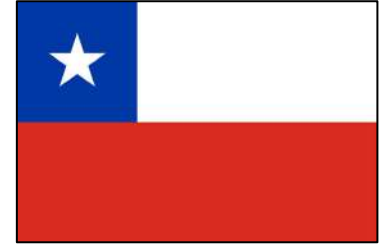


Jornada : Plan Nacional de silicosis en Chile



2 de julio 2025

Situación Actual y Evolución de las
Neumoconiosis en Europa Occidental

Anselmo López Guillén

- *Universidad Barcelona*
- *4 Laboral Advanced Radiology*
- *Observatorio Internacional Neumoconiosis*



Marzo-Abril 2025. ISP





Silicosis. 25/09/2018

¿Dónde estamos?

08/05/2025



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



 **4lar**
laboral advanced radiology



Silicosis. 25/09/2018

¿Dónde queremos
estar?

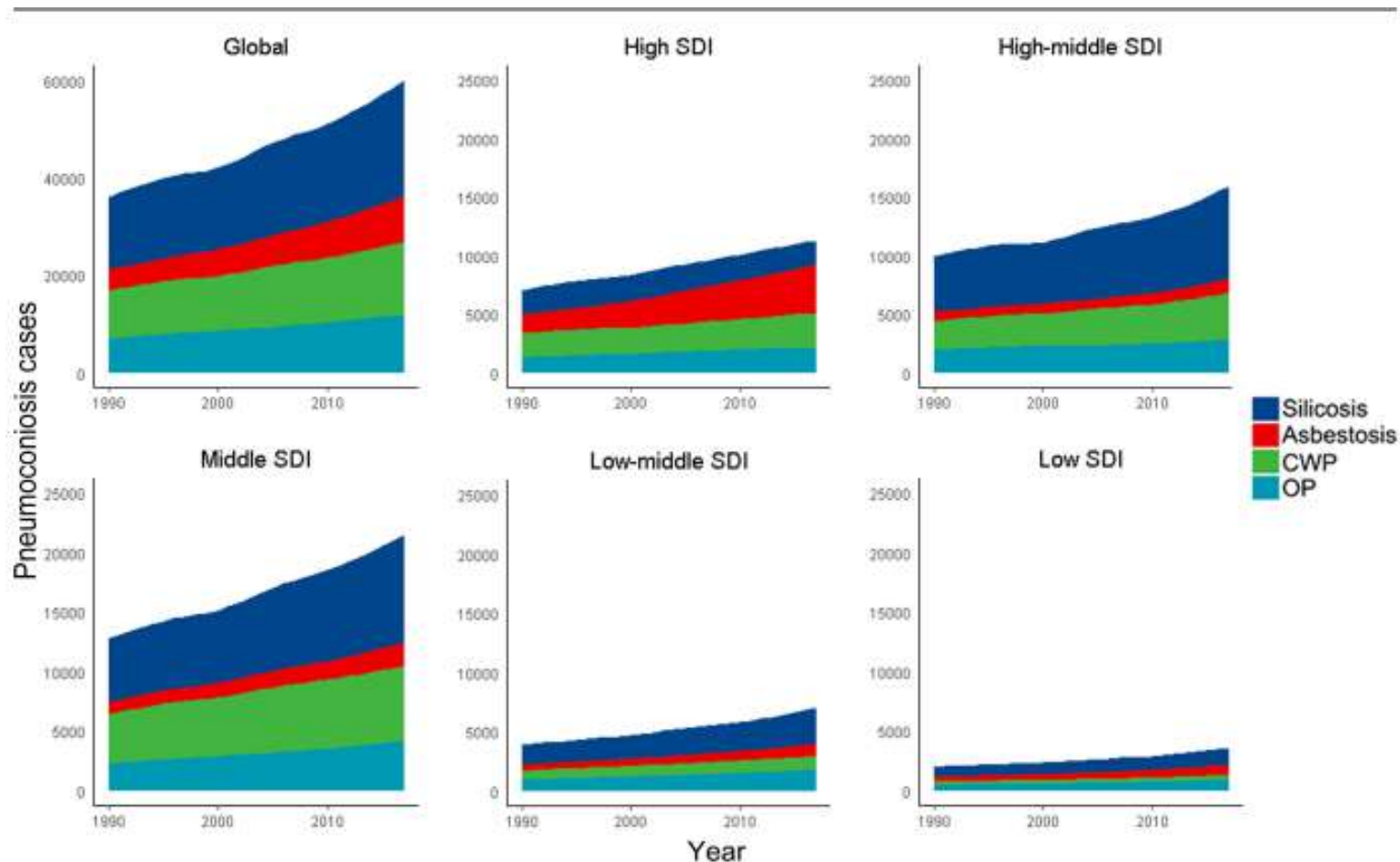
08/05/2025



Situación Epidemiológica

Fuentes y Metodología

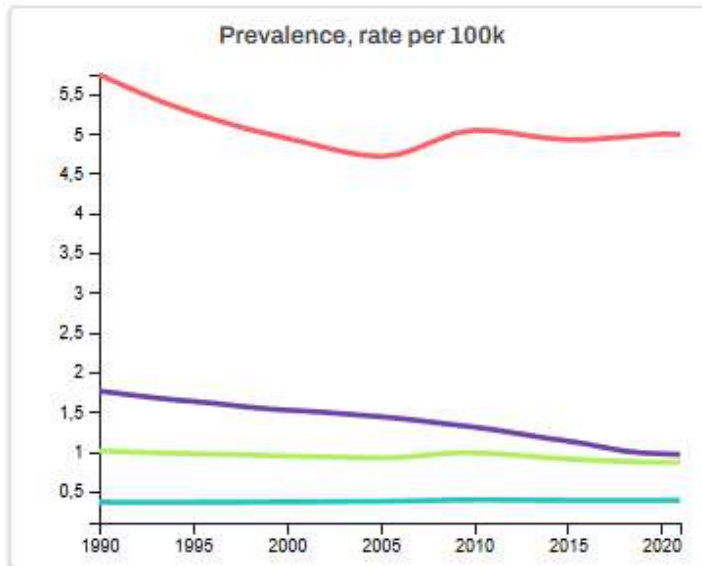
- Datos “globales “:
 - Global Burden of Disease (GBD, IHME), OMS, Eurostat,
- Agencias nacionales:
 - ISS, RKI, INSERM, ONS, ISCIII.THOR-GP , SINAVE, INAL, CEPROSS.
- Se analizan : incidencia, prevalencia,
- Comparación histórica: 1985–2025.



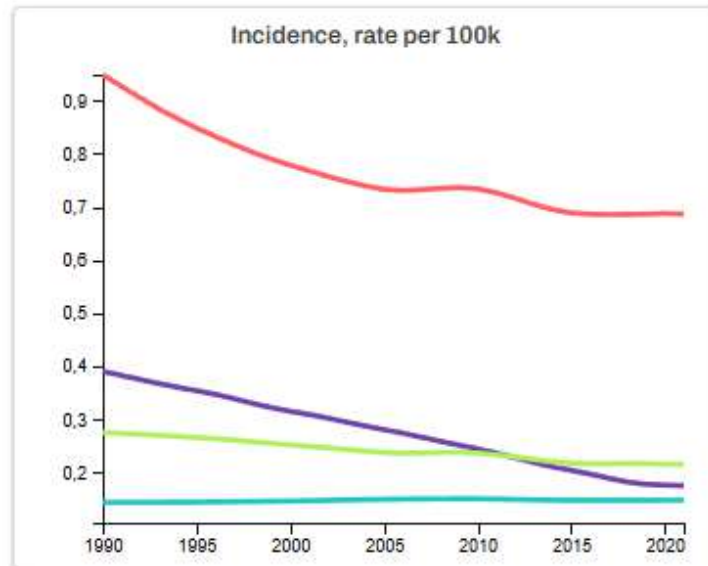
Casos de neumoconiosis causados por diferentes etiologías y por regiones del SDI de 1990 a 2017. CWP, neumoconiosis de los trabajadores del carbón; OP, otras neumoconiosis; SDI, índice sociodemográfico.



Prevalencia



Incidencia



Legend

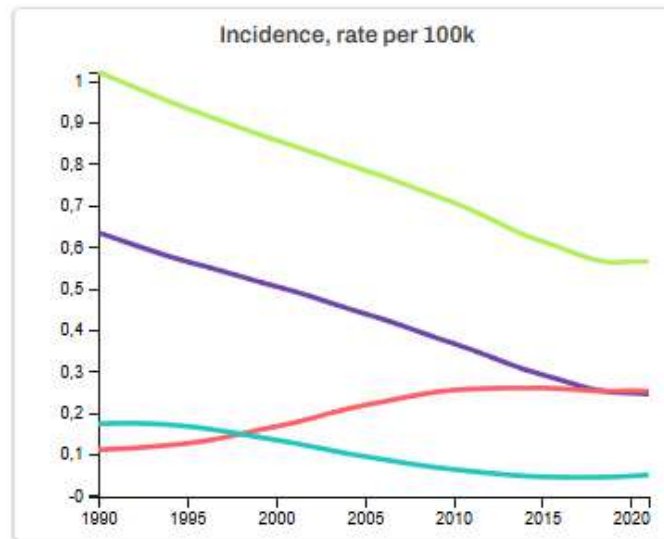
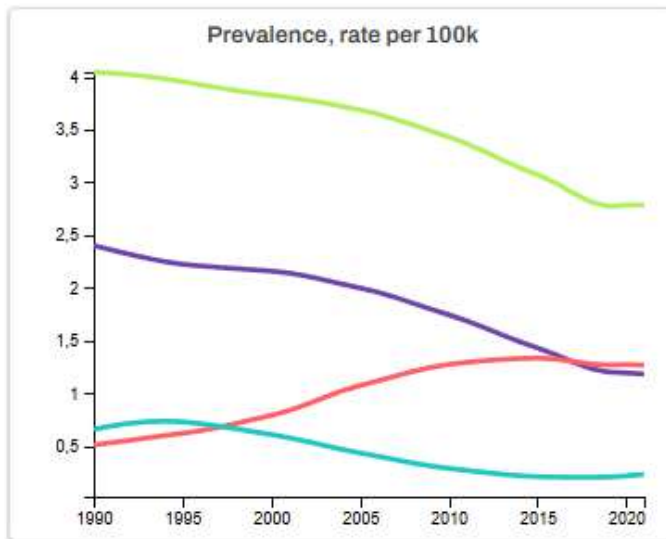
- Advanced Health System, Both sexes, Age-standardized, Silicosis
- Basic Health System, Both sexes, Age-standardized, Silicosis
- Limited Health System, Both sexes, Age-standardized, Silicosis
- Minimal Health System, Both sexes, Age-standardized, Silicosis



