

LA REMERGENCIA DE LA SILICOSIS COMO ENFERMEDAD PROFESIONAL EN ESPAÑA, 1990-2019(*)

Alfredo Menéndez-Navarro (1), Catherine Cavalin (2,3), Montserrat García-Gómez (4) y Alin Gherasim (4)

(1) Departamento de Historia de la Ciencia. Universidad de Granada. Granada. España.

(2) CNRS (IRISSO, UMR CNRS-INRAE 7170-1427). Université Paris-Dauphine. PSL. Paris. Francia.

(3) Madrid Institute for Advanced Study (MIAS). Madrid. España.

(4) Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad. Madrid. España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

(*) **Financiación:** Programa François Chevalier / MIAS.

RESUMEN

Fundamentos: La existencia de nuevas fuentes de exposición laboral a sílice cristalina ha contribuido al aumento de la incidencia de silicosis. España es uno de los países pioneros en la identificación de nuevos sectores de riesgo como los aglomerados de cuarzo. El objetivo de este trabajo fue conocer la evolución de la silicosis en España entre 1990 y 2019 e identificar los principales sectores de exposición responsables.

Métodos: Los partes de enfermedad profesional se obtuvieron de la Secretaría General de Planificación del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones. Se calcularon tasas por actividad económica y se analizó la tendencia temporal de los partes, su distribución por sexo, edad y sector económico, así como su distribución territorial.

Resultados: Se recuperaron 4.418 partes (96,1% hombres, 3,9% mujeres). La media anual de partes del quinquenio 2015-2019 (404,2) creció un 1.223,2% respecto al primer quinquenio de la serie. Por sectores de actividad, la distribución fue: 50% "Fabricación de otros productos minerales no metálicos"; 18,5% "Extracción de minerales no metálicos ni energéticos"; 10,2% "Construcción"; 6,1% "Metalurgia"; 3,1% "Minería del carbón"; 12% demás sectores. Galicia concentró el 32,9% de los partes, seguida de Castilla y León (14%), Andalucía (10,3%) y País Vasco (9,1%). La "Minería del carbón" registró el mayor incremento de tasa en el intervalo estudiado, reflejo del desmantelamiento del sector.

Conclusiones: Los resultados de nuestro estudio señalan la centralidad del sector de los aglomerados de cuarzo en la reemergencia de la silicosis en España, tanto en su fabricación como en su mecanizado e instalación.

Palabras clave: Sílice cristalina respirable, Silicosis, Enfermedad profesional, Seguridad social, Aglomerados de cuarzo, Piedra natural, Minería, Metalurgia, Construcción, Minería del carbón.

ABSTRACT

The re-emergence of silicosis as an occupational disease in Spain, 1990-2019

Background: The presence of new sources of occupational exposure to crystalline silica has contributed to an increased incidence of silicosis. Spain was one of the first countries to identify new occupational risk sectors such as quartz agglomerates. The objective of this work was to describe the incidence of silicosis in Spain between 1990 and 2019 and to determine the main occupational sectors affected.

Methods: Data on occupational disease cases were obtained from the Spanish Ministry of Inclusion, Social Security and Migration. Disease rates were computed by occupational sector, and analyses were conducted of their time course and their geographical, sex and age distributions.

Results: Data were available on 4,418 cases (96.1% male). The mean annual number of cases was 1,223% higher between 2015 and 2019 than between 1990 and 1995. By occupational sector, 50% were in "Fabrication of other mineral non-metallic products", 18.5% in "Extraction of non-metallic non-energetic minerals", 10.2% in "Construction", 6.1% in "Metallurgy", 3.1% in "Coal mining" and 12% in other sectors. Galicia registered the greatest number of cases (32.9%), followed by Castile and León (14%), Andalusia (10%) and the Basque Country (9.1%). The greatest increase in its incidence was in coal mining, possibly due to the dismantling of this sector and drastic reduction in the workforce.

Conclusions: Our results suggest the importance of the manufacturing, machining and installation of quartz agglomerates in the re-emergence of silicosis in Spain.

Keywords: Respirable crystalline silica, Silicosis, Occupational disease, Social security, Quartz agglomerates, Natural stone, Mining, Metallurgy, Construction, Coal mining.

INTRODUCCIÓN

La silicosis, probablemente la más letal de las enfermedades causadas por la actividad laboral a través de la historia⁽¹⁾, no es una cuestión del pasado ni circunscrita a la actividad minera. Además del incremento de su incidencia en sectores tradicionales de las economías emergentes, nuevas actividades productivas como el *fracking*, el desgastado de ropa vaquera con chorro de arena, o la fabricación y mecanizado de los aglomerados de cuarzo han contribuido a su resurgimiento en las sociedades occidentales⁽²⁾. Con frecuencia, se alude a la silicosis como una vieja enfermedad reactivada por nuevas circunstancias⁽³⁾. Precisamente, la existencia de nuevas fuentes de exposición a la sílice cristalina ha justificado que varias agencias sanitarias nacionales realicen en la última década una actualización de los saberes médicos y epidemiológicos en torno a sus riesgos^(4,5,6). En este contexto, España se ha convertido en una de las “zonas cero” de la epidemia de silicosis observada en la última década y media entre los trabajadores de los aglomerados de cuarzo⁽⁷⁻¹⁷⁾. Los “aglomerados” o “compactos de cuarzo”, también conocidos como “conglomerados de sílice o cuarzo” y “piedra artificial”, contienen elevadas concentraciones (más del 90%) de sílice cristalina, que al ser fabricados y mecanizados (cortados y pulidos) liberan dióxido de silicio (SiO₂) en partículas respirables, es decir, que penetran hasta los alveolos pulmonares. Tras su introducción en el mercado a comienzos de los años 1990, el consumo de los aglomerados de cuarzo creció durante el boom de la construcción, reemplazando en buena medida a piedras naturales como el mármol y el granito en la fabricación de encimeras de cocina y baños y en revestimientos y pavimentos⁽¹⁸⁾. Ello ha implicado un incremento del riesgo de exposición a sílice cristalina en los centros de producción, en los talleres en los que se mecanizan y en la edificación residencial en la que se instalan.

Las publicaciones científicas que alertan de la reemergencia del problema de la silicosis no proporcionan una imagen de conjunto de su magnitud epidemiológica. Desde comienzos de este siglo, el Instituto Nacional de Silicosis (INS) ha desarrollado diversos estudios epidemiológicos en los sectores del granito y la pizarra en Galicia y Extremadura, que han contribuido al diagnóstico y afloramiento de casos de silicosis en ellos⁽¹⁹⁾. Además, el INS publica anualmente la estadística de casos diagnosticados a partir de los reconocimientos médicos efectuados a los trabajadores que acuden al instituto enviados por diferentes organismos (sindicatos, mutuas, empresas, etc.) y de los expedientes remitidos, para su evaluación, por los Equipos de Valoración de Incapacidades (EVI) de algunas provincias españolas. Se trata de datos parciales puesto que dichos pacientes no son enviados de forma sistemática ni generalizada^(19,20). Igualmente parciales son los datos que proporcionan diferentes estudios de ámbito autonómico. El Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (OSALAN) puso en marcha en 2010-2011 la campaña “*Exposición a Sílice Cristalina en las marmolerías del País Vasco*”, estudio que se repitió en 2018 en colaboración con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)^(21,22). Por su parte, la Comunidad Autónoma de Andalucía implementó en 2017 un programa integral destinado al afloramiento de la enfermedad en el sector de los aglomerados de cuarzo (PISA)⁽¹⁴⁾. Ante la falta de un sistema de información epidemiológica que muestre la dimensión global del problema, se hace necesario recurrir a otro tipo de datos. Entre éstos destacan los proporcionados por el sistema de compensación de enfermedades profesionales del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS). Conviene señalar que las estadísticas sobre enfermedades profesionales por definición reflejan los daños de origen laboral que han sido objeto de reconocimiento médico-legal⁽²³⁾. Además de la naturaleza administrativa de los datos, hay que tener en cuenta

la multiplicidad de factores que mediatizan la compensación, provocando con extraordinaria frecuencia su infraconocimiento^(24,25).

Los cuadros de enfermedades profesionales en vigor en nuestro país para el periodo que comprende nuestro estudio corresponden al *Real Decreto 1995/1978*⁽²⁶⁾ (que regula el periodo 1990-2006) y el *Real Decreto 1299/2006*⁽²⁷⁾ (que regula el reconocimiento desde 2007 a la actualidad). Ambos cuadros clasifican las enfermedades indemnizables en seis grupos, estando la silicosis contemplada en el Grupo C del cuadro de 1978 y en el Grupo 4 del cuadro de 2006, en ambos casos bajo el enunciado “*Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados*”. A ello, hay que sumar la incorporación en 2018 del cáncer de pulmón al cuadro de enfermedades reconocidas en trabajos expuestos a la inhalación de polvo de sílice (Grupo 6 del cuadro de 2006)⁽²⁸⁾. El nuevo modelo de parte electrónico de enfermedad profesional y los programas y aplicaciones que hicieron posible la comunicación a través de la aplicación informática CEPROSS, establecidos por la *Orden TAS/1/2007, de 2 de enero*, han permitido disponer de información más detallada sobre las enfermedades profesionales en España a partir del año 2007.

