



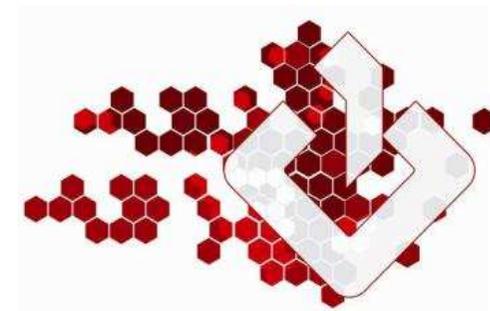
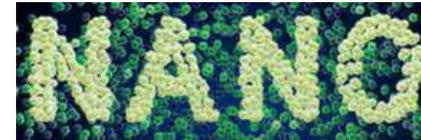
FREMAP

INTRODUCCIÓN A LA MEDICIÓN DE NANOMATERIALES EN EL ÁMBITO LABORAL

javier_ruiz@fremap.es

Madrid, 26 de mayo de 2017

EVALUACIÓN DEL RIESGO

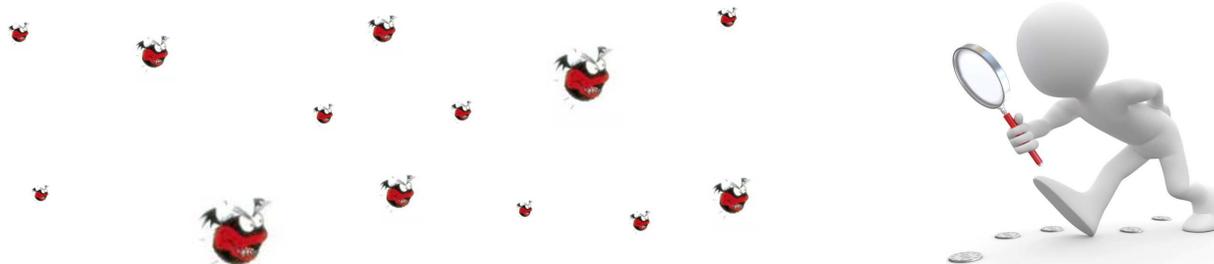


MARCO JURÍDICO



ART. 3 REAL DECRETO 39/1997

La **evaluación de los riesgos** laborales es el proceso dirigido a **estimar la magnitud** de aquellos **riesgos** que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de **adoptar medidas preventivas** y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.



Deberán **volver a evaluarse** los puestos de trabajo que se vean afectados por:

a) **La elección** de equipos de trabajo, **sustancias o preparados químicos**, la introducción de **nuevas tecnologías** o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.

b) **El cambio en las condiciones de trabajo** (riesgos diferentes)

MARCO JURÍDICO



R.D.
374/2001

Art. 3.1 - El empresario deberá determinar, en primer lugar, si existen **agentes químicos peligrosos** en el lugar de trabajo. En caso afirmativo deberá **evaluar** los riesgos.

(Independientemente de su volumen, vías de entrada,...)

Agente químico peligroso, es aquel que puede representar un **riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores** debido a sus propiedades *fisicoquímicas, químicas o toxicológicas* y a la *forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo*.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON
NANOMATERIALES



PRINCIPIO DE



:

Los nanomateriales se considerarán peligrosos a no ser que haya información suficiente que demuestre lo contrario.



MARCO JURÍDICO



R.D.
374/2001

Art. 3.5 - La **evaluación** de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso **deberá incluir la medición** de las concentraciones del agente en el aire.

Las **mediciones no serán necesarias**, cuando el empresario **demuestre** claramente por **otros medios de evaluación** que se ha logrado una adecuada prevención y protección.

MEDIMOS



¿QUÉ NOS APORTA MEDIR?



1) Estimar niveles de **exposición**.



2) Identificación de las principales **fuentes de emisión** para establecer un plan de control selectivo



3) Evaluación de la **eficiencia de los sistemas de control** utilizados, así como la identificación de cualquier fallo o deterioro en las medidas de control.