Europa Occidental

Prevalencia

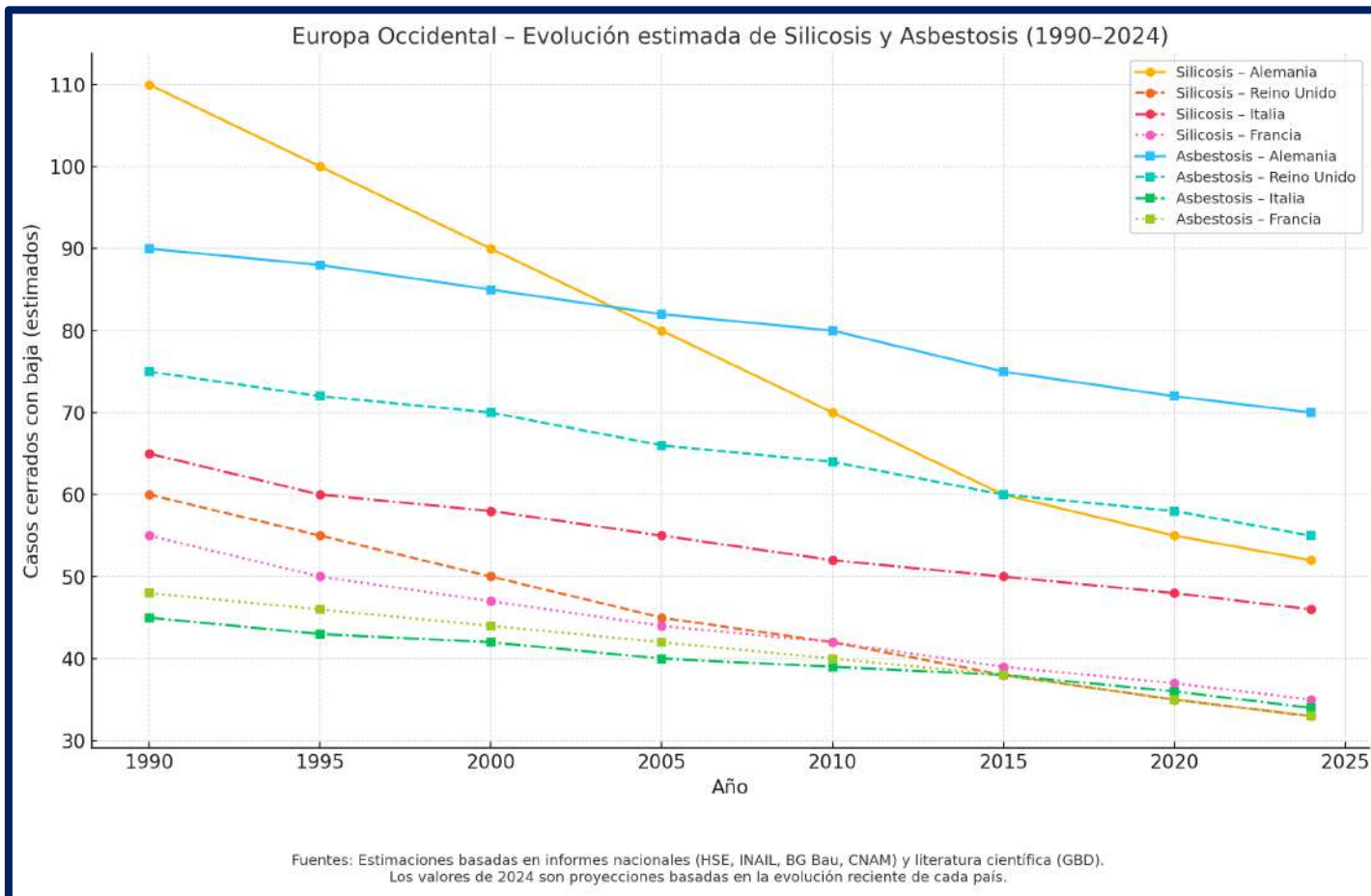
Incidencia



Legend

- Western Europe, Both sexes, Age-standardized, Silicosis
- Western Europe, Both sexes, Age-standardized, Asbestosis
- Western Europe, Both sexes, Age-standardized, Pneumoconiosis
- Western Europe, Both sexes, Age-standardized, Coal workers pneumoconiosis

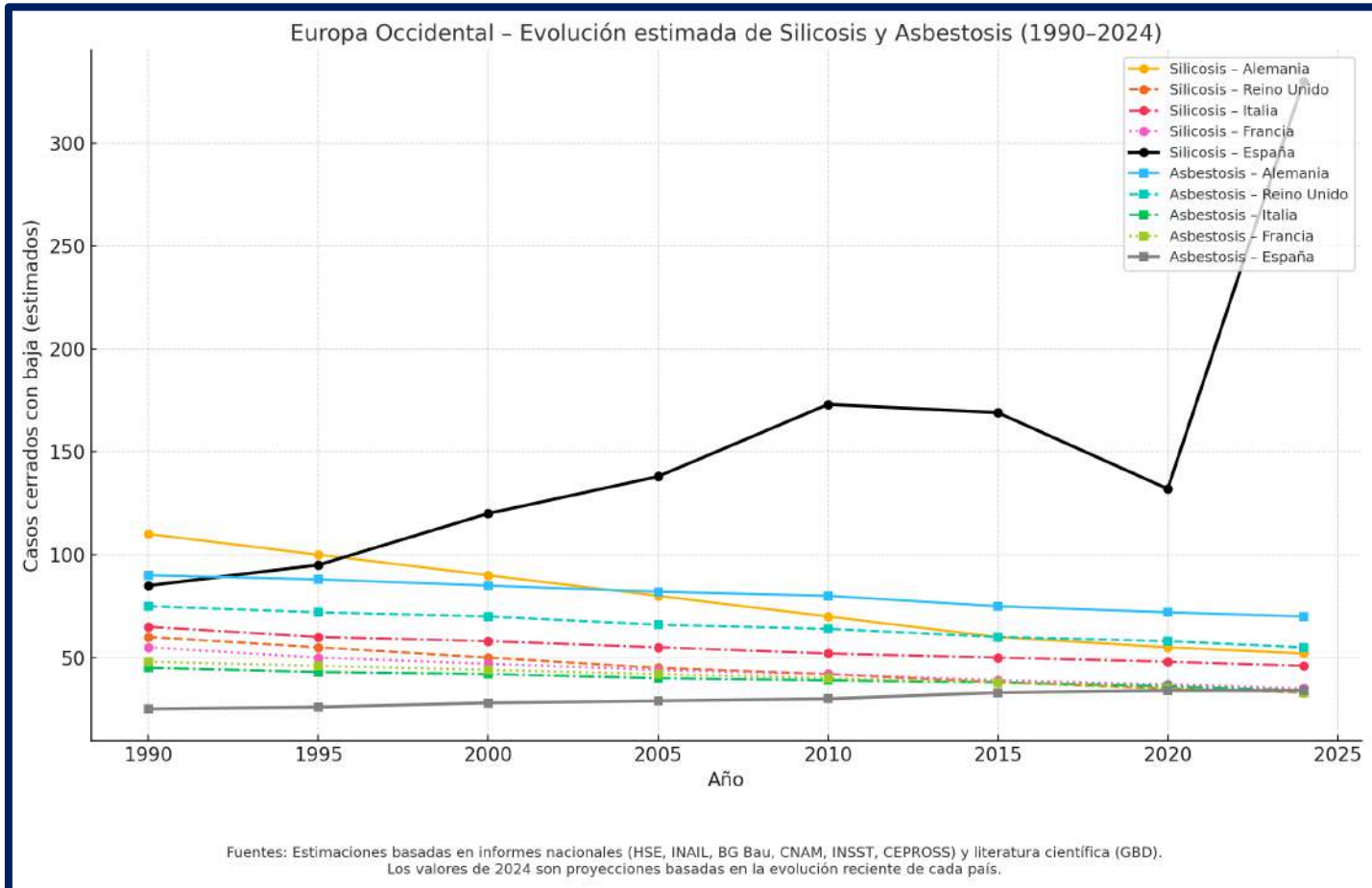
Europa Occidental. Sin España



Reducción histórica en Europa Occidental

- Regulaciones estrictas sobre exposición ocupacional. (0,1 y 0,05 mg/m³ y menores).
- Equipos de protección personal obligatorios.
- Vigilancia médica periódica.
- Disminución significativa en minería y construcción tradicional.