El *Estudio epidemiológico de las enfermedades profesionales en España (1990-2014)*⁽²³⁾ evidenció el incremento de los casos de silicosis reconocidos en nuestro país a partir de 2001, con una tendencia creciente a lo largo del periodo, sobre todo a partir de 2006. Como continuación de ese estudio, el objetivo de este trabajo fue llevar a cabo un análisis pormenorizado de la evolución de los partes de enfermedad profesional comunicados al INSS por exposición a sílice cristalina entre 1990 y 2019.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y periodo de estudio: Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de los partes de declaración de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina entre 1990 y 2019.

Definición de caso: Los casos fueron los partes de enfermedad profesional por *exposición a sílice cristalina* comunicados a través del Parte Oficial de Declaración de Enfermedad Profesional en los años 1990 a 2019, códigos 4A y 6R del cuadro de enfermedades profesionales, proporcionados en formato electrónico por la Subdirección General de Planificación y Análisis Económico-Financiero de la Seguridad Social, del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones.

Las variables de interés contenidas en los partes y utilizadas en este análisis fueron:

- Año de comunicación del expediente en la aplicación.
- Comunidad autónoma.
- Provincia.
- Sexo de la persona trabajadora.
- Edad de la persona trabajadora en la fecha de comunicación del parte en la aplicación.
- Actividad económica de la empresa. Los registros estaban clasificados bajo dos nomenclaturas históricas de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas: código CNAE 1993 (partes del periodo 1990-2008) y CNAE 2009 (partes del periodo 2009-2019). Los partes se suministraron con el CNAE a dos dígitos. Para el periodo 2007-2019, único periodo para el que está disponible, se solicitó del

Registro de Enfermedades Profesionales que la variable de actividad económica se proporcionase con el mayor nivel de descripción. De acuerdo a lo establecido en la *Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública*, el Registro proporcionó la codificación de la actividad económica a nivel máximo en los supuestos en que el número de partes por provincia era superior a 5. Para realizar el análisis de los datos por sectores de actividad (o divisiones de actividad, según la nomenclatura del CNAE) se emplearon las “Correspondencias CNAE 1993 Rev.1 con CNAE-2009” elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística⁽²⁹⁾. Se elaboró un titulado recompuesto de los sectores afectados ya que no siempre fue posible obtener correspondencias plenas entre ambas clasificaciones.

Se solicitó a los responsables del Registro la inclusión de un identificador anonimizado que permitiera identificar los partes correspondientes a un mismo proceso y/o trabajador, de forma que pudiera calcularse el número de trabajadores que obtuvieron el reconocimiento y no sólo el de partes notificados. Se denegó la solicitud amparándose en la *Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública*.

Los partes se analizaron con métodos de estadística descriptiva con el programa informático SAS versión 9.4. Se calcularon tasas por actividad económica para el periodo 2002-2019, y se representó la tendencia temporal de los partes, su distribución por sectores de actividad económica y su distribución geográfica por comunidades autónomas y provincias. Para el cálculo de las tasas se utilizaron como denominadores los datos procedentes de la Encuesta de Población Activa (EPA) a 2 dígitos CNAE desde 2002, año a partir del cual esta información está disponible en la página web del Instituto Nacional de Estadística.

RESULTADOS

Se obtuvieron 4.418 partes de enfermedad profesional causada por exposiciones a la sílice cristalina correspondientes al periodo 1990-2019. De ellos, 609 correspondientes al periodo 1990-2006 y 3.809 a 2007-2019, cuando se introdujo el nuevo sistema de notificación y registro de enfermedades profesionales. Los partes correspondientes a 2007-2019 representaban el 1,5% de los 247.975 partes registrados en total en el sistema en esas fechas y 35,9% de los 10.604 partes de las “*Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados*” (Grupo 4 del *Real Decreto 1299/2006*). 3.801 partes estaban codificados como 4A01 (silicosis) y 8 fueron registrados como 6R01 (cáncer de pulmón).

El 96,0% del total de partes (4.240) correspondieron a hombres y el 3,9% (172) a mujeres (en 6 registros no consta el sexo). La **tabla 1** muestra la distribución de los partes por sexo y grupos de edad entre los años 1990-2006 y 2007-2019.

La comparación entre los dos periodos muestra que el crecimiento del número de partes afectó tanto a los hombres (+519,9%) como a las mujeres (+660%). También evidenció el crecimiento porcentual en ambos sexos de los partes correspondientes al grupo de 40-49 años, que pasó del 28,2% al 37,5% en el caso de los hombres, y del 25% al 40,1% en las mujeres. Por otro lado, los partes correspondientes al grupo de 50 a 59 años se redujeron, pasando del 37,9% al 35,6% en los hombres y del 45,0% a 32,9% en las mujeres.

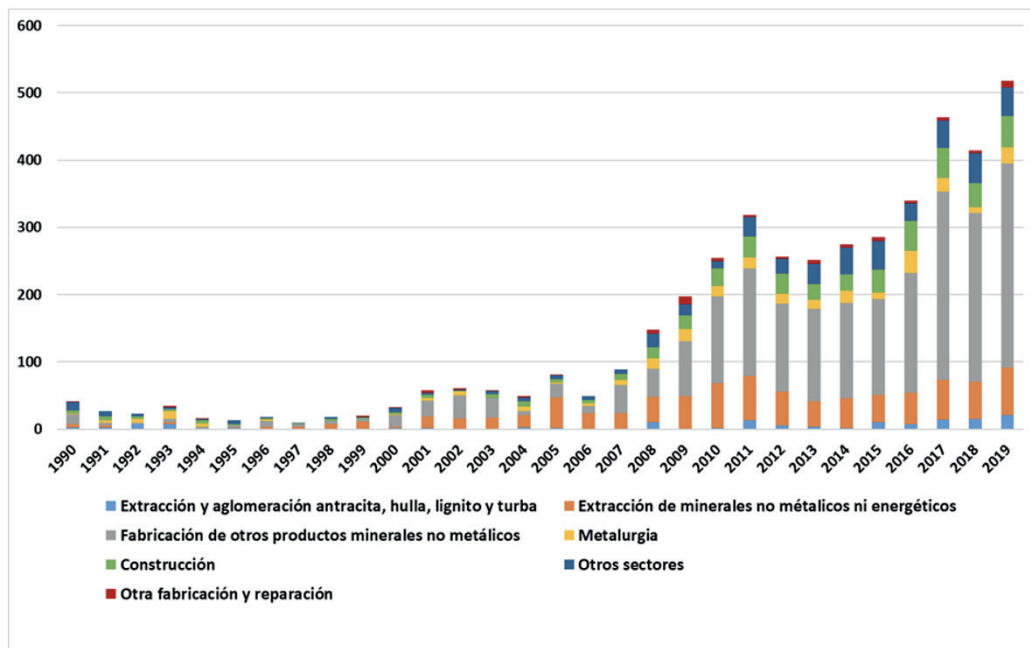
La distribución temporal de los partes por sectores de actividad entre 1990 y 2019 se muestra en la **figura 1**. La media de partes

Tabla 1
Distribución de los partes de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina por grupos de edad y sexo (n=4.418^(*)), España 1990-2019.

Grupos edad (años)	Periodo 1990-2006			Periodo 2007-2019		
	Hombres N (%)	Mujeres N (%)	Total N (%)	Hombres N (%)	Mujeres N (%)	Total N (%)
20-29	28 (4,8)	5 (25)	33 (5,4)	109 (3)	7 (4,6)	116 (3,1)
30-39	118 (20)	0 (0)	118 (19,4)	536 (14,7)	26 (17,1)	562 (14,8)
40-49	166 (28,2)	5 (25)	171 (28,1)	1.370 (37,5)	61 (40,1)	1.431 (37,6)
50-59	223 (37,9)	9 (45)	232 (38,1)	1.302 (35,7)	50 (32,9)	1.352 (35,6)
>60	54 (9,2)	1 (5)	55 (9,0)	334 (9,1)	8 (5,3)	342 (9)
Total	589	20	609	3651	152	3.803

(*) La información sobre sexo falta para seis registros.

Figura 1
Distribución temporal de los partes de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina por sector de actividad, España 1990-2019.



anuales por quinquenio del periodo 1990-1994 y 1995-1999 fue de 28,4 y 15,6, respectivamente. A partir del 2000, la tasa de crecimiento de los partes anuales por quinquenio fue de 232%, 117,7%, 140,1% y 49,3%, respectivamente, hasta alcanzar una media de 404,2 partes anuales en el quinquenio 2015-2019.

En la **tabla 2** se muestran los partes de enfermedad distribuidos por sectores de actividad a 2 dígitos de codificación CNAE. El 50% de los partes (2.210) correspondieron al sector “Fabricación de otros productos minerales no metálicos”. Además de la fabricación y el mecanizado de los aglomerados de cuarzo y la elaboración de la piedra natural (corte, tallado y acabado), este sector incluye actividades como la fabricación de productos cerámicos, de cemento y hormigón, y de vidrio hueco, entre otros. El segundo sector por frecuencia de partes fue el denominado “Extracción de minerales no metálicos ni energéticos” con 819 partes (18,5%).

En este sector se incluyen, entre otras actividades, las canteras de extracción de piedra natural o roca ornamental (mármol, granito y pizarra), así como la extracción de gravas, arenas, arcilla y caolín. Le siguen en importancia la construcción (451 partes), la metalurgia (268 partes) y un grupo de actividades diversas (82 partes) que incluyen la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo, y la reparación e instalación de maquinaria y equipo. Por último, la “Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba” con 139 partes, representó el 3,1% de los notificados. Los 449 partes restantes correspondieron a actividades muy diversas (58 sectores según las nomenclaturas con 2 dígitos) con un número de casos reconocidos igual o inferior a 5 en 41 sectores, y sólo tres sectores con más de 15 casos (siendo el máximo 39 partes correspondientes al sector “Administración pública y defensa; Seguridad social obligatoria”), así como 44 partes que no contenían información sobre el CNAE.

