

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON NANOMATERIALES

Nanociencia y Materiales Moleculares

Simposio S2



XXXV BIENAL

A Coruña, 19-23 de julio de 2015

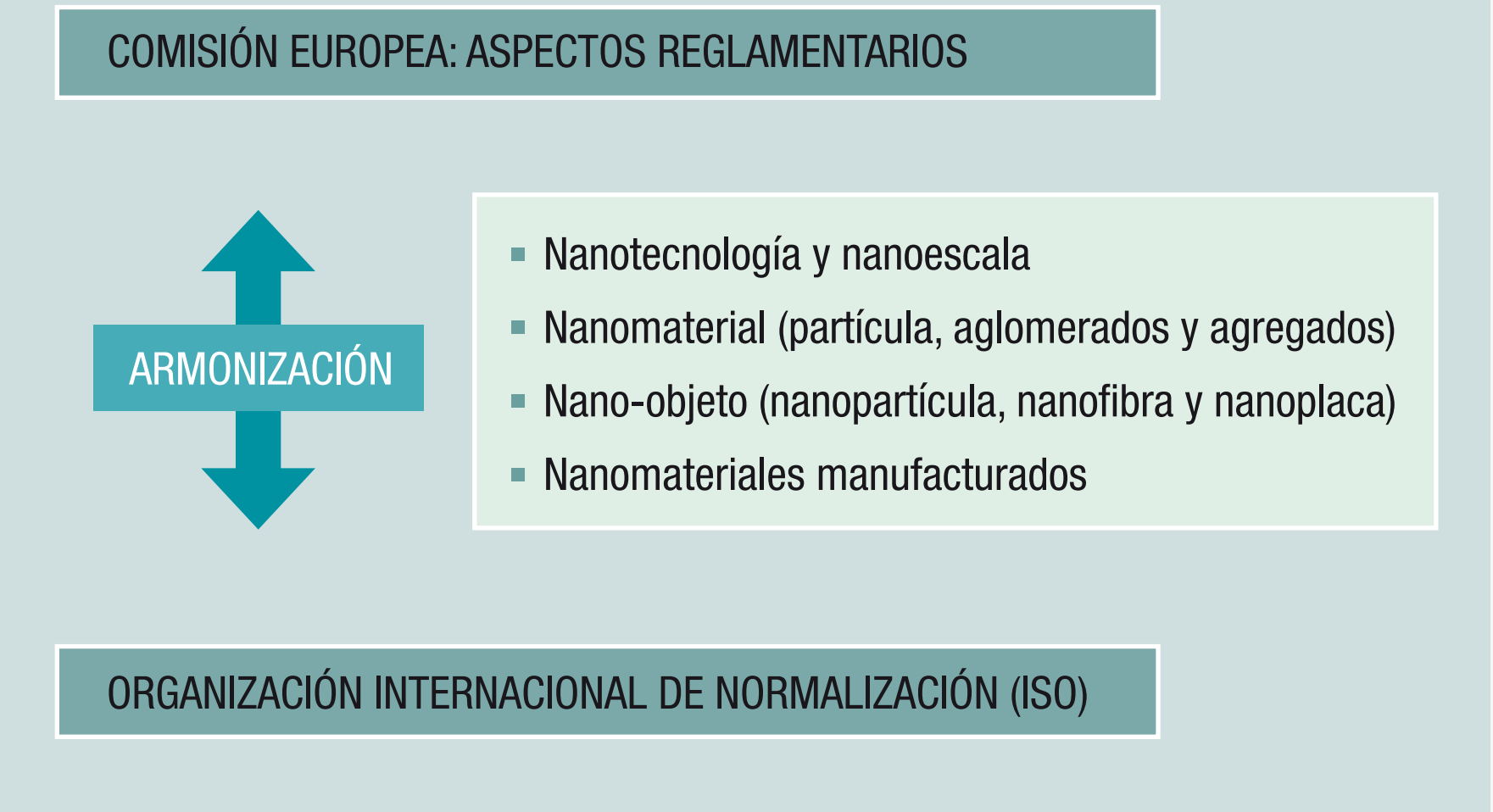
INTRODUCCIÓN

Los avances en el campo de la nanotecnología, el elevado número de nanomateriales usados en muchos sectores industriales y su variedad de formas y composiciones, junto con la rapidez de su implantación en todo el tejido industrial, suponen un reto importante en el ámbito de la prevención de riesgos laborales tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.

