

Plan de formación 2014

Jornada técnica

Proyectos LIFE. Riesgos con nanomateriales

Ponencia

Estado de situación de la normalización internacional en material de
equipos de protección individual frente a nanopartículas

Ponente

Bernabé Alonso Fariña

Burjassot, 4 de diciembre de 2014



Estado de situación de la normalización internacional en materia de equipos de protección individual frente a nanopartículas

Proyectos LIFE. Riesgos con nanomateriales

Dr. Bernabé Alonso Fariñas – Eva M^a Hoyas Pablos

Presentación en el marco del Proyecto Life Nanorisk nº LIFE12 ENV/ES/000178
bajo la supervisión del INSHT (beneficiario asociado al proyecto)

Cátedra PRL - US



Actividades de Investigación

⌚ Participación en Proyectos ejecutados (Transversales)

TIC's y PRL

- ✓ Control activo del uso de EPIs en zonas de riesgo
- ✓ Monitorización inalámbrica de trabajadores en obra

Bioenergía y PRL

- ✓ Riesgos de la nueva tecnología de gasificación y síntesis
- ✓ Riesgos emergentes en plantas de producción de algas

Organización y PRL

- ✓ ACR en el TMP: Aplicación al Polo Químico de Huelva
- ✓ Análisis de la siniestralidad en empresas certificadas en OHSAS 18001:2007, modelo de sistema de gestión de la calidad total

Residuos y PRL

- ✓ Utilización de materiales reciclados en dispositivos reductores de la contaminación acústica

Actividades de Investigación

🕒 Proyectos en ejecución

- ✓ Metodología global innovadora para cuantificar el riesgo eléctrico en los lugares de trabajo
- ✓ Sistema de supresión acústico en el montaje de estructuras aeronáuticas
- ✓ Obtención de datos muestrales de la población laboral andaluza para la evaluación de riesgos psicosociales: estabilidad de instrumentos fiables existentes
- ✓ The Risk Prevention Quality Index (RPQI). A new methodology for occupational risk assessment
- ✓ NanoRISK

🕒 Cinco Tesis Doctorales en ejecución

Equipos de protección individual

🕒 Introducción

- ✓ EPI último recurso entre posibles medidas de control, cuando control técnico y organizativo no asegura nivel adecuado de protección
- ✓ **Protección efectiva y real:**
 - EPI apropiado (selección)
 - Correctamente ajustado y usado (uso)
 - Mantenido adecuadamente (mantenimiento)

Equipos de protección individual

🕒 Introducción

✓ Normativa EPI

- Utilización → R.D. 773/1997
- Comercialización → R.D. 1407/1992 (marcado CE)

✓ **Marcado CE no garantiza adecuación a cualquier situación o usuario**

✓ **EPI y exposición a nanomateriales (NM) en debate y estudio**

Equipos de protección individual

🕒 Introducción

- ✓ ¿Hay EPI específicos con eficacia de protección probada frente a NM?
- ✓ ¿Hay normas armonizadas específicas para verificar niveles de protección?
- ✓ ¿Cuál es el camino a seguir?

Medios de protección dérmica

🕒 Ropa y guantes de protección

✓ Normalización:

- Diversos ensayos para determinar la resistencia de los EPI frente a:
 - Permeación de agentes Químicos
 - Penetración de líquidos
 - Penetración de spray líquido
 - Penetración de partículas sólidas
 - Fugas hacia el interior
 - Degradación

Ámbito general

Medios de protección dérmica

- 🕒 Ropa y guantes de protección
- ✓ Normalización:

Ámbito general

European Standard

Medios de protección dérmica

Ámbito general

🕒 **Ropa y guantes de protección**
 ✓ **Normalización:**

European Standard	Description	International Standard	Description
UNE-EN ISO 6530	Protective clothing. Protection against liquid chemicals. Test method for resistance of materials to penetration by liquids	ASTM F903	Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Liquids
UNE-EN ISO 17491-3	Protective clothing. Test methods for clothing providing protection against chemicals. Part 3: Determination of resistance to penetration by a jet of liquid (jet test)	ISO 13994	Clothing for protection against liquid chemicals. Determination of the resistance of protective clothing materials to penetration by liquids under pressure
UNE-EN ISO 17491-4	Protective clothing. Test methods for clothing providing protection against chemicals. Part 4: Determination of resistance to penetration by a spray of liquid (spray test)	ASTM F1359 / F1359M	Standard Test Method for Liquid Penetration Resistance of Protective Clothing or Protective Ensembles Under a Shower Spray While on a Mannequin
		ISO 17491-5	Test methods for clothing providing protection against chemicals. Part 5: Determination of resistance to penetration to a spray of liquid (manikin spray test)
UNE-EN ISO 13982-1	Protective clothing for use against solid particulates. Part 1: Performance requirements for chemical protective clothing providing protection to the full body against airborne solid particulates (type 5 clothing)	ASTM F2053	Standard Guide for Documenting the Results of Airborne Particle Penetration Testing of Protective Clothing Materials
UNE-EN ISO 13982-2	Protective clothing for use against solid particulates. Part 2:		

Medios de protección respiratoria

🕒 Máscaras y filtros

✓ Normalización:

- Diversos ensayos para determinar la resistencia y comportamiento de los EPI respecto a:
 - Penetración de los filtros de partículas
 - Fuga hacia el interior
 - Obstrucción del filtro

Ámbito general

Medios de protección respiratoria

🕒 Máscaras y filtros
✓ Normalización:

Ámbito general

European Standard

UNE-EN 13274-1

Medios de protección

🕒 **Nanopartículas**
✓ **Normalización:**

Ámbito
Nanos

¿?

Medios de protección

Ámbito
Nanos

🕒 Nanopartículas y normalización

- ✓ Frente a inexistencia de normas específicas, existe investigación sobre eficacia de los EPI frente a distintos tipos de NM y condiciones de operación
- ✓ Se obtiene así información sobre factores que influyen en la eficacia de los EPI y en qué sentido lo hacen
- ✓ Las conclusiones de estos estudios permiten hacer ciertas recomendaciones prácticas

Medios de protección

Ámbito
Nanos

🕒 Ropa y guantes de protección

- ✓ Respecto a las condiciones del ensayo, en protección dérmica existen dos tendencias:
 - Seguir línea protección respiratoria (creación de vacío para forzar el flujo de aire, filtration-based method)
 - Simular condiciones más parecidas a uso real de las prendas (corrientes naturales de aire, wind-driven method)
- ✓ Simular condiciones del uso real → menor penetración de nanopartículas (NP)

Medios de protección dérmica

Ámbito
Nanos

🕒 Ropa y guantes de protección

✓ Respecto a ensayos con diferentes materiales y tipos de tejidos (algodón y poliéster en ropa; «telas no tejidas»)

- Huecos más pequeños en tejidos → menor penetración (ensayo basado en norma europea EN ISO 6529)
- Condiciones en seco → menor penetración que húmedo
- ↑ Diámetro fibra, volumen y tamaño del poro, porosidad y permeabilidad al aire →
↑ Penetración
- ↑ Espesor del material → ↓ Penetración
- ↓ Diámetro fibra, poros y porosidad pueden compensar espesor pequeño

Medios de protección dérmica

Ámbito
Nanos

🕒 Ropa y guantes de protección

- ✓ Respecto a ensayos con diferentes materiales y tipos de tejidos (algodón y poliéster en ropa; «telas no tejidas»)
 - ↑ Tamaño partícula entre 300 y 500 nm → ↑ Penetración (máx. en torno a 300 nm)
 - Mayor diferencia de penetración entre los dos métodos para partículas grandes
 - Las partículas más pequeñas se captan por difusión

Medios de protección dérmica

Ámbito
Nanos

🕒 Ropa y guantes de protección

✓ Respecto a ensayos con diferentes materiales (látex y nitrilo en guantes)

- No se detecta penetración en guantes
- Se detectan cúmulos de NP en la superficie del guante
- No afectan condiciones seco/húmedo

(ensayo basado en la norma europea EN 374)

Medios de protección dérmica

🕒 Ropa de protección

✓ Elaboración de normas ropa protección

- Grupos Trabajo Comité Técnico 162 del CEN

✓ Línea de trabajo actual

- Definir requisitos y ensayos aplicables a nuevo tipo de ropa frente a NP

✓ Ideas preliminares

- Adaptar para la ropa determinados ensayos del ámbito de la protección respiratoria

Ámbito
Nanos

Medios de protección respiratoria

🕒 Máscaras y filtros

✓ Comportamiento de los filtros

Ámbito
Nanos

- Mascarillas → no ofrecen protección contra NP; MPPS para baja-media penetración 40-50 nm (muy pocos modelos en mercado) y 300-400 nm para alta penetración
- Filtros acoplados a semimáscaras o máscaras → MPPS 40-50 nm
- Mayor protección en máscara completa
- Penetración aumenta con el flujo

MPPS: "Most Penetrating Particle Size"

Medios de protección respiratoria

🕒 Máscaras y filtros

✓ Fuga hacia el interior

- Factor de alta influencia en la protección final del EPI
- Fuga total (TIL) = penetración + fugas en máscara (facial)
- TIL para MPPS mayores valores que para partículas más pequeñas o más grandes
- Ratio TIL/penetración mayor para partículas más grandes → fugas en máscara contribuyen más que la penetración en el caso de partículas de mayor tamaño

Ámbito
Nanos

Medios de protección dérmica y respiratoria

Ámbito
Nanos

🕒 Ropa y guantes de protección; máscaras y filtros

✓ Normalización:

• **Europe an**

UNE ISO

Medios de protección dérmica

🕒 Ropa y guantes de protección

✓ Proyecto U.E.Nanosafe2 (recogido en UNE-ISO/TR 12885:2010)

- Las NP pueden penetrar a través de guantes de mercado → usar doble guante
- Telas «no tejidas» más efectivas contra penetración → no utilizar ropa de tejido de algodón

Ámbito
Nanos

Medios de protección respiratoria

🕒 Máscaras y filtros

Ámbito
Nanos

✓ Otras investigaciones (recogido en UNE-ISO/TR 12885:2010)

- MPPS para muchos filtros alrededor de 300 nm; en filtros N95 rango 30-100 nm; P100 rango 100-200 nm
- Lugares de trabajo con NP → recomendable máscara completa + filtro alta eficiencia
- Fuga facial factor determinante de la eficiencia del EPI
- Equipo con suministro y purificación de aire → mayor protección (presión positiva en máscara)

Plan de formación 2014
Proyectos LIFE. Riesgos con nanomateriales
Presentaciones de las ponencias

- 1- Implicación de la Administración Valenciana
- 2- La nanotecnología en la industria. Tipos y aplicaciones principales de los nanomateriales
- 3- Impacto de la nanotecnología en la salud laboral
- 4- Metodologías de evaluación de la exposición y valores límites
- 5- Equipos de protección respiratoria: selección y estudios de eficacia
- 6- Estado de situación de la normalización internacional en material de EPIs frente a nanopartículas
- 7- Metodologías de evaluación del riesgo de nanomateriales
- 8- Nuevas herramientas para la evaluación del riesgo de los nanomateriales: REACHnano Toolkit
- 9- Nuevas soluciones para la evaluación de los riesgos de los nanomateriales sectores tradicionales. Proyecto LIFE SIRENA
- 10- Gestión y control del riesgo en la industria: caso práctico
- 11- Iniciativas para la prevención y control del riesgo: LIFE NanoRISK y LIFE REACHnano