Tabla 2
Distribución de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad a 2 dígitos CNAE (n=4.418) por orden del código CNAE, España 1990-2019.

Sector actividad	Código	Partes (%)
Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba	CNAE 1993, código 10 CNAE 2009, código 5	139 (3,1)
Extracción de minerales no metálicos ni energéticos	CNAE 1993, código 14 CNAE 2009, código 08	819 (18,5)
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	CNAE 1993, código 26 CNAE 2009, código 23	2.210 (50)
Metalurgia	CNAE 1993, código 27 CNAE 2009, código 24	268 (6,1)
Otra fabricación y reparación: - Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo - Reparación e instalación de maquinaria y equipo	CNAE 1993, código 28 CNAE 2009, código 25 CNAE 2009, código 33	82 (1,9)
Construcción	CNAE 1993, código 45 CNAE 2009, códigos 41, 42, 43	451 (10,2)
Otros sectores	CNAE 1993, 29 códigos diferentes CNAE 2009, 44 códigos diferentes	405 (9,2)
Sin código de sector	-	44 (1,0)

La “*Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba*” fue el sector que alcanzó la tasa de incidencia de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina más elevada, oscilando sus valores por 10.000 personas trabajadoras entre 0 y 107 partes en los años estudiados. La “*Extracción de minerales no metálicos ni energéticos*” ocupó el segundo lugar, registrando tasas entre 4,1 y 35,3 por 10.000. Para ambos sectores el valor más alto se alcanzó en el año 2019. La “*Fabricación de*

otros productos minerales no metálicos” ocupó el tercer lugar con tasas entre 1,6 y 28,8 partes por 10.000, siendo el año 2017 el que registró la tasa más elevada (figura 2a).

Las tasas del resto de sectores presentaron valores menores de 2 por 10.000 todos los años estudiados, exceptuando tres picos en “*Metalurgia*” en 2014, 2016 y 2019, con valores de 2,4, 4 y 2,7, respectivamente (figura 2b).

Figura 2a
Evolución de las tasas de incidencia de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina por 10.000 personas trabajadoras en los principales sectores de actividad en España 2002-2019.

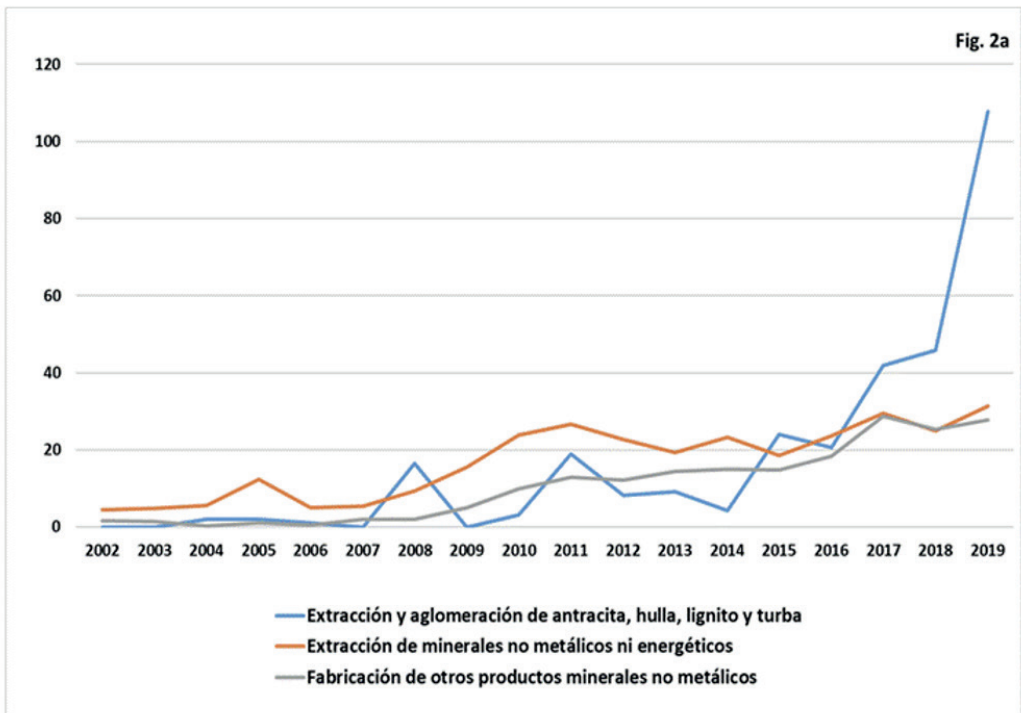
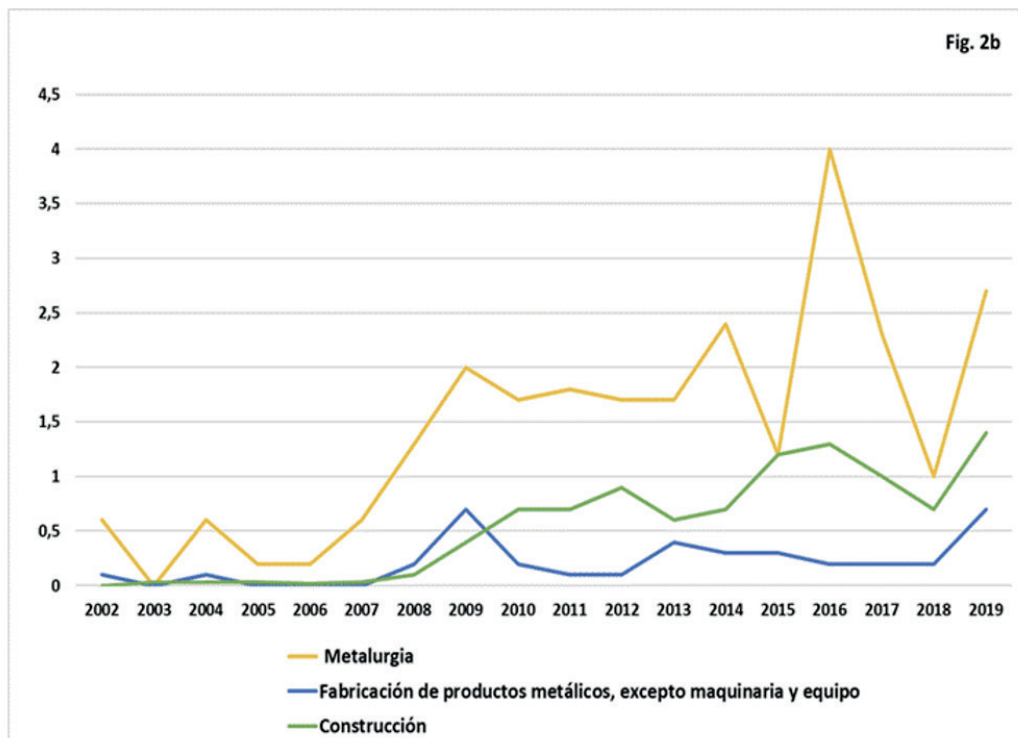


Figura 2b
Evolución de las tasas de incidencia de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina por 10.000 personas trabajadoras en los principales sectores de actividad en España 2002-2019.



De los 3.809 partes correspondientes al periodo 2007-2019 de los que teníamos información más detallada, contamos con 3.320 que incluían el código CNAE a 5 (CNAE 1993) o 4 (CNAE 2009) dígitos. En la [tabla 3](#), se muestra la distribución por sectores de esos 3.320 partes, que supusieron el 87,2% de los partes notificados en el periodo y el 88,2% de los que disponen de código CNAE. Todos ellos pertenecían a los seis sectores que concentraban la mayoría de los partes. Dado el alto porcentaje de partes proporcionados con este nivel de descripción de la actividad, la [tabla 3](#) posibilita identificar con mayor precisión los sectores de

riesgo durante el periodo en el que se concentran las notificaciones. De los 1.987 partes del sector “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” que se proporcionan a 5 o 4 dígitos, 1.856 (93,4%) corresponden al “Corte, tallado y acabado de piedra” (CNAE 1993, código 26701; CNAE 2009, código 2370) ([figura 3](#)). El “Corte, tallado y acabado de piedra” representó, pues, el 55,9% de todos los partes comunicados para los que se disponía de códigos de actividad a 5 o 4 dígitos. Por su parte, en el sector “Extracción de minerales no metálicos ni energéticos” se encontraron 636 partes con códigos de actividad a 5 o 4 dígitos,

Tabla 3

Distribución de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad a 4-5 dígitos CNAE (n=3.320) por orden del código CNAE, España 2007-2019.

