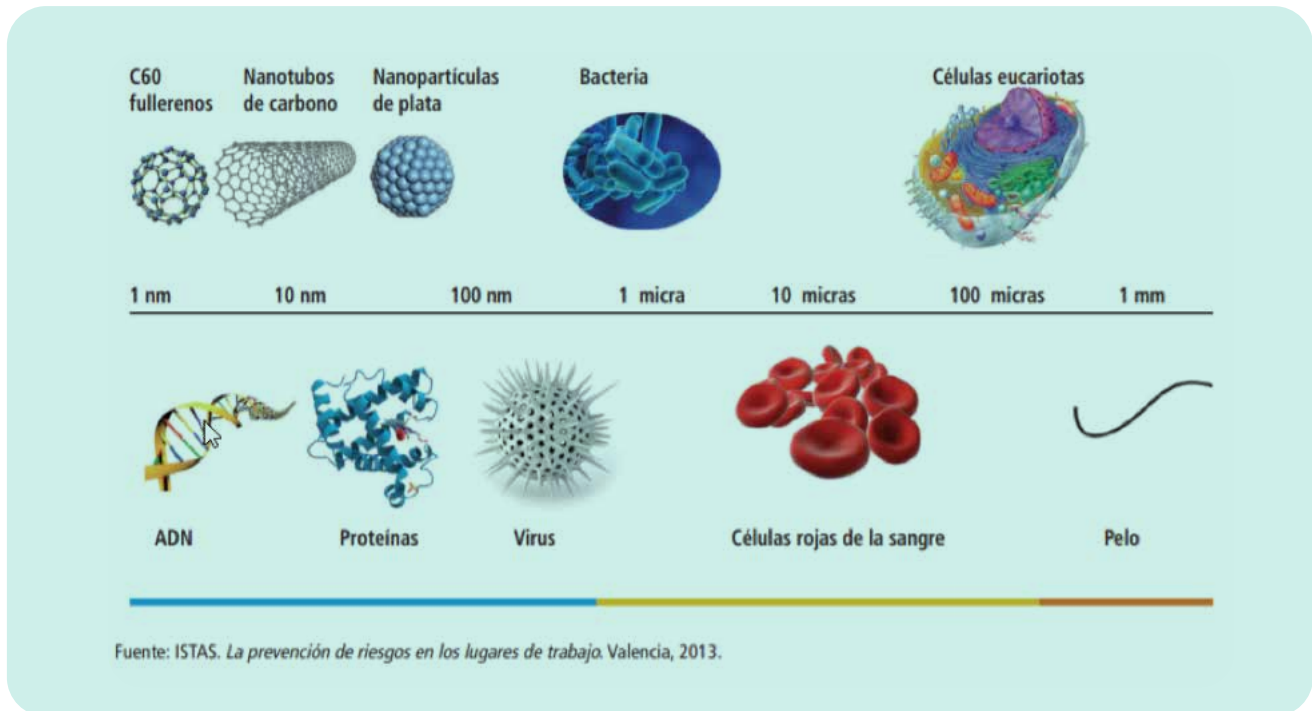
Un material natural, incidental o fabricado que contiene partículas, en estado no aglutinado o como agregado o aglomerado y en el que, para el 50 % o más de las partículas en la distribución del tamaño del número, una o más dimensiones externas se encuentra en el rango de tamaño de 1 nm - 100 nm.

Pero este no es un concepto definitivo ya que debido a que el desarrollo tecnológico y el progreso científico avanzan a gran velocidad, esta definición y los descriptores son objeto de revisión continua.

Son por tanto, objetos a tamaño nano que están más cerca de un átomo que del tamaño de un grano de arena. Comparativamente el grosor de una hoja de papel es aproximadamente 100.000

nanómetros, un cabello humano tiene un grosor de entre 80.000 y 100.000 nanómetros, un glóbulo rojo mide aproximadamente 7.000 nm, y un virus oscila entre 10 a 100 nm.

En la siguiente imagen se puede observar una comparación de tamaños de distintos objetos muy pequeños e instrumentos necesarios para su observación:



La característica más importante de los nanomateriales es que sus propiedades cambian según su tamaño disminuye, esto es, algunos incrementan su resistencia, pueden presentar diferentes propiedades magnéticas e incluso pueden cambiar de color y reflejo de la luz cuando se reduce su tamaño a esta escala. Los nanomateriales además presentan una mayor superficie en relación a su masa, propiedad que les confiere una mayor capacidad de interacción con otros materiales y una mayor reactividad.