EVALUACIÓN CUANTITATIVA vs. CUALITATIVA



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN



Unclassified

ENV/JM/MONO(2015)19

Organisation de Coopération et de Développement Économiques
Organisation for Economic Co-operation and Development

17-Jun-2015

English - Or, English

ENVIRONMENT DIRECTORATE
JOINT MEETING OF THE CHEMICALS COMMITTEE AND
THE WORKING PARTY ON CHEMICALS, PESTICIDES AND BIOTECHNOLOGY

HARMONIZED TIERED APPROACH TO MEASURE AND ASSESS THE POTENTIAL EXPOSURE
TO AIRBORNE EMISSIONS OF ENGINEERED NANO-OBJECTS AND THEIR AGGLOMERATES
AND AGGREGATES AT WORKPLACES

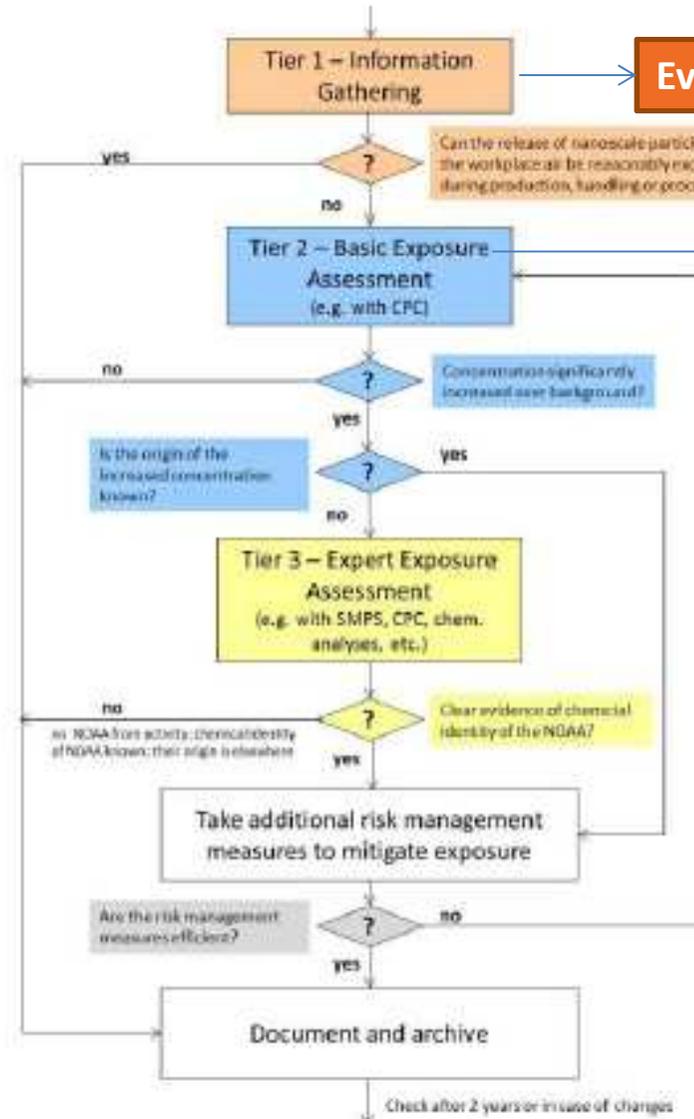
Series on the Safety of Manufactured Nanomaterials
No. 55

OECD. Nº 55 - 2015

ETAPA 1: Coste del higienista
ETAPA 2: 5.000 € - 10.000 €
ETAPA 3: 100.000 €

JT033788-08

Complete document available on OLE in its original format.
This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of
international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.



Evaluación cualitativa

NEAT



ENV/JM/MONO(2015)19
Unclassified

English - Or, English

EVALUACIÓN CUANTITATIVA vs. CUALITATIVA

En general, las metodologías cualitativas **NO** son una alternativa a la evaluación detallada. Son métodos conservadores y tienden a **sobreestimar el riesgo** y por tanto, el **coste** de las medidas preventivas a implantar.