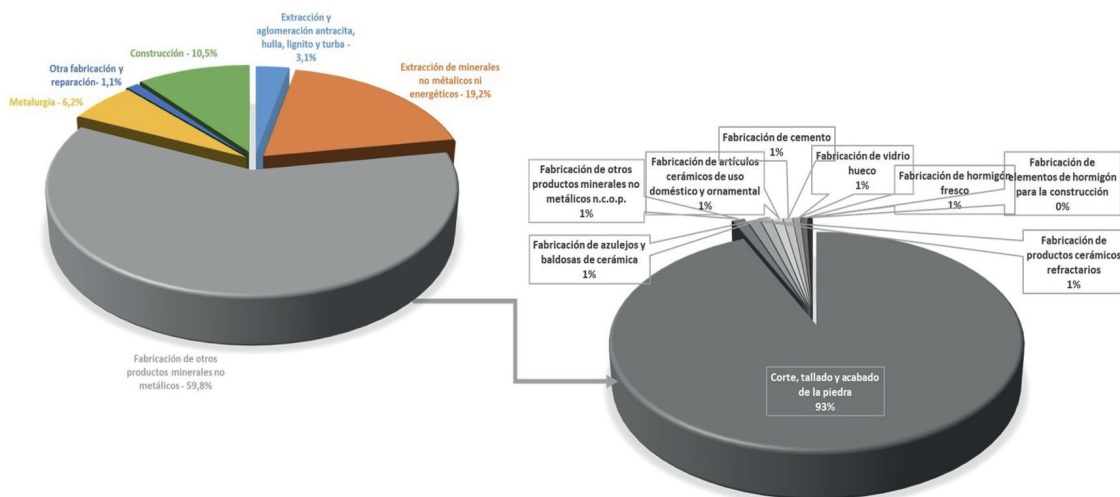
Titulado “recompuesto” de sector a partir de los titulados de sectores que se corresponden en las nomenclaturas CNAE93 y CNAE09		Código CNAE93 5 dig.	Código CNAE09 4 dig.	Número de partes que tienen una codificación con 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL por sector desglosado a 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL DE LOS 3.320 partes de EP que tienen un código CNAE a 4 o 5 dígitos en 2007-2019
10 & 5 Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba	Extracción y aglomeración de antracita y hulla; Actividades de apoyo a otras industrias extractivas	10101	0510	96	93,2%	2,9%
	Extracción de lignito	X	0520	7	6,8%	0,2%
	TOTAL 10 & 5	-	-	103	100%	3,1%
14 & 08 Extracción de minerales no metálicos ni energéticos	Extracción de granito, piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra + Actividades de apoyo a otras industrias extractivas	14112, 14113, 14130	0811	532	83,6%	16,0%
	Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín	X	0812	78	12,3%	2,3%
	Otras industrias extractivas n.c.o.p.	X	0899	26	4,1%	0,8%
	TOTAL 14 & 08	-	-	636	100%	19,2%
26 & 23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Corte, tallado y acabado de la piedra	26701	2370	1856	93,4%	55,9%
	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.o.p.	X	2399	22	1,1%	0,7%
	Fabricación de productos cerámicos refractarios	X	2320	21	1,1%	0,6%
	Fabricación de azulejos y baldosas de cerámica	X	2331	20	1,0%	0,6%
	Fabricación de artículos cerámicos de uso doméstico y ornamental	X	2341	18	0,9%	0,5%

Tabla 3 (continuación)						
Distribución de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad a 4-5 dígitos CNAE (n=3.320) por orden del código CNAE, España 2007-2019.						
Titulado “recompuesto” de sector a partir de los titulados de sectores que se corresponden en las nomenclaturas CNAE93 y CNAE09		Código CNAE93 5 dig.	Código CNAE09 4 dig.	Número de partes que tienen una codificación con 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL por sector desglosado a 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL DE LOS 3.320 partes de EP que tienen un código CNAE a 4 o 5 dígitos en 2007-2019
26 & 23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de cemento	X	2313	16	0,8%	0,5%
	Fabricación de vidrio hueco	X	2351	13	0,7%	0,4%
	Fabricación de hormigón fresco	X	2363	11	0,6%	0,3%
	Fabricación de elementos de hormigón para la construcción	X	2361	10	0,5%	0,3%
	TOTAL 26 & 23	-	-	1987	100%	59,8%
27 & 24 Metalurgia	Fundición de hierro	27510	2451	145	70,0%	4,4%
	Fundición de acero	27520	2452	28	13,5%	0,8%
	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones	X	2410	17	8,2%	0,5%
	Fundición de metales ligeros	X	2453	10	4,8%	0,3%
	Fundición de otros metales no férreos	X	2454	7	3,4%	0,2%
	TOTAL 27 & 24	-	-	207	100%	6,2%
28 & (25,33) Otra fabricación y reparación	Ingeniería mecánica por cuenta de terceros	X	2562	13	35,1%	0,4%
	Tratamiento y revestimiento de metales	X	2561	9	24,3%	0,3%
	Instalación de máquinas y equipos industriales	X	3320	8	21,6%	0,2%
	Fabricación de carpintería metálica	X	2512	7	18,9%	0,2%
	TOTAL 28 & (25,33)	-	-	37	100%	1,1%

Tabla 3 (continuación)						
Distribución de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad a 4-5 dígitos CNAE (n=3.320) por orden del código CNAE, España 2007-2019.						
Titulado “recompuesto” de sector a partir de los titulados de sectores que se corresponden en las nomenclaturas CNAE93 y CNAE09		Código CNAE93 5 dig.	Código CNAE09 4 dig.	Número de partes que tienen una codificación con 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL por sector desglosado a 5 o 4 dígitos	% DEL TOTAL DE LOS 3.320 partes de EP que tienen un código CNAE a 4 o 5 dígitos en 2007-2019
45 & (41,42,43) Construcción	Demolición, excavaciones y preparación de terrenos	X	4311, 4312	81	23,1%	2,4%
	Construcción de edificios residenciales	X	4121	70	20,0%	2,1%
	Revestimiento de suelos y paredes	X	4333	40	11,4%	1,2%
	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.	X	4399	39	11,1%	1,2%
	Construcción de edificios no residenciales	X	4122	27	7,7%	0,8%
	Otro acabado de edificios	X	4339	25	7,1%	0,8%
	Construcción de puentes y túneles	X	4213	20	5,7%	0,6%
	Construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones	X	4222	10	2,9%	0,3%
	Instalaciones eléctricas	X	4321	9	2,6%	0,3%
	Construcción de redes para fluidos	X	4221	8	2,3%	0,2%
	Fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado	X	4322	8	2,3%	0,2%
	Otras instalaciones en obras de construcción	X	4329	7	2,0%	0,2%
	Construcción de carreteras y autopistas	X	4211	6	1,7%	0,2%
	TOTAL 45 & (41,42,43)	-	-	350	100%	10,5%

Figura 3

Distribución de los partes de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina en los principales sectores de actividad (n=3.320) y detalle de la distribución de los partes en el sector “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” con códigos CNAE a 4 y 5 dígitos, España 2007-2019.



lo que representó el 19,2% de los partes para los que se disponía de ese nivel de descripción. Dentro de los partes comunicados en dicho sector, las “clases” (según la nomenclatura CNAE) o los subsectores relativos a la extracción de granito, de piedra ornamental y para la construcción, de piedra caliza, yeso, creta y pizarra y a las actividades de apoyo a otras industrias extractivas (CNAE 1993, códigos 14112, 14113, 14130 y CNAE 2009, código 0811) supusieron 532 partes (83,6%).

La distribución geográfica de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad y comunidad autónoma se ofrecen en la tabla 4, y desglosados a nivel provincial en la tabla 5. Galicia fue la comunidad autónoma que concentró el mayor número de partes, 1.454 de los 4.418 comunicados en la serie completa (32,9%), con un perfil ligado a la “Extracción de minerales no metálicos ni energéticos” y a la “Fabricación de otros productos minerales no

metálicos”, sectores que aportaron el 84,7% de los partes notificados en la comunidad. Castilla y León, con 617 partes (14%), fue la segunda comunidad en número de partes comunicados. Los dos sectores de actividad antes mencionados tienen un peso proporcional ligeramente inferior (71,5%). A ellos hay que sumar los partes procedentes de la minería del carbón (15,4%). Andalucía y País Vasco proporcionaron 456 (10,3%) y 404 (9,1%) partes, respectivamente, mostraban diferencias notables en los sectores de actividad de procedencia de los partes notificados. Los partes relacionados con la “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” representaron el 66,4% de los comunicados en Andalucía, siguiéndole en importancia los comunicados en el sector “Construcción” (8,5%). En el País Vasco, la procedencia de los partes estuvo más diversificada. El sector dominante fue la “Metalurgia” (43,3%) seguido de la “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” (19,3%).

Tabla 4
Distribución de los partes de enfermedad profesional por sector de actividad a 2 dígitos CNAE y comunidad autónoma, España 1990-2019.

Comunidades autónomas	Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Metalurgia	Otra fabricación y reparación	Construcción	Otros sectores ^(*) + 44 partes sin código de sector	TOTAL	%
ANDALUCIA	5	27	303	0	6	39	76	456	10,3%
ARAGON	9	1	19	32	1	9	17	88	2,0%
ASTURIAS	25	19	13	8	2	24	13	104	2,4%
CANARIAS	0	1	40	2	0	4	7	54	1,2%
CANTABRIA	0	1	35	3	5	4	4	52	1,2%
CASTILLA-LA MANCHA	3	14	54	5	1	18	10	105	2,4%
CASTILLA Y LEON	95	126	316	5	1	44	30	617	14,0%
CATALUÑA	0	15	166	10	3	40	34	268	6,1%
COMUNIDAD DE MADRID	0	14	34	3	5	58	27	141	3,2%
COMUNIDAD VALENCIANA	0	35	234	5	2	21	50	347	7,9%
EXTREMADURA	0	105	32	1	0	1	10	149	3,4%
GALICIA	2	436	796	3	5	107	105	1.454	32,9%
ILLES BALEARS	0	2	29	0	1	6	6	44	1,0%
LA RIOJA	0	3	7	1	0	4	2	17	0,4%
NAVARRA	0	1	35	13	2	14	8	73	1,7%
PAIS VASCO	0	14	78	175	46	53	38	404	9,1%
REGION DE MURCIA	0	5	18	2	2	5	11	43	1,0%
CEUTA	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0%
MELILLA	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0%
TOTAL	139	819	2.210	268	82	451	449	4.418	100%
%	3,1%	18,5%	50%	6,1%	1,9%	10,2%	10,2%	100%	

(*) Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo; Reparación e instalación de maquinaria y equipo.

