

Filtración con precapa sin diatomeas: estado actual y nuevos desarrollos

Volker Müller, Erbslöh Geisenheim AG

Las novedades incluidas en el Reglamento alemán sobre Fertilizantes [1] de diciembre de 2008 animó a la empresa Erbslöh Geisenheim AG a emprender nuevos caminos y desarrollar alternativas a las diatomeas como medio auxiliar de filtración. Basados en las experiencias obtenidas en el sector vinícola [2]- en el que se utilizan con éxito ya desde 2007-, se puso manos a la obra con la «disciplina reina»: el proceso de filtración de la cerveza [3]. Con diferentes ensayos de filtración, desarrollamos las correspondientes mezclas de fibras de celulosa y perlitas hasta alcanzar los resultados deseados y reproducibles en términos de seguridad microbiológica, aumento de presión, turbidez 90° y 25° y tiempo de reposo. Otro punto importante fue la adaptación de los productos mixtos en todos los sistemas convencionales de filtración.

Sistemas de filtración habituales en fábricas de cerveza:

Sistema de filtración	Medios auxiliares de filtración	Nota
Filtro enmarcado de diatomeas	Diatomeas/celulosa/perlita	Filtración económica
Centrífuga clarificadora de alto rendimiento (CAR) (clásica)	Diatomeas/celulosa/perlita	Filtración económica, fácil automatización
CAR (Pall) Regeneración	Diatomeas/celulosa/perlita	Filtración económica, fácil automatización
CAR (BASF) Regeneración	Crosspure® (PVPP + poliestireno)	Fácil automatización
Filtro de discos multitubo	Diatomeas/celulosa/perlita	Filtración económica, fácil automatización
Sistema Twinflow (Steinecker)	Diatomeas/perlita/fibras artificiales	Filtración económica, fácil automatización
Instalaciones Crossflow (varios fabricantes)	Sin uso de medio auxiliar de filtración	Filtración económica, fácil automatización

Argumentos a favor de una filtración sin diatomeas con mezclas de celulosa y perlita:

- Menor emisión de metales pesados que las diatomeas y evitación de controversias en la opinión pública (palabra clave: arsénico [4, 5]).
- Debido a la clasificación de las diatomeas como sustancia nociva (el polvo de diatomea contiene componentes cristalinos que afectan a los alveolos pulmonares), el Reglamento sobre Fertilizantes existente fue modificado [6 – 9].
- Su aplicación en superficies agrícolas sigue estando permitida, ya que cumple el Reglamento sobre Fertilizantes.

- La eliminación a través de explotaciones agrícolas solo puede realizarse cumpliendo las especificaciones del Reglamento sobre Fertilizantes [9].
- Optimización de la filtración y consecuente ahorro en energía y recursos.

Situación jurídica según el Reglamento sobre Fertilizantes vigente [9]

Condiciones	Interpretación
– Partículas de ácido silícico con diámetros inferiores a 50 µm ≤ 0,1 %	El contenido en cristobalita de los distintos tipos de diatomeas varía mucho. Por ello no puede cumplirse en la práctica <u>con fiabilidad</u> el valor límite exigido.
– Proporción de diatomeas en el residuo de filtración ≤ 75 %	En casos individuales, con esta norma hay que aceptar pérdidas de producto o buscar alternativas.
– Nivel de paso por tamiz: ≤ 0,10 mm máx. 0,2 %, ≤ 0,05 mm máx. 0,1 %, ≤ 0,01 mm máx. 0,005 %	Estos valores difícilmente pueden cumplirse con la mezcla tradicional de diatomeas en sistemas de filtración.

La alternativa: filtración sin diatomitas con VarioFluxx® PreCoat 1 y 2 (mezclas de celulosa y perlita)

- La celulosa filtrante ofrece la posibilidad de modificar su estructura mediante una trituración y fibrilación específicas de fibras seleccionadas para formar una textura voluminosa y muy ramificada.
- En esta textura se alojan perlitas de distinto tamaño, que establecen la densidad y compacidad de la torta de filtro. Básicamente se aplica aquí el principio de la producción de capas de filtración.
- Una precapa de la torta de filtro con la nueva mezcla VarioFluxx® PreCoat 1 forma una «capa filtrante» bien estructurada y estable, que retiene las partículas de turbidez y los microorganismos.
- La segunda precapa con VarioFluxx® PreCoat 2 forma una capa fina de clarificación para una mayor reducción de la turbidez.
- La dosificación continua se realiza exclusivamente con perlita, cuyo espesor viene determinado por los requisitos individuales del proceso.