Distintas
necesidades



Distintas
herramientas

Tan erróneo es pensar que siempre será necesario evaluar la exposición con mediciones, como pensar que las metodologías cualitativas pueden concluir siempre la evaluación.

EVALUACIÓN SEMICUANTITATIVA

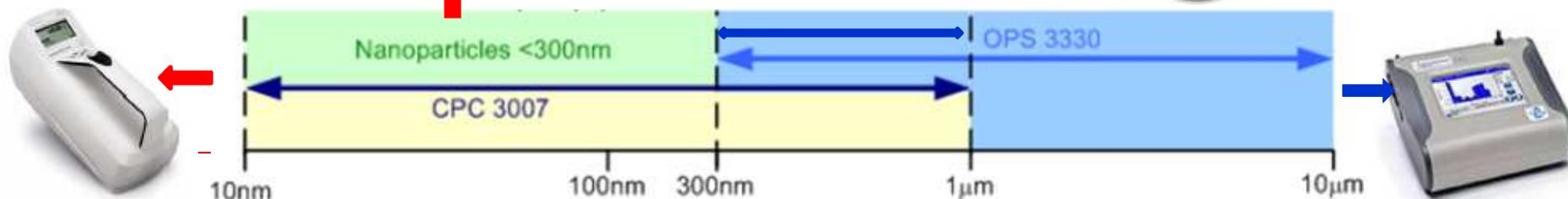
CRITERIO **NIOSH**

“Nanoparticle Emission Assessment Technique (NEAT 1.0)”

1. Revisión de **literatura científica** sobre la nanopartícula en cuestión
2. **Familiarizarse** con el proceso, prácticas de trabajo, medidas de control, utilización de EPI, métodos de limpieza y mantenimiento,...
- 3.a Sistema o proceso **parado**. **Medir** el número de partículas de fondo (background) con un CPC y OPC/OPS (filtrando en $1\mu\text{m}$) simultáneamente **entre 3 y 5 zonas**.



Nº de partículas $<300\text{ nm}$ = CPC – OPC ($0,3\text{-}1\ \mu\text{m}$)



EVALUACIÓN SEMICUANTITATIVA

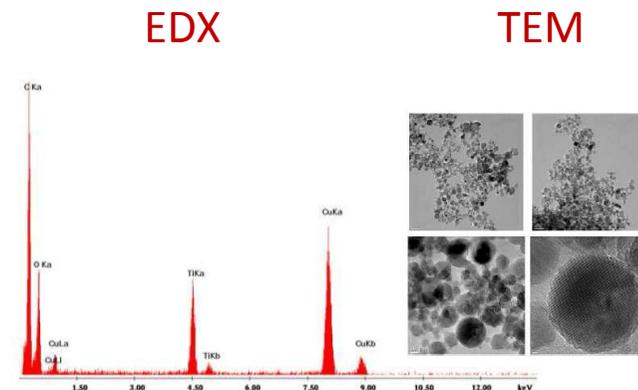


4. Sistema o proceso en funcionamiento. Medir el número de partículas en las zonas de emisión con un CPC y OPC simultáneamente.



5. ¿Es **mayor** el número de partículas con el sistema o proceso en funcionamiento? (Si es que si, pasar al punto 6).

6. **Muestrear** en la fuente con 2 filtros de retención, para analizar y caracterizar la muestra morfológicamente posteriormente con técnicas de **microscopía electrónica** (TEM/SEM) y técnicas de **análisis químico** (espectrometría de rayos X de energía dispersiva EDX) para el análisis elemental químico.



EVALUACIÓN SEMICUANTITATIVA



7. **Recoger 2 muestras** con la contaminación de fondo en zona separada de la emisión.



8. Cuando el proceso pare, **volver a medir** con el CPC y el OPC



9. **Calcular la media** de la contaminación de fondo (antes y después del proceso) y **restarla** de la medida realizada mientras el proceso estaba en funcionamiento.



10. **Interpretar** los resultados

Existen fuentes externas que pueden introducir NP en la zona de mediciones y variar el resultado final



NEAT 2.0



HHS Public Access

Author manuscript

J Occup Environ Hyg. Author manuscript; available in PMC 2016 September 01.

