INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

RIESGOS ASOCIADOS AL TRABAJOS CON NANOMATERIALES

Valencia 10 de junio de 2010.

INVASSAT-CENTRO TERRITORIAL DE VALENCIA

Miguel Angel Martin Penella
Jefe del Laboratorio de Higiene Industrial

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'ECONOMIA, HISENDA I OCUPACIÓ

NANOMATERIALES

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Réalisée par l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS)

Vídeo disponible online

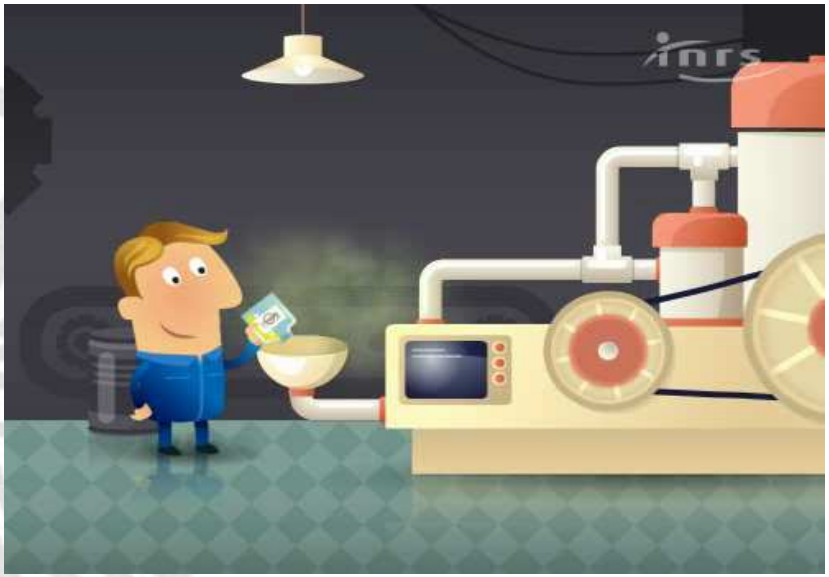
www.inrs.fr/dossiers/nanomateriaux.html

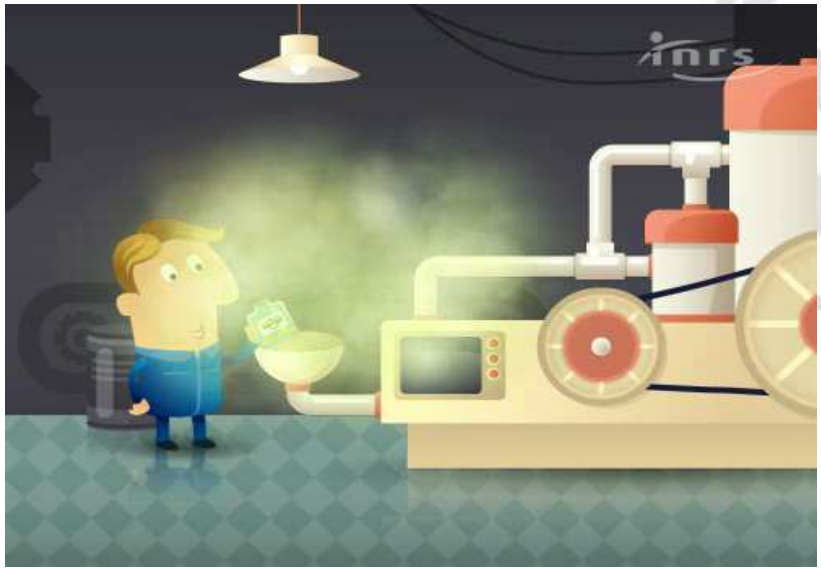
NANOMATERIALE

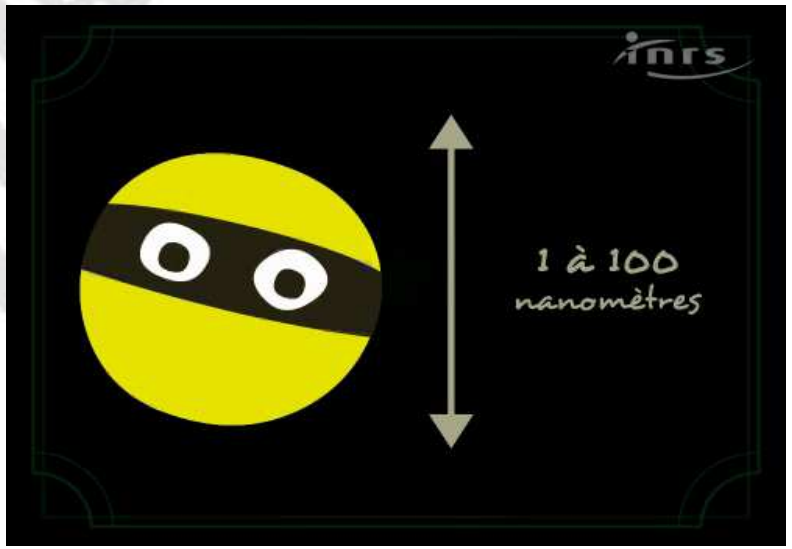
INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

NANOMATERIALE

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball





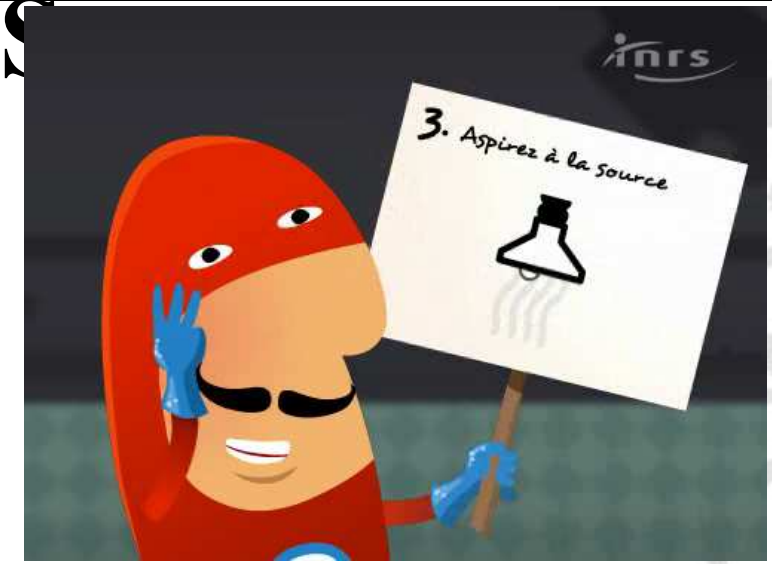


NANOMATERIALE

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

NANOMATERIALE

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



Réalisée par l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS)

Vídeo disponible online

www.inrs.fr/dossiers/nanomateriaux.html

PERSPECTIVA DE UTILIZACION

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- PARA EL AÑO 2014 SE ESTIMA:
  - UN MERCADO MUNDIAL ENTRE 1050 MILLONES Y 2,8 BILLONES DE DÓLARES ESTADOUNIDENSES
  - LA CREACIÓN DE 10 MILLONES DE EMPLEOS

MATERIALES UTILIZADOS

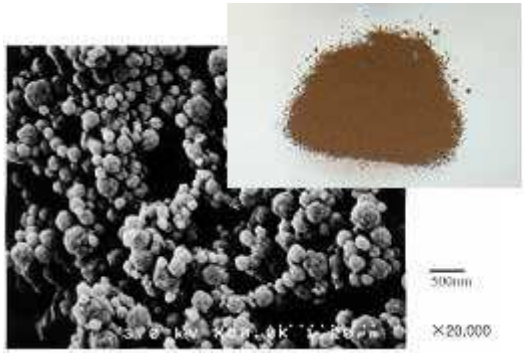
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

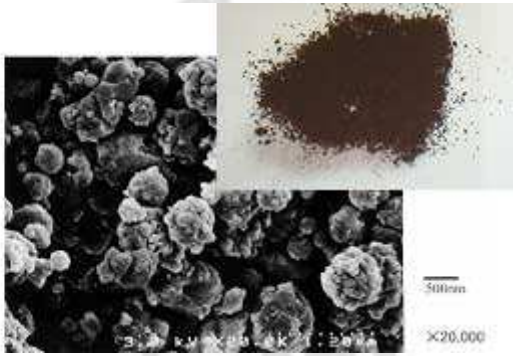
- COMERCIALIZACIÓN
  - EN POLVO
  - EN SOLUCIÓN
  - OTRAS
    - GEL, NANOCAPSULAS