Tabla 5 Distribución de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina por CCAA, provincia y CNAE, España 1990-2019.																
Comunidades autónomas y provincias	Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba		Extracción de minerales no metálicos ni energéticos		Fabricación de otros productos minerales no metálicos		Metalurgia		Otra fabricación y reparación		Construcción		Otros sectores		TOTAL	
	5	100%	27	100%	303	100%	0	-	6	100%	39	100%	76	100%	456	100%
ANDALUCIA	5	100%	27	100%	303	100%	0	-	6	100%	39	100%	76	100%	456	100%
ALMERIA	0	0%	4	14,8%	95	31,4%	0	-	1	16,7%	2	5,1%	4	5,3%	106	23,25%
CADIZ	0	0%	2	7,4%	86	28,4%	0	-	4	66,7%	9	23,1%	35	46,1%	136	29,82%
CORDOBA	5	100%	2	7,4%	16	5,3%	0	-	0	0%	5	12,8%	2	2,6%	30	6,58%
GRANADA	0	0%	0	0%	3	1,0%	0	-	1	16,7%	0	0%	2	2,6%	6	1,32%
HUELVA	0	0%	0	0%	31	10,2%	0	-	0	0%	9	23,1%	8	10,5%	48	10,53%
JAEN	0	0%	2	7,4%	22	7,3%	0	-	0	0%	5	12,8%	2	2,6%	31	6,80%
MALAGA	0	0%	2	7,4%	10	3,3%	0	-	0	0%	2	5,1%	4	5,3%	18	3,95%
SEVILLA	0	0%	15	55,6%	40	13,2%	0	-	0	0%	7	17,9%	19	25,0%	81	17,76%
ARAGON	9	100%	1	100%	19	100%	32	100%	1	100%	9	100%	17	100%	88	100%
HUESCA	0	0%	0	0%	1	5,3%	0	0%	0	0%	6	66,7%	2	11,8%	9	10,23%
TERUEL	9	100%	1	100%	13	68,4%	4	12,5%	0	0%	1	11,1%	8	47,1%	36	40,91%
ZARAGOZA	0	0%	0	0%	5	26,3%	28	87,5%	1	100%	2	22,2%	7	41,2%	43	48,86%
ASTURIAS	25	100%	19	100%	13	100%	8	100%	2	100%	24	100%	13	100%	104	100%
CANARIAS	0	-	1	100%	40	100%	2	100%	0	-	4	100%	7	100%	54	100%
LAS PALMAS	0	-	0	0%	14	35,0%	0	0%	0	-	1	25,0%	1	14,3%	16	29,63%
S.C. DE TENERIFE	0	-	1	100%	26	65,0%	2	100%	0	-	3	75,0%	6	85,7%	38	70,37%
CANTABRIA	0	-	1	100%	35	100%	3	100%	5	100%	4	100%	4	100%	52	100%

Tabla 5 (continuación)
Distribución de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina por CCAA, provincia y CNAE, España 1990-2019.

Comunidades autónomas y provincias	Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Metalurgia	Otra fabricación y reparación	Construcción		Otros sectores	TOTAL	
CASTILLA-LA MANCHA	3	100%	54	100%	1	100%	18	100%	105	100%
ALBACETE	0	0%	2	3,7%	0	0%	0	0%	0	0%
CIUDAD REAL	2	66,7%	3	5,6%	2	40%	1	5,6%	1	10%
CUENCA	0	0%	5	9,3%	0	0%	0	0%	0	0%
GUADALAJARA	1	33,3%	3	5,6%	1	20%	1	5,6%	2	20%
TOLEDO	0	0%	41	75,9%	2	40%	16	88,9%	7	70%
CASTILLA Y LEON	95	100%	316	100%	1	100%	44	100%	30	100%
AVILA	0	0%	1	0,3%	0	0%	1	2,3%	0	0%
BURGOS	0	0%	13	4,1%	4	80%	3	6,8%	2	6,7%
LEON	89	93,7%	248	78,5%	0	0%	21	47,7%	21	70%
PALENCIA	6	6,3%	11	3,5%	0	0%	2	4,5%	1	3,3%
SALAMANCA	0	0%	6	1,9%	0	0%	11	25,0%	3	10%
SEGOVIA	0	0%	3	0,9%	0	0%	1	2,3%	0	0%
SORIA	0	0%	2	0,6%	0	0%	1	2,3%	0	0%
VALLADOLID	0	0%	17	5,4%	1	20%	1	2,3%	2	6,7%
ZAMORA	0	0%	15	4,7%	0	0%	3	6,8%	1	3,3%
CATALUÑA	0	-	166	100%	3	100%	40	100%	34	100%
BARCELONA	0	-	139	83,7%	9	90%	29	72,5%	24	70,6%
GIRONA	0	-	11	6,6%	0	0%	5	12,5%	4	11,8%
LLEIDA	0	-	5	3,0%	1	10%	2	5,0%	1	2,9%
TARRAGONA	0	-	11	6,6%	0	0%	4	10%	5	14,7%

Tabla 5 (continuación)													
Distribución de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina por CCAA, provincia y CNAE, España 1990-2019.													
Comunidades autónomas y provincias	Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Metalurgia		Otra fabricación y reparación	Construcción		Otros sectores	TOTAL			
COMUNIDAD DE MADRID	0	14	34	3	5	58	27	141	100%	100%			
MADRID	0	14	34	3	5	58	27	141	100%	100%			
COMUNIDAD VALENCIANA	0	35	234	5	2	21	50	347	100%	100%			
ALACANT	0	10	30	0	0	8	9	57	38,1%	18,0%			
CASTELLO	0	5	38	0	2	1	12	58	4,8%	24,0%			
VALENCIA	0	20	166	5	0	12	29	232	57,1%	58,0%			
E-TREMADURA	0	105	32	1	0	1	10	149	100%	100%			
BADAJOS	0	100	27	1	0	1	10	139	100%	100%			
CACERES	0	5	5	0	0	0	0	10	0%	0%			
MERIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%			
GALICIA	2	436	796	3	5	107	105	1454	100%	100%			
A CORUÑA	1	19	46	2	0	23	8	99	21,5%	7,6%			
LUGO	0	38	103	0	1	7	8	157	6,5%	7,6%			
OURENSE	0	157	514	0	0	7	17	695	6,5%	16,2%			
PONTEVEDRA	1	222	133	1	4	70	72	503	65,4%	68,6%			
ILLES BALEARS	0	2	29	0	1	6	6	44	100%	100%			
LA RIOJA	0	3	7	1	0	4	2	17	100%	100%			
NAVARRA	0	1	35	13	2	14	8	73	100%	100%			

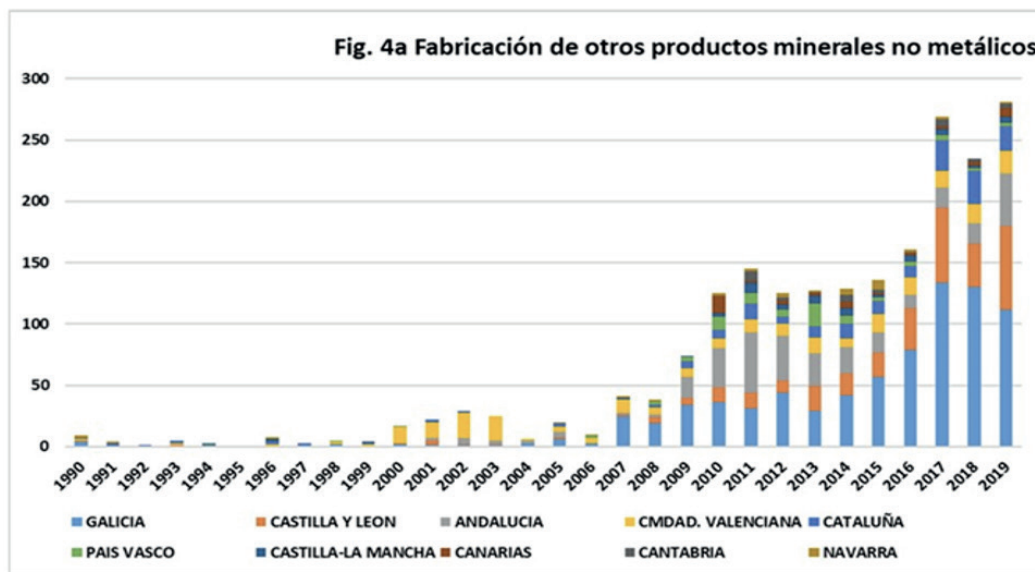
Tabla 5 (continuación)
Distribución de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina por CCAA, provincia y CNAE, España 1990-2019.