Clasificación

Clasificación de las nanopartículas por su origen

Las nanopartículas se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- **Nanopartículas de origen natural.**

Algunas de estas nanopartículas son de origen biológico como es el caso de muchos virus y bacterias; otras son de origen mineral o medioambiental como las que contiene el polvo de la arena del desierto o las nieblas y humos derivados de la actividad volcánica o de los fuegos forestales.

- **Nanopartículas generadas por la actividad humana, de forma involuntaria o de forma deliberada.**

Las nanopartículas generadas de forma **involuntaria** son las que se producen en ciertos procesos industriales como la pirolisis a la llama del negro de carbono, producción de materiales a gran escala por procedimientos a altas temperaturas como el humo de sílice, partículas ultrafinas de óxido de titanio y metales ultrafinos. También se incluyen la obtención de pigmentos, en procesos de

combustión (diesel, carbón) o en actividades domésticas (humo de barbacoas o de aceite).

Las nanopartículas producidas **deliberadamente** son las que se producen mediante la nanotecnología. Existen dos procedimientos para obtener nanopartículas de manera artificial:

► Procedimiento “top-down” (de arriba abajo): consiste en la construcción de nanopartículas sometiendo materiales convencionales a diversas técnicas mediante procesos de molienda del material a granel. Lo que sucede entonces es que se reducen los componentes y estructuras de mayor a menor.

► Procedimiento “Botton-up” (de abajo arriba): consiste en que las nanopartículas se construyen a partir de átomos y moléculas para crear una estructura mayor, mediante un proceso de montaje. Lo que se pretende es controlar la materia de forma más precisa.

Estos son algunos de los **nanomateriales manufacturados más representativos**:

<p>Nanomateriales inorgánicos no metálicos</p>	<p>Los nanomateriales inorgánicos no metálicos de mayor producción son: la silíce amorfa sintética con propiedades antideslizantes y gran resistencia al rayado y a la abrasión; el óxido de aluminio que también presenta gran resistencia al rayado y a la abrasión; el dióxido de titanio utilizado por sus propiedades eléctricas, fotocatalíticas, de protección frente a radiación ultravioleta y por su actividad antimicrobiana; el óxido de cerio utilizado por sus propiedades ópticas; y el óxido de cinc utilizado por sus propiedades filtrantes de la luz ultravioleta y antimicrobiana.</p>
<p>Metales y aleaciones</p>	<p>La mayoría de los metales y sus aleaciones pueden producirse en dimensiones nanométricas (por ejemplo, nanohilos, nanopartículas), siendo las de oro, las de plata y las aleaciones de platino y paladio las de mayor producción. Todos ellos presentan una elevada actividad catalítica, propiedades antimicrobianas, fototérmicas, fotoeléctricas y ópticas.</p>
<p>Nanomateriales con base de carbono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fullerenos • Grafeno • Nanotubos de carbono • Nanofibras de carbono • Negro de humo 	<ul style="list-style-type: none"> • Los fullerenos son materiales químicamente estables e insolubles en disoluciones acuosas. • El grafeno es un material muy ligero y resistente a las radiaciones ionizantes. • Los nanotubos de carbono son materiales química y térmicamente muy estables, que presentan una elevada elasticidad, conductividad eléctrica y térmica, alta relación resistencia-peso y baja densidad. Asimismo, presentan una gran resistencia a la deformación y al estiramiento. • Las nanofibras de carbono presentan elevada conductividad eléctrica y resistencia al fuego. • El negro de humo es prácticamente carbono puro elemental en forma de partículas que se producen por combustión incompleta o descomposición térmica de los hidrocarburos en condiciones controladas. Como la mayor parte de los nanomateriales con base de carbono, presenta elevada conductividad y resistencia mecánica.
<p>Nanopolímeros y dendrímeros</p>	<p>Las propiedades de algunos tipos de nanopolímeros pueden cambiar en función de las condiciones ambientales.</p> <p>Los dendrímeros son macromoléculas de tamaño nanométrico que se caracterizan por tener una estructura ramificada tridimensional compuesta por un núcleo, unas ramificaciones que forman la matriz dendrítica y la periferia constituida por un gran número de grupos funcionales. Al igual que los nanopolímeros, poseen una superficie específica alta.</p>
<p>Puntos cuánticos</p>	<p>Los puntos cuánticos son nanocristales de materiales semiconductores con tamaños de 2 nm a 10 nm. Estos nanocristales son semiconductores con propiedades electrónicas, ópticas, magnéticas y catalíticas</p>
<p>Nanoarcillas</p>	<p>Las nanoarcillas son materiales cerámicos de silicatos minerales en forma de láminas. Pueden existir de forma natural o ser sintetizadas para que tengan propiedades específicas. Presentan alta resistencia mecánica y efecto barrera frente a la humedad y el oxígeno.</p>