Presentación

PRESENTACIÓN	DESARROLLO E IMPORTANCIA DE LOS NANOMATERIALES
Avances científicos y nuevos materiales	Nuevas propiedades y aplicaciones específicas (textil, medicina, cosmética, alimentación, construcción, automoción y aeroespacial, electrónica y comunicación, deportes, etc.)
Actividad industrial y competitividad	Programa Marco de Investigación e Innovación "Horizonte 2020" Estrategia Europea para la Tecnología Facilitadores Esenciales Previsión 2015: Negocios por valor de 2 billones de €
Exposición laboral	2001-2008: Crecimiento promedio anual del 25 % 2012 (Unión Europea): 300.000 y 400.000 empleos directos 2012 (España): 10 % de la población trabajadora potencialmente expuesta

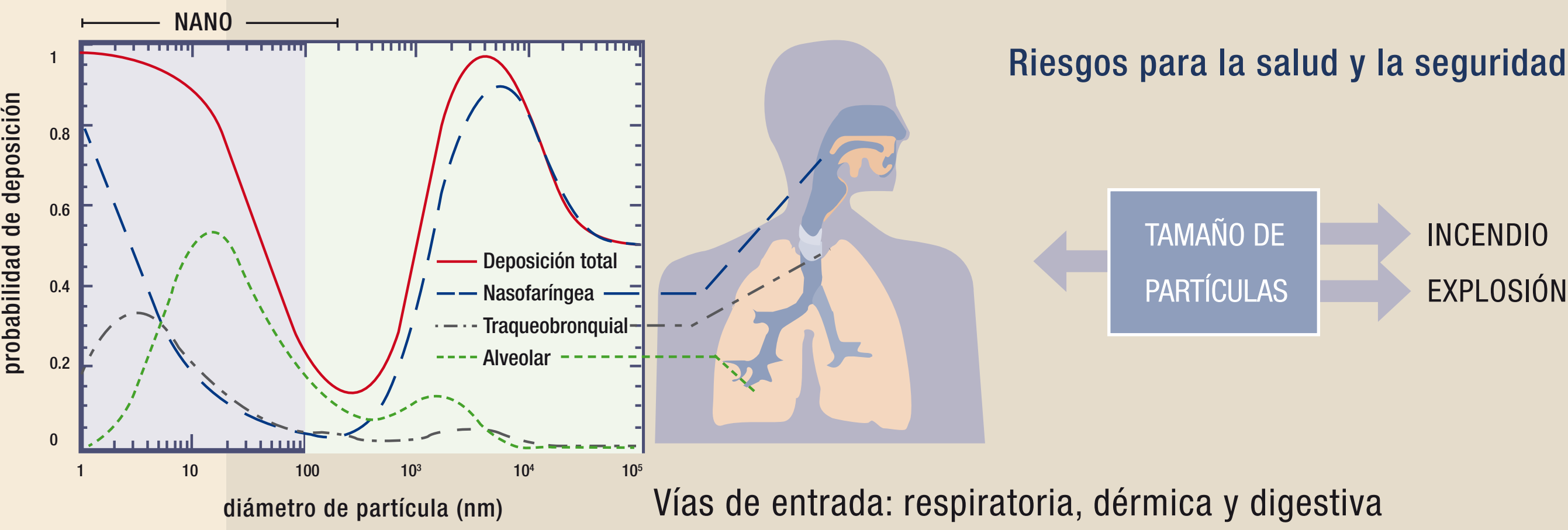
Terminología



Legislación

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	COMERCIALIZACIÓN	MEDIO AMBIENTE
NORMATIVA GENERAL Ley 31/1995 Prevención de Riesgos Laborales RD 397/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención	SUSTANCIAS Y MEZCLAS Reglamento CE Nº 1907/2006 Registro, evaluación y autorización de sustancias químicas (REACH) Reglamento CE Nº 1272/2008 Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas (CLP)	GESTIÓN DE RESIDUOS Ley 22/2011 Residuos y suelos contaminados Considerar residuo: <ul style="list-style-type: none">Restos de nanomateriales puros;Suspensiones líquidas o matrices con nanomateriales;Objetos o envases contaminados;Filtros de ventilación o bolsas de aspiradora;EPI desechables de protección respiratoria y de la piel;Etc.
NORMATIVA ESPECÍFICA RD 374/2001 Agentes Químicos RD 665/1997 Cancerígenos RD 681/2003 Atmosferas Explosivas RD 1215/1997 Equipos de trabajo RD 773/1997 Equipos de Protección Individual Etc.	NANOMATERIALES: OTROS MARCOS NORMATIVOS Reglamento CE Nº 1223/2009 Productos cosméticos; Reglamento UE Nº 582/2012 Biocidas; Reglamento UE Nº 1169/2011 Información alimentaria al consumidor	