Comunidades autónomas y provincias	Extracción y aglomeración antracita, hulla, lignito y turba		Extracción de minerales no metálicos ni energéticos		Fabricación de otros productos minerales no metálicos		Metalurgia		Otra fabricación y reparación		Construcción		Otros sectores		TOTAL	
PAÍS VASCO	0	-	14	100%	78	100%	175	100%	46	100%	53	100%	38	100%	404	100%
ARABA	0	-	2	14,3%	2	2,6%	13	7,4%	2	4,3%	1	1,9%	3	7,9%	23	5,69%
BIZKAIA	0	-	7	50%	43	55,1%	101	57,7%	19	41,3%	28	52,8%	17	44,7%	215	53,22%
GIPUZKOA	0	-	5	35,7%	33	42,3%	61	34,9%	25	54,3%	24	45,3%	18	47,4%	166	41,09%
REGION DE MURCIA	0	-	5	100%	18	100%	2	100%	2	100%	5	100%	11	100%	43	100%
MURCIA	0	-	5	100%	18	100%	2	100%	2	100%	5	100%	11	100%	43	100%
CEUTA	0	-	0	-	1	100%	0	-	0	-	0	-	0	-	1	100%
MELILLA	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	100%

La figura 4 muestra la evolución de los partes anuales notificados por las comunidades autónomas que aportaron al menos el 85% de los casos en los sectores de “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” (figura 4a, 93,1% de los casos), “Extracción de minerales no metálicos ni energéticos” (figura 4b, 98,3% de los casos), “Construcción” (figura 4c, 92,7% de los casos) y “Metalurgia” (figura 4d, 85,8% de los casos). Estos cuatro sectores representaron a su vez el 84,8% del total de partes notificados en el periodo de estudio.

En la figura 4a se aprecia que, a pesar de que Galicia fue la comunidad autónoma que notificó el mayor número de partes en el sector “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” (el 36% del total), esta posición no fue verificada para cada uno de los años de la serie. Entre 1990 y 2006, cuando la incidencia de partes era relativamente limitada a nivel nacional, la aparición del fenómeno afectó primero a la Comunidad Valenciana donde, entre 2000 y 2003, se notificaron 67 partes. A partir de 2009, los partes notificados en Galicia

Figura 4a
Distribución geográfica de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina en las comunidades autónomas que concentran al menos el 85% de los partes. España 1990-2019.



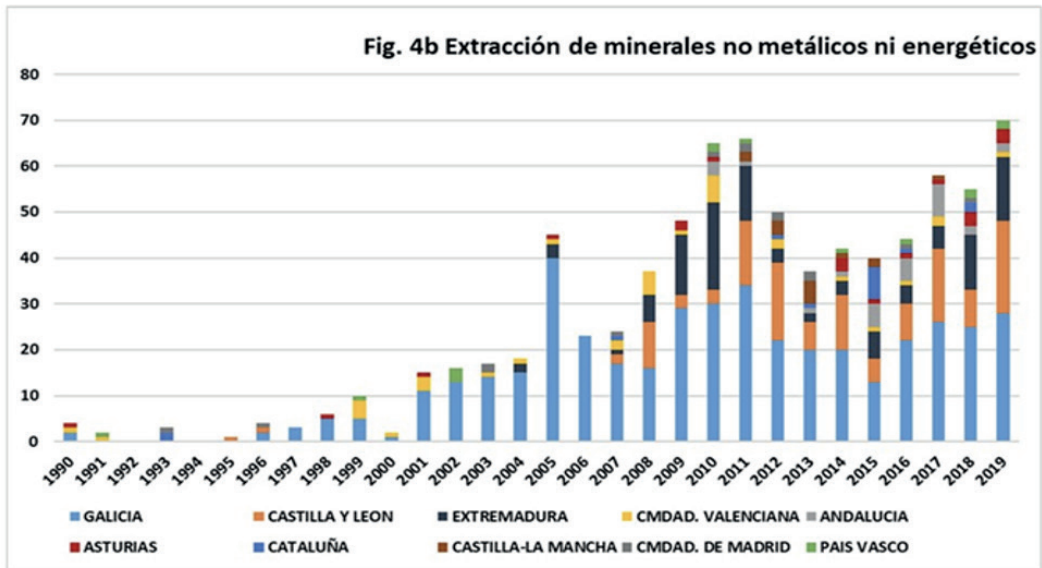
se acompañaron de la incidencia en Andalucía y Castilla y León, dos comunidades autónomas que en todo el periodo suman el 14,3% y el 13,7%, respectivamente, de los 2.210 partes notificados en el sector.

La figura 4b muestra el papel preponderante de Galicia en los partes correspondientes al sector “Extracción de minerales no metálicos ni energéticos”, con el 53,2% de los notificados. Hasta 2006, los partes procedían casi exclusivamente de Galicia y, a partir de esa fecha,

Castilla y León y Extremadura se convirtieron en la segunda y tercera comunidades autónomas en notificar nuevos partes. Sólo el 18,5% de los partes comunicados en este sector procedían de otras comunidades autónomas.

En relación al sector de la “Construcción” (figura 4c), Galicia también destacó como la comunidad autónoma que notificó el mayor número de partes (23,7% del total del sector), pero la distribución de los partes estuvo más fragmentada entre las comunidades autónomas respecto a

Figura 4b
Distribución geográfica de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina en las comunidades autónomas que concentran al menos el 85% de los partes. España 1990-2019.



los dos sectores antes comentados, especialmente a partir de 2007. Por orden decreciente de número de partes, la Comunidad de Madrid, el País Vasco, Castilla y León, y Cataluña representaron respectivamente el 12,9%, 11,8%, 9,8% y 8,9% de los 451 notificados en las actividades

de construcción. Por su parte, en el sector de la “Metalurgia” (figura 4d), la distribución de los partes estuvo concentrada en cuatro comunidades autónomas, que aportaron 85,8% de los partes notificados. El País Vasco notificó por sí solo el 65,3% de los partes (n=175).

Figura 4c
Distribución geográfica de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina en las comunidades autónomas que concentran al menos el 85% de los partes. España 1990-2019.

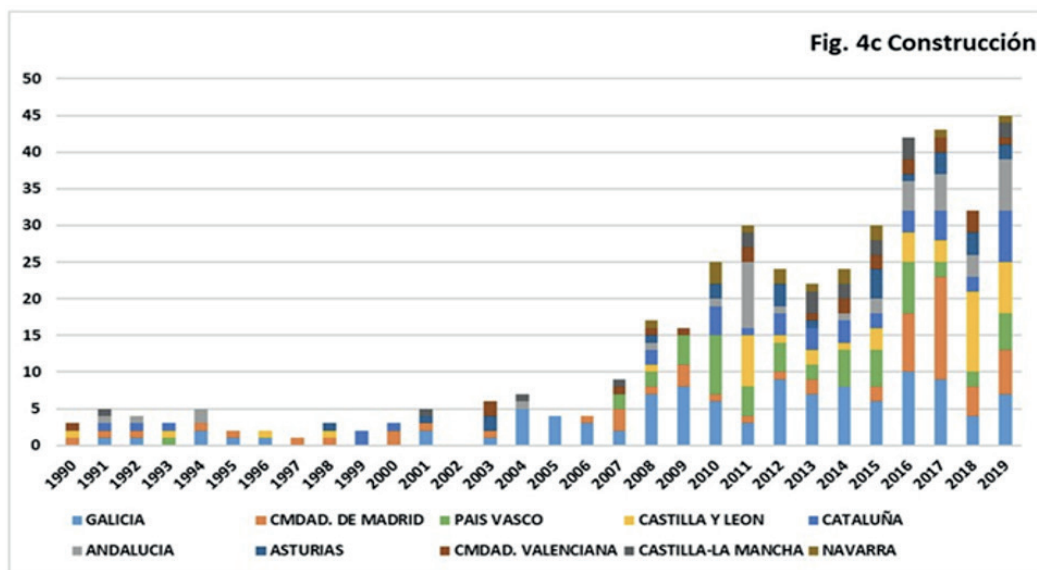
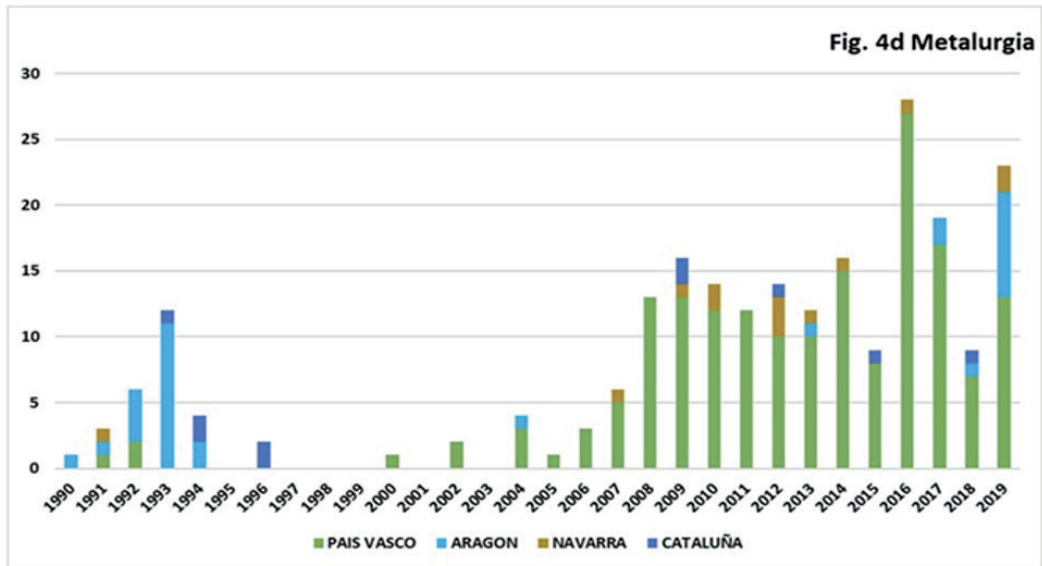


Figura 4d
Distribución geográfica de los partes de enfermedad profesional causada por exposición a sílice cristalina en las comunidades autónomas que concentran al menos el 85% de los partes. España 1990-2019.



DISCUSIÓN

El análisis de los partes de declaración de enfermedades profesionales por exposición a sílice cristalina entre 1990 y 2019 evidencia el sustancial incremento experimentado en nuestro país en la última década y media. Este incremento ha estado fundamentalmente ligado a la exposición a sílice en sectores de actividad diferentes a los tradicionalmente responsables de la silicosis. El sector con mayor crecimiento ha sido la “Fabricación de otros productos minerales no metálicos”, que ha acumulado el 50% de los partes. Entre 2007 y 2019, el 93,4% de los partes del sector “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” correspondieron al “Corte, tallado y acabado de la piedra”, actividad en la que se incluyen las empresas que trabajan con aglomerados de cuarzo y también las que procesan piedra natural.

Las alertas sobre los riesgos de silicosis en el sector de los aglomerados de cuarzo se produjeron en la primera década de este siglo. En 2002, la Inspección de Trabajo de Almería abrió expediente sancionador al principal fabricante español del sector, cuya planta está ubicada en dicha provincia⁽³⁰⁾. En 2005, el INS entró en contacto con el problema a través del EVI de Almería, que remitió cuatro trabajadores pertenecientes a la fabricación y manipulación de piedra artificial para su valoración⁽¹⁹⁾. En 2008, el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud Laboral (INVASSAT) informó de la inesperada aparición de 12 casos de silicosis aguda y acelerada detectados en marmolerías de la Comunidad Valenciana desde 2003 y emitió una alerta para la protección de la salud de los trabajadores que realizan operaciones de mecanizado (corte y pulido) de aglomerados de cuarzo tanto en los talleres de elaboración de piezas como durante

su instalación y ajuste en obra⁽¹⁰⁾. Los primeros casos comunicados en la prensa médica española vieron la luz en 2010 y 2011^(7,8,9), y en 2014 se publicó el primer estudio retrospectivo español con 46 casos detectados en trabajadores del sector en el área de Chiclana (Cádiz) entre 2009 y 2012⁽¹¹⁾. En 2019 se publicó la serie más amplia, con 96 casos diagnosticados entre 2010 y 2017⁽¹⁵⁾. Los casos clínicos y estudios epidemiológicos reportados en la literatura científica nacional e internacional han destacado el cambio de perfil en los afectados en este sector, señalando la abundante presencia de casos de silicosis aceleradas en trabajadores jóvenes con cortos periodos de exposición. En las dos series amplias publicadas, el tiempo medio de exposición a los aglomerados osciló entre los 11 y los 15 años^(11,15). La reducción del periodo de latencia descrita explicaría que el crecimiento en el número de partes notificados comenzara a producirse apenas una década después de la expansión del sector de los aglomerados a comienzos de los años 1990. Los datos suministrados por el informe inicial y por el informe de seguimiento del PISA confirman la centralidad de los aglomerados de cuarzo en la reemergencia de la silicosis en Andalucía^(14,31). Ambos informes recogen el número de partes de silicosis comunicados en Andalucía entre 2007 y octubre de 2019 en el “*Corte, tallado y acabado de la piedra*” que representaron el 72,6% del total de partes por exposición a sílice libre. Los 265 partes comunicados, coincidentes con los registrados en nuestro estudio, corresponden en su totalidad a trabajadores de aglomerados de cuarzo: el 19,6% de ellos comunicados en una empresa de fabricación y el 80,4% restante en empresas dedicadas a su manipulación⁽³¹⁾.

El segundo sector destacado es la extracción de la piedra natural, que representa el 18,5% de los partes de la serie. Se trata de un sector que, junto a la minería de interior, ha concentrado tradicionalmente los casos de silicosis identificados por el INS. De hecho, los diagnósticos afloraron

fundamentalmente gracias a campañas realizadas por INS en las canteras y plantas de elaboración de piedra ornamental (pizarra y granito) de Galicia y Extremadura entre 2002 y 2007^(19,32). En esos seis años, las Memorias del INS reflejaron 287 casos de silicosis de diferentes grados diagnosticados en dichas campañas⁽¹⁹⁾.

La evolución de los partes en “*Fabricación de otros productos minerales no metálicos*”, “*Extracción de minerales no metálicos ni energéticos*”, “*Construcción*” y “*Metalurgia*”, es decir, los cuatro sectores que pesan más en el número total de partes entre 1990 y 2019, permite identificar diversas configuraciones de los riesgos laborales asociados a las exposiciones a la sílice cristalina. Galicia y Castilla y León, las dos comunidades autónomas más afectadas, lo están particularmente en los dos sectores (“*Fabricación de otros productos minerales no metálicos*”, “*Extracción de minerales no metálicos ni energéticos*”) que acumulan el número de casos más elevado. En un sector que provee menos casos (metalurgia), la concentración en una comunidad autónoma (País Vasco) es más importante. Frente a estas dos configuraciones, el sector de la construcción muestra el carácter disperso y ubicuo de las actividades de construcción sobre el territorio nacional.

La distribución de partes por comunidad autónoma ofrece en la mayoría de los casos distribuciones unimodales, en torno a una provincia que concentra el mayor número de casos. Es fácil identificarlo en el sector que provee el número más importante de casos (“*Fabricación de otros productos minerales no metálicos*”). Por ejemplo, Toledo acumula la mayor cantidad de los partes en Castilla-La Mancha, León en Castilla y León, Barcelona en Cataluña y Ourense en Galicia. Este perfil más frecuente de una distribución tendencialmente uniprovincial también se observa en otros sectores (por ejemplo, en la “*Extracción de minerales no metálicos ni energéticos*”, la gran mayoría

de los partes de Extremadura están notificados en Badajoz). La excepción más notable en la “*Fabricación de otros productos minerales no metálicos*” es Andalucía, que presenta una distribución con dos focos destacados: Almería y Cádiz. Como señalamos anteriormente, el informe inicial y el informe de seguimiento del PISA permiten confirmar que las enfermedades profesionales reconocidas están relacionadas tanto con la fabricación del material de alto contenido de sílice (Almería) como con su mecanización (talleres de manipulación de los materiales en la provincia de Cádiz)^(14,31). Para los partes en la “*Metalurgia*” en el País Vasco, también se observa una distribución proporcionada entre Bizkaia y Gipuzkoa.

Por lo que se refiere a las limitaciones del estudio, podemos señalar en primer lugar las derivadas de la naturaleza administrativa de la fuente de datos manejada. Hemos analizado partes de declaración de enfermedad profesional por exposición a sílice cristalina en lugar de casos de silicosis, dado que el parte es el objeto de notificación y registro establecido, sin que haya sido posible incluir algún código que permitiera agrupar todos los partes comunicados para un mismo sujeto, al objeto de evitar la identificación de los interesados en provincias con un bajo número de partes. En el informe de seguimiento del PISA se recoge una relación de 1,36 partes por caso (265 partes correspondientes a 194 casos) comunicados en el sector “*Corte, tallado y acabado de piedra*” (CNAE 1993, 267; CNAE 2009, 2370)⁽³¹⁾. En nuestro estudio no ha sido posible cuantificar esta relación.

Otra limitación importante procede de los denominadores utilizados para la obtención de las tasas. No hemos podido utilizar la población trabajadora afiliada a la Seguridad Social con esta contingencia profesional cubierta, debido a que esta población no se encuentra disponible desagregada por actividad económica. El uso de la EPA con un nivel de desagregación de sólo 2

dígitos CNAE conduce a una distorsión de las tasas de incidencia y, en particular, a una infraestimación de las tasas en las actividades definidas a 4 ó 5 dígitos CNAE que concentran el mayor número de partes. En consecuencia, los resultados que se muestran en la **figura 2** deben ser interpretados con cautela. Particularmente, introducen una distorsión en la comparación de las tasas entre la “*Fabricación de otros productos minerales no metálicos*”, que concentra el 50% de los partes, y la “*Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba*”, que presenta las mayores tasas de incidencia a pesar de aportar sólo el 3,1% de los partes. Las tasas de incidencia de la minería del carbón reflejan el desmantelamiento del sector en las últimas dos décadas más que incrementos en el número de notificaciones. Tal como acreditan las estadísticas del INS, el 61% de los pensionistas reconocidos como enfermos profesionales por silicosis a partir del diagnóstico realizado por el Instituto entre 2005 y 2019 pertenecían a la minería del carbón y sólo el 1% trabajaban en marmolerías⁽²⁰⁾. Este análisis necesita denominadores adecuados para estos subsectores, que no hemos tenido disponibles, pero que consideramos abren camino a futuras investigaciones. En la misma línea, resulta apropiado explorar y buscar grupos homogéneos de exposición y tasas específicas por ocupación de la persona trabajadora en lugar de por actividad económica de la empresa. La imposibilidad de calcular tasas específicas por la no disponibilidad de denominadores adecuados limita también la interpretación de las diferencias de afectación entre comunidades autónomas, que hemos realizado en base a números absolutos y no tasas. Nuestros resultados ayudan a visibilizar el carácter fragmentario y diverso que presenta la remergencia de la silicosis en España. En consonancia con lo descrito en otros países^(33,34,35,36,37), la novedad de esta remergencia radica en el rápido incremento de casos de enfermedades profesionales causadas por exposiciones al alto contenido en sílice cristalina de los aglomerados de cuarzo,