Imágenes de microscopio electrónico de barrido de los distintos medios auxiliares de filtración

Esquema: estructura clásica de una torta de filtro



Materiales básicos para VarioFluxx® PreCoat 1&2
Fig.1 Celulosa Fig.2 Perlita
(Fuente: JRS, Dicalite)

Fig. 1

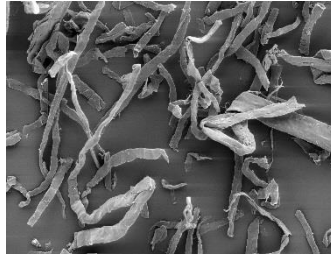
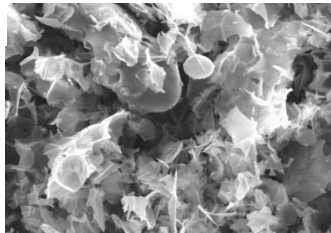
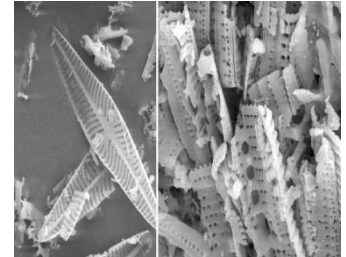


Fig. 2

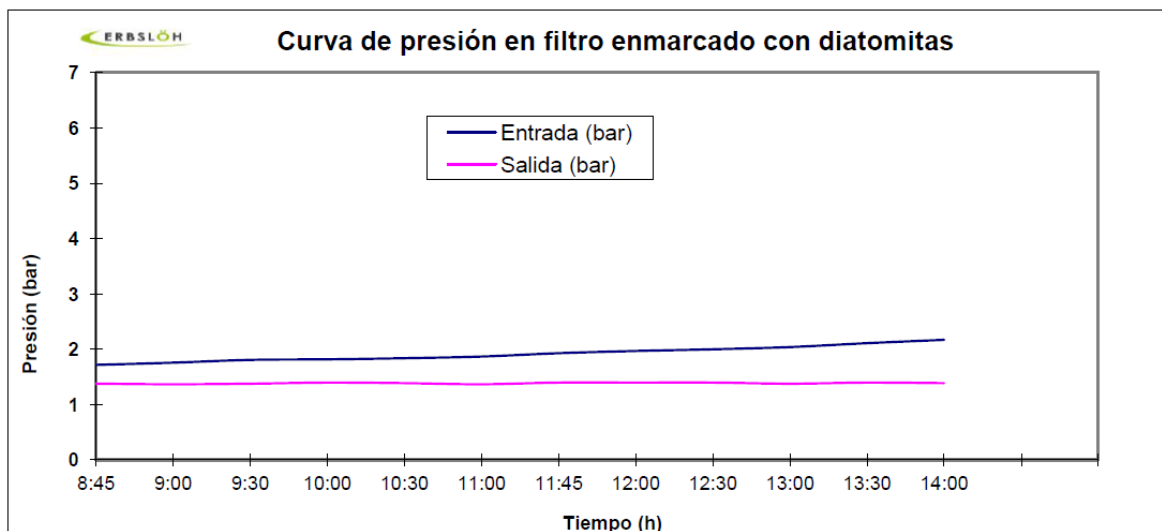


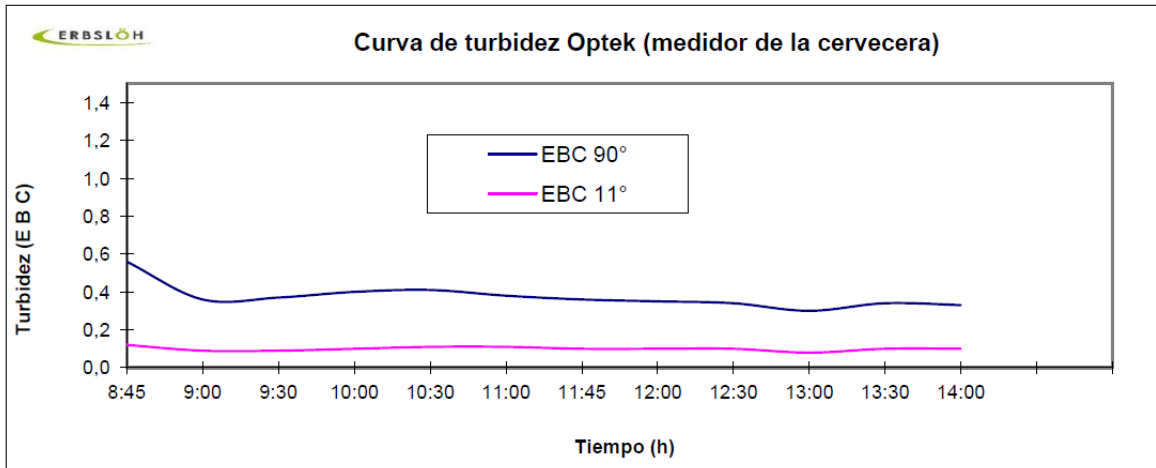
Distintas formas de diatomitas
(Fuente: Dicalite)



