

# Exposición laboral a nanopartículas generadas en procesos industriales

V. Sanfélix, A. López-Lilao, A. García, I. Celades, E. Monfort

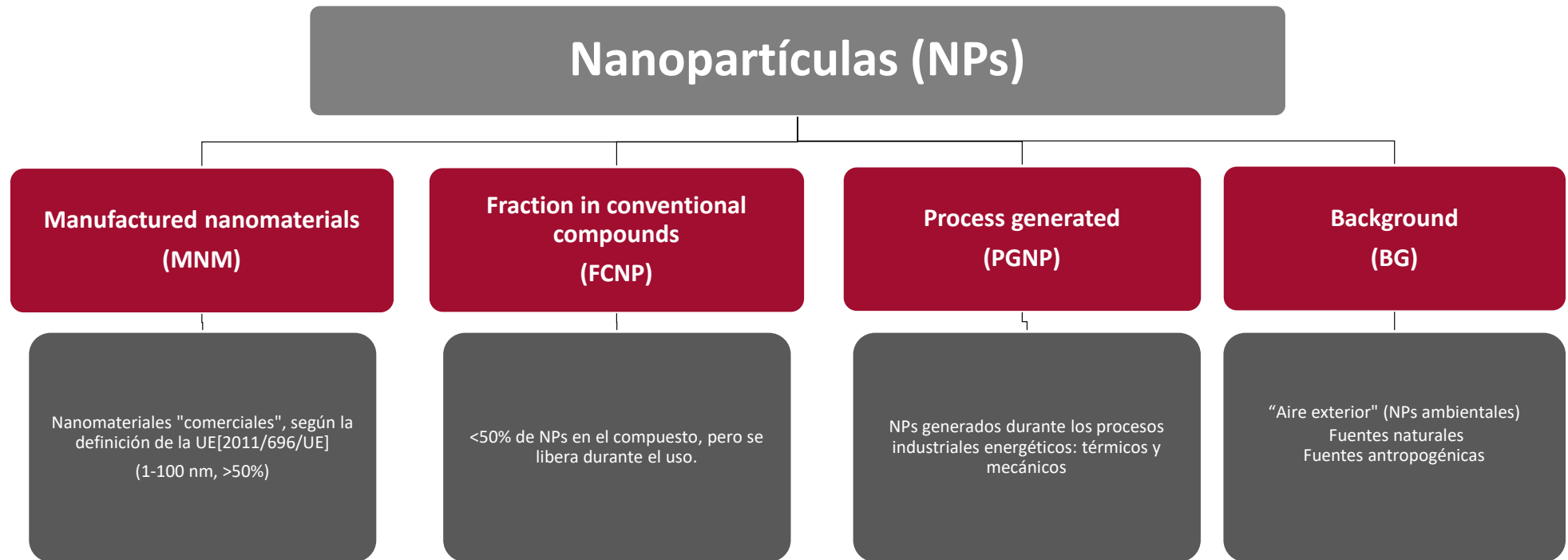


Castellón, 26 - 29 de octubre

## CONGRESO 2020

LVII Congreso Nacional de la  
Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

# 1. INTRODUCCIÓN: Fuentes de emisión NPs



**Escala de laboratorio: fuente de emisión bien controlada**  
**Escala industrial: fuentes de emisión de distinta naturaleza emitiendo simultáneamente**

# 1. INTRODUCCIÓN: Valores de Referencia NPs

**No se dispone de límites reglamentarios: falta de conocimiento detallado y fiable sobre la evaluación de riesgos**

Fuente: van Broekhuizen et al 2012, AnnOccHyg 56:515-524

Description	NRV (8-hr TWA)
Rigid, biopersistent, insoluble, fiber form nanomaterials for which effects similar to those of asbestos are not excluded <ul style="list-style-type: none"><li>• SWCNT or MWCNT or metal oxide fibres</li></ul>	0.01 fibers/cm <sup>3</sup>
Non-biodegradable granular nanomaterials in the range of 1–100 nm and density > 6 kg/L <ul style="list-style-type: none"><li>• Ag, Au, CeO<sub>2</sub>, CoO, CuO, Fe, Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, La, Pb, Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SnO<sub>2</sub>,</li></ul>	20 000 particles/cm <sup>3</sup>
Non-biodegradable granular nanomaterials in the range of 1–100 nm and density < 6 kg/L <ul style="list-style-type: none"><li>• Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiN, TiO<sub>2</sub>, ZnO, nanoclay</li><li>• Carbon Black, C<sub>60</sub>, dendrimers, polystyrene</li><li>• Nanotubes, nanofibers and nanowires for which asbestos-like effects are excluded</li></ul>	40 000 particles/cm <sup>3</sup>
Biodegradable/soluble granular nanomaterials in the range of 1–100nm <ul style="list-style-type: none"><li>• e.g. NaCl-, fats, flower, siloxane particles</li></ul>	Applicable OEL