tanto en su fabricación como en su mecanizado e instalación. El crecimiento de los casos y la rápida progresión de la enfermedad y deterioro de la función pulmonar que experimentan estos pacientes, incluso tras el abandono de la exposición a la sílice cristalina⁽¹⁷⁾, son una poderosa llamada de atención sobre la importancia de este problema de salud laboral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosental P-A, Devinck J-C. Statistique et mort industrielle. La fabrication du nombre de victimes de silicose dans les houillères en France de 1946 à nos jours. Vingtième siècle. Revue d'histoire. 2007;95:75-91.
2. Rosental P-A, ed. Silicosis: A World History. Baltimore: John Hopkins University Press; 2017.
3. Miles S. Explainer: what is silicosis and why is this old lung disease making a comeback? The Conversation, 7 Ago 2017. Disponible en: <https://theconversation.com/explainer-what-is-silicosis-and-why-is-this-old-lung-disease-making-a-comeback-80465>
4. Swedish Work Environment Authority. Consensus Report for Crystalline Silica, Quartz. In : Scientific Basis for Swedish Occupational Standards XXXIII - N-Methyl-2-pyrrolidone - Crystalline Silica, Quartz – Epichlorohydrin. Gothenburg: Occupational and Environmental Medicine at Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg; 2014, p. 25-76.
5. Occupational Safety and Health Administration. Final rule on occupational exposure to crystalline silica. Federal register 81 2015;58:16286-16890.
6. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Dangers, expositions et risques relatifs à la sílice cristalline. Avis de l'Anses. Rapports d'expertise collective. Maisons-Alfort: Anses; 2019.
7. Martínez C, Prieto A, García L, Quero A, González S, Casan P. Silicosis, una enfermedad con presente activo. Arch Bronconeumol. 2010;46(2):97-100.
8. Pascual S, Urrutia I, Ballaz A, Arrizubieta I, Altube L, Salinas C. Prevalencia de silicosis en una marmolería tras la exposición a conglomerados de cuarzo. Arch Bronconeumol. 2011;47(1):50-51.
9. García Vadillo C, Sánchez Gómez J, Romero Morillo J. Silicosis en trabajadores de conglomerados de cuarzo. Arch Bronconeumol. 2011;47(1):53-54.
10. Rojo-Aparicio JM. Exposición laboral y silicosis en operaciones de mecanizado de aglomerados de cuarzo. Rev SEMST. 2013;8(3):99-109.
11. Pérez-Alonso A, Córdoba-Doña JA, Millares-Lorenzo JL, Figueroa-Murillo E, García-Vadillo C, Romero-Morillo J. Outbreak of silicosis in Spanish quartz conglomerate workers. Int J Occup Environ Health. 2014;20(1):26-32.
12. Martínez Álvarez FI, López Guillen A, Rovira Sans S, Uña-Gorospe M, Martí Amengual G. Silicosis: casos, estudio epidemiológico radiológico y presentación de una guía de actuación. In: Proceedings of the 15th International Conference on Occupational Risk Prevention. Santiago de Chile, 2015. Accesible en: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2015/silicosis-casos-estudio-epidemiologico-radiologico-presentacion-guia-actuacion>
13. López Aylagas B, Boren Altès E, Puget Bosch D, Colomina Capderròs L. Silicosis declaradas en Mutua ASEPEYO (2011-2014). Rev Asoc Esp Med Trab. 2016;25(3):154-165.
14. Álvarez Zarallo JF, coord. Programa Integral de Silicosis de Andalucía en el manipulado de aglomerados de cuarzo. Sevilla: Consejería de Salud-Consejería de Empleo, Empresa y Comercio; 2017. 137 p.
15. Martínez-González C, Prieto Fernández A, García Alfonso L, Fernández Fernández L, Moreda Bernardo A, Fernández Álvarez R et al. Silicosis en trabajadores con conglomerados artificiales de cuarzo. Arch Bronconeumol. 2019;55(9):459-464.

16. Pascual del Pobil y Ferré MA, García Sevilla R, García Rodenas MM, Barroso Medel E, Flores Reos E, Gil Carbonell J. Silicosis: una antigua enfermedad profesional con nuevos escenarios de exposición laboral. *Rev Clin Esp*. 2019;219(1):26-29.
17. León-Jiménez A, Hidalgo-Molina A, Conde-Sánchez MA, Pérez-Alonso A, Morales-Morales JM, García-Gómez EM *et al*. Artificial Stone Silicosis. Rapid Progression Following Exposure Cessation. *Chest*. 2020;158(3):1060-1068.
18. Aznar Sánchez JA, Carretero Gómez A, Velazco Muñoz JF. La internacionalización del clúster del mármol de Almería y la multinacional Cosentino. *Economía industrial*. 2015;n397:143-153.
19. Instituto Nacional de Silicosis. Memorias 2001-2007. Oviedo: INS. Accesible en <https://ins.astursalud.es/memorias> [consultado 20 Nov 2020].
20. Instituto Nacional de Silicosis. Nuevos casos de silicosis registrados en el INS durante el año, 2008-2019. Oviedo: INS. Accesible en <https://ins.astursalud.es/estadisticas> [consultado 25 Nov 2020].
21. De la Peña M^aN. Exposición a sílice en el trabajo con aglomerados de cuarzo en el País Vasco. *ROC Máquina*. 2012;n130:96-99.
22. Jornada técnica “Exposición a sílice cristalina en operaciones de mecanizado de piedra Experiencias y retos” - (31/06/19 - Bilbao). Accesible en <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/jornada-tecnica-exposicion-a-silice-cristalina-en-operaciones-de-mecanizado-de-piedra-experiencias-y-retos-31-06-19-bilbao> [consultado 15 Dic 2020].
23. García Gómez M, Castañeda López R, Herrador Ortiz Z, Escobar Martínez FJ. Estudio epidemiológico de las enfermedades profesionales en España de 1990 a 2014. 2ª parte: enfermedades profesionales detalladas. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019.
24. ISTAS. El reconocimiento de la enfermedad profesional. El largo periplo para el reconocimiento del carácter “profesional” de las enfermedades derivadas del trabajo. Madrid: Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, F.S.P.; 2018.
25. Menéndez-Navarro A, García-Gómez M. L'indemnisation des dommages sanitaires liés à l'amiante: un échec du système espagnol de protection contre les risques du travail. In: Cavalin C, Henry E, Jouzel J-N, Péliisse J, Dir. Cent ans de sous-reconnaissance des maladies professionnelles (1919-2019). Paris: Presses des MINES - TRANSVALOR; 2020, p. 195-214.
26. Boletín Oficial del Estado. Decreto 1995/78 por el que se aprueba el Cuadro de Enfermedades Profesionales. BOE núm 203 de 25/8/1978.
27. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1299/2006 por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE núm 302 de 19/12/2006.
28. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 257/2018 por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE núm 109 de 5/05/2018.
29. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009) [texto consolidado]. BOE núm 102 de 28/4/2007.
30. TSJ de Andalucía, Granada (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 2ª). Sentencia núm. 534/2007 de 29 octubre.
31. Programa Integral de Silicosis de Andalucía en el manipulado de aglomerados de cuarzo. Seguimiento y evaluación del PISA (período 01/05/2017 a 31/10/2019). Borrador informe preliminar. Sevilla: Consejería de Salud-Consejería de Empleo, Empresa y Comercio; 2020.
32. Rego G, Pichel A, Quero A, Dubois A, Martínez C, Isidro I *et al*. High prevalence and advanced silicosis in active granite workers: A dose - response analysis. *J Occup Environ Med*. 2008;50:827-833.

33. Kramer MR, Blanc PD, Fireman E, Amital A, Guber A, Rhahman NA *et al*. Artificial stone silicosis. Disease resurgence among artificial stone workers. *Chest*. 2012;142:419-424.
34. Bartoli D, Banchi B, di Benedetto F, Farina GA, Iaia TE, Poli C *et al*. Silicosis in employees in the processing of kitchen, bar and shop countertops made from quartz resin composite. Provisional results of the environmental and health survey conducted within the territory of USL 11 of Empoli in Tuscany among employees in the processing of quartz resin composite materials and review of the literature. *Ital J Occup Environ Hyg*. 2012;3:138-143.
35. Hoy RF, Baird T, Hammerschlag G, Hart D, Johnson AR, King P *et al*. Artificial stone-associated silicosis: a rapidly emerging occupational lung disease. *Occup Environ Med*. 2018;75(1):3-5.
36. Rose C, Heinzerling A, Patel K, Sack C, Wolff J, Zell-Baran L *et al*. Severe Silicosis in Engineered Stone Fabrication Workers - California, Colorado, Texas, and Washington, 2017-2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019;68(38):813-818.
37. Leso V, Fontana L, Romano R, Gervetti P, Iavicoli I. Artificial Stone Associated Silicosis: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(4):568.