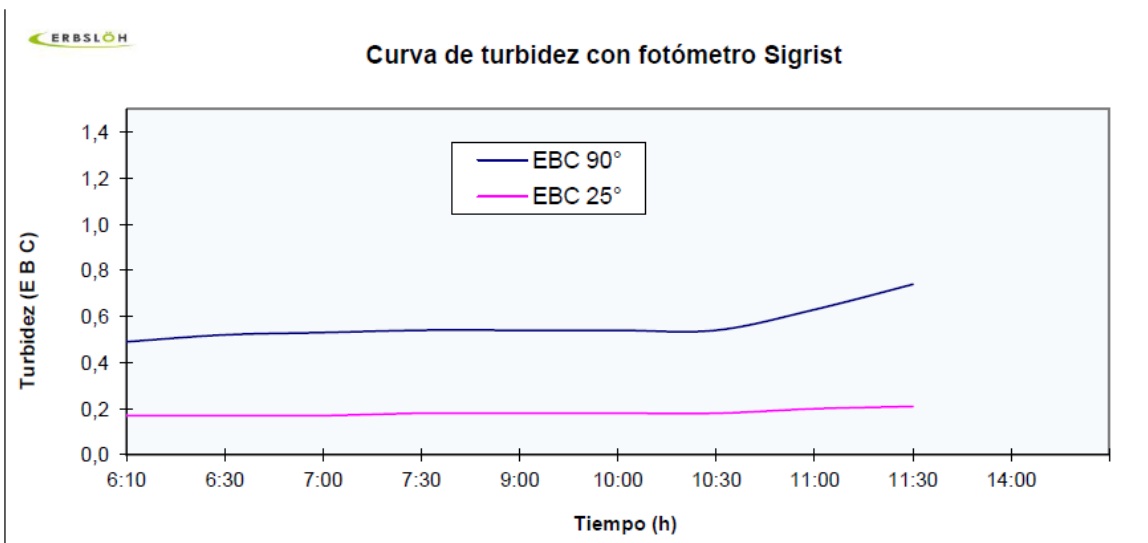
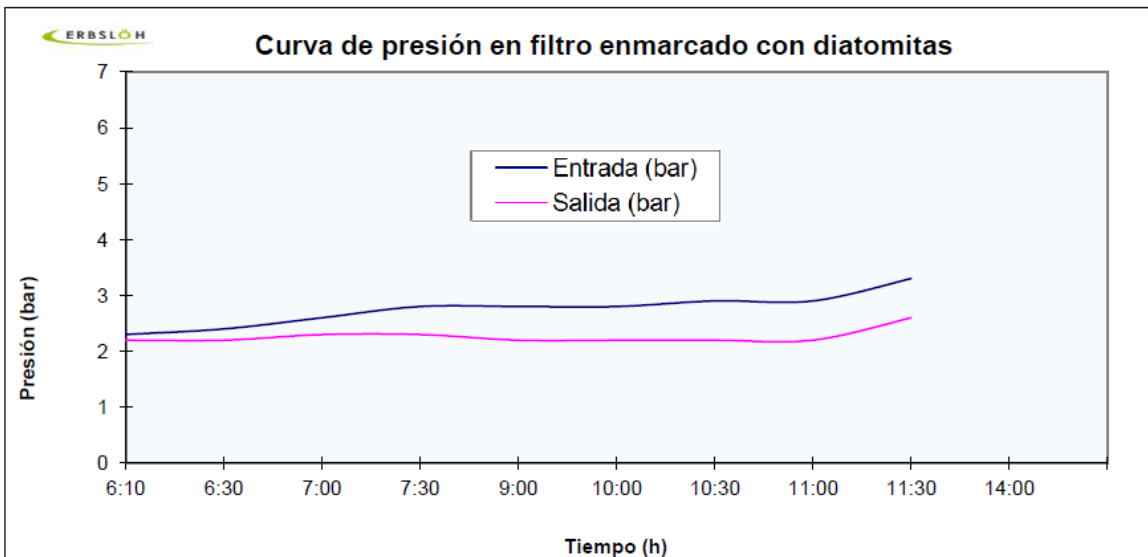
Datos prácticos: curvas de presión de «filtrados con VarioFluxx® PreCoat 1 y 2» y sus correspondientes valores de turbidez