Europa Occidental. Con España



Epidemiología silicosis España

Fuentes y referencias

1. Ministerio de Trabajo. Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo. 1985–2006.
2. Instituto Nacional de la Seguridad Social. CEPROSS 2007–2024.
3. INSST. Enfermedades Profesionales según Parte de Comunicación. Informe EPR 2022.
4. SEPAR
5. Observatorio Internacional de Neumoconiosis.

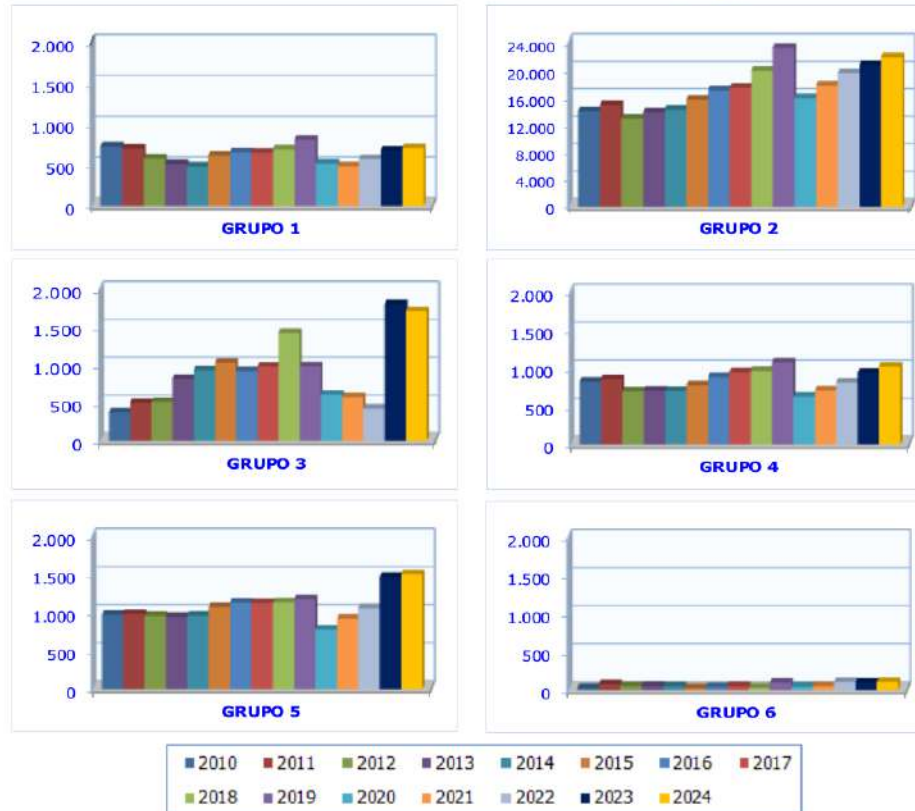
La remergencia de la Silicosis en España



SISTEMA DE LA SEGURIDAD SOCIAL ENFERMEDADES PROFESIONALES. CEPROSS

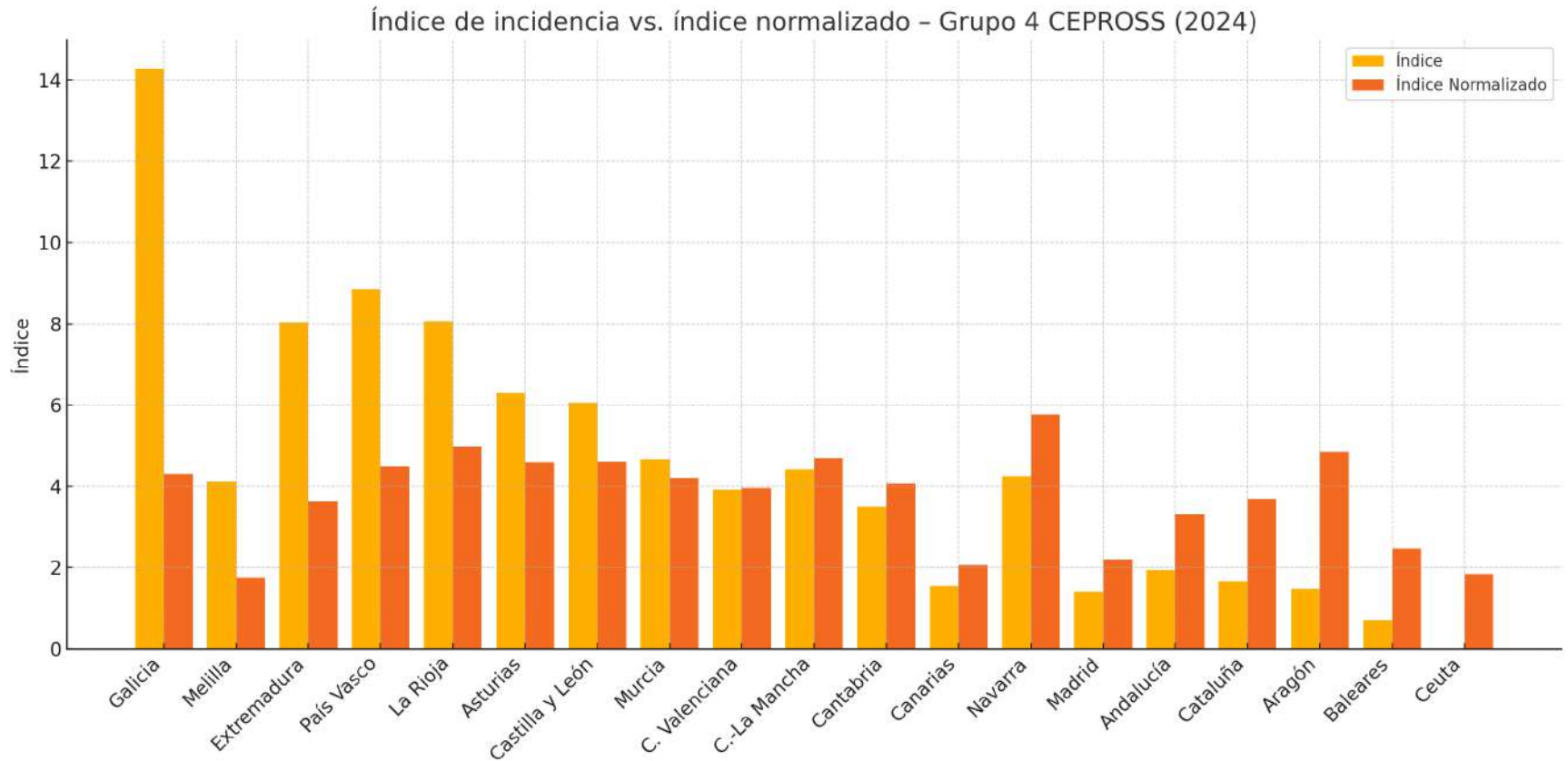
PARTES COMUNICADOS

CEPROSS-G.24 Evolución anual del número de partes distribuidos por grupo de enfermedad



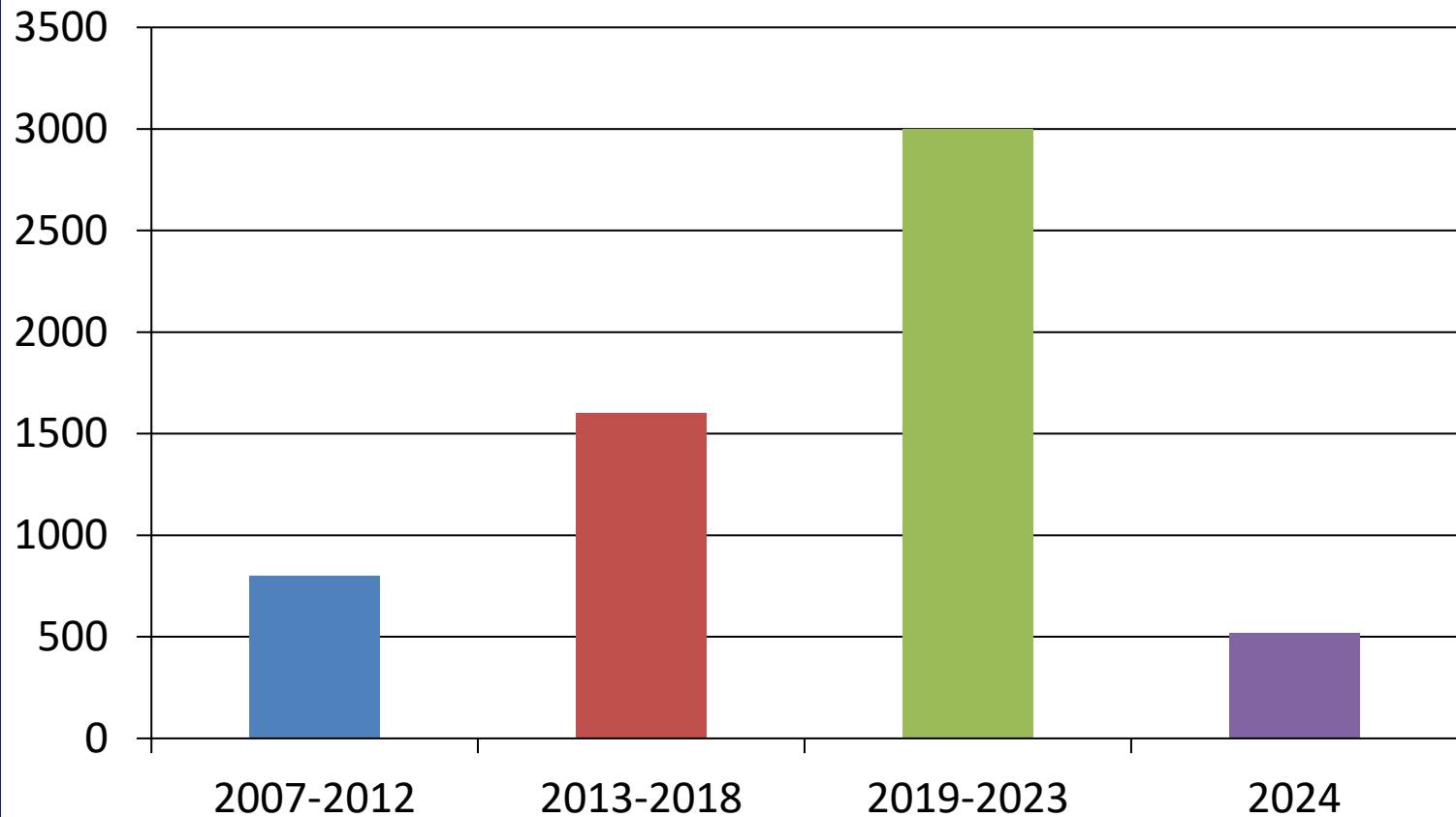
- Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.
- Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.
- Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos.