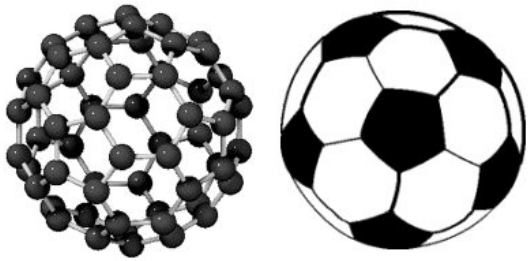
- PRINCIPALES MATERIALES UTILIZADOS
  - CARBONO
    - NANOTUBOS DE CARBON, FULERENOS
  - METALES (Ag y Au) y ÓXIDOS (SiO_2, TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, Fe_3O_4)
  - LAS NANOPARTÍCULAS LAS PODEMOS ENCONTRAR:
    - LIBRES,
    - AGRUPADAS (AGREGADOS Y AGLOMERADOS)

Materiales de carbon
FULERENOS

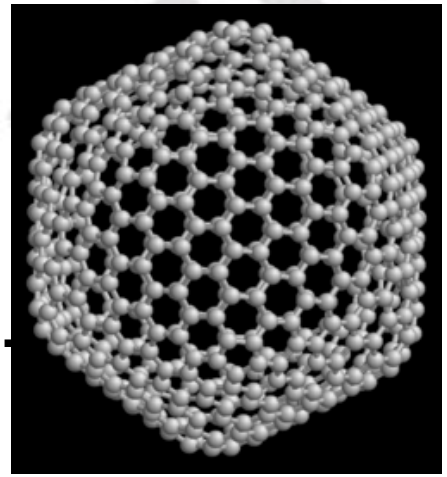
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