Cervecera A: Filtro enmarcado de diatomitas 160 hl/h, superficie del filtro: 70 m², datos de rendimiento: 960 hl por lote

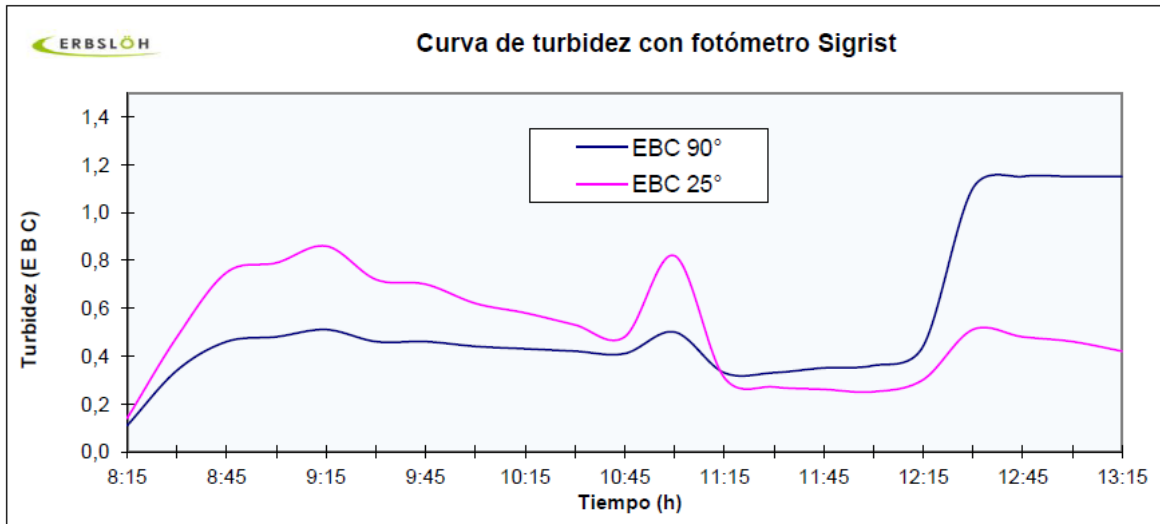
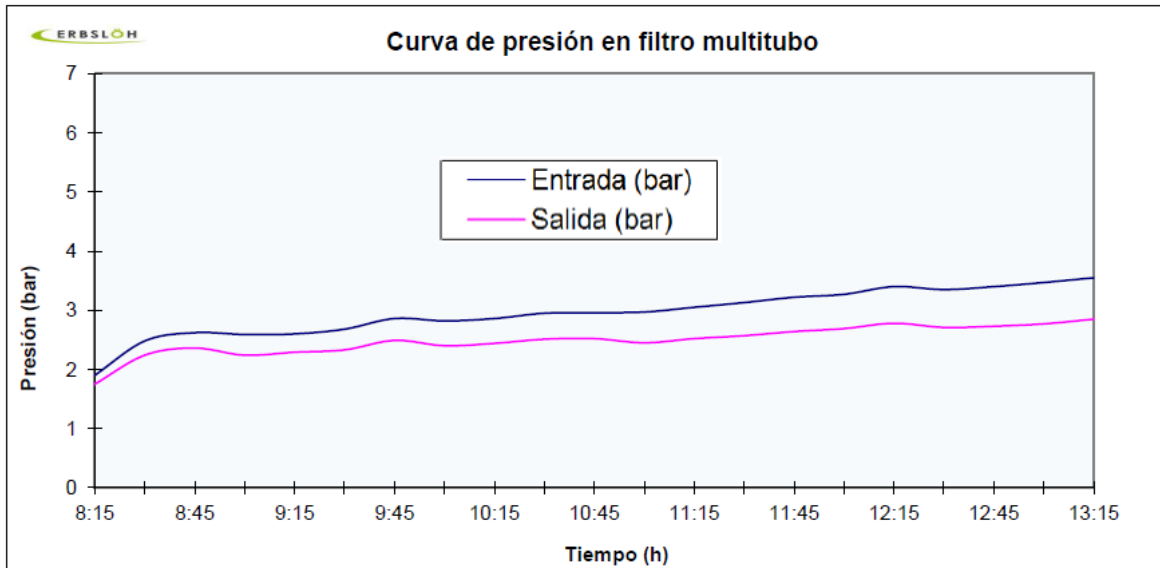




Cervecera B: Filtro enmarcado de diatomitas 60 hl/h, superficie del filtro: 20,14 m², datos de rendimiento: 470 hl por lote

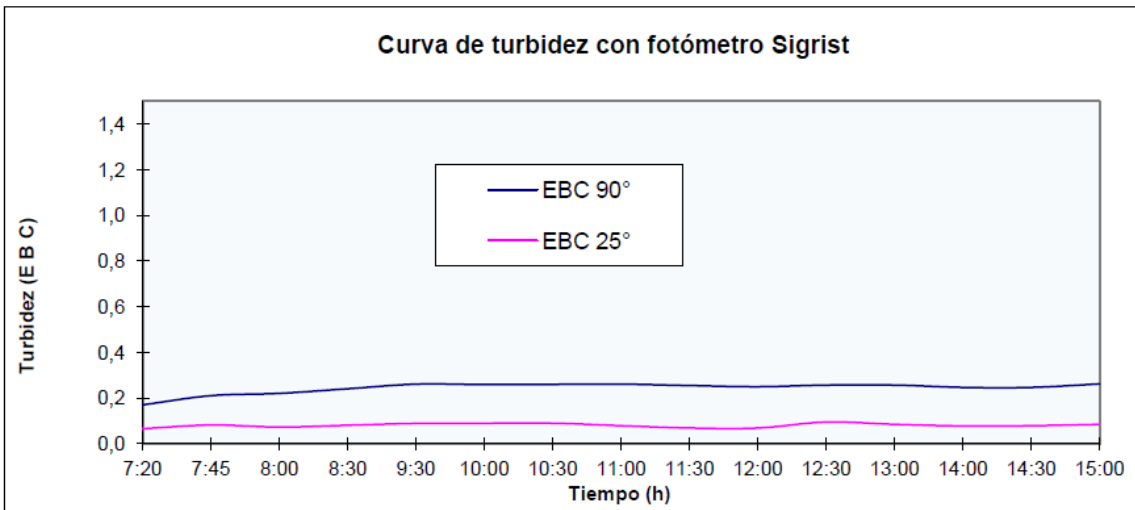
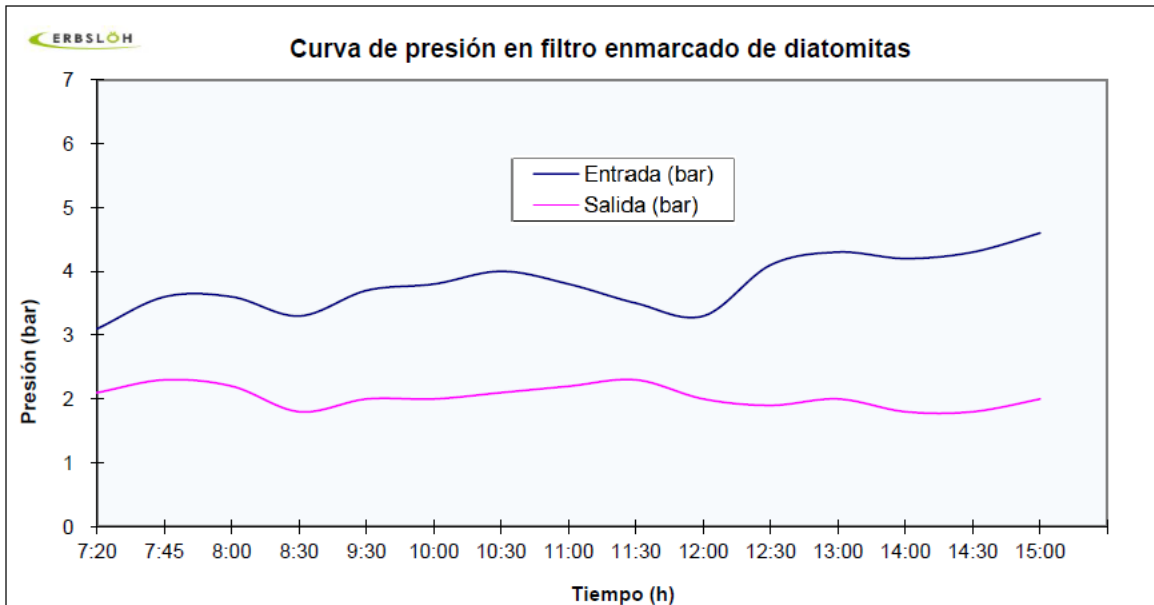