EVALUACIÓN DE RIESGOS



Métodos Cualitativos

La falta de metodologías cuantitativas junto con la ausencia de Valores Límite Ambientales (VLA) específicos para nanomateriales, determina el desarrollo de métodos cualitativos para la evaluación preliminar (inicial) de la exposición, entendidos estos como una herramienta adicional en el proceso de evaluación y no como una alternativa a la evaluación cuantitativa de la exposición.



y otros

Determinación Cuantitativa

Los equipos comercializados para medir nanomateriales permiten realizar mediciones de las partículas en el aire y estimaciones de los niveles de exposición en función del número de partículas, del área superficial o de la masa, así como su seguimiento a lo largo del tiempo. Permiten además identificar fuentes de emisión y evaluar la eficacia de las medidas de control adoptadas.

Medición de la concentración:

- Equipos de lectura directa
- Toma de muestra y análisis

Parámetro de medida	Equipo	Parámetro calculado
Número de partículas	Contador de partículas por condensación (CPC)	Masa y área superficial
	Separador de barrido de las partículas por movilidad (SMPS)	
	Microscopía electrónica	
Área superficial	Cargador por difusión (DC)	Número y masa
	Impactador eléctrico de baja presión (ELPI)	
Masa	Microscopía electrónica	
	Muestreadores estáticos selectivos por tamaño de partícula	
	Microbalanza oscilante de elemento cónico (TEOM)	

Caracterización de las emisiones potenciales de nanomateriales en el lugar de trabajo (Etapas)
1. Estudio de situación
2. Caracterización inicial
3. Caracterización detallada



CPC

DC

REFERENCIAS

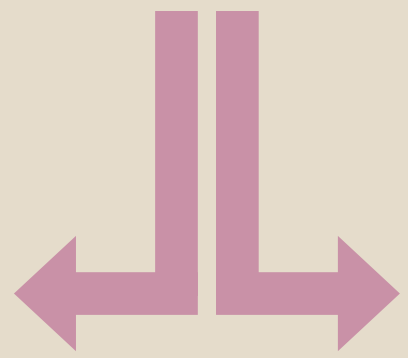
- [1] Comisión Europea COM (2008) 366 final. Aspectos reglamentarios de los nanomateriales
- [2] Comisión Europea COM (2012) 572 final. Segunda revisión de la normativa sobre los nanomateriales
- [3] European Commission (2014). Guidance on the protection of the health and safety of workers from the potential risks related to nanomaterials at work <http://ec.europa.eu/>
- [4] Seguridad y salud en el trabajo con nanomateriales, INSHT (2015). NIPO en línea: 272-15-054-5

MEDIDAS PREVENTIVAS

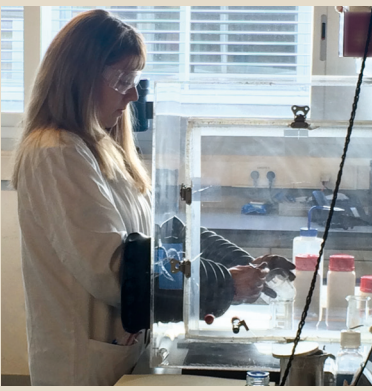
Medidas Técnicas

Las medidas preventivas deben adaptarse a cada situación de trabajo en función de los nanomateriales manejados y de la información disponible relativa a la exposición.

PRIORIDAD
FOCO
MEDIO
TRABAJADOR



Conocer bien el tipo de proceso, las características del nanomaterial o nanomateriales presentes, las exposiciones potenciales, los procedimientos, las características del lugar de trabajo, etc.



Caja de guantes para estudios de monitorización y dispersión de nanomateriales
Foto cedida por el Instituto de Nanociencia de Aragón (INA) de la Universidad de Zaragoza

MEDIDAS

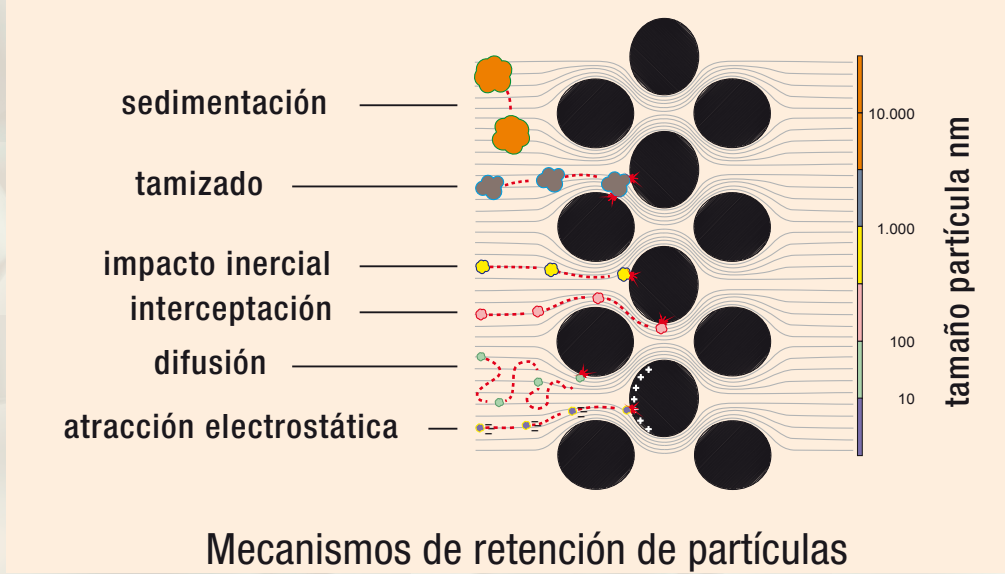
- Sistemas cerrados: cabinas de seguridad biológica, cabinas de guantes, etc.;
- Sistemas de extracción con filtros HEPA 14 y ULPA;
- Automatización de tareas; empleo de aditivos que reduzcan la reactividad; trabajo con matrices sólidas, líquidas o en suspensión; empleo de procesos de baja emisión; evitar altas temperaturas y presiones que puedan generar liberación de contaminante; restricción de acceso; segregación de áreas; etc.

IMPORTANTE: En operaciones con nanomateriales, es muy probable que sea necesaria una combinación de medidas técnicas y organizativas para obtener una eficaz protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Equipos de Protección Individual (EPI)

A fecha de hoy, no existen normas armonizadas para verificar los niveles de protección de **guantes, ropa de protección o equipos de protección respiratoria y ocular** frente a nanomateriales.

IMPORTANTE: Considerar siempre como **último recurso entre las medidas de protección** de la seguridad y salud de los trabajadores.



Recomendaciones

EPI	RECOMENDACIÓN
Protección respiratoria	Equipos filtrantes de partículas de clase 3: bien filtros P3 acoplados a máscara completa o a mascarilla (media máscara) o bien mascarilla autofiltrante FFP3
Protección ocular	Sólidos: gafas de montura universal (evitan el contacto accidental mano-ojo) Líquidos: pantallas faciales con protección frente a salpicaduras (evitan principalmente exposiciones frontales) Aerosoles: máscara completa (protección tanto de ojos como de vías respiratorias) o gafas de montura integral que no dispongan de sistemas de ventilación junto con la media máscara
Guantes	De protección contra productos químicos y microorganismos, de elastómeros como nitrilo, látex, neopreno, butilo Buenas prácticas: cambio regular de guantes, dos pares superpuestos si son desechables y protección química específica si se manipulan simultáneamente otros compuestos químicos (disolventes)
Ropa de protección	Los materiales "no tejidos" (ej. polietileno de alta densidad) parecen ser mucho más efectivos en la retención de nanomateriales que los tejidos convencionales como es el caso del algodón o de las mezclas de algodón-poliéster Sólidos: traje desechable contra riesgos químicos de Tipo 5 Disolución coloidal: ropa de protección química de Tipo 6 o 4 <i>Cuando la exposición se limita sólo a una parte del cuerpo: prendas de protección parcial desechables (Ropa Tipo 5 [PB])</i>



www.insht.es

datos
abiertos



NIPO en línea: 272-15-069-4 · D.L.: M-24015-2015



MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

Elaborado por: José M. Rojo, Agurtzane Zugasti, M. Carmen Uribe, Ruth Jiménez, Eva Cohen, Virginia Gálvez y Mercedes Colorado · vrojoapa@insht.meyss.es