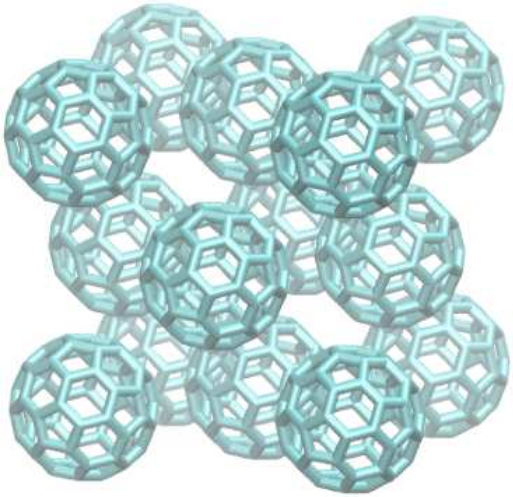




Buckminsterfulereno (C60).
Estructura poliédrica
caras pentagonales



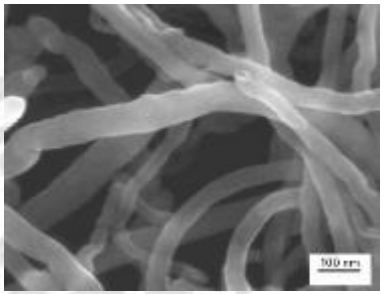
Fulereno C540



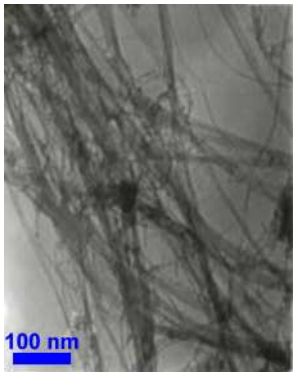
Aglomerado

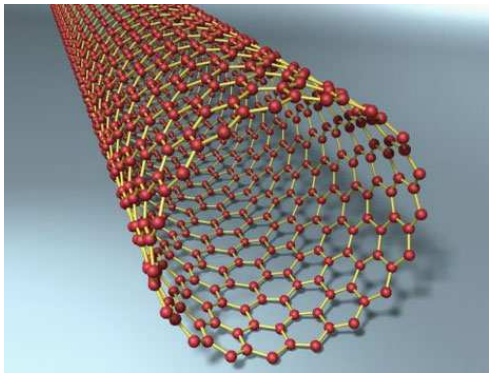
Materiales de carbon
NANOTUBOS

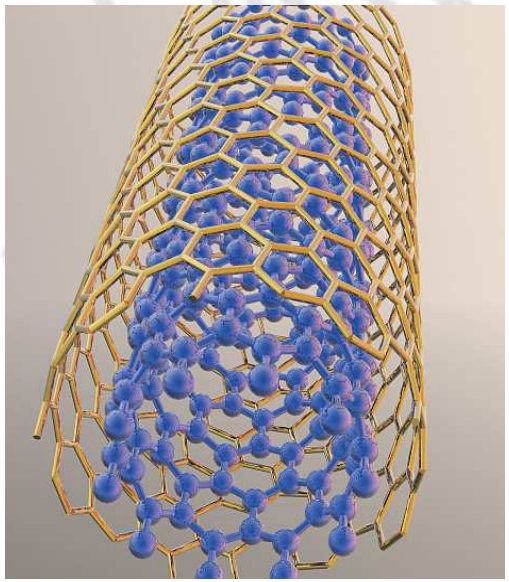
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



Imágenes microscopio







Estructuras Single and multi-walled CNTs

- **Se comercializan de diversos diámetros y longitudes**

ETIQUETADO DE LOS NM

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **NO DISPONEN DE NORMATIVA ESPECÍFICA**

□ **LE SON DE APLICACION**

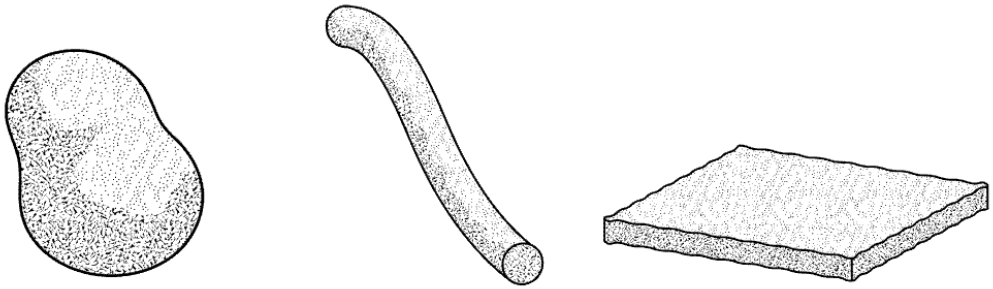
- **LA NORMATIVA DE CLASIFICACIÓN COMERCIALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS**
- **REACH**

➢➢➢ **FDS**

NANOPARTÍCULAS (NP)

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **NANOOBJETOS** **ISO/TS 27687:2008**
  - **Nanopartículas tres dimensiones en la nanoescala**
  - **Nanofibras dos dimensiones en la nanoescala**
    - **Nanohilos, nanotubos y nanovarillas**
  - **Nanoplacas una dimension en la nanoescala**



⇒⇒⇒DE FORMA GENÉRICA NOS REFERIMOS A TODOS ESTOS NANOOBJETOS COMO NANOPARTÍCULAS(NP)

- **PARTÍCULAS ULTRAFINAS(PU)**
  - **Partícula con un diámetro equivalente inferior a 100 nm (norma UNE EN ISO 14644)**

⇒ SE RELACIONA CON PARTÍCULAS QUE NO HAY INTENCION DE PRODUCIRLAS. Humos de combustión, humos de soldadura, etc

CARACTERÍSTICAS DE LAS NP

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- Elevada relación **superficie/tamaño** en relación con las mismos partículas a mayor escala
- Un **aumento de la reactividad** lo que suele ir asociado a **mayor toxicidad**.
- Tendencia a **cargarse electrostáticamente**
- Se **difunden** con facilidad por el aire comportándose de forma **parecida a gases y vapores** (**nanoaerosoles**)
- Tendencia a formar agregados y aglomerados