Published in final edited form as:

J Occup Environ Hyg. 2016 September ; 13(9): 706–717. doi:10.1080/15459624.2016.1167278.

Refinement of the Nanoparticle Emission Assessment Technique into the Nanomaterial Exposure Assessment Technique (NEAT 2.0)

Adrienne C Eastlake^{1,*}, Catherine Beaucham¹, Kenneth F Martinez², Matthew M Dahm¹, Christopher Sparks³, Laura L Hodson¹, and Charles L Geraci¹

¹National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, 1090 Tusculum Avenue, Cincinnati, Ohio, 45226, United States

²HWC, 1100 New York Ave NW #250W, Washington, DC 20005, United States. (Formerly of NIOSH)

³Bureau Veritas North America, Inc., 390 Benmar Drive, Suite 100, Houston, Texas, United States. (Formerly of NIOSH)

Abstract

Engineered nanomaterial emission and exposure characterization studies have been completed at more than 60 different facilities by the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). These experiences have provided NIOSH the opportunity to refine an earlier published technique, the Nanoparticle Emission Assessment Technique (NEAT 1.0), into a more comprehensive technique for assessing worker and workplace exposures to engineered nanomaterials. This change is reflected in the new name Nanomaterial Exposure Assessment Technique (NEAT 2.0) which distinguishes it from NEAT 1.0. NEAT 2.0 places a stronger emphasis on time-integrated, filter-based sampling (i.e., elemental mass analysis and particle morphology) in the worker's breathing zone (full shift and task specific) and area samples to develop job exposure matrices. NEAT 2.0 includes a comprehensive assessment of emissions at processes and job tasks, using direct-reading instruments (i.e., particle counters) in data-logging mode to better understand peak emission periods. Evaluation of worker practices, ventilation efficiency, and other engineering exposure control systems and risk management strategies serve to allow for a comprehensive exposure assessment.

Keywords

Nanomaterial; occupational exposure assessment; emission; sampling; NEAT

*Corresponding author: Adrienne C Eastlake, MS, EE315/RS; aeastlake@cdc.gov; Phone: 513-333-8524; Fax: 513-333-8588; National Institute for Occupational Safety and Health, 1090 Tusculum Avenue, Cincinnati, Ohio 45226, United States.

Disclaimer: The findings and conclusions in this report are those of the authors and do not necessarily represent the official position of the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). The use of instrumentation and equipment by NIOSH during the refinement of NEAT 2.0 does not constitute endorsement. Equivalent instrumentation can be substituted.

■ El enfoque principal de **NEAT 1.0** se centraba en las emisiones (la identificación de procesos o tareas de trabajo)

■ El objetivo de **NEAT 2.0** es evaluar en la zona de respiración del trabajador durante toda la jornada laboral o en la tarea específica.

Author Manuscript

Author Manuscript

Author Manuscript

Author Manuscript



NEAT 2.0



■ Se requiere la utilización de **2** bombas y **2** muestradores personales (25 mm open-face filter cassettes) en la zona de respiración del trabajador, para análisis de masas elemental (p.eje ICP-MS) y caracterización mediante microscopía electrónica (forma, tamaño, identificación, etc).



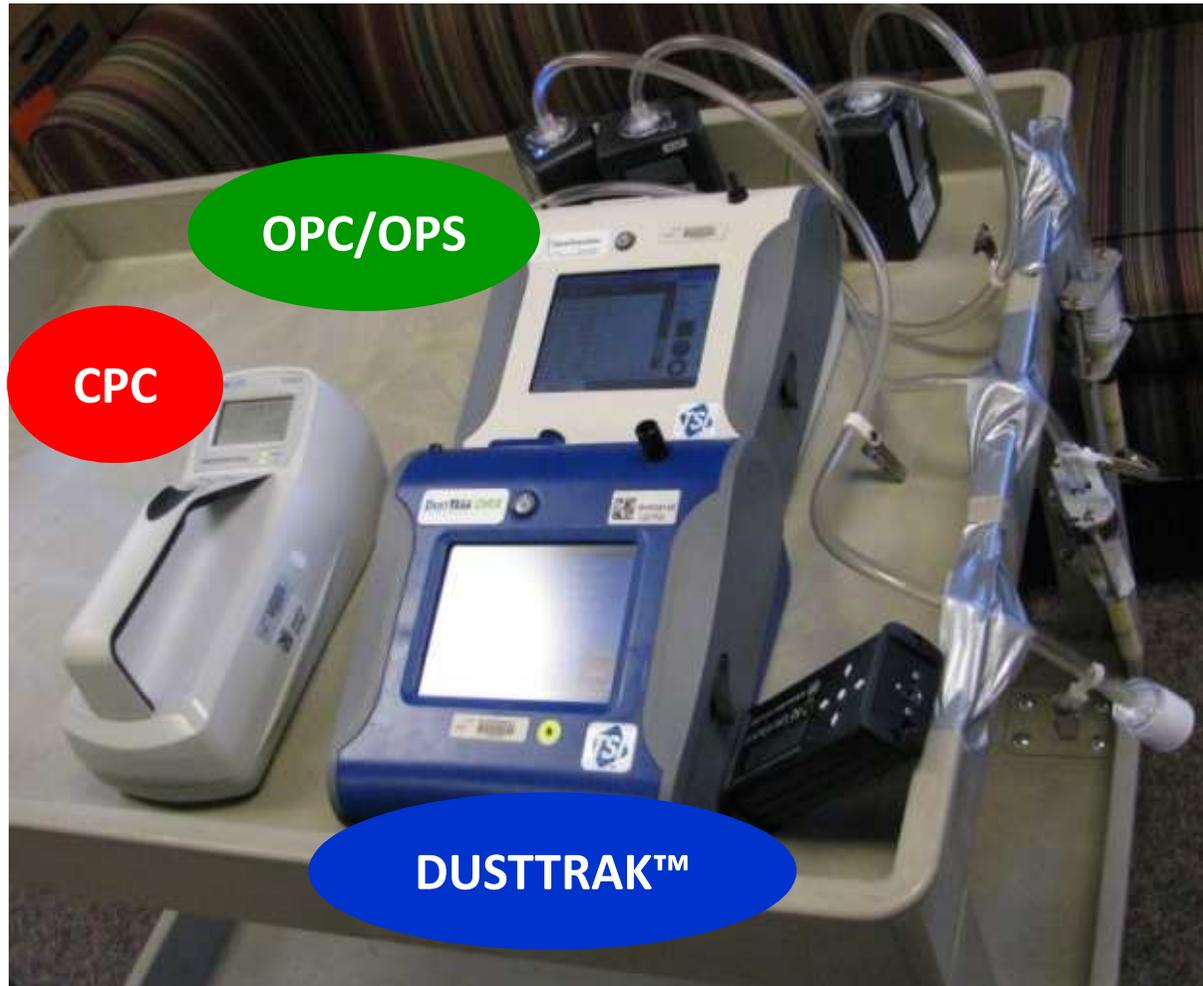
■ Con frecuencia, se necesitarán otras **2** bombas adicionales, si nos interesa caracterizar una tarea específica.



NEAT 2.0



- Se requiere además, **medir simultáneamente** con 3 equipos de lectura directa



NEAT 2.0



Se requiere colocar los equipos y los muestreadores personales **simultáneamente** en los siguientes lugares:



Alejados del proceso (background)



Cerca del proceso (fuente)



Zona de respiración del trabajador



Fuente: *Laura Hodson, MSPH, CIH NTRC-NIOSH*

EVALUACIÓN DEL RIESGO



ESTRATEGIA INICIAL DE UNA EMPRESA PARA EVALUAR EL RIESGO



Identificación
de peligros

Evaluación
cualitativa

Caracterización
inicial

Caracterización
detallada



Revisión
Bibliográfica



Planificar revisiones periódicas de la evaluación de riesgos



MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN



FREMAP



900 61 00 61
www.fremap.es