3. NORMATIVA APLICABLE

En cuanto a la presencia de estos materiales en los centros de trabajo no hay una normativa específica que lo regule, desde el punto de vista de la seguridad y salud en el trabajo le sería de aplicación tanto las normativa de las seguridad y salud en el trabajo: la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ([LPRL](#)) y el Reglamento de los Servicios de Prevención ([RSP](#)), como la normativa específica de desarrollo de la LPRL que le serían aplicables en función de las características de su peligrosidad como:

- [el Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo;](#)
- [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 y mutágenos en el trabajo;](#)
- [el Real Decreto 681/2003 de atmósferas explosivas si el material presentara estas propiedades;](#)
- [el Real Decreto 1215/1997 de equipos de trabajo;](#)
- y [el Real Decreto 773/1997 sobre equipos de protección individual.](#)

En la Unión Europea, los nanomateriales se rigen por el mismo estricto marco normativo que garantiza el uso seguro de todas las sustancias químicas y la mezclas, es decir, queda regulada por los reglamentos [REACH sobre Registro, Evaluación y Autorización de sustancias químicas](#) y el [Reglamento CLP sobre Clasificación, Envasado y Etiquetado de sustancias y mezclas](#), incluyéndolos en la definición de sustancia química. Sin embargo en el caso de los cosméticos, biocidas e información alimentaria que se facilita al consumidor sí que se consideran como nanomateriales y no como sustancias.

4. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Las formas en que la que las nanopartículas pueden llegar al organismo son:



Por vía inhalatoria. Ésta es la principal forma de exposición laboral ya que las nanopartículas son respirables y debido a su tamaño pueden depositarse, a través del tracto respiratorio, en los pulmones y desplazarse hasta otros órganos como el cerebro, el hígado y el bazo, incluso es posible que afecte al feto en el caso de mujeres embarazadas.



Por absorción de la piel. Algunos tipos de nanopartículas pueden penetrar a través de la piel lesionada o dañada, pero también a través de la piel sana, ya que la exposición cutánea puede producirse por la manipulación o contacto con superficies contaminadas. También existe la posibilidad de que entren al organismo a través de los ojos.



Por ingestión. Es quizás la menos probable, pero las nanopartículas podrían llegar al organismo a través de la ingesta o por el contacto de las manos con la boca, y una vez allí llegarían del tracto digestivo y los intestinos al torrente sanguíneo, y de esta forma llegaría a otros órganos

Efectos sobre la salud.

Como ya se ha mencionado, la información disponible sobre los efectos de los nanomateriales para la salud humana es limitada. Para determinar la reactividad y toxicidad de los nanomateriales hay que atender a las propiedades como la forma, el tamaño y la estructura superficial de las nanopartículas. De igual modo que con cualquier partícula en suspensión, la vía inhalatoria es la principal vía de entrada de las nanopartículas al organismo, precisamente por su tamaño facilita su capacidad de absorción y distribución por el organismo.

Los parámetros a considerar que determinan la toxicidad de las nanopartículas son:



- ▶ su tamaño,
- ▶ su solubilidad, si el elemento es insoluble se incrementa la toxicidad respecto de sustancias hidrosolubles, como metales y compuestos metálicos, pero si no se conoce su solubilidad hay que suponer que es insoluble,
- ▶ su estado de aglomeración, ya que las nanopartículas pueden estar libres, agrupadas o agregadas,
- ▶ su estructura cristalina, ya que éstas presentan mayor toxicidad que las amorfas,
- ▶ la toxicidad conocida de su composición química y la de su recubrimiento,
- ▶ las características de su superficie,
- ▶ y su porosidad.

Cuando el nanomaterial disminuye de tamaño, aumenta su área superficial y por tanto su reactividad, lo que puede provocar efectos perjudiciales para la salud. Estos efectos serían diferentes de los que provocaría el mismo material si su tamaño no fuera nanométrico, ya que éste interaccionaría de manera diferente con el organismo.

Se han realizado estudios donde se han demostrado que las nanopartículas pueden trasladarse al sistema nervioso a través de los nervios olfativos llegando a alcanzar el cerebro, afectando de este modo a las funciones del sistema nervioso. Incluso se ha observado que las nanopartículas insolubles pueden permanecer en el cuerpo durante largos periodos de tiempo y provocar repuestas inflamatorias o inmunológicas.

Los efectos más perjudiciales de los nanomateriales advertidos en estudios in-vivo realizados en animales y a altas dosis, se dan en los pulmones e incluyen entre otros, inflamación, daños en los tejidos, fibrosis y generación de tumores. Asimismo, también se describen efectos en otros órganos y tejidos, como el hígado, los riñones, el corazón, el cerebro, el esqueleto y diversos tejidos blandos.

Los problemas de sensibilización e irritación ocular y dérmica son habituales en escenarios de exposición laboral.

Es fundamental considerar que la exposición a nanopartículas es un peligro para el embarazo, ya que hay muchas formas de que puedan llegar a la placenta y al feto por alguna de las vías de entrada señaladas.

5. EXPOSICIÓN A LAS NANOPARTÍCULAS

La exposición laboral a los **nanomateriales** se produce en procesos que van desde la fabricación, la incorporación del producto intermedio o final, su utilización profesional hasta la eliminación de los residuos que lo contienen, pero también están presentes en tareas de mantenimiento y limpieza. En todo este proceso es indispensable asegurar que no se liberen **nanomateriales** al medio ambiente.

- Fabricación del nanomaterial. La exposición tiene lugar en los procesos de molienda del material a granel (método *top-down*) o de síntesis a partir de la nucleación con el subsiguiente crecimiento de las partículas mediante condensación y/o coagulación (método *bottom-up*).
- Incorporación del nanomaterial al producto intermedio o final. La exposición se produce sobre todo por la manipulación del nanomaterial en forma de polvo, en la carga de ingredientes en las tolvas, y también en operaciones de pesada, mezcla, molienda, tamizado o vertido.
- Utilización profesional del producto que contiene nanomateriales, por ejemplo:



En la construcción, se aplica la nanotecnología para mejorar la resistencia al desgaste aumentando la rigidez y la protección a los rayos ultravioleta, aumentando la resistencia a las inclemencias meteorológicas, disminuyendo la distorsión térmica y además puede ayudar a reducir los niveles de gases de efecto invernadero, los óxidos de nitrógeno o el dióxido de carbono.



En la medicina, la aplicación de la nanotecnología supone una mejora de los diagnósticos y la terapia médica incluso para la regeneración de tejidos y órganos.



En energía, se emplean nanomateriales para mejorar las propiedades como la durabilidad y resistencia de los materiales, reduciendo el peso de los mismos y aumentando su eficacia.



En el sector del automóvil y aeroespacial se emplean como agentes reforzantes en neumáticos y productos de caucho.



En el sector de químicos, las nanopartículas se utilizan como inhibidores de la corrosión.



En el sector de la electrónica y comunicación, se aplican en componentes ópticos y optoelectrónicos incluyendo láseres y ordenadores compactos ultra-rápidos. Una de las propiedades que más beneficia la aplicación de los nanomateriales es la resistencia de los componentes electrónicos proporcionando una mayor resistencia mecánica, térmica y resistencia a la tracción.



En cosmética, el uso de nanopartículas mejora la estabilidad de los componentes en los productos cosméticos a través de su encapsulamiento, mejora la protección de la piel frente a los rayos ultravioletas.



En el sector textil, se utiliza para la mejora de las propiedades antibacteriana y para la protección contra el fuego.

- Eliminación de residuos, la exposición a las nanopartículas puede tener lugar: por un lado tanto durante las operaciones realizadas sobre el residuo en el propio centro de producción, esto es

durante el envasado, etiquetado y almacenamiento; y por otro lado durante la propia etapa de gestión del residuo, esto sucede durante la reutilización, reciclado, otras operaciones de valorización o eliminación, sobre todo en aquellas actividades que supongan generación de polvo procedente de estos residuos

- Operaciones de limpieza y mantenimiento. El personal de mantenimiento pueden estar expuestos a los nanomateriales generados a partir de los productos que utilizan , de los equipos e instalaciones que tienen que hacer el mantenimiento, de los depositados en superficies de trabajo, y de los que se pueden generar en operaciones que conlleva la labor de mantenimiento como la limpieza, el corte, molienda o pulido.

6. SECTORES CON PRESENCIA DE NANOMATERIALES

Los trabajadores y las trabajadoras potencialmente están expuestos a los materiales en actividades productivas, en la producción y síntesis de los nanomateriales, en las operaciones de limpieza y mantenimiento de las industrias donde están presentes, en el transporte de esos productos y durante las operaciones de tratamiento y eliminación en vertederos de estos productos, una vez ya convertidos en residuos.

En la siguiente tabla se indican algunos ejemplos de los sectores productivos o sus aplicaciones donde están presentes los nanomateriales:

SECTOR CON PRESENCIA DE MATERIALES	PROCESO PRODUCTIVO O APLICACIÓN
Automóvil	<ul style="list-style-type: none"> • Pintura y revestimientos para automóviles y aviones, piezas de automóviles reforzadas, aditivos para combustibles, baterías, neumáticos duraderos y reciclables, catalizadores. • Electrónica tolerante a la radiación. • Sistemas integrados de nanosensores. • Sensores ópticos
Biomedicina y productos farmacéuticos	<ul style="list-style-type: none"> • Nanomateriales para la administración de fármacos, apertura remota por láser de luz de microcápsulas. • Agentes antimicrobianos. Recubrimiento de tejidos para hospitales, mascarillas, batas quirúrgicas, catéteres, gasas de heridas, imagen molecular. • Aditivos en los materiales dentales polimerizables, aditivo en el cemento óseo, SiO₂ relleno de resina con nanocompuesto. • Recubrimiento de implantes para la sustitución de articulaciones. • Sistemas de diagnóstico, biosensores
Química y materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de pigmentos, recubrimientos de autolimpieza y antiarañazos, polvos cerámicos, inhibidores de corrosión, aislamiento térmico, tintas y cosméticos, materiales compuestos, papel adhesivo, fluidos magnéticos, superficies y tejidos antibacterianos, etc.
Cuidado personal y cosmética	<ul style="list-style-type: none"> • Protectores solares, hidratantes faciales, pastas de dientes, barras de labios, tratamientos del acné, productos para el cuidado del bebé. • Champú, acondicionador, secadores de pelo, planchas para el pelo.
Defensa	<ul style="list-style-type: none"> • Trajes de batalla para los soldados, sistema de vigilancia de la salud y curación. • Materiales neutralizantes para armas químicas.

<p>Electrónica y comunicaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica molecular y fotónica. • Piezas de ordenador, memorias y almacenamiento de información de alta densidad, catalizadores multifuncionales, microchips, sensores, pantallas planas, transistores de nanotubos de carbono, paneles de visualización de peso ligero, inhibidores de corrosión. • Nanorrobots, operaciones automáticas en la nanoescala. • Película conductora transparente basada en nanotubos para papel electrónico. • Diodos láser, fibra óptica, interruptores, conductores, recubrimientos antiestáticos.
<p>Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Células fotovoltaicas, baterías, materiales aislantes. • Almacenamiento de hidrógeno en grafeno.
<p>Medioambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelización del clima. • Plaguicidas y fertilizantes. • Tratamiento de agua y filtros. • Catalizadores para mejorar la calidad del aire.
<p>Alimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Envases de plástico para bloquear la radiación UV y proporcionar protección contra las bacterias. • Botellas, cajas de cartón y películas que contienen nanocompuestos de arcilla, como barrera para el paso de gases o de los olores. • Nanosensores de caducidad para detectar bacterias y otros contaminantes, como la salmonela, en una planta de envasado. • Aditivos y conservantes
<p>Materiales deportivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revestimiento para botes y kayaks. • Cañas de pescar hechas con resina epoxi. • Raquetas de tenis, palos de golf, bates de béisbol, equipamiento para esquí, cuadros de bicicletas y componentes. • Cera para esquíes, recubrimiento antivaho para gafas.
<p>Materiales para la construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recubrimientos superficiales para incrementar el aislamiento, retardantes de fuego, etc. Aditivos en cementos, acero, paneles, pavimentos, asfalto, etc.
<p>Ingeniería</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recubrimientos protectores, rodamientos libres de lubricantes.
<p>Productos domésticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Productos antiolor, recubrimientos cerámicos para planchas, productos de limpieza para cristales, cerámica y metales.
<p>Industria textil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se están desarrollando productos textiles con nanomateriales para ser aplicados en campos diversos: deportivos, médicos, seguridad, recubrimientos superficiales para la construcción o el automóvil, etc.; ropa con propiedades antimanchas, ropa antiolor, etc.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS

Para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, en todos los aspectos relacionados con su trabajo, se llevarán a cabo las evaluaciones de riesgos necesarias, ya que a través de los resultados de la evaluación de riesgos se podría determinar si el nanomaterial es peligroso y si se justifican o no otras medidas. Se debe partir del hecho de que estamos ante materiales potencialmente peligrosos lo cual llevará a buscar el nivel más alto de protección para los trabajadores y trabajadoras.

La medida de prevención más eficaz es la que evita la exposición en el origen, evitando así todo contacto entre las personas y los materiales potencialmente peligrosos. Para ello se debe actuar sobre el medio de difusión del contaminante y sobre las personas que podrían ser receptoras de ese contaminante.

En esta línea las medidas preventivas se adaptarán a cada situación de trabajo en función de los nanomateriales manipulados y de la información disponible relativa a la exposición, para lo que será necesario conocer el tipo de proceso, las características del nanomaterial, las exposiciones potenciales referidas a la frecuencia y duración de las operaciones, los procedimientos, las características del lugar de trabajo, etc.

En la medida de lo posible se debe optar por la **eliminación o sustitución**, evitando el uso de nanomateriales o reemplazarlos por otros menos peligrosos. Las medidas preventivas deben aplicarse atendiendo a la siguiente jerarquía de control:

- **Modificación del proceso**, realizando cambios en los procedimientos de trabajo se puede minimizar la exposición de los trabajadores y trabajadoras. Un ejemplo sería reducir o sustituir la cantidad de nanomateriales en forma de polvo por otra forma de presentación en la que el nanomaterial esté en un medio líquido o contenido en una matriz sólida.
- **Aislamiento y confinamiento** de aquellas operaciones que impliquen una potencial liberación de nanomateriales en el lugar de trabajo. Estas operaciones se realizarán en instalaciones independientes o en las que la manipulación se realice desde un área protegida.
- **Medidas técnicas de control**. Cuando no se puede eliminar o sustituir o aislar un peligro es necesario recurrir a medidas de control, dirigidas a proteger a las personas trabajadoras expuestas reduciendo la emisión del contaminante en la fuente, capturándolo o formando una barrera entre fuente y trabajador.
- **Medidas organizativas**. Este tipo de medidas se desarrollan de manera conjunta y a la vez que el resto de medidas técnicas (señalización de zonas de trabajo donde se utilicen nanopartículas y nanomateriales, restricción de acceso a zonas con presencia de nanopartículas, para reducir el personal potencialmente expuesto y del tiempo de exposición).

• **La formación e información.** Todas las personas que podrían estar expuestas a los nanomateriales deben ser identificadas e integradas en la estrategia de gestión de riesgos. Los trabajadores y trabajadoras deberán ser informados acerca de:



- ▶ Las características de los materiales a los que podrían estar expuestos, sus peligros conocidos e incertidumbres.
- ▶ La estrategia preventiva adoptada.
- ▶ Los límites de exposición, en caso de que los haya, e incertidumbres y los resultados de mediciones y muestreos.
- ▶ Instrucciones de trabajo y precauciones que se deban tener en cuenta para cada tarea.
- ▶ Los equipos de protección que deban utilizarse como complemento al resto de medidas adoptadas cuando se manipulen nanomateriales.

• **Otras medidas de seguridad.** Para el caso del nanomaterial que pueda producir un riesgo de incendio y/o explosión, se le aplican las disposiciones del [RD 681/2003 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la formación de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo](#).

• **La gestión de residuos.** Se deben gestionar como peligrosos los restos de nanomateriales puros, las suspensiones líquidas o las matrices con nanomateriales, los objetos o envases contaminados, los filtros de ventilación, las bolsas de la aspiradora, los equipos desechables de protección respiratoria y de la piel, etc. a menos que se conozca que no son peligrosos potencialmente.