RIESGOS PARA LA SALUD

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **RIESGO DE ACCIDENTE:**

- **RIESGO HIGIENICO:**

RIESGO DE ACCIDENTE

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

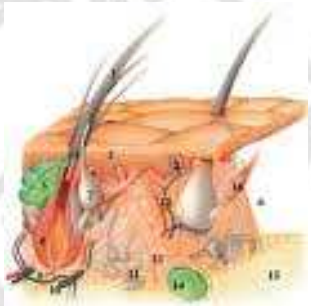
- **INCENDIO Y EXPLOSION:**
  - Tamaño de partícula
  - Efectos catalíticos
  - Facilidad para cargarse electrostáticamente

- **EXPOSICIÓN A CONCENTRACIONES ALTAS DE NP:**
  - Emisión incontrolada
  - Derrames
  - Roturas
  - Escapes
  - etc

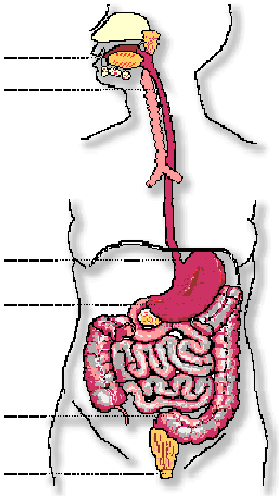
- **EXPOSICIÓN A NP POR VÍA:**

  - **RESPIRATORIA**

  - **DÉRMICA**



  - **DIGESTIVA**



EVALUACION DEL RIESGO: UNIDADES DE MEDIDA.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **LA CLASICA:**
  - **Masa/unidad de volumen**

- **ESTUDIOS TOXICOLÓGICOS RECOMIENDAN:**
  - **Área superficial**
  - **Número de partículas por unidad de volumen**

EVALUACION DEL RIESGO DE EXPOSICION. SISTEMAS DE MEDIDA

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- TOMA DE MUESTRAS:
  - **Actualmente no hay método factible de toma de muestras que permita evaluar la exposición a las nanopartículas**

- EQUIPOS DE LECTURA DIRECTA:
  - **Masa/unidad de volumen**
  - **Área superficial**
  - **Número de partículas por unidad de volumen**
  - **Tienen sus limitaciones**

EVALUACION DEL RIESGO DE EXPOSICION. VALORES LÍMITE AMBIENTALES

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- NO **HAY** VALORES LÍMITE AMBIENTALES **ESTABLECIDOS**
- **PUEDEN RESULTAR ÚTILES LOS MÉTODOS SIMPLIFICADOS DE EVALUACIÓN DEL TIPO CONTROL BANDING**

⇒⇒ **REQUIERE UTILIZAR MÉTODOS DE CONTROL EFECTIVOS**

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

1. **ELIMINACIÓN**
2. **SUSTITUCIÓN**
3. **AISLAMIENTO/CERRAMIENTO**
4. **VENTILACIÓN**
5. **PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