SILICOSIS Índices por Comunidad Autónoma CEPROSS (Grupo 4 – 2024)



Silicosis en España (2007-2024)

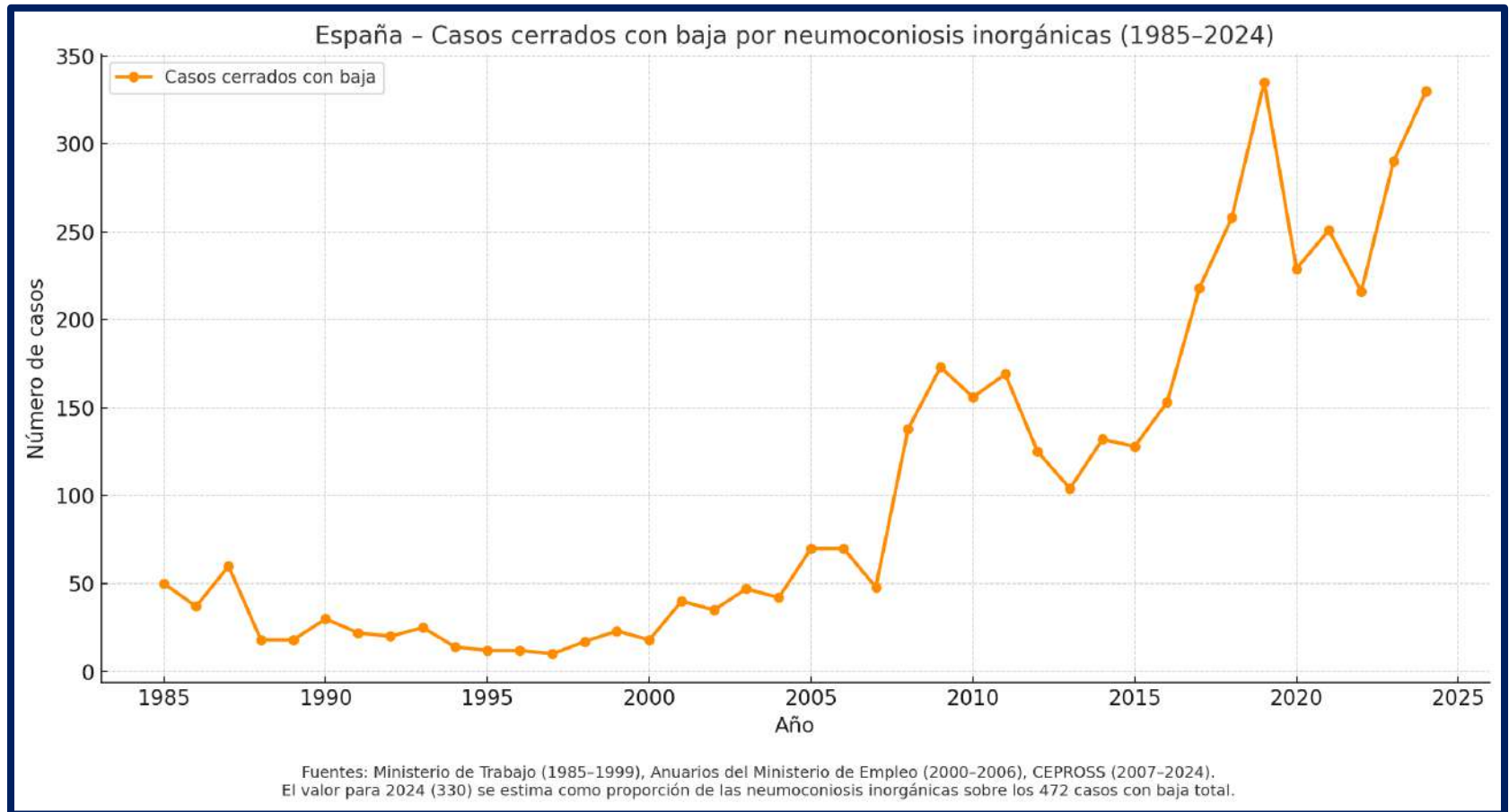
Evolución de Casos Reportados



(CEPROSS). Significado del índice de incidencia y normalizado

- **Índice de incidencia:** número de partes comunicados por enfermedades profesionales (Grupo 4) por cada 100.000 trabajadores. Valor absoluto
 - Refleja la carga directa de enfermedad profesional en cada comunidad autónoma.
- **Índice normalizado:** ajusta el índice de incidencia según el perfil sectorial de cada región.
 - Permite comparar comunidades con diferentes estructuras productivas (ej. minería, construcción, etc.).
- Comparar ambos índices ayuda a saber si la alta incidencia es por mayor exposición sectorial o por mayor riesgo real.
 - Si el índice normalizado es $>$ al bruto, la incidencia es elevada a pesar de baja exposición sectorial.
 - Si es $<$ al bruto, la incidencia alta se explica por una alta proporción de sectores de riesgo.

Silicosis en España (2007-2024)



Reemergencia en España

- 5.900 casos entre 2007 y 2024.
- 520 casos en 2024 (récord histórico).
- Sectores: cuarzo artificial, piedra natural, construcción. El sector de la **“Fabricación de otros productos minerales no metálicos”** acumula el 50 % de los casos. De ellos, la mayoría en corte, tallado y pulido de la piedra
- Áreas más afectadas: Galicia, Castilla y León, Andalucía.

Resultados estudio radiológico de trabajadores expuestos a sílice en España

En las tablas I-III se reflejan el número de exploraciones, el tipo industrias donde se realizaron y los "casos" que se encontraron.

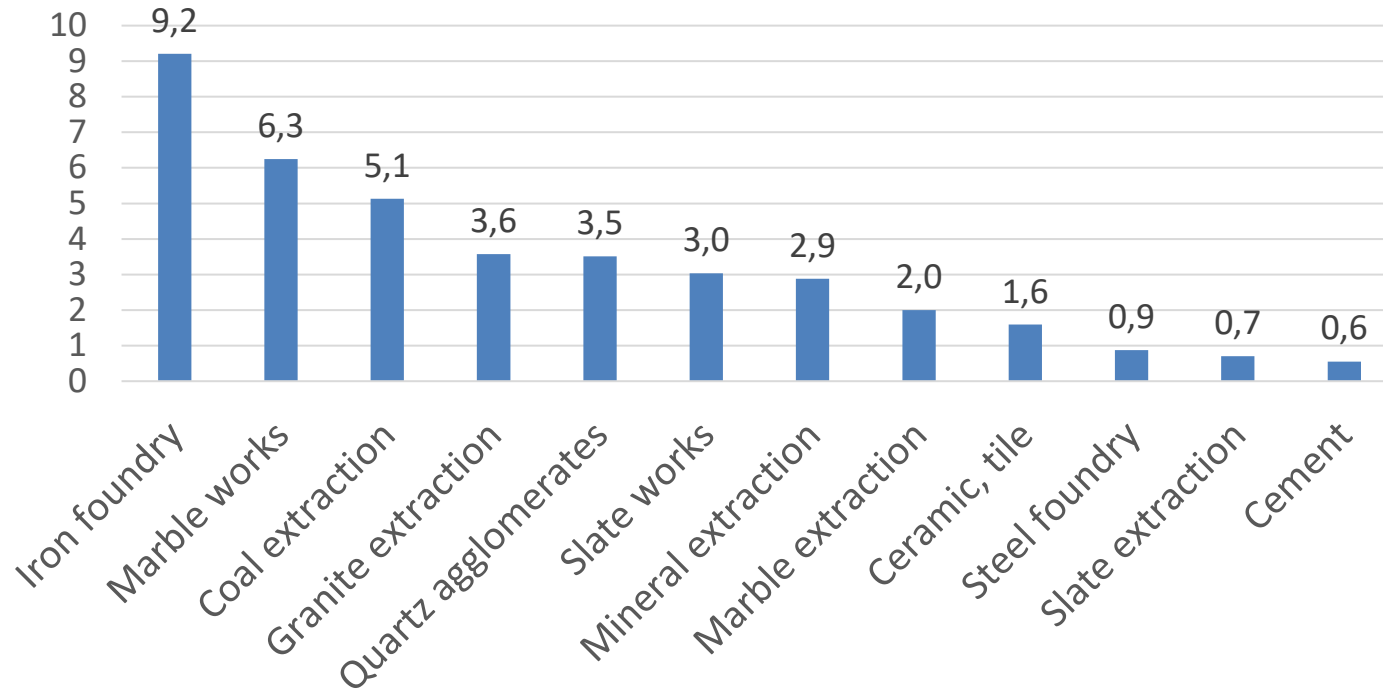
Tabla II. Ind. extractivas		
IND.EXTRACTIVA	TOTAL EXP.	EXP.CON ALT. (%)
A CIELO ABIERTO	850	31 (3,6%)
SUBTERRANEA	232	22(9,5%)
TOTAL	1082	53(4,9%)

Tabla III. Ind. Aplicadas		
Tipo ind	TOTAL EXPL	EXP.CON ALT. (%)
VIDRIO	62	6 (10%)
AZULEJO	44	3 (7%)
AGLOMERADOS	360	12 (3,3%)
MARMOLERÍAS	62	4 (2,5%)
FUNDICIONES	278	7 (2,5%)
MAT PRIMAS	344	6 (2%)
OTRAS	108	6 (5,5%)
TOTAL	1258	44 (3,5%)

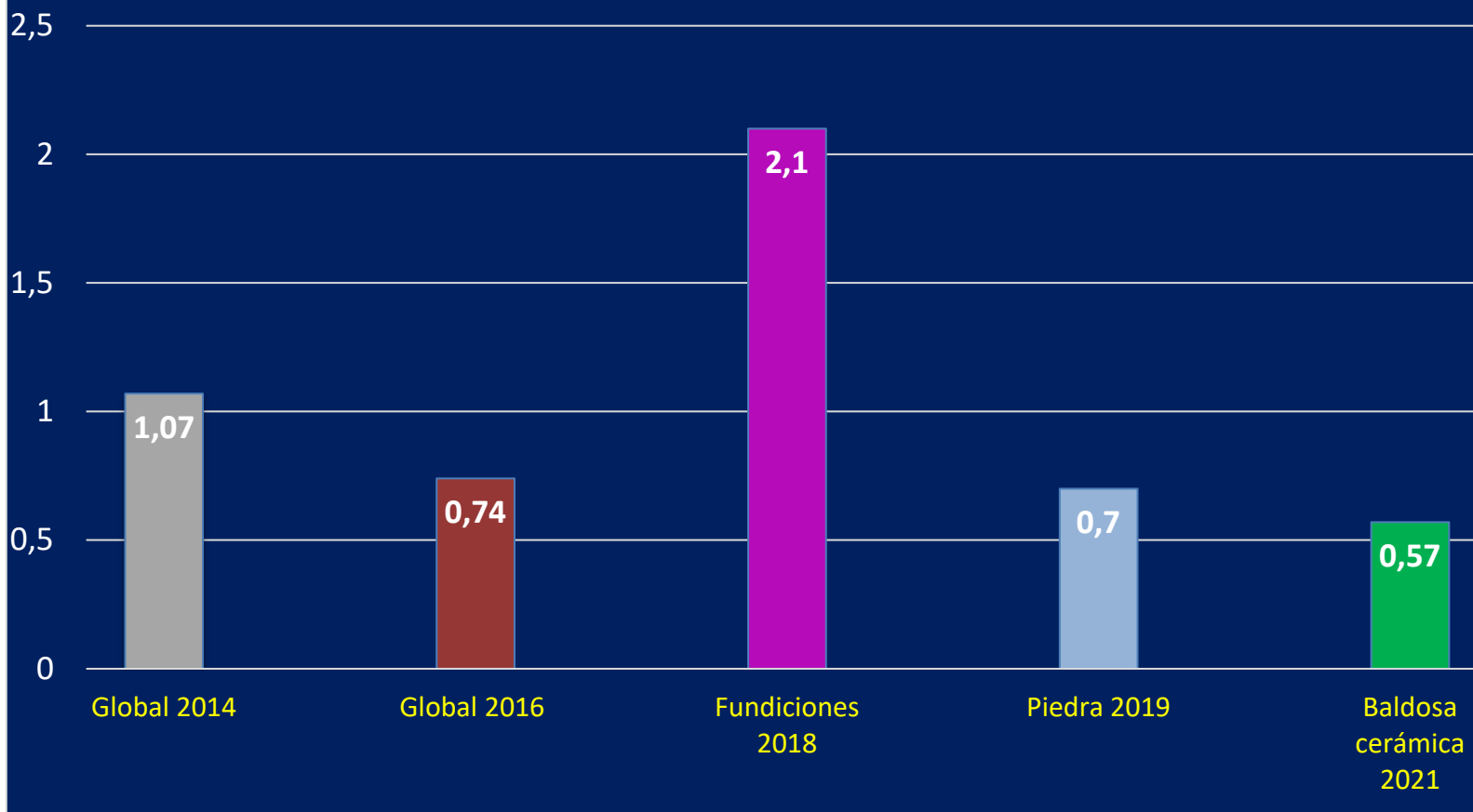
Results



Percentage of abnormal X-ray by industry



% Incidencia silicosis diversas industrias



Riesgo de silicosis por inhalación de emisiones provenientes de la fabricación-manipulación de piedra artificial

Depende de **varios factores**, importantes en sí mismo. Son interdependientes entre sí

CARACTERÍSTICAS DEL POLVO:

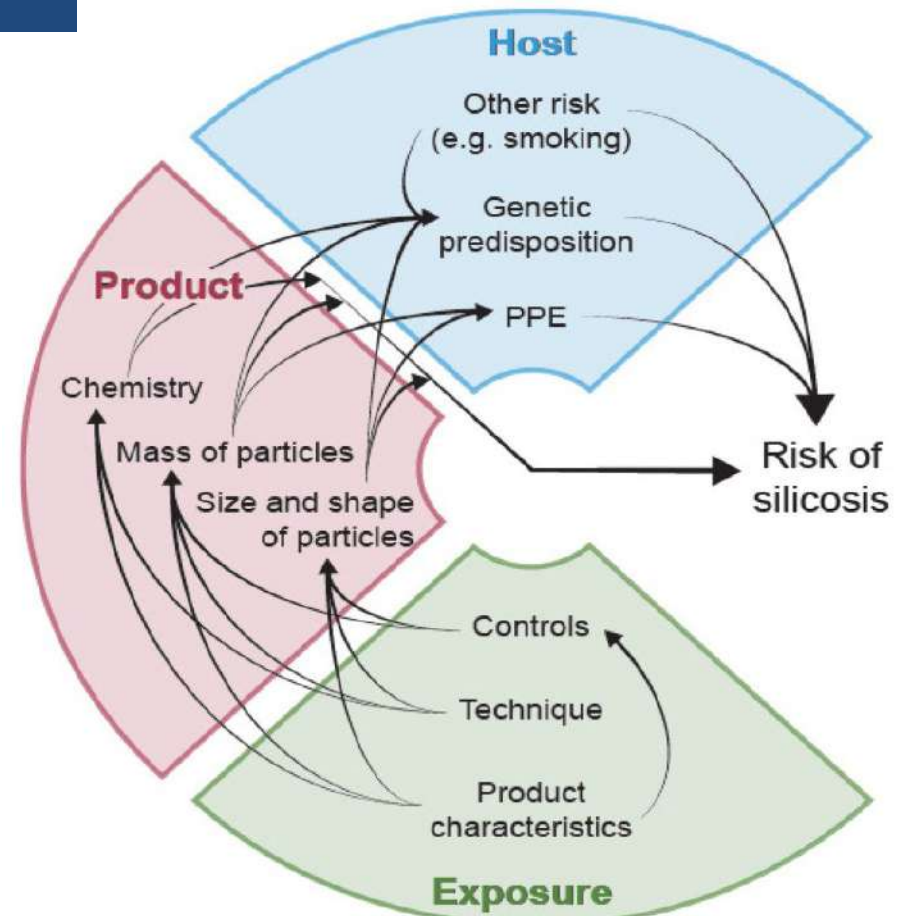
- Tamaño, forma y características aerodinámicas de las partículas
- Naturaleza química del polvo (Sílice, asbesto, bario, estaño etc.)
- Superficie de las partículas (las recubiertas presentan menos riesgo)
- Rapidez de la inhalación después de que el polvo se produce y es transportado por el aire (la exposición inmediatamente después de la fractura plantea un riesgo mayor que la exposición tardía)

EXPOSICIÓN:

- Duración
- Intensidad (concentración partículas de polvo en el medio ambiente)
- Medidas preventivas

CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO:

- Frecuencia y patrón ventilatorio
- Distribución de las partículas de polvo inhaladas
- Capacidad pulmonar de depuración (puede estar muy influenciada por el tabaquismo y enfermedades como la EPOC)
- Genética (susceptibilidad individual)



Ramkissoon C, Gaskin S, Song Y, Pisaniello D, Zosky GR. From Engineered Stone Slab to Silicosis: A Synthesis of Exposure Science and Medical Evidence. *Int J Environ. Res Public Health*. 2024 May 27;21(6):683

¿QUÉ SON LAS PIEDRAS ARTIFICIALES?

Material compuesto fabricado industrialmente

- **Piedra triturada + Adhesivo polimérico**
- También conocidas como: Engineered Stone (ES), Aglomerados de cuarzo, Piedra artificial, Quartz surfacing
- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**
 - **Uniformidad** en color y patrón
 - **No porosidad** (resistente a manchas)
 - **Dureza superior** a muchas piedras naturales
 - **Consistencia** entre losas

Pink Porriño granite



42% quartz

Silestone® White North silica agglomerates



80.8% quartz and 16.5% [cristobalite](#)

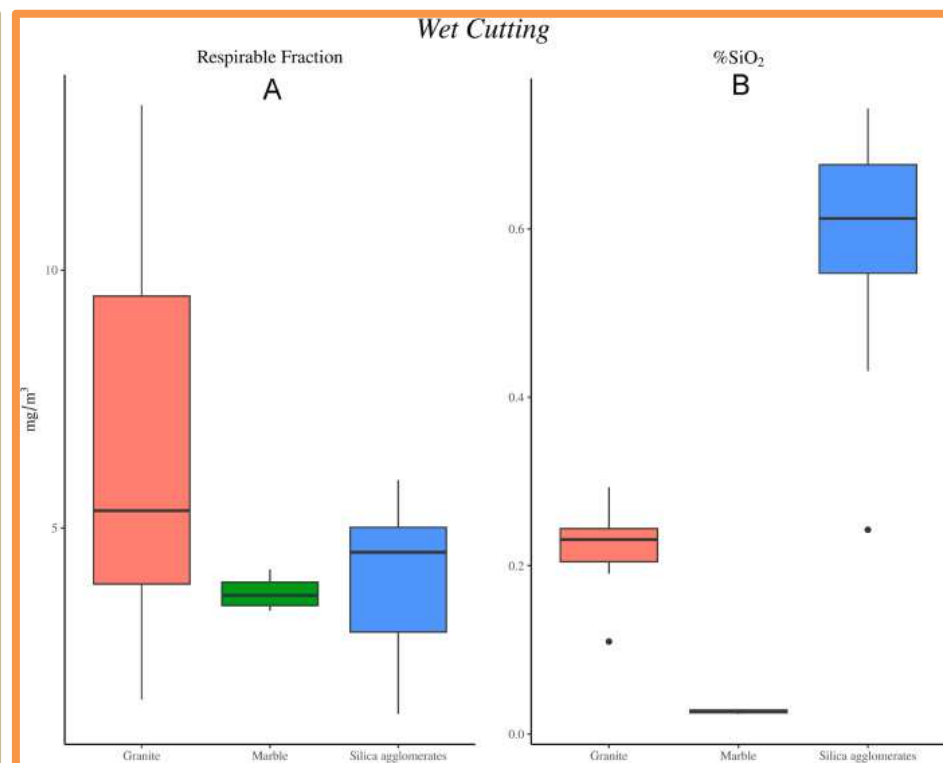
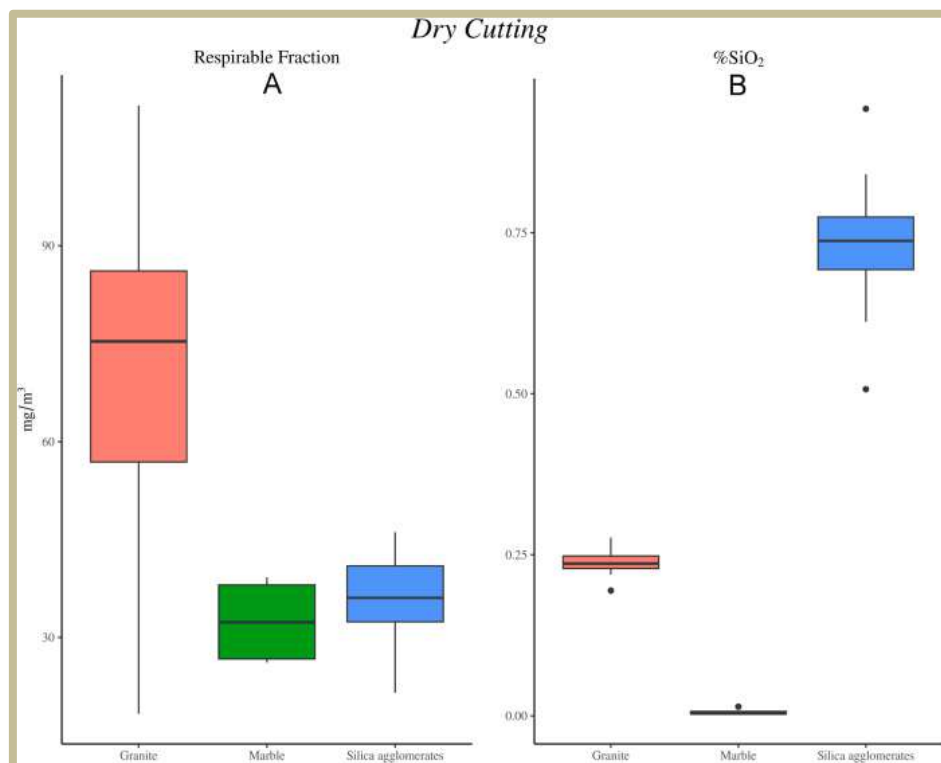
White Macael marble



less than 2% quartz

Martínez-González D, Carballo-Menéndez M, Guzmán-Taveras R, Quero-Martínez A, Fernández-Tena A. Evaluating silicosis risk: Assessing dust constitution and influence of water as a primary prevention measure in cutting and polishing of silica agglomerates, granite and marble. Environ Res. 2024 Jun 15;251(Pt 2):118773

Relación entre la fracción respiratoria y % SiO₂ y los materiales



Martínez-González D, Carballo-Menéndez M, Guzmán-Taveras R, Quero-Martínez A, Fernández-Tena A. Evaluating silicosis risk: Assessing dust constitution and influence of water as a primary prevention measure in cutting and polishing of silica agglomerates, granite and marble. *Environ Res.* 2024 Jun 15;251(Pt 2):118773

ES. COMPOSICIÓN QUÍMICA. COMPONENTES PRINCIPALES

Componente	Porcentaje
Sílice (SiO ₂)	87.9 - 99.6%
Resinas poliméricas	7-10%
Aditivos y pigmentos	1-3%

COMPARACIÓN CON PIEDRAS NATURALES

- **Granito natural:** 40-50% sílice
- **Mármol natural:** <10% sílice
- **ES:** >90% sílice (¡2-3 veces mayor!)

METALES DETECTADOS

Principales: Al, Na, Fe, Ca, Ti (>1 g/kg)

Secundarios: Co, Cu, Ni, Zn, Ba (3-312 mg/kg)

Tóxicos: As, Cd, Pb (<0.2 mg/kg, Pb: 0.53-409 mg/kg)

TRABAJADORES PIEDRAS ARTIFICIALES

Resumen Cuantitativo de Metales en **muestras de pulmón**

Elemento	Concentración Típica	Observaciones
Sílice (SiO₂)	87.9-99.6%	Componente principal
Al, Na, Fe, Ca, Ti	>1 g/kg	Metales más abundantes
Co, Cu, Ni, Zn, Ba	3-312 mg/kg	Concentraciones variables
As, Cd	<0.2 mg/kg	Metales tóxicos en bajas concentraciones
Pb	0.53-409 mg/kg	Alta variabilidad
Contenido Orgánico	Hasta 14.3% peso	Resinas y compuestos orgánicos

León-Jiménez, A., Manuel, J.M., García-Rojo, M., et al. Compositional and structural analysis of engineered stones and inorganic particles in silicotic nodules of exposed workers. *Particle and Fibre Toxicology* **18**, 41 (2021).

¿POR QUÉ ES MÁS TÓXICA QUE LA PIEDRA NATURAL?

FACTORES MULTIPLICADORES:

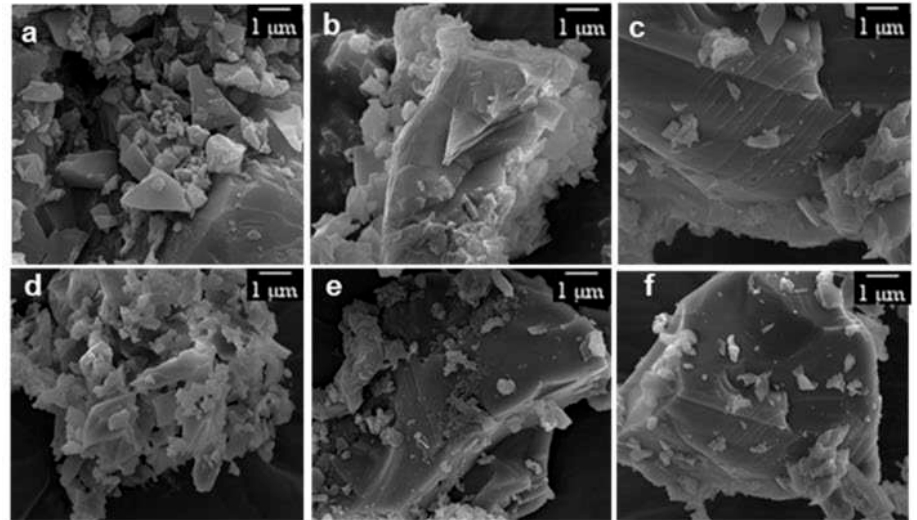
- **Alto contenido de sílice:** >90% vs. 40-50% granito
- **Polimorfos cristalinos:** Cuarzo + cristobalita
- **Tamaño de partícula:** Partículas muy finas (<1 μm)
- **Procesamiento en seco:** Altas concentraciones atmosféricas
- **Metales sinérgicos:** Al, Ti, Fe potencian toxicidad

COMPONENTES ADICIONALES DE RIESGO:

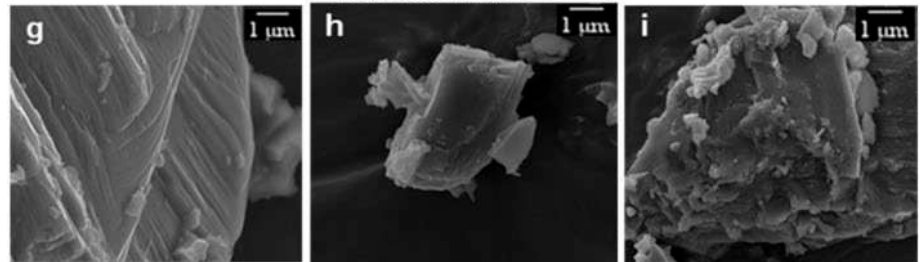
- **Compuestos orgánicos:** Estireno, tolueno, xileno
- **PAHs:** Fenantreno, naftaleno
- **Metales:** Aluminio en concentraciones críticas

Imágenes SEM representativas de polvos respirables de ingeniería mecanizada (a–f) y natural (g–i) piedras, así como cuarzo de referencia (j–k) con un aumento inferior a 40.000 y 20.000

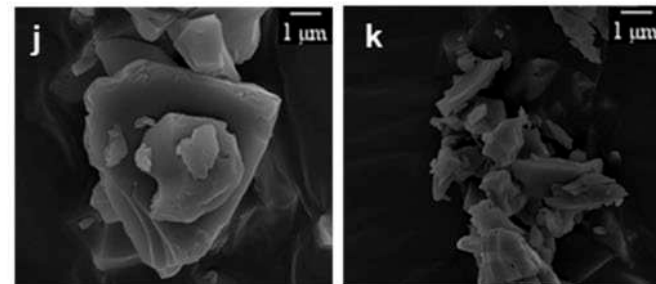
Engineered stones



Natural stones



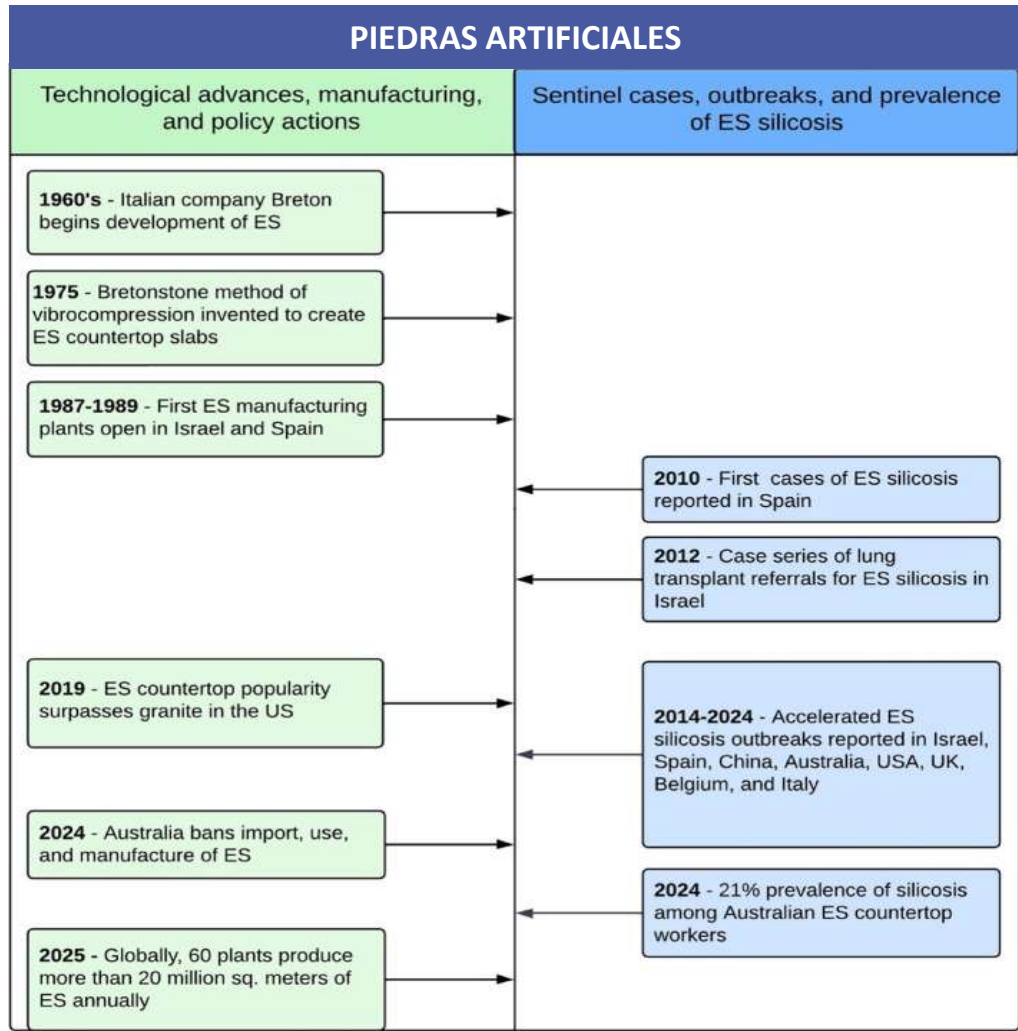
Reference quartz



Características Silicosis por ES

- **“Partículas”** más agresivas
- **Latencia corta:** 7-19 años (vs. décadas en minería)
- **Progresión** más rápida
- Formas aceleradas, tras exposición breve.
- Gran aumento Incidencia en trabajadores jóvenes (30-49 años).
- Asociación con cáncer de pulmón y enfermedades inmunológicas.

Cronología de eventos importantes seleccionados en avances tecnológicos, fabricación, acciones políticas y epidemiología de la silicosis por piedras artificiales



Fazio JC, Viragh K, Houlroyd J, Gandhi SA. A review of silicosis and other silica-related diseases in the engineered stone countertop processing industry. *J Occup Med Toxicol.* 2025 Mar 17;20(1):9.

BALANCE CRÍTICO

ÉXITO TECNOLÓGICO CRISIS DE SALUD PÚBLICA

LOGROS:

- Revolución en materiales de construcción
- 50+ años de innovación continua
- Mercado global multi-billonario
- Superior performance técnico

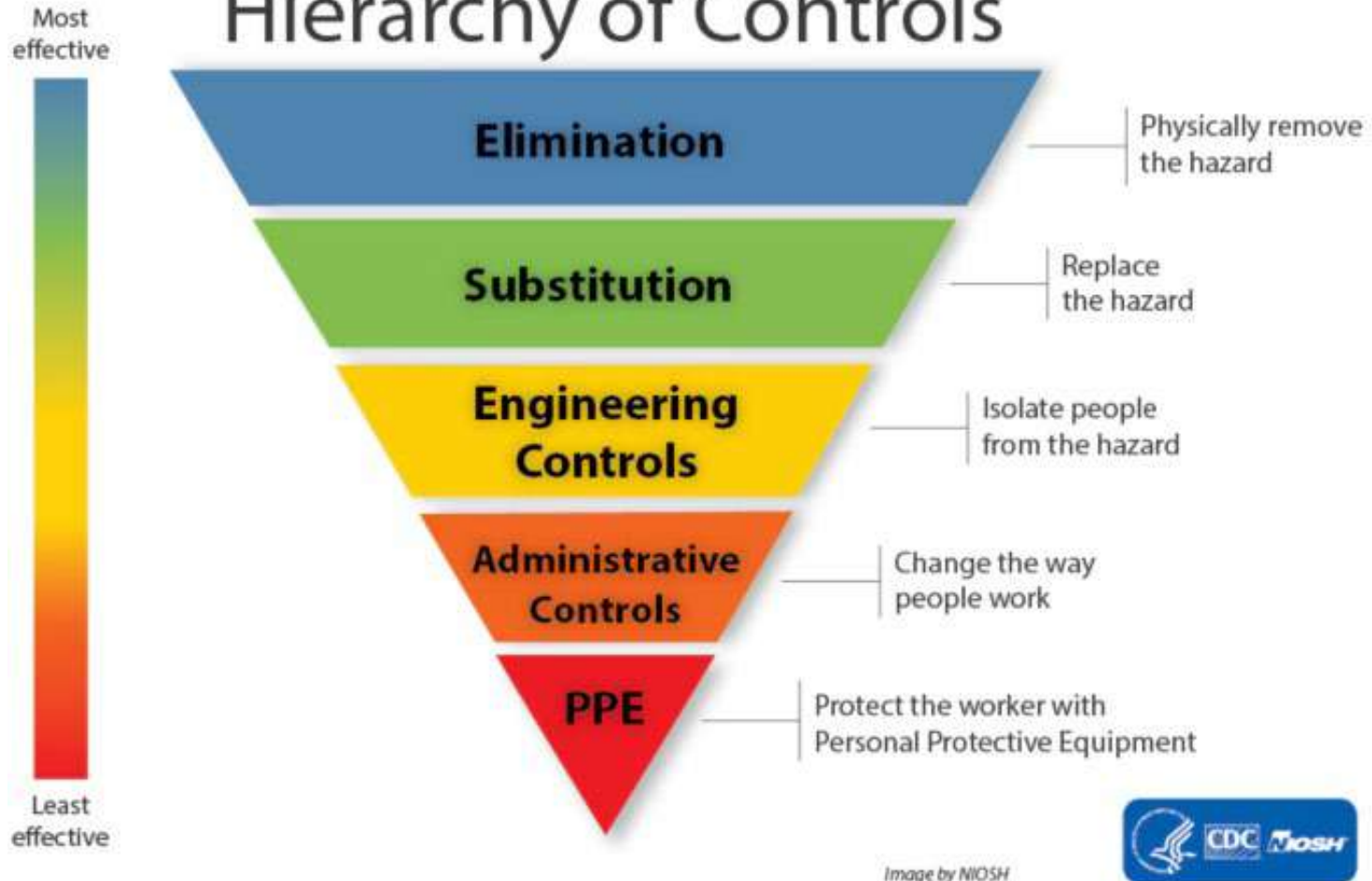
DESAFÍOS:

- Epidemia de silicosis ocupacional
- Costos de salud pública
- Necesidad de reformulación urgente
- Responsabilidad ética de la industria

CAMINO HACIA ADELANTE:

- 1. Innovación responsable** en nuevos materiales
- 2. Protección integral** de trabajadores
- 3. Regulación proactiva** basada en evidencia
- 4. Transparencia total** en composición y riesgos

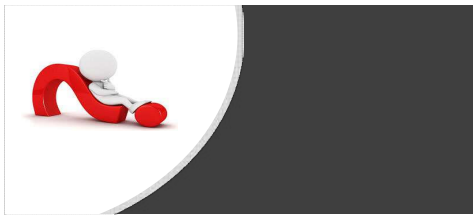
Hierarchy of Controls



Jerarquía de controles desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH): **para identificar y clasificar los métodos de protección de los trabajadores contra los peligros.**

Desafíos y perspectivas

- **Infrarregistro de casos.**
- Falta de reconocimiento en todos los sectores.
- Necesidad de formación y conciencia.
- Colaboración institucional para reducir incidencia.



Para llegar donde queremos es necesario:

- Investigación sobre:
 - Exposición . Riesgo: Puesto de trabajo (concentración de polvo, composición , contenido SC)
 - “Salud” actual del trabajador
 - Cuantificación magnitud
- Metodología rigurosa y calidad
- Implementación medidas higiénicas
- Evaluación eficacia de estas medidas



!!REGISTROS!!



NEUMOCONIOSIS: prevención



Prevención primaria (Evitar la enfermedad)

- **Control de niveles de polvo respirable**
- **Recomendar medidas de protección personal**

Prevención secundaria (Diagnóstico precoz)

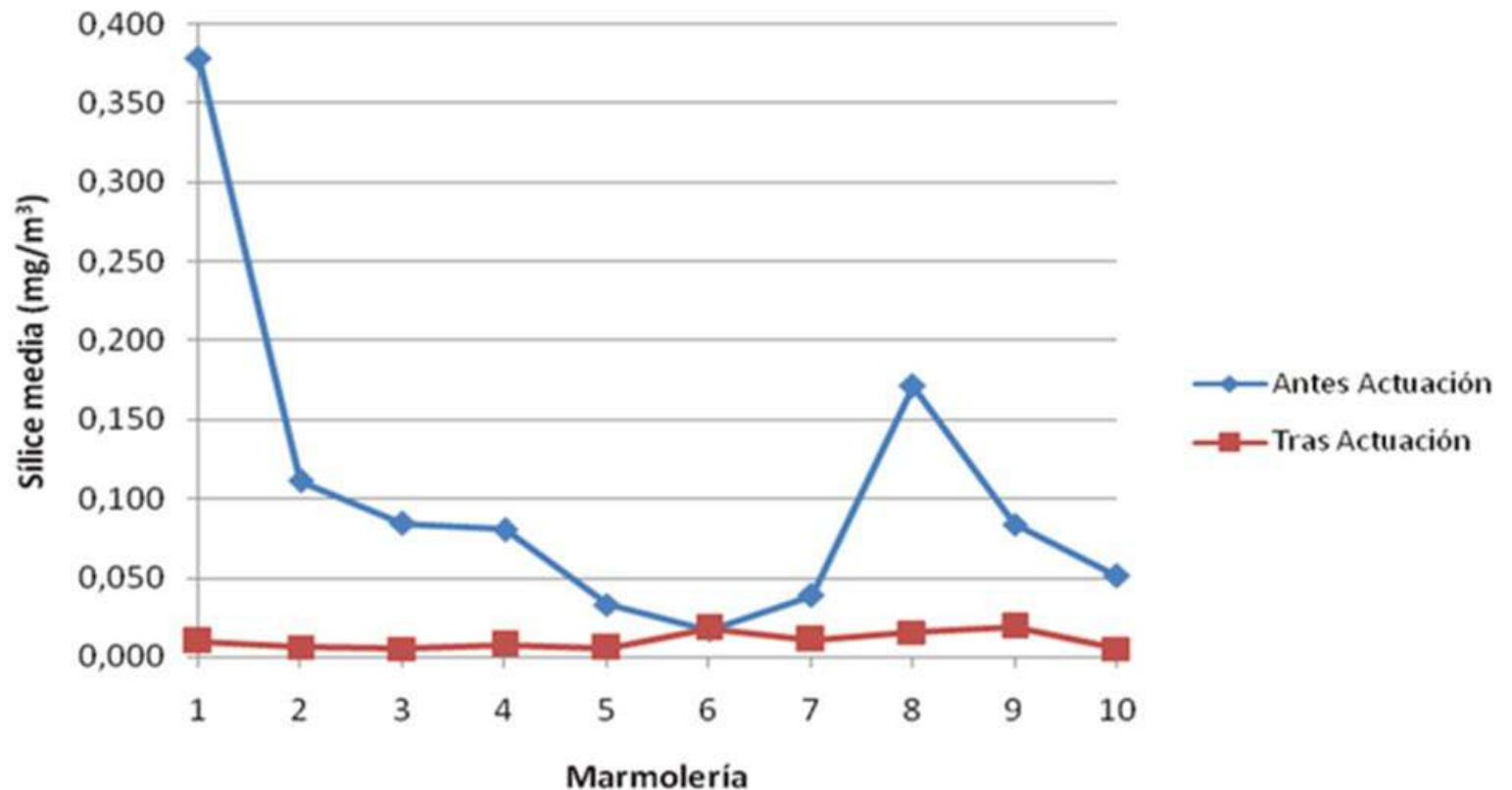
- **Vigilancia de trabajadores expuestos**
- **Deshabituación tabáquica**
- **Control de infección tuberculosa**

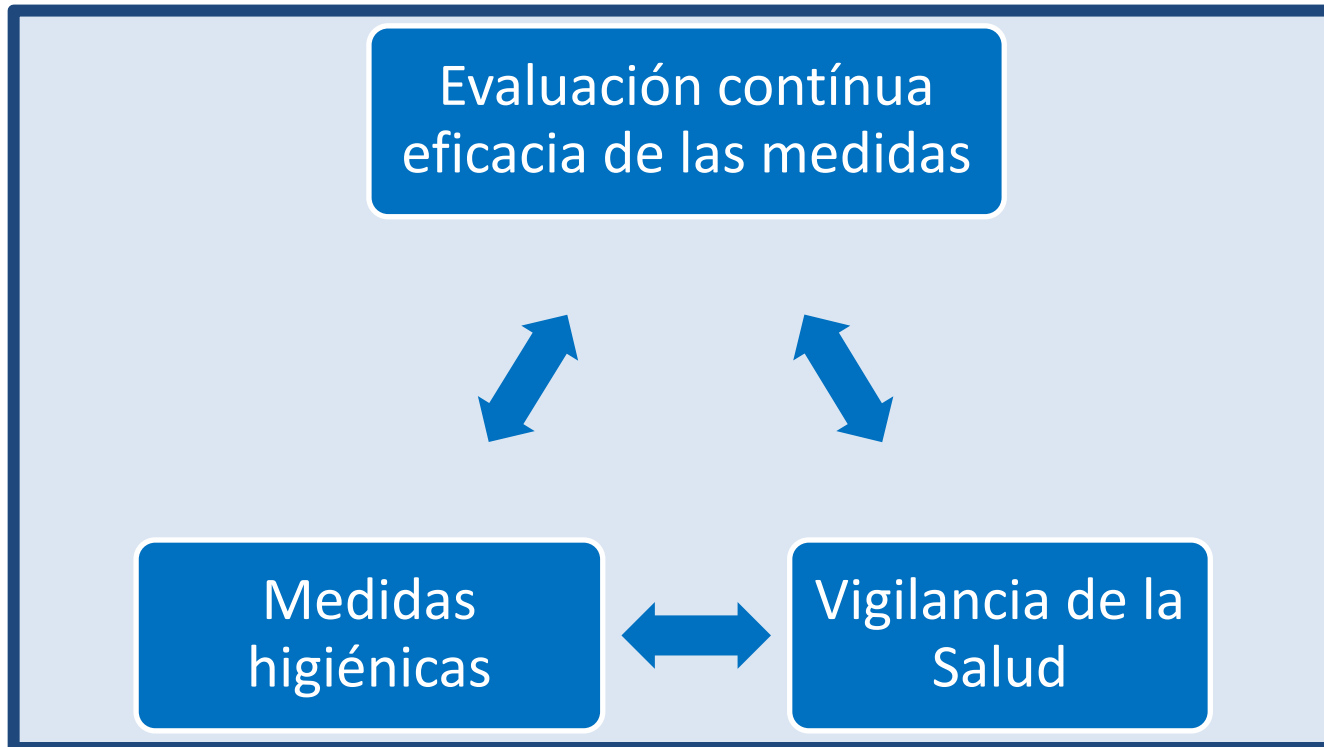
Prevención terciaria (Tratamiento y rehabilitación)

- **Evitar exposición a inhalación de polvo**
- **Comunicar casos, recomendar evaluación de enfermedad profesional**
- **Control de infección tuberculosa**
- **Tratamiento de limitación al flujo aéreo y de la insuficiencia respiratoria**

Resultados de medidas preventivas

MEJORA ALCANZADA





¡Todos sumamos!





Silicosis:

Conocemos la causa
y cómo evitarla,
¿por qué no
hacemos más?



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



 **4lar**
laboral advanced radiology



Muchas gracias