• **Vigilancia de la salud.** El reconocimiento médico es una parte importante de la gestión de la seguridad y salud en la empresa. No se cuenta en la actualidad con protocolos de vigilancia de la salud reconocidos para los trabajadores y trabajadoras expuestos a los nanomateriales. Debido a la incertidumbre actual sobre sus efectos en la salud, la vigilancia periódica se hace necesaria para aquellas personas expuestas para detectar de forma precoz cualquier efecto adverso, disfunción o síntomas que puedan presentar mientras están expuestos y después de cesar la exposición. Deberán extremarse en el caso de personas especialmente sensibles o trabajadoras embarazadas o madres lactantes, evitando su exposición.

Las revisiones o pruebas médicas deberían centrarse en valorar si se ha producido una contaminación, esto es, si se ha advertido la presencia de un contaminante o de una reacción a este en el organismo, tomando muestras de sangre, orina, etc... También se debe valorar si ha llegado a un órgano diana como el pulmón, el riñón, etc. o si afecta al sistema corporal como el sistema respiratorio por ejemplo.

Lo más recomendable es llevar a cabo un registro de exposición de todas las personas que trabajan con nanomateriales, en los que se registren el tipo o tipos de nanomateriales y la fase del proceso en la que los trabajadores pueden estar o han estado expuestos.

Participación de los trabajadores/trabajadoras y sus representantes

Las personas trabajadoras así como sus representantes deben participar en el desarrollo de la estrategia de gestión de riesgos. Aplicando el art. 33 de la LPRL sobre consulta de los trabajadores, éstos deben ser consultados siempre con respecto a las modificaciones del proceso productivo aplicándose, por tanto, también a los nanomateriales. De esta forma si la empresa se plantea la introducción o producción de nanomateriales en el proceso de trabajo, durante el periodo de consulta de los representantes de los trabajadores podrán cuestionar esa necesidad, para dar preferencia a alternativas no contaminantes.

Si hubiera presencia de nanomateriales en el proceso productivo, los representantes de los trabajadores participarán en el plan de prevención para verificar la protección de los trabajadores y trabajadoras y del medioambiente, para ello deberán requerir al empresario toda la información relevante para poder intervenir. También contarán con el asesoramiento externo del sindicato.

En la planificación de la actividad preventiva, los delegados y delegadas deberán asegurarse de que estén contempladas todas las posibles vías de exposición y de todos los puestos potencialmente afectados por la exposición, teniendo en cuenta además a los trabajadores especialmente sensibles (art. 25-26- 27 LPRL).

Los trabajadores y trabajadoras deben exigir que se realice un registro de todas aquellas personas que, aunque sea eventualmente, pudieran estar expuestas en su puesto de trabajo, y que se les proporcione formación e información adecuadamente (art. 19 LPRL).

En cuanto a los representantes de los trabajadores participarán en la adopción de protocolos para la vigilancia de la salud y en el seguimiento de todas las actividades relacionadas.

Para saber más sobre nanomateriales puedes consultar los siguiente enlaces:

- Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA). Regulación de nanomateriales.
<https://echa.europa.eu/es/regulations/nanomaterials>

- EU-OSHA. “E-fact 72: Herramientas para la gestión de nanomateriales en el lugar de trabajo y medidas de prevención”.
<https://osha.europa.eu/es/publications/e-fact-72-tools-management-nanomaterials-workplace-and-prevention-measures/view>

- INSST:
 - “Seguridad y salud en el trabajo con nanomateriales”
<https://www.insst.es/documents/94886/789635/sst+nanomateriales.pdf/bd21b71f-d5ec-4ee8-8129-a4fa58480968?t=1605802873517>

 - Más documentación relativa a los nanomateriales:
<https://www.insst.es/materias/riesgos/agentes-quimicos/nanomateriales/documentacion>

- ISTAS “¿Son los nanomateriales un riesgo para mi salud y seguridad en el trabajo?”
https://istas.net/sites/default/files/2020-02/Nanomateriales_riesgo_salud.pdf



**Para más información y asesoramiento,
póngase en contacto con la sección
sindical o con las delegadas y delegados
de CCOO de su empresa.**



933 100 000
consulta.ccoo.cat



www.ccoo.cat