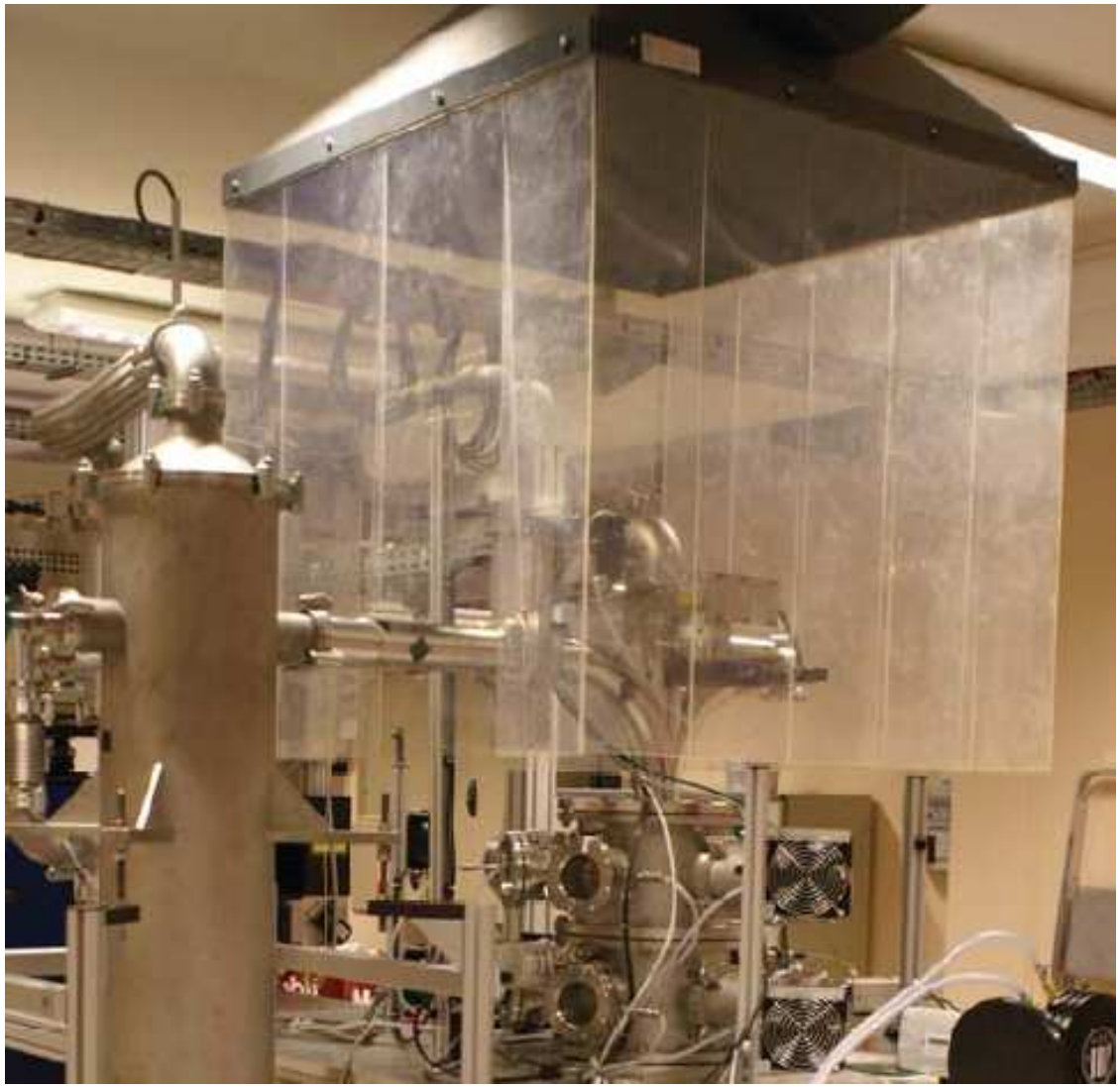
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **EN GENERAL SE PUEDE ALCANZAR UN ADECUADO CONTROL DE LA EXPOSICIÓN UTILIZANDO:**

  - SISTEMAS DE VENTILACIÓN LOCALIZADA
    - ✓ FILTROS HEPA
  - UNA BUENA VENTILACIÓN GENERAL
  - UNAS BUENAS PRÁCTICAS DE TRABAJO
  - EPIS
    - ✓ MARCADO CE

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Trabajos con nanomateriales en un laborario de investigación (Instituto Tecnologico del Plastico AIMPLAS)

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Trabajos con nanomateriales en planta piloto (Instituto Tecnologico del Plastico AIMPLAS)

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Cabinas de seguridad
(ICmol Institut de Ciència Molecular
Universitat de València)

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Trabajo en sala limpia
(ICmol Institut de Ciència Molecular
Universitat de València)

CONCLUSIONES

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- **LOS** ESTUDIOS TOXICOLÓGICOS **SON** INCOMPLETOS **Y MUESTRAN RESULTADOS** CONTRADICTORIOS
- **NO SE DISPONE DE** MÉTODOS FACTIBLES DE TOMA DE MUESTRAS **QUE PERMITAN EVALUAR LA EXPOSICIÓN**
- **LOS** INSTRUMENTOS DE LECTURA DIRECTA **PRESENTAN** LIMITACIONES
- **NO HAY** VALORES LÍMITE AMBIENTALES **ESTABLECIDOS PARA ESTE** TIPO DE PARTÍCULAS
- UTILIZAR **ESTOS MATERIALES CON LAS** DEBIDAS MEDIDAS PREVENTIVAS **PARA LOGRAR UNAS** CONDICIONES DE TRABAJO SEGURAS

FIN

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball