

# Innovaciones en la fabricación y utilización de cementos

## Innovation in the manufacture and use of cements

**Rafael Fernández Sánchez.** Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

*Director General de la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España-OFICEMEN. dirección@oficemen.com*

**Resumen:** Se repasa la evolución de los tipos de cemento utilizados en los últimos años para dar respuesta a la prefabricación y a las técnicas industrializadas de construcción, que han exigido cementos con mayores resistencias, especialmente a cortas edades. Esa tendencia choca con la necesidad de fabricar cementos más sostenibles, que utilicen menos materias primas y más productos reciclados o residuos de otras industrias, tanto como materias primas, adiciones al clinker en la molienda o como combustibles alternativos a los fósiles.

**Palabras Clave:** Nuevos cementos, Adiciones, Exigencias medioambientales, Usos de residuos y subproductos

**Abstract:** The article gives an overview of recent development in cements to provide solutions to prefabrication and industrialized construction techniques which require higher strength cements particularly at early ages. This tendency goes against the need to manufacture more sustainable cements which employ less prime material and more recycled products or residue from other industries, either in the form of prime materials, clinker additions in the crushing process or as alternative fuels to fossil fuels.

**Keywords:** New cements, Additives, Environmental requirements, Use of waste and subproducts

El cemento es uno de los materiales de construcción básicos hoy día y esperamos que siga siéndolo en el siglo XXI. A nivel mundial la producción actual es del orden de 1.700 millones de toneladas anuales, y en España estamos en los últimos años en records de consumo y de producción del orden de 47 millones de toneladas, es decir más de mil kilos por habitante y año, lo que transformado en el material de uso mas comun que es el hormigón, se eleva a casi 10 toneladas per cápita la utilización del material hormigón.

Actualmente la industria del cemento se ha convertido en una industria muy globalizada tanto en lo que son sus centros de producción que están en manos de grandes grupos multinacionales y también en la tecnología de fabricación.

Las grandes compañías que suministran los equipos y la tecnología de fabricación de cemento están concentradas en tres o cuatro grupos industriales a nivel mundial. Y eso quiere decir que los avances que se producen en cualquiera de esos campos son avances a nivel mundial. No tiene sentido hacer desarrollos con visión de un solo país porque la industria tanto en sus ma-

quinaria de fabricación como en su tecnología de aplicación y comercialización de productos está absolutamente globalizada.

Dicho esto, no hay que dejar de decir que las evoluciones en el material cemento que se han producido en los últimos años, han sido bastante espectaculares. Se ha pasado de un producto prácticamente uniforme, el cemento Portland artificial de una sola característica resistente, a hoy en día en que, aunque la mayoría del cemento sea el clásico Portland a base de clinker con silicatos cálcicos, también hay un mercado importante para aplicaciones especiales de otros tipos de cementos. Uno de ellos es el de aluminato de calcio o cemento aluminoso, que a pesar de algunos malos usos que se hicieron en su momento y que han podido darle una aureola de un cemento con problemas, es un cemento que tiene unas aplicaciones muy indicadas en ciertas obras y que incluso en unión con los cementos tradicionales tendría aplicaciones en obras subterráneas, especialmente en la técnica del gunitado. Hoy día casi no se usan, sustituidos por aceleradores de fraguado y otros aditivos, pero que podrían usarse mas si se investigase en ese camino.

En los cementos de la actual norma CEN, se ha pasado a una variedad tremenda con cinco tipos principales en función del grupo de adiciones que contengan, aparte de las diferentes resistencias como característica fundamental. Eso hace que, por ejemplo en España ahora mismo se fabriquen y tengan marca de calidad casi 200 cementos diferentes.

¿Cuál es el futuro? ¿Iremos hacia unos cementos aún más a la carta?. Pues es posible. En el momento actual las empresas cementeras se resisten a ir a cementos a la carta porque por su sistema de fabricación y control de la calidad, todo lo que sea diversidad de tipos de cementos les complica mucho toda su logística, almacenamiento y suministro y no les gusta, pero posiblemente en un futuro veamos cementos que se demanden en función de la obra y de las características específicas que se pidan de durabilidad. Podremos tener cementos que sean mezclas de cementos alíticos, es decir básicamente con contenido alto de los silicatos tricálcicos o cementos béliticos que son menos consumidores de energía en su fabricación, pero que tienen menos resistencias iniciales. Puede haber mezclas de esos dos tipos de cemento en función de la obra, con cantidades de adiciones diferentes e incluso incorporaciones en fábrica de los componentes orgánicos, para modificar ciertas propiedades, que hoy día se incorporan luego en el proceso de fabricación del hormigón, pero que en el futuro posiblemente se pueda ir solicitando al pedir un cemento a la carta que lleve incorporados todos estos productos.

Los retos que el sector tiene en este momento, son retos compartidos con sus clientes, los hormigoneros y los constructores. Las exigencias que hasta ahora han marcado el desarrollo del cemento, se han movido en la línea de más resistencia y más resistencia a cortas edades. En el futuro esa tendencia puede estar enfrentada a las exigencias medioambientales. El sector de fabricación de cemento puede actuar como reciclador de los residuos de construcción y de los residuos urbanos; es decir,

podemos usar en vez de un 100% de materias primas tradicionales de caliza pura y sílice pura, extraídas de cantera, usar residuos que tengan estos materiales, como pueden ser los restos de demolición o como pueden ser restos de subproductos industriales. Pero también podemos usar como material que aporte energía, aparte de los clásicos como el carbón, el petróleo, el petcoke, o el gas, cualquier material orgánico que sea capaz de aportar calorías, porque el proceso de fabricación de cemento, como saben Vds., exige una temperatura muy alta para la sinterización de los silicatos. Aproximadamente 1.450 grados con temperaturas de llama de unos 2.000 grados. Ese proceso hace que en el horno se destruyan completamente todos los materiales orgánicos, no se produzcan residuos y se puedan utilizar como combustibles lodos de depuradoras, residuos de aceites industriales o de alimentación, residuos orgánicos de la basura, etc.

Esta tendencia y exigencia de actuar como recuperadores de residuos y de ahorrar energía, en cierta forma puede ir en contra de la evolución pasada de ir aumentando las resistencias, especialmente las resistencias a cortas edades.

Estas variaciones en materias primas y en combustibles pueden influir en la resistencia a cortas edades, y si a eso añadimos que queremos cementos que consuman menos energía global y por tanto que usen más adiciones con propiedades hidráulicas como son las cenizas volantes, o como son las escorias de alto horno, nos va a exigir que tengamos que buscar un compromiso entre el medio ambiente, la conservación de energía y las exigencias de una construcción que exige menores plazos de desencofrado y mayores resistencias iniciales.

Las Plataformas de investigación que estén presentes los usuarios y los fabricantes, los suministradores de la tecnología de fabricación y las Administraciones, serán el sistema con el que podremos ir avanzando y desarrollar en el futuro el punto óptimo. ♦