Cervecera C: Filtro multitubo (Filtrox) 60 hl/h, superficie del filtro: 10,7 m², datos de



rendimiento: 210 hl por lote

Cervecera D: Filtro enmarcado de diatomitas 80 hl/h, superficie del filtro: 24,3 m², datos de rendimiento: 570 hl por lote



Cantidades de producto de las distintas cerveceras:

precapa con VarioFluxx® PreCoat 1 y 2, dosificación continua con perlita

Cervecera	Precapa (1+2) (g/m ² Ffl.)	Dosificación continua (g/hl)
Cervecera A	1857	104,2
Cervecera B	1748	95,7
Cervecera C	1869	69,0
Cervecera D	1851	105,3

Resultados:

- La filtración a precapa con las mezclas de productos de nuevo desarrollo creadas por Erbslöh Geisenheim AG (VarioFluxx® PreCoat) ofrecen una mejor alternativa a la diatomea y cumplen los requisitos del Reglamento sobre Fertilizantes.
- Las nuevas mezclas de productos se pueden aplicar técnicamente en las instalaciones actuales de filtración sin necesidad de realizar modificaciones en la maquinaria.

- No hay costes adicionales al utilizarlas en las instalaciones existentes.
- La calidad de filtrado ofrece ventajas respecto a conservación de espumado y reducción de la carga por sustancias solubles en la cerveza, como por ejemplo los metales pesados.
- Hay experiencias relevantes de la práctica en cerveceras que aplican materiales auxiliares de filtración libres de diatomeas con depuradoras de aguas que demuestran la ausencia de la conocida acumulación de diatomeas en los sedimentos de las canalizaciones y sus múltiples ventajas.
- Puede lograrse una mayor rentabilidad con tiempos de uso más largos de los filtros (mayor caudal total procesado). Por norma general, las cerveceras utilizan los filtros con presiones de hasta 6 bar (presión de entrada).
- Debido a que todas las cervezas se comportan de forma distinta respecto a capacidad de filtración y tendencia a turbidez, la mezcla óptima entre PreCoat 1, 2 y perlita se ajusta de forma individual en cada cervecera.

Bibliografía

- [1] Reglamento alemán sobre Fertilizantes del 16 de diciembre de 2008 (BGBl. I pág. 2524), modificado en último lugar por el art. 3 del reglamento del 23 de abril de 2012 (BGBl. I pág. 611).
- [2] Jung T (2013). «Kieselgur-freie Anschwemmfiltration». *Der deutsche Weinbau* 23: 27.
- [3] Müller V, Jung T, Otto R (2013). «Mischprodukte als Alternative – Kieselgur-freie Anschwemmfiltration». *Brauindustrie* 9: 50-52.
- [4] Donadini G, Spalla S, Beone GM (2008). «Arsenic, cadmium and lead in beers from the Italian market». *J Inst Brewing* 114: 283-288.
- [5] Coelhan M (2014). «Release of arsenic from kieselguhr used as filter aid in the food industry». 5º Congreso Internacional sobre el Arsénico en el Medio Ambiente, Buenos Aires, Argentina.
- [6] Gallagher LG, Park RM, Checkoway H (2015). «Extended follow-up of lung cancer and non-malignant respiratory disease mortality among California diatomaceous earth workers». *Occup Environ Med* 72(5): 360-365.
- [7] Checkoway H, Heyer NJ, Demers PA, Breslow NE (1993). *Mortality among workers in the diatomaceous earth industry. Br J Ind Med* 50(7): 586-597.
- [8] Steenland K, Mannetje A, Boffetta P, Stayner L, Attfield M, Chen J, Dosemeci M, DeKlerk N, Hnizdo E, Koskela R, Checkoway H (2001). «International Agency for Research on Cancer. Pooled exposure-response analyses and risk assessment for lung cancer in 10 cohorts of silica-exposed workers: an IARC multicenter study». *Cancer Causes & Control* 12(9): 773-784, Review.
- [9] Reglamento sobre Fertilizantes del 5 de diciembre de 2012 (BGBl. I pág. 2482), modificado en último lugar por el art. 1 del reglamento del 27 de mayo de 2015 (BGBl. I pág. 886).

