

## ¿QUÉ ES UN NANOMATERIAL?

Según la Recomendación 2011/696/UE, se entiende por nanomaterial: "Un material natural, secundario o fabricado que contenga partículas, sueltas o formando un agregado o aglomerado y en el que el 50 % o más de las partículas en la granulometría numérica presente una o más dimensiones externas en el intervalo de tamaños comprendido entre 1 nm y 100 nm. En casos específicos y cuando se justifique por preocupaciones de medio ambiente, salud, seguridad o competitividad, el umbral de la granulometría numérica del 50 % puede sustituirse por un umbral comprendido entre el 1 % y el 50 %."

Ejemplos de nanomateriales son los fullerenos, el grafeno o los nanotubos de carbono.

Milímetro (mm)	Micrómetro ( $\mu\text{m}$ )	Nanómetro (nm)
$10^{-3}$ metros	$10^{-6}$ metros	$10^{-9}$ metros

## ¿CÓMO PODEMOS CLASIFICAR LAS NANOPARTÍCULAS?

A partir de esta definición, las nanopartículas pueden clasificarse en dos grandes categorías:

- **Nanopartículas naturales**  
Éstas pueden ser de origen biológico como los virus, de origen medio ambiental como las emisiones de los volcanes, o mineral (polvo de arena, nieblas y humos).
- **Nanopartículas generadas por la actividad humana**  
Dentro de este grupo, se debe distinguir entre las nanopartículas generadas de forma involuntaria (por ejemplo, en procesos de combustión) y las nanopartículas generadas mediante la nanotecnología (para reforzar y aumentar la resistencia de los plásticos, para modificar propiedades de materiales en construcción, cosmética, medicina o industria textil, etc.).

## ¿CUÁLES SON LOS RIESGOS ASOCIADOS A LAS NANOPARTÍCULAS?

Actualmente, en muchos casos no se dispone de información suficiente respecto a las propiedades y a los riesgos que puede suponer para la salud de los trabajadores la exposición a nanopartículas. Por todo ello, es necesario aplicar el **principio de precaución** (art. 15 LPRL).

### LOS DOS RIESGOS PRINCIPALES A EVALUAR EN RELACIÓN A LAS NANOPARTÍCULAS

Incendio y explosión

Toxicidad

#### Incendio y explosión

Los riesgos de incendio y explosión debido a las nanopartículas están relacionados con las condiciones de trabajo, almacenamiento y su peligrosidad intrínseca. El número de átomos superficiales en los nanomateriales es mucho mayor que en los materiales convencionales, lo que puede incrementar drásticamente los riesgos que generan. Extrapolar las medidas adoptadas en la prevención de explosiones de polvos finos (por ejemplo, ATEX) a las nanopartículas NO ofrece las suficientes garantías.

#### Toxicidad

Debido a su tamaño, los nanomateriales pueden presentar unas propiedades distintas (como una reactividad y una movilidad mayores) a las partículas no nanométricas del mismo material, lo que puede implicar una mayor toxicidad para los trabajadores y el medio ambiente.

Con la financiación de: AI2017-0013



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN  
ESTATAL PARA  
LA PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES, F.S.P.



## ¿DE QUÉ MANERA PUEDEN ACCEDER AL CUERPO HUMANO?



Vía inhalatoria



Vía dérmica



Vía digestiva

## ¿QUÉ MEDIDAS DE PREVENCIÓN HEMOS DE TOMAR?

### FRENTE A LA TOXICIDAD:

#### Medidas técnicas

- Aplicar el principio de sustitución.
  - Una nanopartícula peligrosa por otra que entrañe menos riesgo.
  - Un proceso de fabricación por otro que sea menos peligroso (por ejemplo, mejor un proceso en húmedo que en seco).
- Utilizar sistemas cerrados de fabricación, aislando los procesos.
- Instalar sistemas de extracción localizada.

#### Medidas organizativas

- Reducir personal expuesto y su tiempo de exposición.
- Informar y formar a los trabajadores.
- Desarrollar instrucciones y protocolos de trabajo.
- Realizar prácticas de trabajo seguras.

#### Protección personal

- Utilizar, como último recurso, los EPI's adecuados.

### FRENTE A INCENDIO Y EXPLOSIÓN:

- Disponer de instalaciones eléctricas antiexplosivas.
- Elegir cuidadosamente los equipos contra incendios.
- Trabajar en atmósferas controladas.
- Manipular y almacenar los nanomateriales en un medio líquido.
- Envolver los nanomateriales con una capa protectora constituida por sales.

## VIGILANCIA DE LA SALUD

Debido a la incertidumbre actual sobre los efectos para la salud de las nanopartículas, es de vital importancia establecer una vigilancia de la salud específica y periódica para los trabajadores expuestos. De esta forma, se podrá detectar precozmente cualquier efecto adverso o síntomas que los trabajadores puedan presentar. Esta vigilancia debe extremarse en el caso de personas especialmente sensibles como trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia. Además, debe existir un registro de trabajadores expuestos a nanopartículas.

Cuando las nanopartículas sean de una sustancia química para la que existen protocolos médicos específicos, deberán implantarse, pero teniendo siempre presente que al pasar a escala nanométrica la toxicidad puede incrementarse.

## BIBLIOGRAFÍA

INSHT: "NTP 797: Riesgos asociados a la nanotecnología". 2008

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/797%20web.pdf>

INSHT: "Evaluación del riesgo por exposición a nanopartículas mediante el uso de metodologías simplificadas". 2015

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/877w.pdf>

INSHT: "Seguridad y salud en el trabajo con nanomateriales". 2015

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/2015%20Seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20con%20nanomateriales/SST%20con%20nanomateriales.pdf>

UGT CATALUÑA: "Cuaderno preventivo: La nanotecnología, un riesgo emergente". 2011

[http://www.ugt.cat/download/salut\\_laboral/higiene\\_industrial/nanotecnologia\\_2018\\_web.pdf](http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/higiene_industrial/nanotecnologia_2018_web.pdf)

DEPÓSITO LEGAL: M-40172-2018

Con la financiación de: AI2017-0013



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN  
ESTATAL PARA  
LA PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES, F.S.P.

