

# Taller: Aplicación práctica de medidas de protección frente a nanomateriales. Proyecto LIFE NanoRISK



[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)

## NanoRISK - Guía / manual de recomendaciones para la gestión y control de los riesgos por exposición a nanomateriales



**Carlos Fito López - ITENE**  
Coordinador del proyecto  
[cfito@itene.com](mailto:cfito@itene.com)

**Valencia. 20 de Septiembre de 2016**  
**Instituto Valenciano de Seguridad y**  
**Salud en el Trabajo - INVASSAT**

# Taller: Aplicación práctica de medidas de protección frente a nanomateriales. Proyecto LIFE NanoRISK

## Contenidos

1. Objetivos y alcance de la guía técnica
2. Descripción de contenidos principales
3. Actualizaciones y difusión



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

## ❑ Objetivos y principales destinatarios

La guía técnica o manual técnico desarrollado en el marco del proyecto pretende a ayudar a fabricantes y usuarios de nanomateriales (ENMs) en la selección de medidas de gestión de riesgo que garanticen la seguridad y salud de trabajadores expuestos.

Los destinatarios principales de la guía incluyen:

- ❗ Técnicos de prevención de pequeñas y medianas empresas, grandes empresas y/o centros de investigación.
- ❗ Personal de laboratorio y trabajadores en empresas que manipulen nanomateriales como tales, en mezcla o como parte de un artículo.
- ❗ Expertos en materia preventiva en centros públicos y asociaciones dirigidas a la prevención de la seguridad y salud en el trabajo.
- ❗ Autoridades competentes y organismos internacionales



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

## ❑ Alcance y contenidos de la guía técnica

Los contenidos de la guía se orientan principalmente en la selección de sistemas de ventilación y contención “**medios técnicos**” y equipos de protección individual (EPIs), incluyendo equipos de respiratoria, dérmica (guantes y ropa de protección) y ocular.

Se incluyen además **medidas organizativas** y **buenas prácticas** dirigidas a limitar la exposición en el lugar de trabajo, así como tecnologías de control orientadas a la reducción de emisiones de NMs al medio ambiente.

Los contenidos principales incluyen:

- ❗ Información relativa a la eficacia de EPIs y LEVs.
- ❗ Inventario de medidas recomendadas organizadas por actividad y tipología de ENMs
- ❗ Información relativa a protocolos de estudio de la eficacia de medios de protección
- ❗ Diagramas de decisión
- ❗ Información relativa a vigilancia de la salud



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

## ❑ Alcance y contenidos de la guía técnica

- ! Las principales actividades estudiadas en el marco del proyecto e incluidas en la guía abarcan un conjunto de 14 procesos y 3 grandes familias de nanomateriales

Procesos	
Material Unpacking (Dry Powder)	Mixing (Dry Powder)
Material Unpacking (Liquid dispersions)	Mixing (Liquid dispersions)
Material Unpacking (Dry Powder)	Production (physical and chemical synthesis)
Weighing (Dry Powder)	Packing / bag filling (lab scale)
Weighing (Liquid dispersions)	Packing / bag filling
Transferring	Spraying
Sonicating	Machining (sawing , grinding, etc)



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

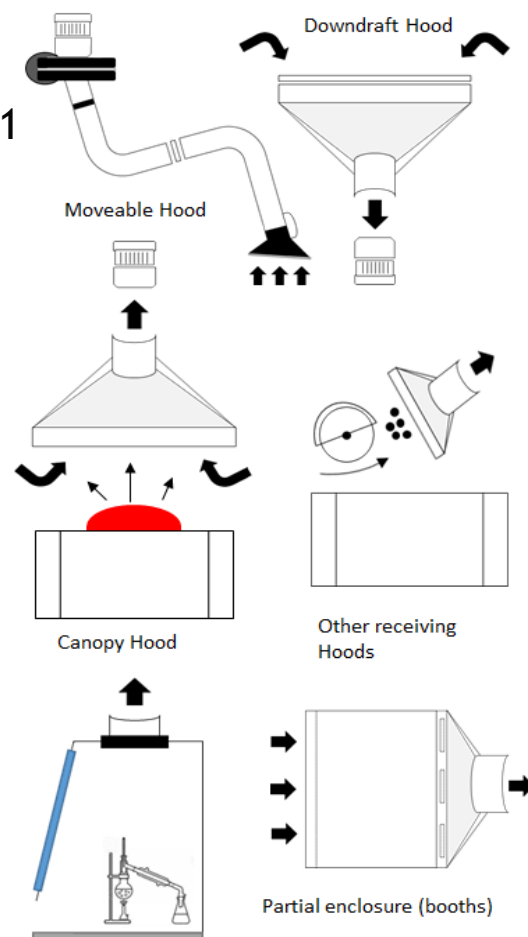
## ❑ Alcance y contenidos de la guía técnica

- ! Las medidas técnicas incluyen un sub-conjunto de 1 sistemas utilizados habitualmente en laboratorios centros de trabajo

### Medios técnicos

Laboratory fume hood or cupboard  
Local exhaust enclosure (Glove Box)  
Receiving hood (hot process)  
Movable LEV systems  
Walk-in hood / booth  
HEPA filtered down flow booth  
Ventilated collar-type exhaust hoods  
HEPA filtered down flow rooms  
Custom-fabricated enclosures (fully – partial)

Continuous liner product off-loading system \*  
Inflatable seals



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

## ❑ Alcance y contenidos de la guía técnica

- ! Los equipos de protección seleccionados abarcan un conjunto de 8 elementos principales

### Medios técnicos

FFR- Particulate Filtering Face piece Respirators (Filtering half mask)

Half Mask Respirators (Filters: P1/P2/P3)

Full Face Masks (Filters: P1/P2/P3)

Particulate filters (Cartridges)

Single-use chemical protective gloves (Nitrile / Latex / Butyl rubber / Neoprene / Norfoil gloves / Cotton)

Disposable Protective coveralls (Full Body Suit)

Ventilated / pressurised protective suit

Protective Oversleeves

Aprons and protective overboots



# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

- ❗ En cuanto a las medidas organizativas, se han incluido 5 tipos principales de actividades: 1) Buenas prácticas, 2) Educación / Formación, 3) Respuesta ante emergencias, 4) Limpieza y 5) Practicas de Higiene.

## Work practices

- Development and implementation of standard operating procedures (SOPs)
- Focused workplace training and education on the SOPs
- Establishment of good housekeeping plans
- Maintenance and storage of equipment in good conditions
- Preparation and training for emergency response

## Education and training on PPE

- When PPE is necessary
- Which PPE is necessary
- How to properly put it on, adjust, wear it and take it off
- The limitations of use of the PPE.
- Proper care, maintenance, useful life and disposal of PPE.

## Good housekeeping

- Correct stockpiling and storage for a more effective use of space
- Dust and Dirt Removal
- Adequate, clean and well maintained employee facilities
- Maintain Light Fixtures
- Spill Control
- Tools and Equipment more efficient by preventive clean-up and maintenance

## Emergency Preparation

- Practice their emergency response skills regularly
- Prevent fatalities and injuries
- Reduce damage to buildings, stock, and equipment
- Protect the environment and the co-workers

## Personal Hygiene practices

- Washing hands after handling material and before eating, drinking or smoking
- Avoiding touching face (lips, nose, eyes) with contaminated hands

# 1. Objetivos y alcance de la guía técnica

## ❑ Alcance y contenidos de la guía técnica

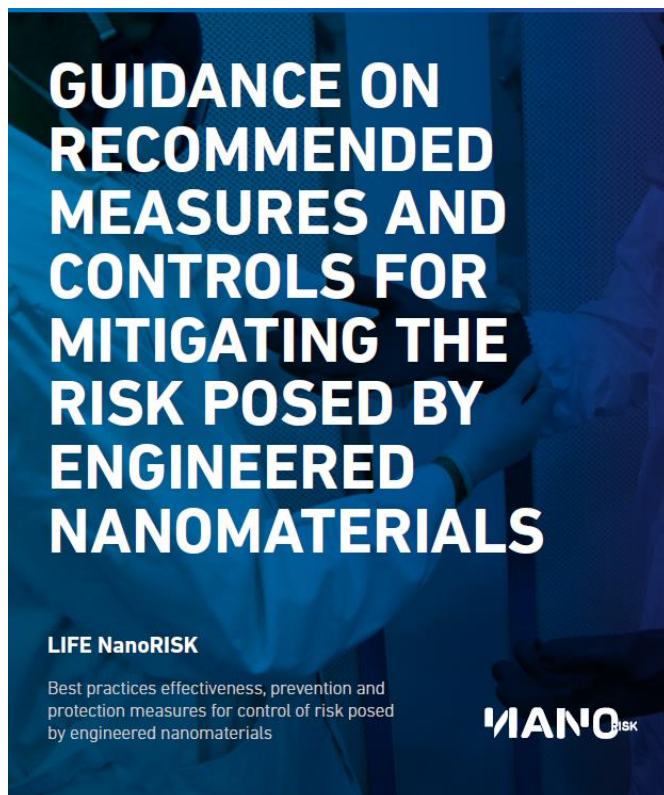
Dado el carácter multimedia de la guía técnica, se han incluido elementos interactivos de apoyo, incluyendo:

- ❗ Videos explicativos relativos a la metodologías de ensayo de equipos de protección y medidas técnicas.
- ❗ Videos relativos al uso correcto de equipos de protección, incluyendo aspectos prácticos para su colocación, retirada y limpieza.
- ❗ Elementos de ayuda on-line para una mejor interpretación de las disposiciones incluidas en la guía.



## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos



LIFE12 ENV/ES/000178



1.	ABBREVIATIONS AND ACRONYMS .....	2
2.	SUMMARY .....	3
3.	INTRODUCTION: ENVIRONMENTAL, HEALTH AND SAFETY (EH&S) ISSUES IN NANOTECHNOLOGY ..	6
3.1.	Nanotechnology: main concepts and overview of current applications on the market .....	6
3.2.	Environmental, Health and Safety Considerations for Nanotechnology .....	9
4.	REGULATIONS AND STANDARDS .....	12
4.1.	Regulatory aspects .....	12
4.2.	Standards for personal protective equipment .....	15
5.	BASICS ON RISK MANAGEMENT MEASURES .....	18
5.1.	Hierarchy of Safety and Health Controls .....	18
5.2.	Technical Measures .....	19
5.3.	Organizational measures .....	24
5.4.	Personal protective equipment .....	25
6.	EFFECTIVENESS OF COMMON RMMS AGAINST OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ENMS .....	32
6.1.	Current knowledge on the effectiveness of PPE and LEVs .....	32
6.2.	Testing approaches followed under NanoRISK .....	35
7.	LIST OF MEASURES FOR THE SAFE HANDLING AND CONTROL OF EXPOSURE .....	44
7.1.	List of measures for controlling occupational exposures to ENMs .....	44
7.2.	Personal protective equipment selection charts .....	58
7.3.	Emission Control Technologies and procedures .....	60
8.	HEALTH SURVEILLANCE .....	62
9.	INSTRUCTION SHEETS .....	65
10.	ANNEXES .....	69

