

# **MEDICIONES AMBIENTALES DE SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE EN MARMOLERÍAS DEL PAÍS VASCO**

NATIVIDAD MONTES  
INSST- CNVM



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL

# MEDICIONES DE SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE

- CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE EL MUESTREO
- INFLUENCIA EN LA CONCENTRACIÓN AMBIENTAL DE SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE (SCR)
  - MATERIALES
  - SISTEMAS DE NEBULIZACIÓN

## *MEDICIONES DE LA EXPOSICIÓN*

- *REPRESENTATIVAS DE LA EXPOSICIÓN*
- *EXTRAPOLABLES A OTROS DÍAS*



**MEDICIONES FIABLES**

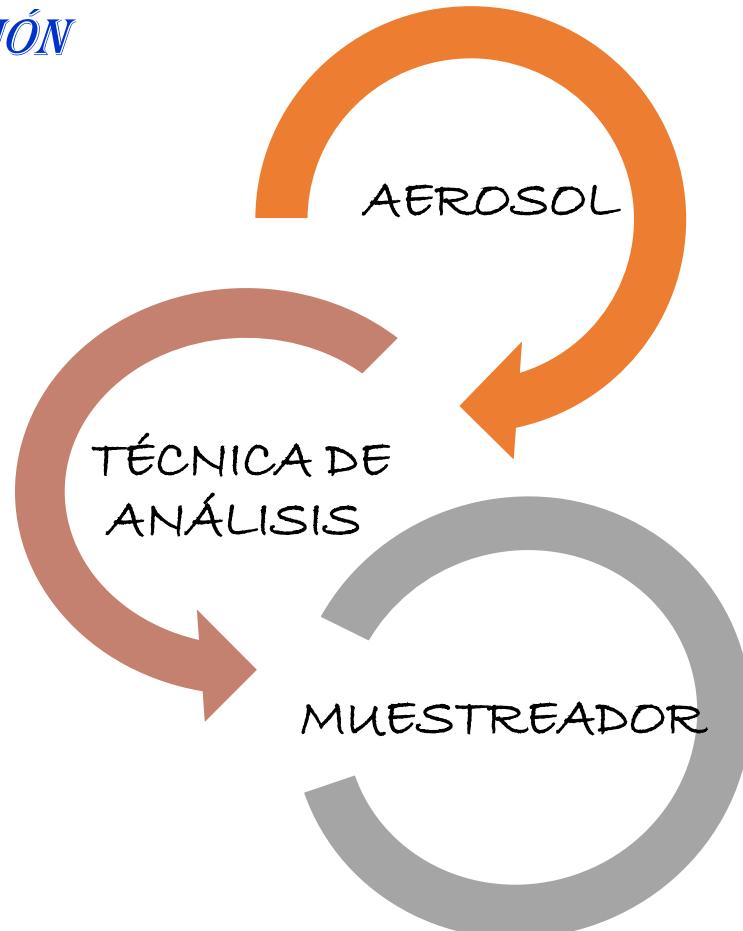
UNE EN 482



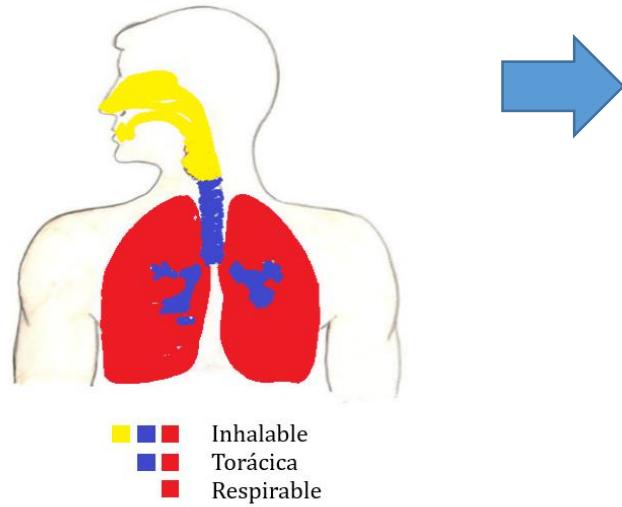
**INTERVALO DE MEDIDA**

**0,1 VLA-ED a 2 VLA-ED**

**VLA-ED (SCR) = 0,05 mg/m<sup>3</sup> (2015)**

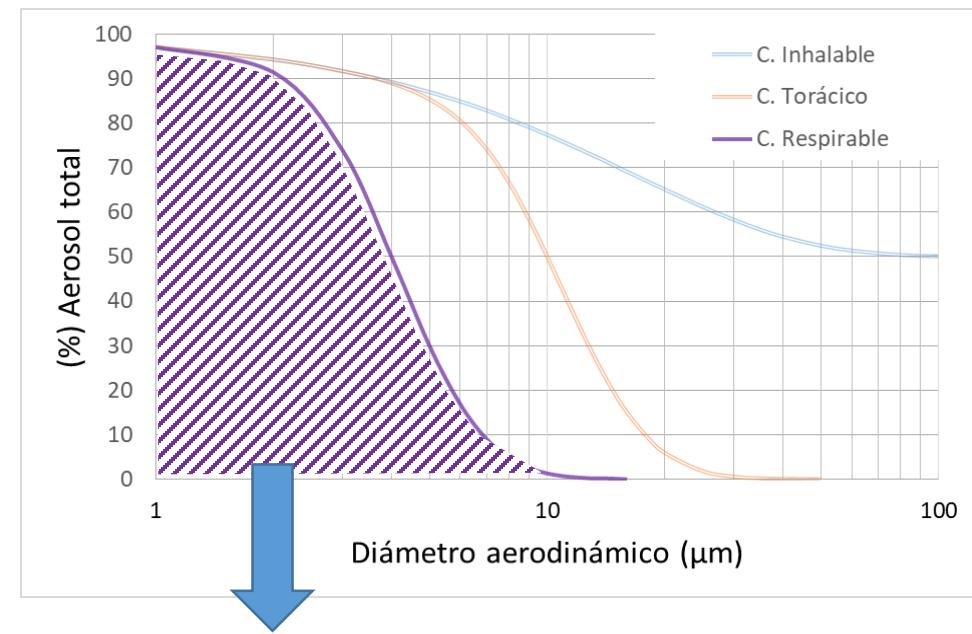


**Fracción respirable:** fracción de la masa de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas.

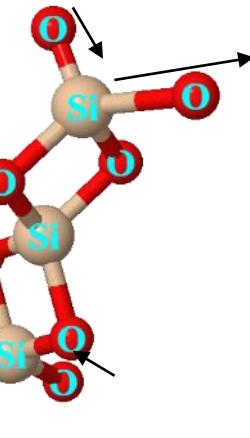
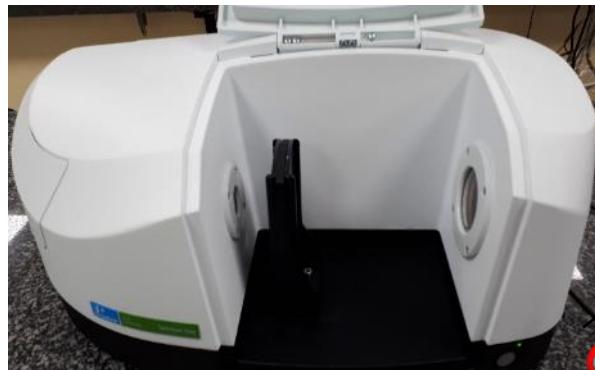


# UNE EN 481

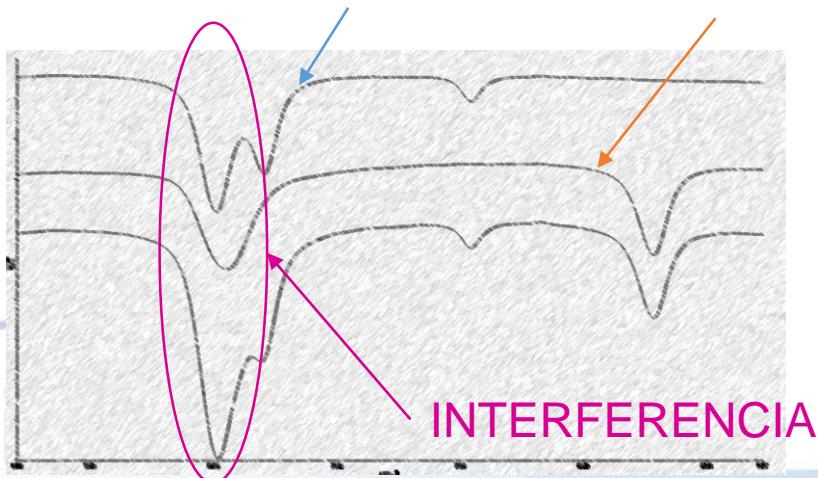
Convenio f. respirable:



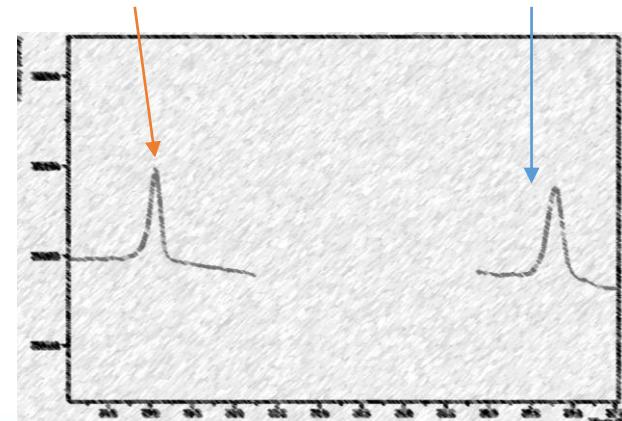
**COMPOSICIÓN DEL  
AEROSOL**

**IR** MTA/MA-057/A17**DRX** MTA/MA-056/A06

CUARZO      CRISTOBALITA



CRISTOBALITA      CUARZO





## CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DEL MÉTODO

	IR MTA/MA-057/A17	DRX MTA/MA-056/A06
INTERVALO ( $\mu\text{g}/\text{filtro}$ )	10 -200	10 - 200
Lím. Cuantificación ( $\mu\text{g}/\text{filtro}$ )	<b>4 <math>\mu\text{g}</math> / cuarzo</b> <b>6 <math>\mu\text{g}</math> / cristobalita</b>	<b>9 <math>\mu\text{g}</math> / cuarzo</b> <b>9 <math>\mu\text{g}</math> / cristobalita</b>
Lím. Detección ( $\mu\text{g}/\text{filtro}$ )	1 $\mu\text{g}$ /cuarzo 2 $\mu\text{g}$ / cristobalita	3 $\mu\text{g}$ / cuarzo 3 $\mu\text{g}$ / cuarzo
Incertidumbre expandida, U, Conc ambiental. (%) ( $V = 2000 \text{ l}$ )	43 % 0,005 a 0,02 $\text{mg}/\text{m}^3$ 33 % 0,02 a 0,1 $\text{mg}/\text{m}^3$	39 % 0,005 a 0,02 $\text{mg}/\text{m}^3$ 32 % 0,02 a 0,1 $\text{mg}/\text{m}^3$

## 2019

**EJEMPLOS  
MUESTRADOR  
FRACCION  
RESPIRABLE**

							
<b>Fabricante</b>	CASELLA	SKC	SKC	BGI	SKC	BGI	GSA
<b>Caudal</b>	<b>2,2 l/min</b>	<b>3 l/min</b>	<b>4 l/min</b>	<b>4,2 l/min</b>	<b>8 l/min</b>	<b>9 l/min</b>	<b>10 l/min</b>
<b>Cmín IR (mg/m<sup>3</sup>) 8 horas</b>	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001
<b>Cmín DRX (mg/m<sup>3</sup>) 8 horas</b>	<b>0,009</b>	<b>0,007</b>	0,005	<b>0,005</b>	0,003	0,002	0,002



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL

**PROYECTO  
EXPOSICIÓN A SÍLICE CRISTALINA EN EL SECTOR  
DE LAS MARMOLERÍAS DEL PAÍS VASCO**

**CNVM - OSALAN**

**INFLUENCIA EN LA CONCENTRACIÓN  
AMBIENTAL DE SCR**

- MATERIALES
- NEBULIZACIÓN

**RESULTADOS**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL

# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## DESARROLLO DEL ESTUDIO

- Muestreador

Fracción respirable:

GK2,69 (4,2 l/min)



Distribución del aerosol por  
tamaños de partículas:

Impactador de cascada Marple  
290 (2 l/min)





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL

- Duración del muestreo: jornada completa

## Materiales:

3 jornadas AGLOMERADOS vs

3 jornadas PORCELANICOS

(medidas de control: húmedo, nebulización y  
ventilación general natural)

## Nebulización:

3 jornadas CON NEBULIZACIÓN vs

3 jornadas SIN NEBULIZACIÓN

(materiales según programación)



# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

- Tipo de muestreo por jornada

Personales: 5 trabajadores de taller

2 tareas con cortadora puente

1 tareas CNC y pulecantes

2 tareas herramienta manual

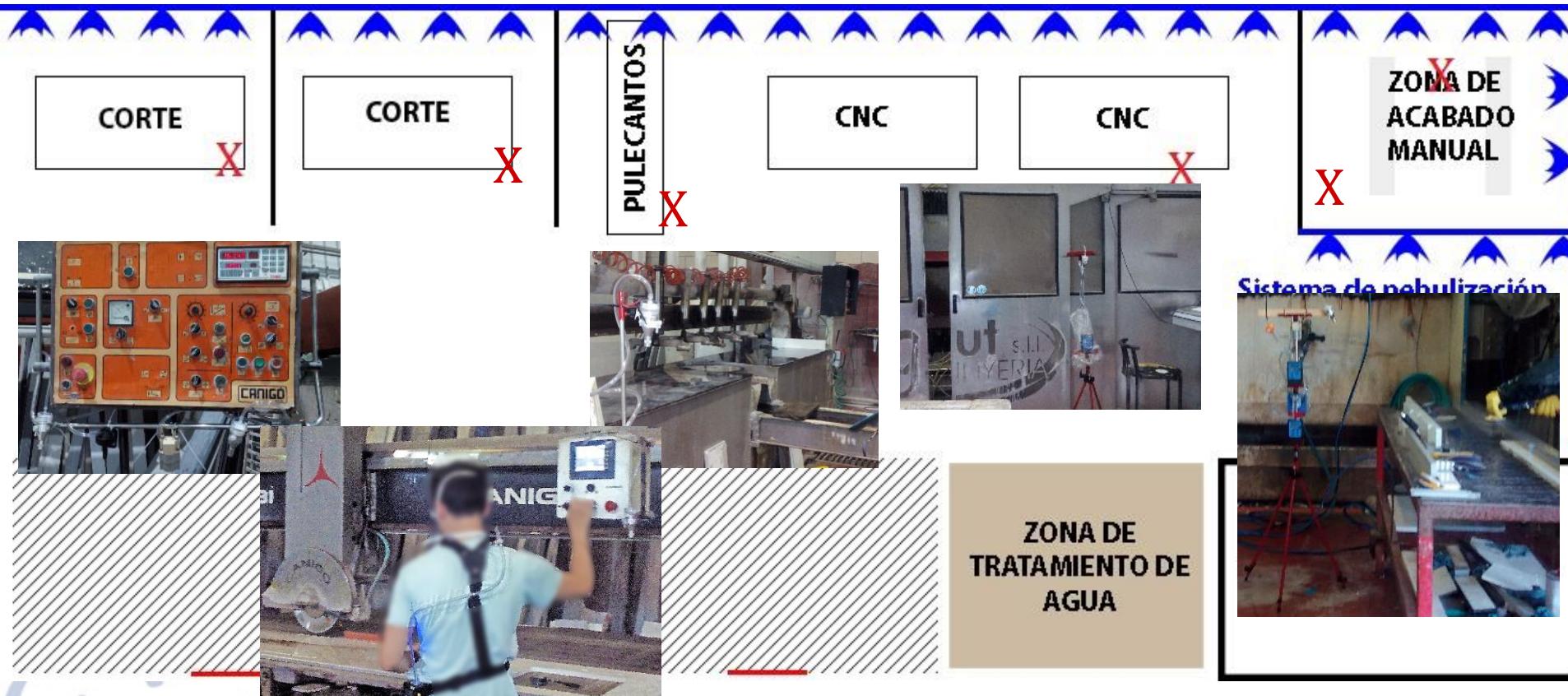
Ambientales en punto fijo: (1,5 m de altura)

6 muestreadores de la fracción inhalable

3 impactadores de cascada

# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

- Situación de los muestrados





# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## RESULTADOS

- Número de muestras obtenidas

		MATERIALES *			NEBULIZACIÓN **		
		TOTAL	AGLOMERADO	PORCELÁNICO	TOTAL	CON NEBULIZACION	SIN NEBULIZACIÓN
FRACCIÓN RESPIRABLE	PERSONAL	30	15	15	29	14	15
	AMBIENTAL PTO FIJO	36	18	18	34	16	18
IMPACTADOR DISTRIBUCIÓN AEROSOL		18	9	9	18	9	9

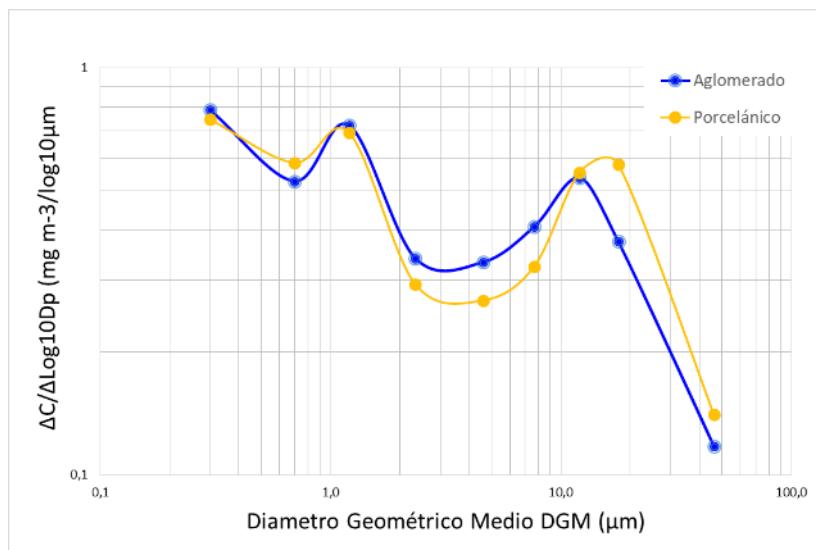
\* Con medidas de control

\*\* Mecanizado de materiales artificiales y  
naturales según programación



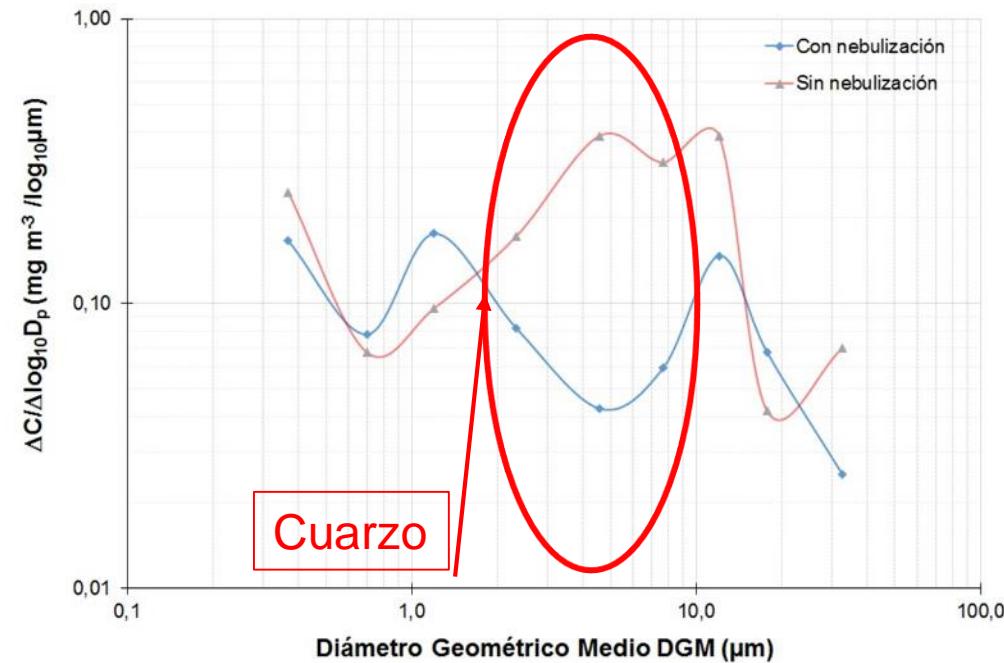
# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## 1. DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑOS DE PARÍCULA DEL AEROSOL



Influencia del material

Influencia de la nebulización

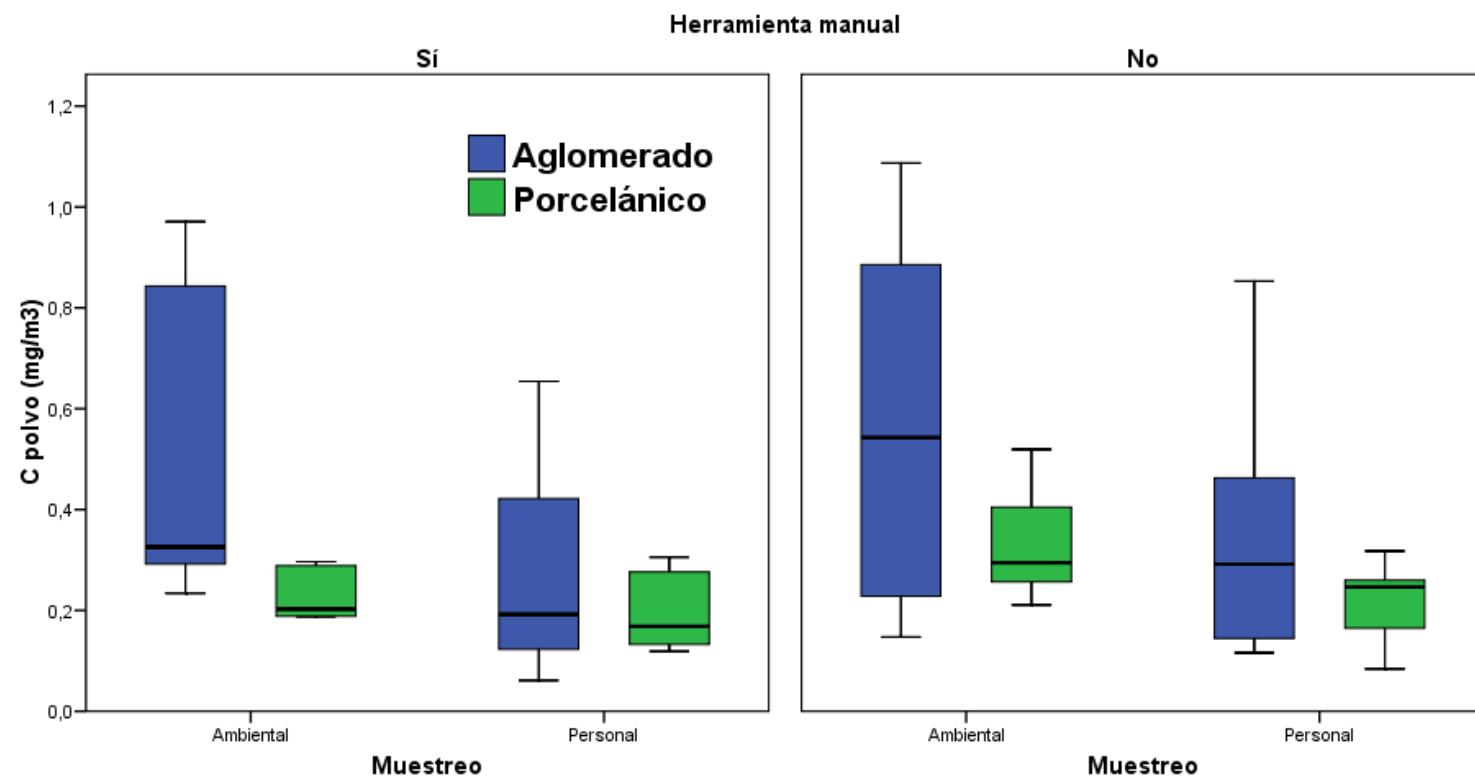


Cuarzo

# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## 2. COMPARACIÓN DE MATERIALES

- Polvo respirable

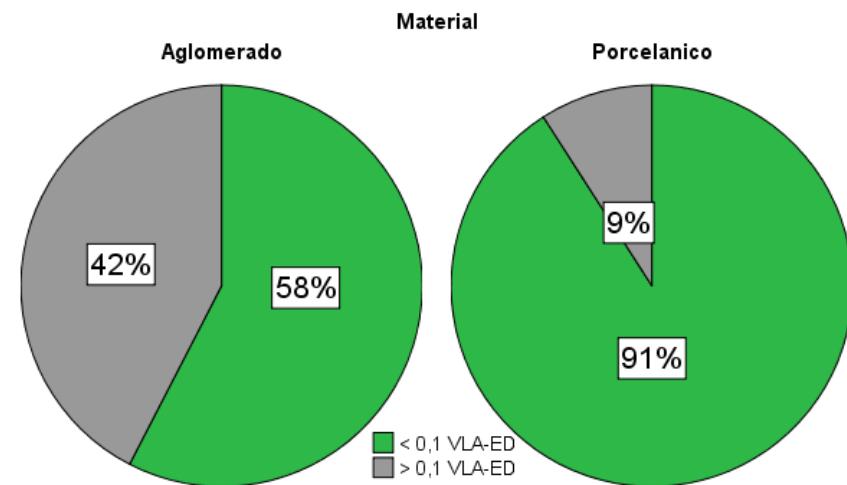


# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## 2. COMPARACIÓN DE MATERIALES

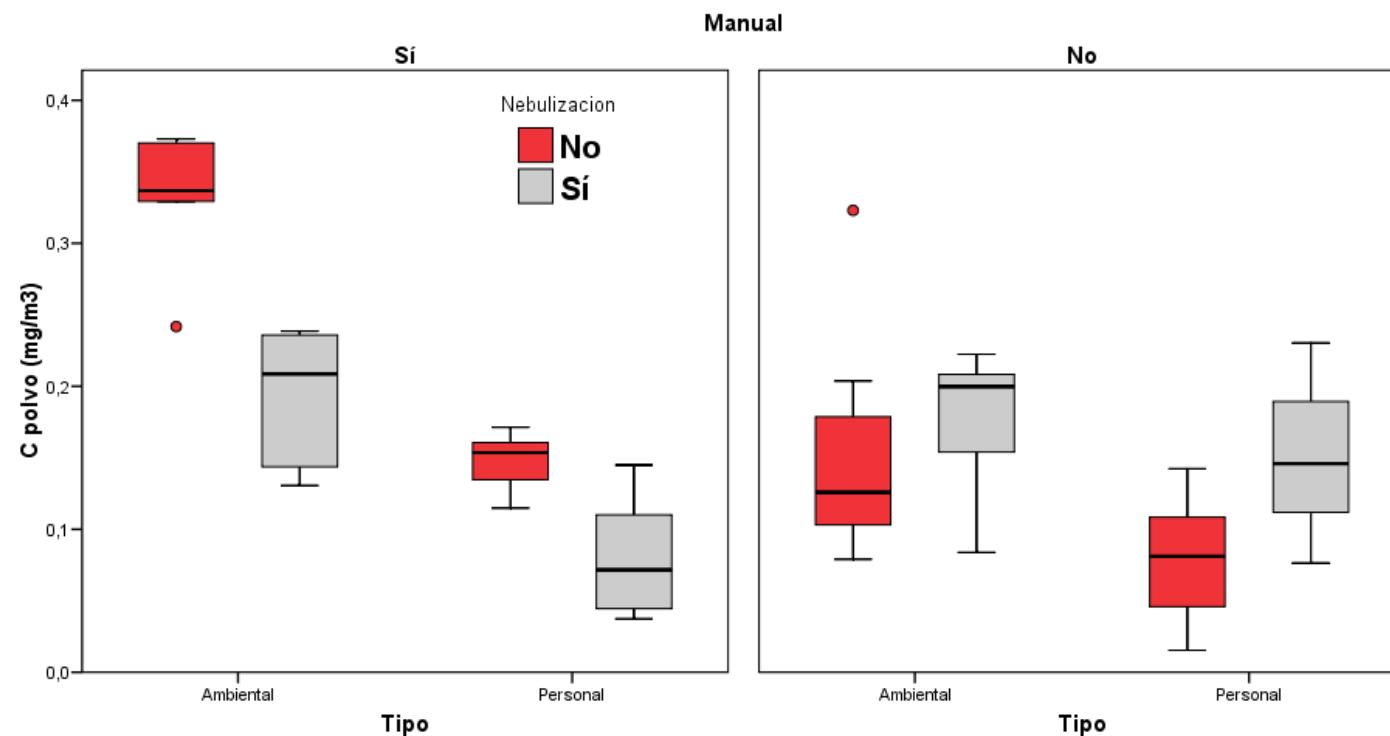
- Sílice Crístalina Respirable

SCR N< LQ [ C < 0,1 VLA-ED ] (%) (Cmín.; Cmáx.)				
	AGLOMERADO	PORCELÁNICO		
	CUARZO	CRISTOB.	CUARZO	CRISTOB.
PERSONAL (N 15 /15)	9 (60%) {< 0,005; 0,013}	13 (87%) {< 0,005; 0,006}	13 (87%) {< 0,005; 0,006}	15 (100%) {< 0,005}
AMBIENTAL PTO FIJO (N 18 / 18)	10 (56%) {< 0,05; 0,016}	15 (83%) {< 0,05; 0,013}	17 (94%) {< 0,005; 0,006}	18 (100%) {< 0,005}



## 3. SISTEMA DE NEBULIZACIÓN

- *Polvo respirable*

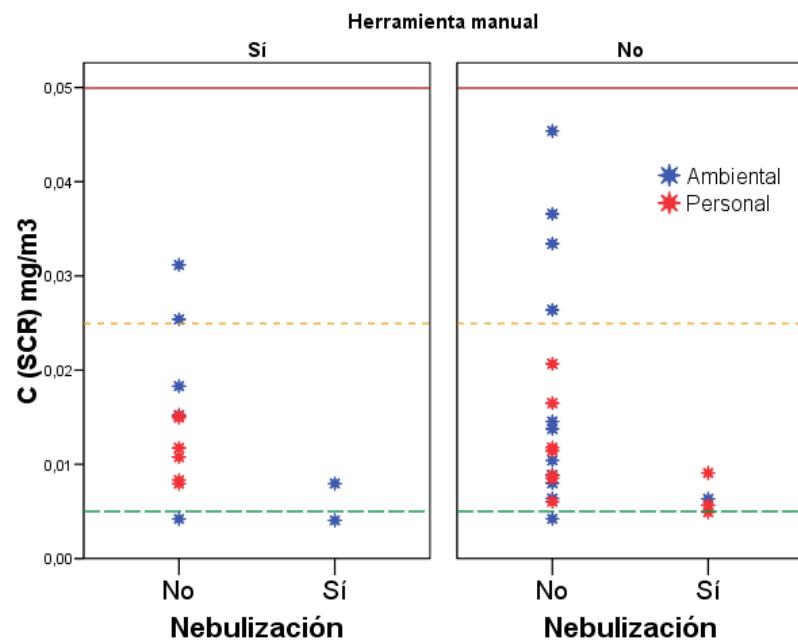


# MEDICIONES DE SCR EN MARMOLERÍA

## 3. SISTEMA DE NEBULIZACIÓN

- Sílice Crístalina Respirable (SCR)

SCR N< LQ [ C < 0,1 VLA-ED ] (%) {Cmín.; Cmáx.}				
	CON NEBULIZACION		SIN NEBULIZACIÓN	
	CUARZO	CRISTOB.	CUARZO	CRISTOB.
PERSONAL (N 14 / 15)	12 (79 %) {< 0,005; 0,009}	14 (100 %) {< 0,005}	2 (13 %) {< 0,005; 0,021}	15 (100 %) {< 0,005}
AMBIENTAL PTO FIJO (N 16 / 18)	13 (81 %) {< 0,005; 0,008}	16 (100%) {< 0,005}	2 (11 %) {< 0,005; 0,037}	15 (100 %) {< 0,005; 0,005}





## CONCLUSIONES

- El uso de materiales con menor contenido de sílice cristalina conduce a concentraciones ambientales de SCR más bajas: **SUSTITUCIÓN**
- Trabajar en húmedo reduce la exposición, pero puede no ser suficiente: **MEDIDAS DE CONTROL ADICIONALES**
- Los **SISTEMAS DE NEBULIZACIÓN** pueden ser una medida a considerar para **reducir el riesgo** de exposición por inhalación a SCR.





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL



**MUCHAS GRACIAS POR SU**

**ATENCIÓN**

NATIVIDAD MONTES  
INSST- CNVM



**KRISTAL-SILIZEAREKIKO  
ESPOSIZIOA HARRI MEKANIZAZIOKO  
OPERAZIOETAN**

# 2019

**ESPERIENTZIAK ETA ERRONKAK**



**EXPOSICIÓN A SÍLICE CRISTALINA  
EN OPERACIONES DE  
MECANIZADO DE PIEDRA**

# 2019

**EXPERIENCIAS Y RETOS**