## 2. MOTIVACIONES Y OBJETIVOS

### Factores de motivación:

- La escasez de estudios sobre la exposición a las nanopartículas a escala industrial, tanto de MNMs como de PGNPs y FCNPs.
- Profundizar en el conocimiento sobre el control de los riesgos derivados de la exposición laboral a NPs .

### OBJETIVOS:



Evaluar la exposición laboral a NPs en diferentes escenarios industriales, bajo condiciones reales de trabajo



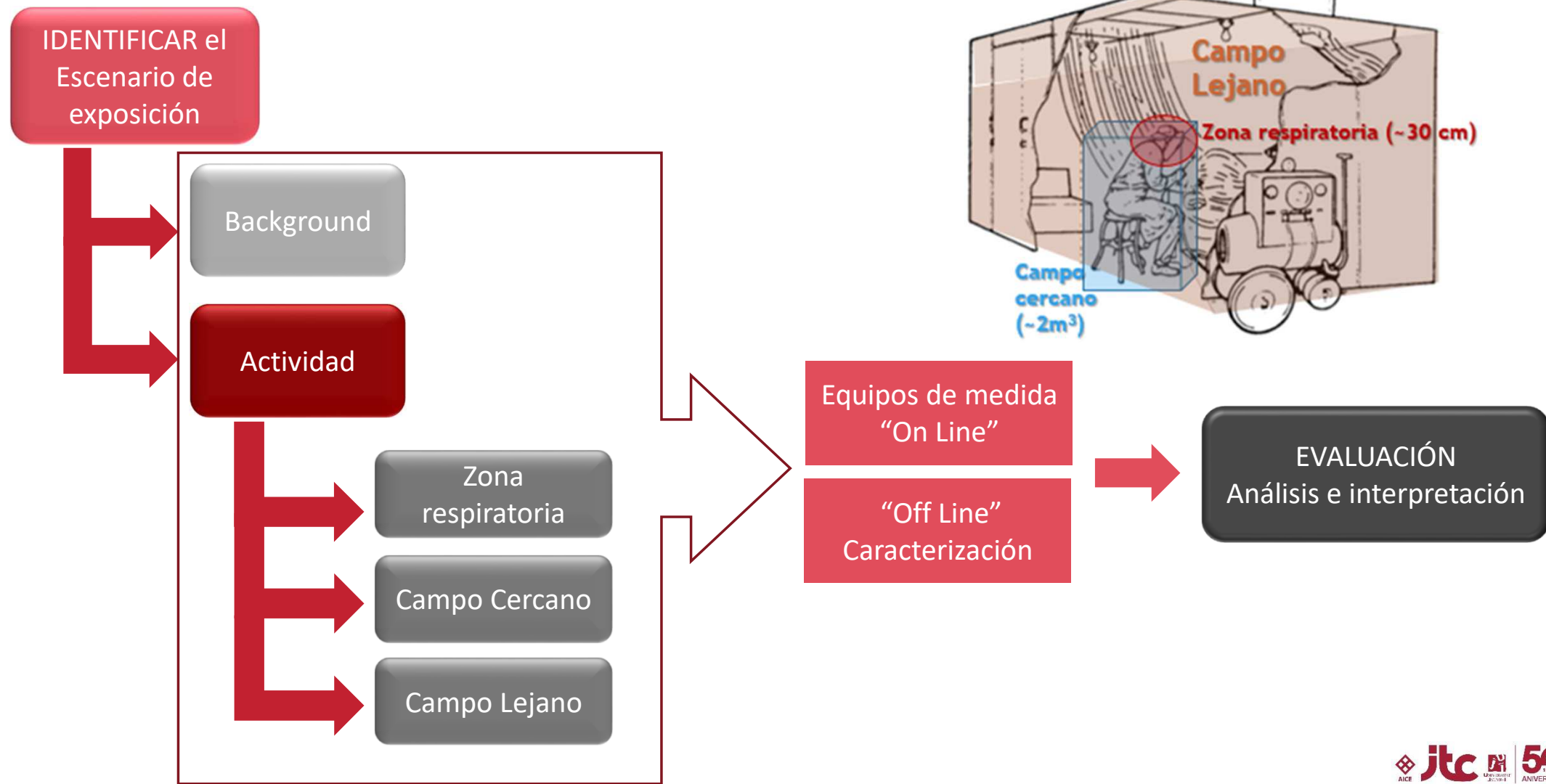
Validar a escala industrial la aplicabilidad de modelos de predicción existentes