## 2. Descripción de contenidos principales

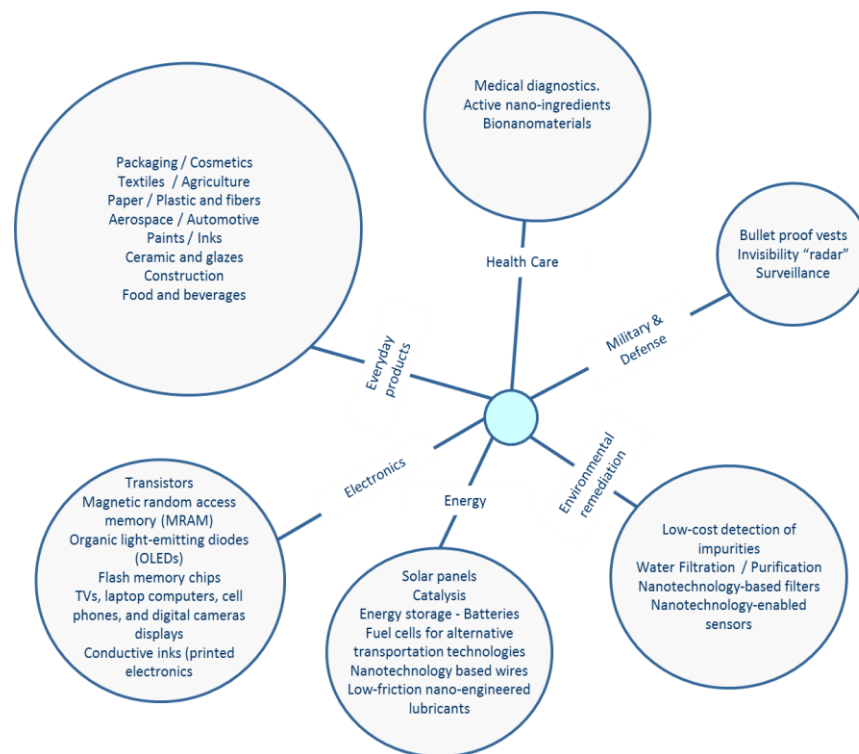
### □ Índice de contenidos

### 3. Introduction: Environmental, health and safety (EH&S) issues in Nanotechnology

3.1 Nanotechnology: main concepts and overview of current applications on the market

3.2 Environmental, Health and Safety Considerations for Nanotechnology

La sección 3 incluye una descripción de las aplicaciones de la nanotecnología y una revisión del conocimiento de los riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente de los nanomateriales.



## 2. Descripción de contenidos principales

### ❑ Índice de contenidos

#### 4.Regulations and standards

##### 4.1 Regulatory aspects

##### 4.2 Standards for personal protective equipment



La sección 4 incluye información relativa a los aspectos legales aplicables a los NMs y nano-productos, especialmente el reglamento REACH, además de un listado actualizado de las normas actuales relativas a la certificación y ensayo de medios de protección.

Horizontal legislation	<ul style="list-style-type: none"><li>• REACH regulation</li><li>• Classification and labelling (CLP)</li><li>• Safety and health</li></ul> 
Product-specific legislation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulation (EC) No 1223/2009 on cosmetic products.</li><li>• Food safety Regulation: Food Additives / Information to consumers.</li><li>• Regulation (EU) No 528/2012 on biocide products (BPR).</li></ul>   
Environmental regulation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pollution Prevention and Control (IPPC directive)</li><li>• DIRECTIVE 2012/18/EU on the control of major-accident hazards involving dangerous substances</li><li>• Water Framework Directive 2000/60/EC and Directive 2013/39/EU)</li><li>• Waste Framework Directive 2008/98/EC)</li><li>• Industrial Emissions Directive 2012/75/EU – Air Quality</li><li>• Soil protection and environmental liability</li></ul>

## 2. Descripción de contenidos principales

### ❑ Índice de contenidos

#### 5. Basics on Risk Management Measures

##### 5.1. Hierarchy of Safety and Health Controls

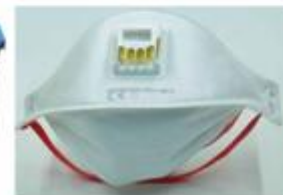
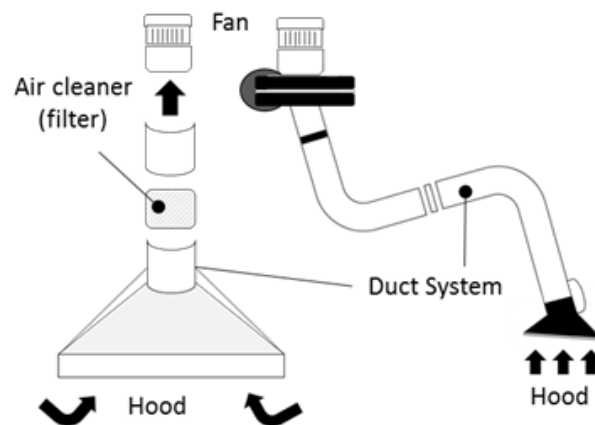
##### 5.2 Technical Measures

##### 5.3. Organizational measures

##### 5.4. Personal protective equipment

La sección 5 incluye información de base sobre los tipos, especificaciones, y características de los medios de protección.

La sección 5 incluye además información relativa a los métodos de estudio de la eficacia de los medios estudiados bajo el alcance del proyecto.



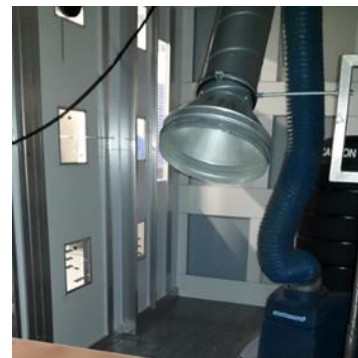
## 2. Descripción de contenidos principales

### ❑ Índice de contenidos

#### 6. Effectiveness of common RMMs against occupational exposure to ENMs

##### 6.1. Current knowledge on the effectiveness of PPE and LEVs

##### 6.2. Testing approaches followed under NanoRISK



La sección 6 incluye una descripción detallada de los protocolos de ensayo de eficacia aplicados para la evaluación del grado de protección frente a NMs, además de los resultados de los ensayos desarrollados en el marco del proyecto.

RPD	Specifications	Measures	Protection (NMs)
Filters	P2 Filter	Efficiency	99.83 %
	P3 Filter	Efficiency	99.97 %
Half Mask	New Mask P3 Filter	Efficiency	99.93 %
	Aged Mask P3 Filter	Efficiency	99.36 %
Full Mask	New Mask P3 Filter	Efficiency	99.72 %
	Aged Mask P3 Filter	Efficiency	99.76 %
Disposable	FFP3	Efficiency	88.41 %

## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos

#### 7. List of measures for the safe handling and control of exposure

##### 7.1. List of measures for controlling occupational exposures to ENMs

##### 7.2. Personal protective equipment selection charts

##### 7.3 Emission Control Technologies and procedures

La sección 6 incluye una lista pormenorizada de los medios de protección recomendados para las condiciones de uso y proceso estudiadas en el marco del proyecto.

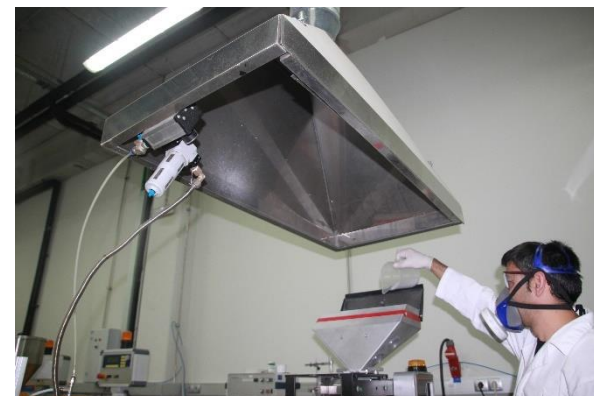
Source	Exposure / Hazard	Protection
Weighing	Airborne ENMs (dry particles or fibres)	Half Face particulate respirators (P3) Nitrile – Latex gloves (Nitrile preferred) Laboratory coats (Non-woven) in Ventilated Laboratory Hoods Full body protective coverall (EN type 5) for large amounts Dustproof safety goggles
	Liquid aerosols of ENMs (Irritating nano-aerosols)	Half Face respirators (combined - P3) Double Nitrile gloves (with sleeves) Butyl rubber (ENMs in solvents) Laboratory coats (Non-woven) in Ventilated Laboratory Hoods Full body protective coverall (EN type 4-6) for large amounts Tight-fitting safety goggles
Mixing	Airborne ENMs (dry particles or fibres)	Full Face particulate respirators (P3) for continuous operations Half Face particulate respirators (P3) for intermittent operations Nitrile – Latex gloves (Nitrile preferred) Laboratory coats (Non-woven) in Ventilated Laboratory Hoods Full body protective coverall (EN type 5) for large amounts Dustproof safety goggles (if half mask is used)
	Liquid aerosols of ENMs (Irritating nano-aerosols)	Full Face respirators (combined - P3) Double Nitrile gloves (with sleeves) Butyl rubber (ENMs in solvents) Laboratory coats (Non-woven) in Ventilated Laboratory Hoods Full body protective coverall (EN type 3-4-6) for large amounts Tight-fitting safety goggles (if half mask is used)

## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos

### 7. List of measures for the safe handling and control of exposure

STAGE / PROCESS	LABORATORY	PILOT PLANTS	INDUSTRIAL SETTINGS (MEDIUM SCALE PRODUCTION)	INDUSTRIAL SETTINGS (LARGE SCALE PRODUCTION)
Material Unpacking (Dry Powder)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	HEPA filtered down flow booth	Custom-fabricated enclosures HEPA filtered down flow booth	Custom-fabricated enclosures HEPA filtered down flow room
Material Unpacking (Liquid dispersions)	Local exhaust enclosure (Glove Box)			
Material Unpacking (Dry Powder)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	HEPA filtered down flow booth (or rooms) / Non ventilated enclosure for low Slightly or non Toxic ENMs	
Weighing (Dry Powder)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	HEPA filtered down flow booth Walk-in hood	Custom-fabricated enclosures HEPA filtered down flow booth	Custom-fabricated enclosures HEPA filtered down flow booth
Weighing (Liquid dispersions)	Local exhaust enclosure (Glove Box)			
Transferring	Biological safety cabinet			
Sonicator	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	Fully enclosed operation	
Mixing (Dry Powder)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	HEPA filtered down flow booth	Custom-fabricated walk-in booths	Custom-fabricated walk-in booths
Mixing (Liquid dispersions)	Local exhaust enclosure (Glove Box)	Movable LEV systems (extendable arms)		
Production (physical and chemical synthesis)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	Ventilated enclosure located inside a downflow room Receiving hood (hot process)	Fully enclosed reactor	Fully enclosed reactor
Packing / bag filling	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure)	HEPA filtered down flow booth Ventilated collar-type exhaust hoods Continuous liner product off-loading system	Custom-fabricated enclosures Downdraft Hood Ventilated collar-type exhaust hoods Continuous liner product off-loading system	Custom-fabricated enclosures Downdraft room Ventilated collar-type exhaust hoods Continuous liner product off-loading system
Spraying	Ventilated Laboratory Hood + built-in water wash down systems	Walk-in hood	Custom-fabricated walk-in booths	Custom-fabricated walk-in booths (built-in water wash down systems)
Machining (sawing , grinding, etc)	Ventilated Laboratory Hood (partial enclosure) Movable LEV systems (extendable arms)	Custom-fabricated Movable LEV systems (extendable arms)	Movable LEV systems (extendable arms) Custom-fabricated walk-in booths (Wet suppression)	Movable LEV systems (extendable arms) Custom-fabricated walk-in booths (Wet suppression)



## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos

#### 7. List of measures for the safe handling and control of exposure

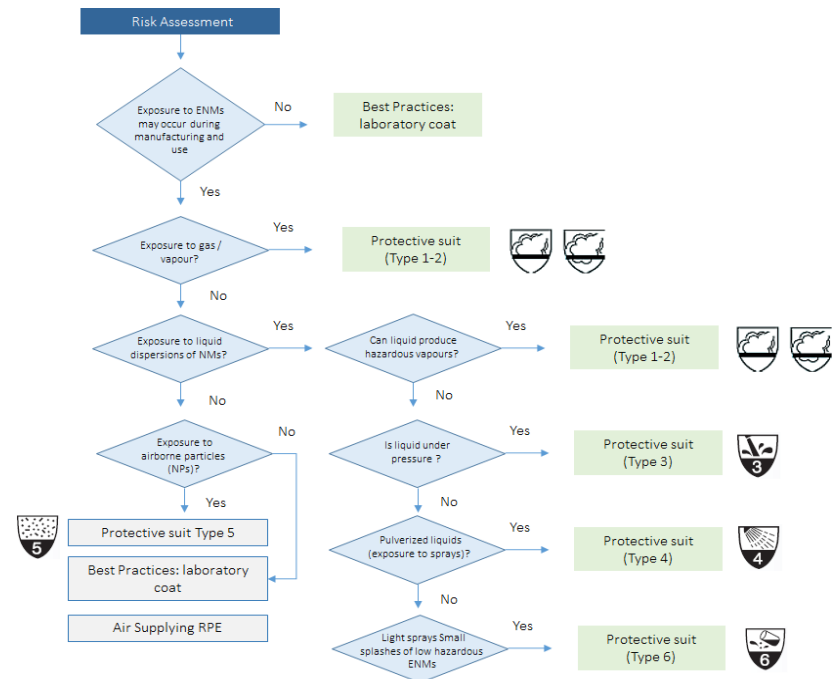
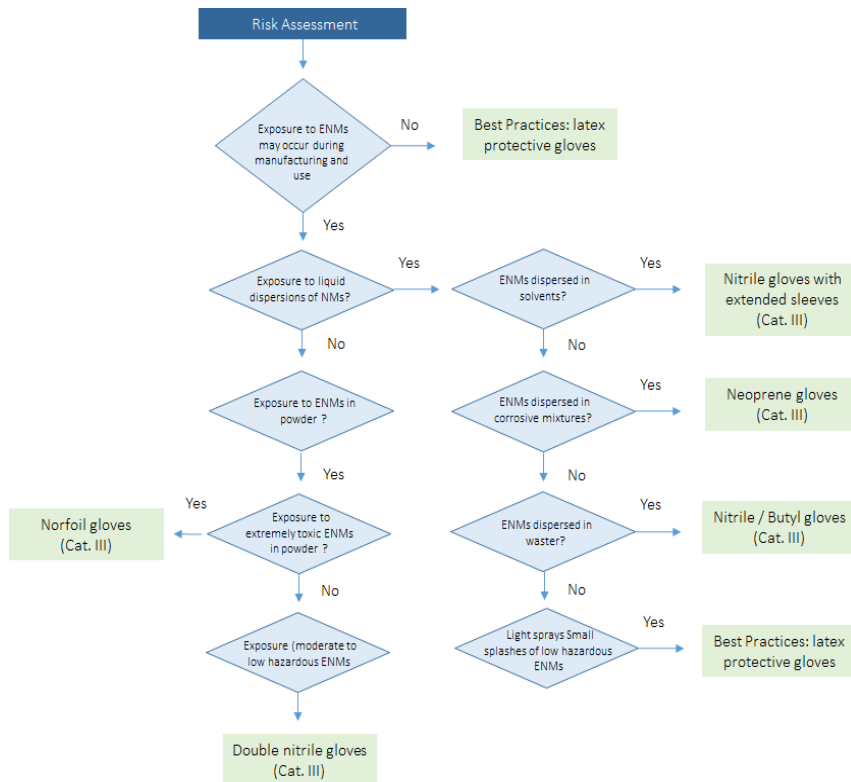
		Unpacking (Liquid/Solid)	Unpacking (Bonded /Coated)	Weighing (Dry particles)	Weighing (Liquid dispersion)	Transferring (Solid – dry)	Transferring (Liquid dispersion)	Sonicated	Physical and chemical synthesis operations	Mixing (Dry Powder)	Mixing (In Liquid)	Packing /bag filling	Machining operations (sawing ,grinding, etc)	General cleaning and maintenance
RPE TYPE	FILTER TYPE													
Filtering devices (air purifying)	Filtering Face piece	P1	×											
		P2	×											
		P3	×	×	×	×		×						×
	Half-Face mask	P1												
		P2		×		×		×				×		
		P3		×	×		×	×	×	×	×	×		×
		Combined			×		×		×		×		×	×
	Full-Face mask	P1												
		P2										×		
		P3							×	×	×	×	×	
		Combined							×		×			



## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos

### 7. List of measures for the safe handling and control of exposure

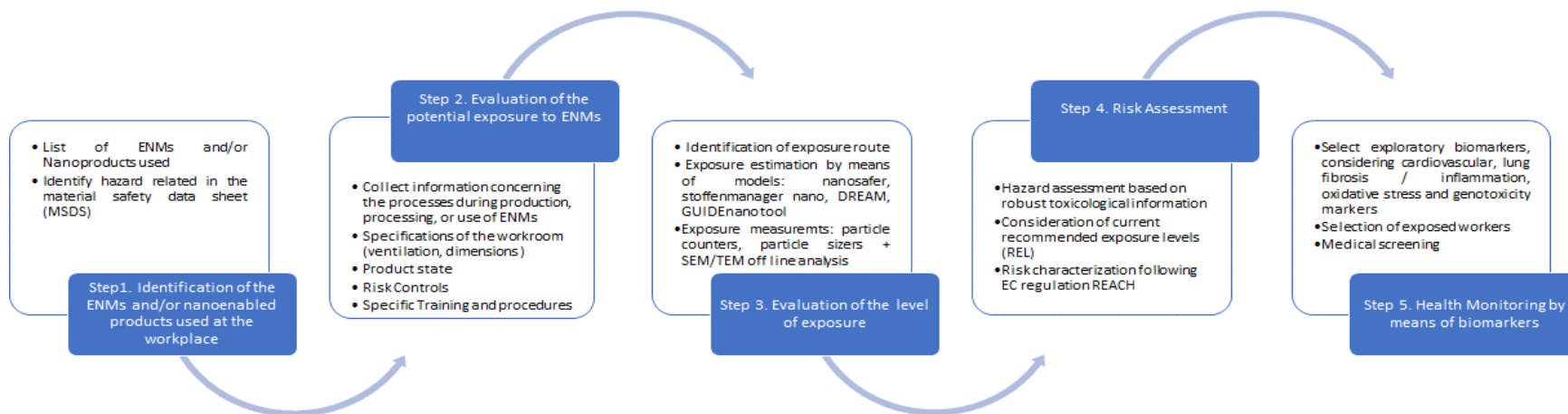


## 2. Descripción de contenidos principales

### ❏ Índice de contenidos

#### 8. Health Surveillance

La sección 8 incluye información relativa a los procedimientos de vigilancia de la salud recomendados en el caso de trabajadores expuestos a ENMs.



## 2. Descripción de contenidos principales

### ☐ Índice de contenidos

#### 9. Instruction sheets

La sección 9 incluye un conjunto de fichas informativas sobre los distintos medios de protección, incluyendo recomendaciones de uso, mantenimiento y limpieza.

Las fichas informativas dan acceso a los videos de apoyo realizados para formar al usuario en el uso adecuado de los medios de protección.

#### Instruction sheets

9

##### Respiratory protection equipment



##### TYPES

- FFR- Particulate Filtering Face piece Respirators (Filtering half mask)
- Half Mask Respirators (Filters: P1/P2/P3)
- Full Face Masks (Filters: P1/P2/P3)
- Particulate filters (Cartridges)

##### CERTIFICATION AND TESTING

- EN 13274-1:2001. Respiratory protective devices. Methods of test. Determination of inward leakage and total inward leakage



ation of particle filter

y if the respirator is working  
ically damaged or soiled.  
work properly; the tightness of  
piece, head straps, valves, tubes,

AN INDIVIDUAL proper fit cannot be obtained, or  
remove it from service and

minated area.

### 3. Actualizaciones y difusión

#### Actualizaciones

La guía interactiva y videos auto explicativos relativos al uso de medios de protección se publicaran en la página web del proyecto a mas tardar el próximo 29 de septiembre e incluyendo:

- Nueva versión interactiva de la guía (adobe in-design)
- Librería de medios de protección asociada a la guía (V 2.0)



LIFE12 ENV/ES/000178

You are here: [Home](#) > Interactive Tools

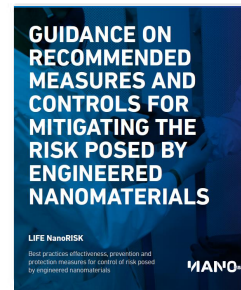
Interactive tools available soon

**MANO RISK**  
**INTERACTIVE TOOLS**  
**WILL BE AVAILABLE SOON !**



#### Main Menu

[Home](#)  
[Project](#)  
[Consortium](#)  
[Links](#)  
[News](#)  
[Events](#)  
[Dissemination](#)  
[Results](#)  
[Interactive Tools](#)  
[Contact](#)  
[Networking](#)



# Join Workshop on Risk Assessment and Risk Management strategies applied to Nanomaterials

## ❑ Acknowledgements



## ¡Gracias por la atención!

Carlos Fito López - ITENE  
Coordinador del proyecto  
[cfito@itene.com](mailto:cfito@itene.com)

**MANO**RISK  
[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)