# MONITORIZACIÓN

Mediciones en escenarios reales



### 3. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN: Monitorización



nano  
↑  
IMPULSA

PROSAFE

PG  
NANO

## Nanopartículas (NPs)

**MNMs**

Manufactured nanomaterials

**FCNPs**

Fraction in conventional  
compounds

**PGNPs**

Process generated

CASO 1

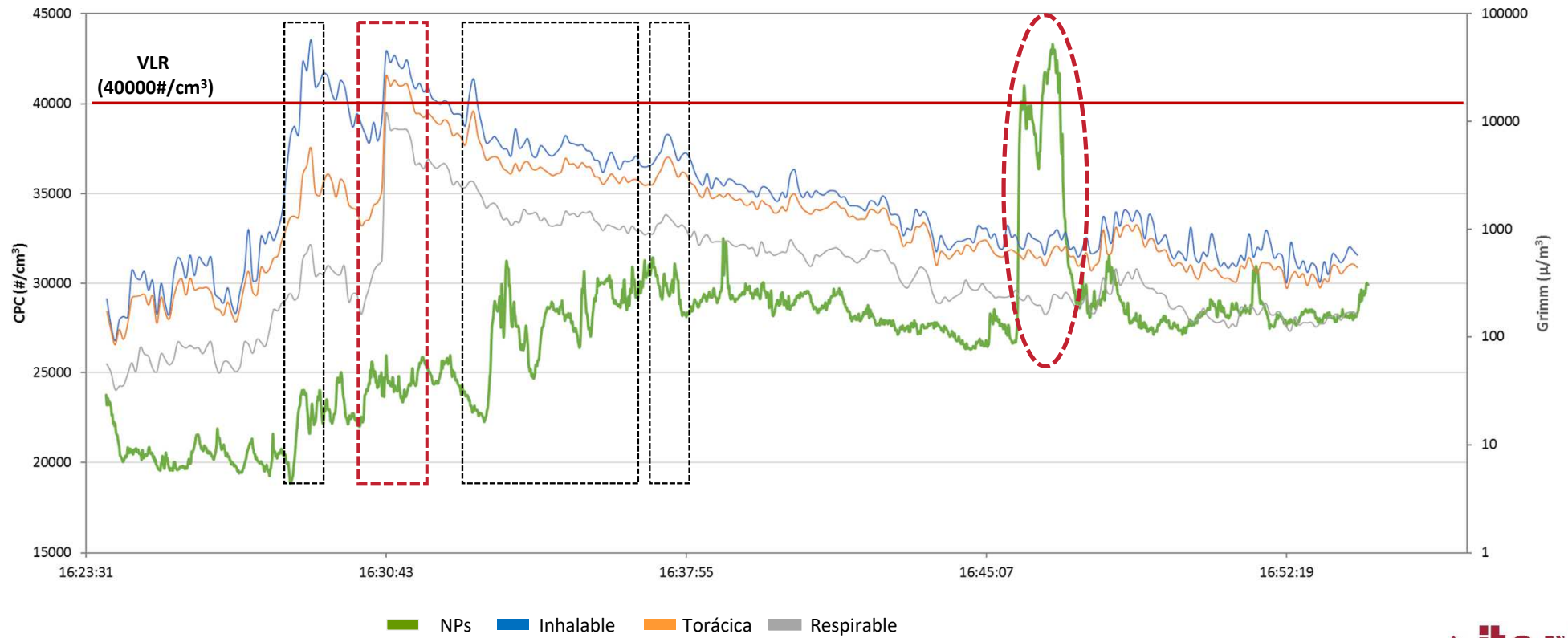
CASO 2 y CASO

3



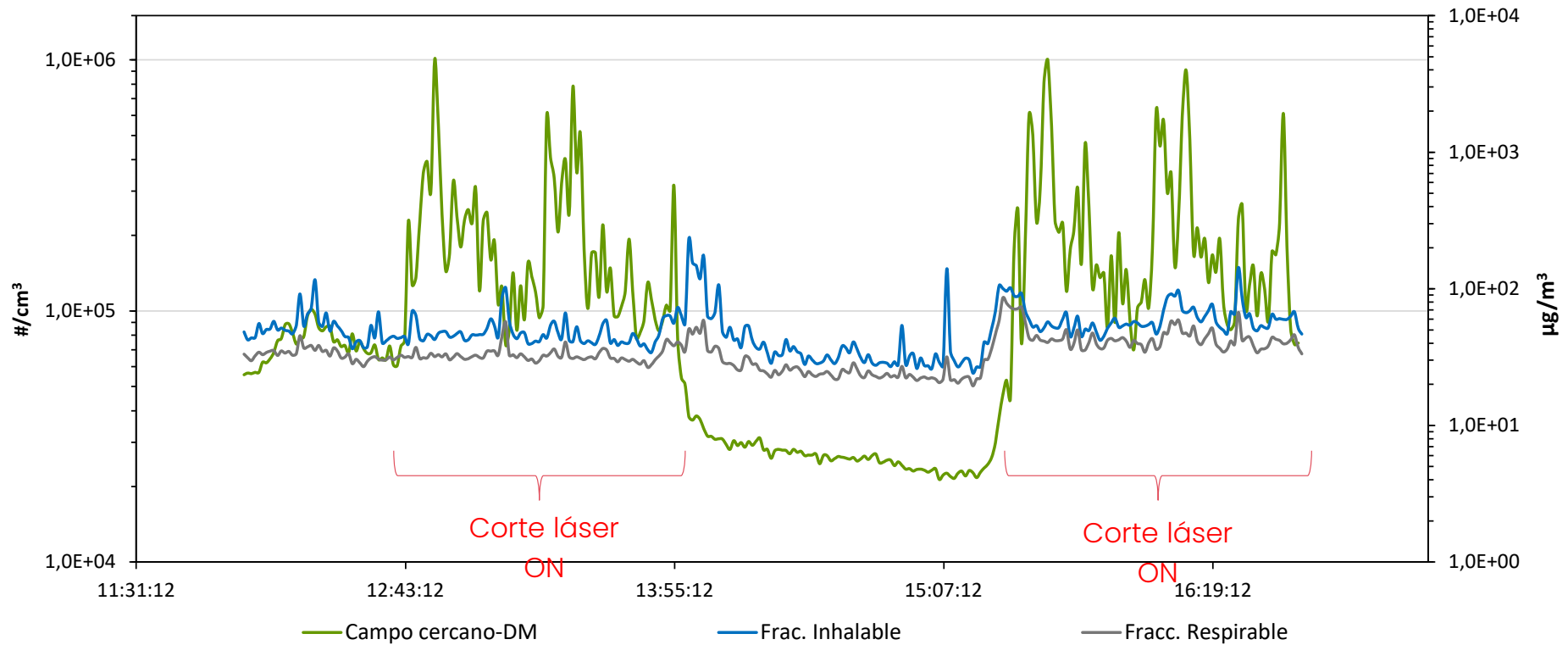
### 3. Caso 1: MNMs + FCNPs

Nanomaterial	Operación	Medidas técnicas de control	Concentración (#/cm <sup>3</sup> )		Fuente significativa NPs	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	
			Promedio	Background		Inhalable	Respirable
TiO <sub>2</sub>	Dosificación	SI	26 800	16 900	Si	4568	796



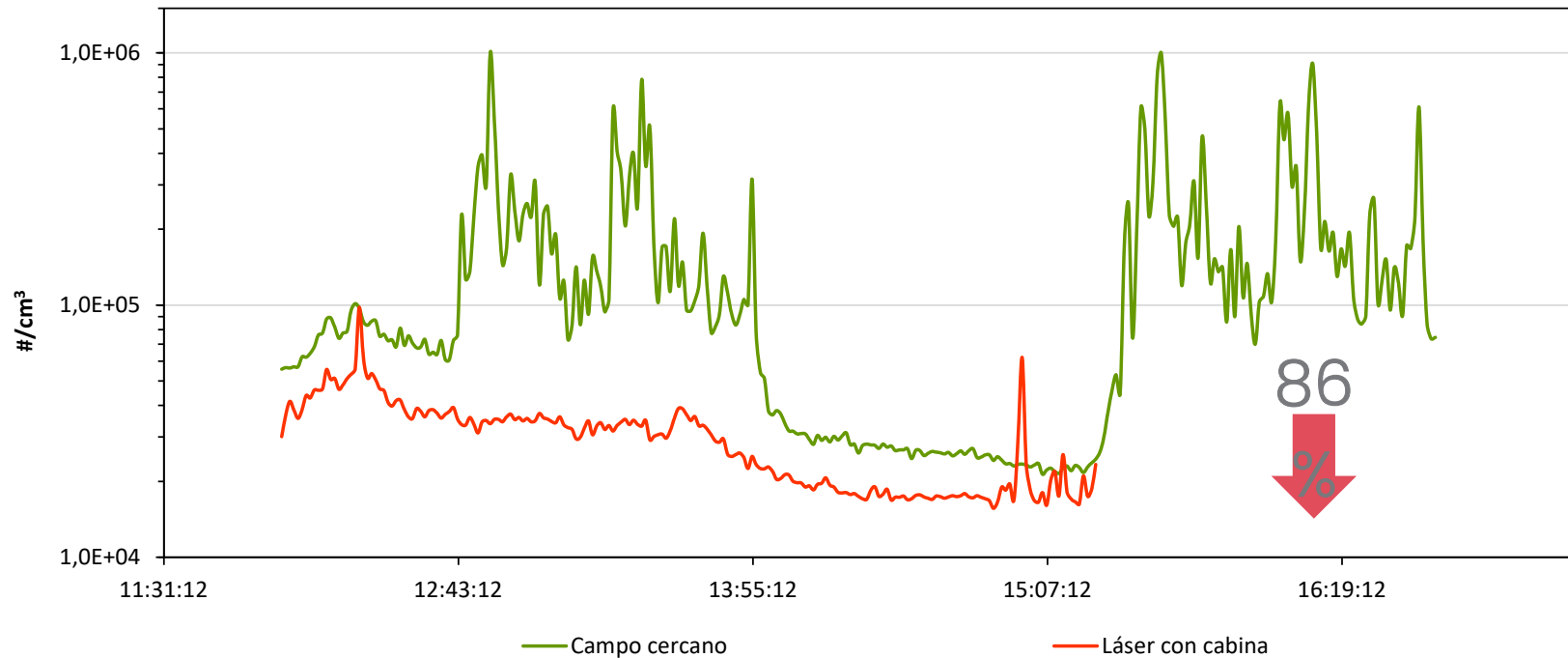
### 3. Caso 2: PGNPs

Operación	Medidas técnicas de control	Concentración (#/cm <sup>3</sup> )		Fuente significativa NPs	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	
		Promedio	Background		Inhalable	Respirable
Corte láser	NO	226 100	88 000	Si	55	38



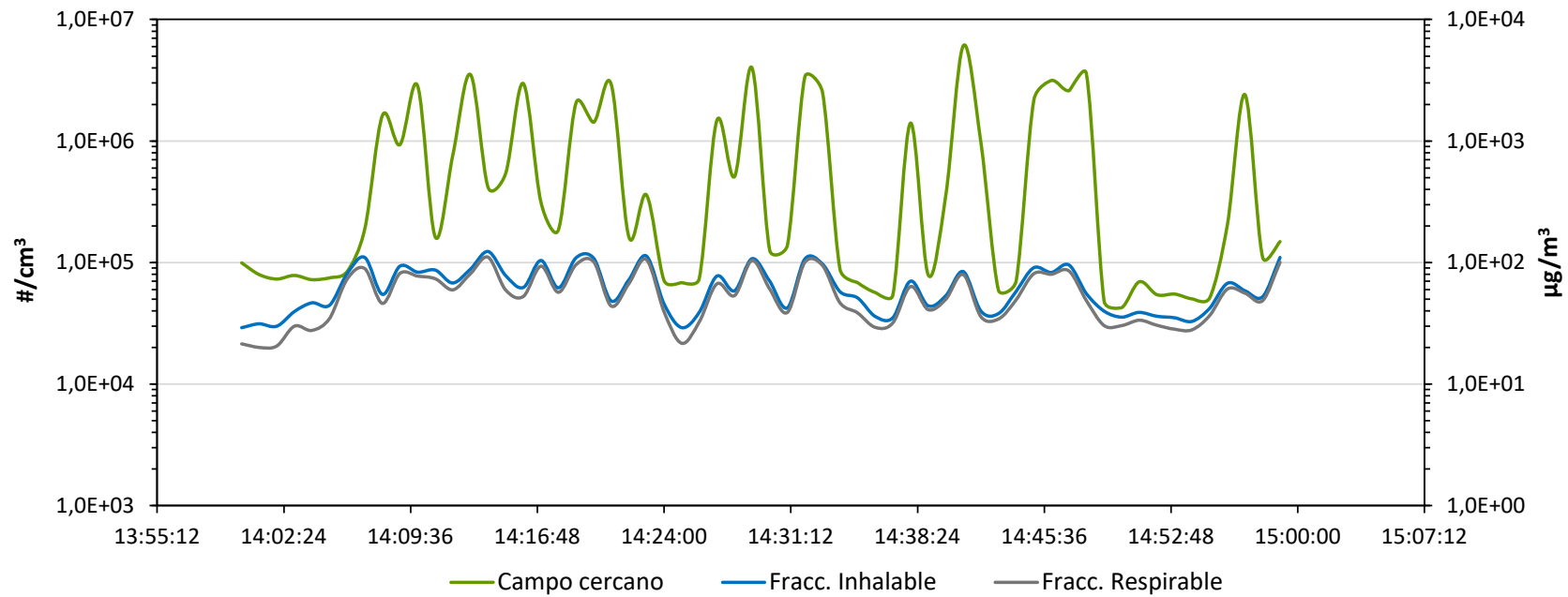
### 3. Caso 2: PGNPs

Operación	Medidas técnicas de control	Concentración (#/cm <sup>3</sup> )		Fuente significativa NPs	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	
		Promedio	Background		Inhalable	Respirable
Corte láser	NO	226 100	88 000	Si	55	38



### 3. Caso 3: PGNPs

Operación	Medidas técnicas de control	Concentración (#/cm <sup>3</sup> )		Fuente significativa NPs	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	
		Promedio	Campo lejano		Inhalable	Respirable
Soldadura MIG automática	SI	654 700	114 600	Si	60	48



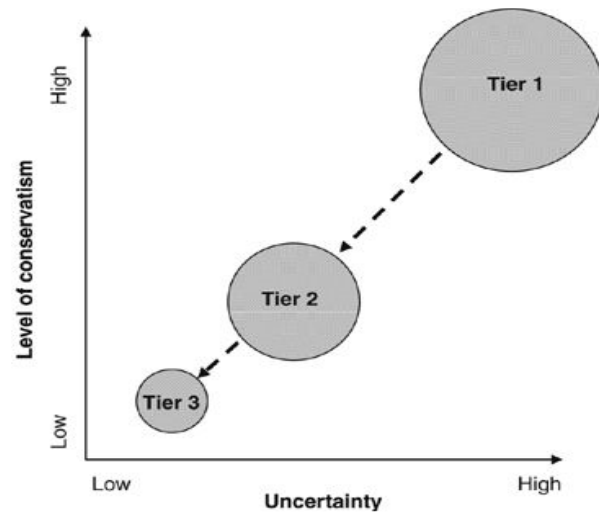
# MODELIZACIÓN

## Modelos matemáticos predictivos



## 4. MODELIZACIÓN

- Crecimiento del uso de modelos.
- ECHA recomienda el uso de modelos conservadores (Tier 1) como primera aproximación.



Nivel 2

✓ ART

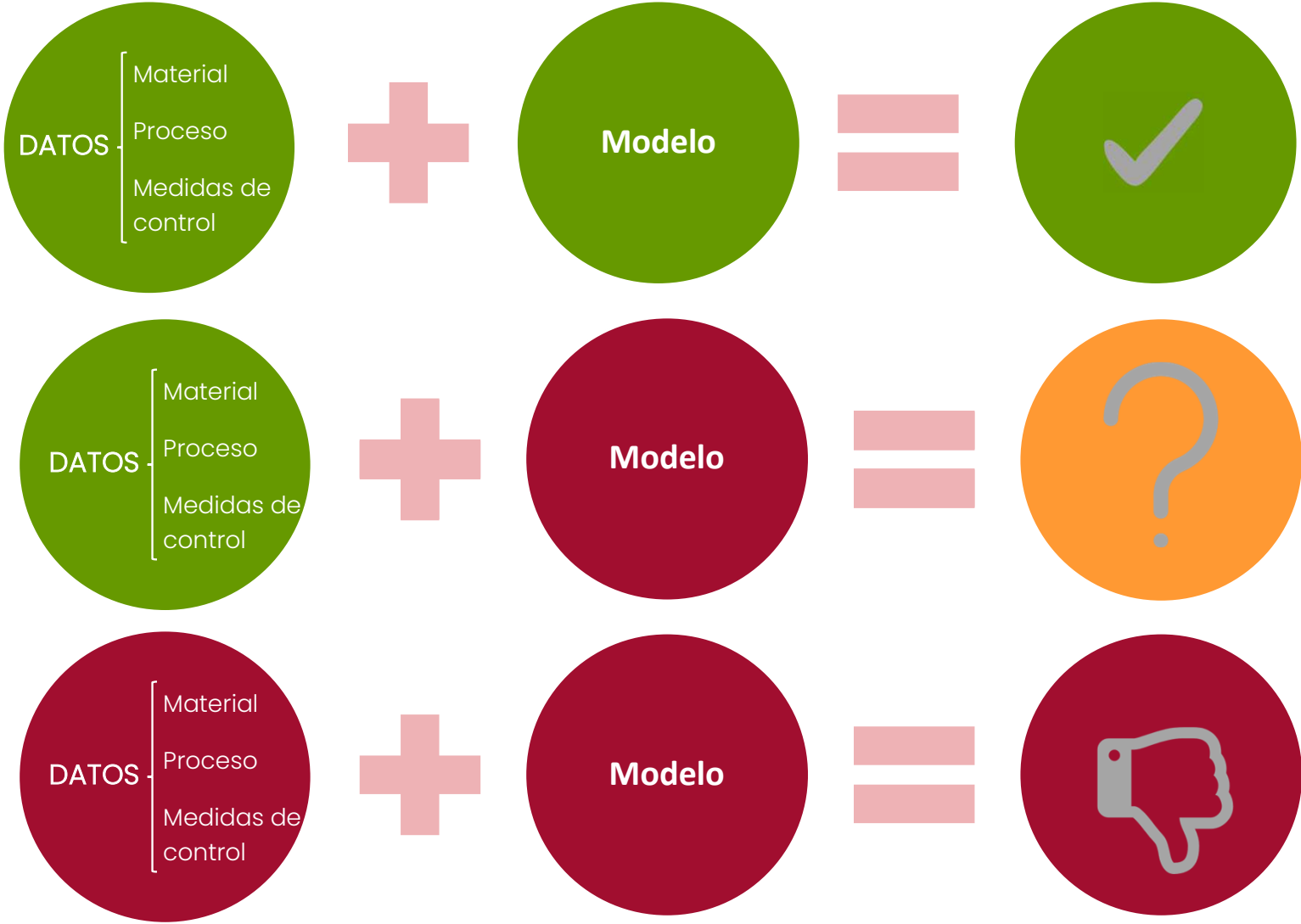
Nivel 1.5

✓ STOFENMANEGER

Nivel 1

✓ EMKG-Expo-Tool  
✓ ECOTOC TRA  
✓ MEASE  
✓ EASE

# 4. MODELIZACIÓN: PGNPs



## 5. CONCLUSIONES

---

- ✓ La evaluación de la exposición a NPs en escenarios industriales reales mostró que se producen aumentos significativos de la concentración de NPs. Sin embargo, estas concentraciones no pueden asociarse sólo a la manipulación de nanomateriales.
- ✓ En ocasiones, las concentraciones de emisiones de PGNPs y FCNPs pueden llegar a ser superiores a las emitidas por la manipulación de MNMs.
- ✓ La definición de NRVs específicos para FCNPs y PGNPs sería una herramienta útil para gestión preventiva del riesgo.
- ✓ La determinación de niveles de exposición debe complementarse con estudios de caracterización química y morfológica para evaluar la peligrosidad de las NP.
- ✓ Los modelos predictivos pueden ser una buena herramienta como primera aproximación en la evaluación de la exposición si se tienen bien parametrizados los escenarios a evaluar.



**Gracias por su atención**



**AICE**

**jitc**



**UNIVERSITAT  
JAUME I**

**50**

1969-2019

**ANIVERSARIO**



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

**iVACE**  
INSTITUTO VALENCIANO DE  
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



*Una manera de hacer Europa*

**REDIT**  
INNOVATION NETWORK