

~ Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento ~

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS NORMAS DE DIFERENTES PAISES PARA
EL CEMENTO PORTLAND

por

D. Gaspar Tebar y S. Fraga Sánchez.

I.- INTRODUCCION

De acuerdo con las normas fijadas por la Dirección de este Instituto, de publicar cuanto pueda considerarse de interés para los fabricantes españoles de cemento -y en estos momentos la normalización del cemento presenta una significación máxima-, se ha procedido a examinar, comparativamente, las Normas para el cemento Portland, en sus distintos tipos, de diferentes países.

En el presente estudio, nos referiremos solamente al cemento Portland, incluyendo dentro de esta denominación al cemento de baja resistencia, ordinario, de endurecimiento rápido, de alta resistencia, de calor de fraguado moderadamente bajo, moderadamente resistente a los sulfatos, de bajo calor de fraguado y resistente a los sulfatos (no se consideran los cementos Portland "air-entraining")*.

* Los símbolos empleados en el presente artículo para los distintos tipos de cemento Portland son los siguientes:

- I. Cemento de baja resistencia.
- II. Cemento ordinario.
- III. Cemento de alta resistencia.
- IV. Cemento de endurecimiento rápido.
- V. Supercemento.
- VI. Cemento de bajo calor de fraguado
- VII. Cemento de calor de fraguado, moderadamente bajo.
- VIII. Cemento resistente a los sulfatos.
- IX. Cemento moderadamente resistente a los sulfatos

Las condiciones comparadas son: composición química (tabla I), finura de molido (tabla II), tiempo de fraguado y estabilidad de volumen (tabla III), arena normal (tabla IV), preparación de las probetas para los ensayos de resistencias mecánicas (tabla V), resistencias a tracción, flexión y compresión (tabla VI).

Si se observan las diferentes tablas, se puede apreciar que las diferencias que existen, se encuentran, principalmente, en lo referente a las condiciones físicas exigidas (arenas normales, forma y preparación de las probetas, valores de las resistencias, etc.), ya que en la composición química parece ser que existe más uniformidad.

No se exponen los métodos ordinarios de análisis químico y ensayos físicos seguidos en los laboratorios de ensayo de cemento, puesto que los primeros se encuentran en cualquier Química Analítica, y ambos se hallan publicados en las Normas de los distintos países; nos proponemos comentarlos en lo sucesivo.

Con relación a las técnicas seguidas, se ha de indicar que los métodos químicos son, esencialmente, análogos, conduciéndonos a resultados comparables; sin embargo, los métodos físicos, en los que, por regla general, existen múltiples variables, distintas de un país a otro, no nos permiten comparar los valores obtenidos.

Para la confección de las citadas tablas y el estudio de las mismas se ha acudido a las Normas de algunos países, que se encontraban a nuestro alcance, y a diversas revistas citadas en la bibliografía, destacando de un modo especial los valiosos estudios aparecidos en la revista "Cement and Lime Manufacture", bajo el título de "Portland Cement Specifications of the World", y más recientemente, en el año 1953, en "Silikattechnik" -Normen für Portlandzement- en donde su autor, Bergt, revisa y amplía el

estudio de la primera revista.

En todas estas consideraciones se han omitido algunos países, ya sea por no tener Normas nacionales para el cemento Portland (Bolivia, Irán y ciertas repúblicas de América Central), o por adoptar las de otras naciones: Austria (como Alemania), - Egipto (II, como Inglaterra, 1947), India (II, como Inglaterra, 1947), Islandia (II, como Dinamarca, 1933), Jamaica (II, como Inglaterra, 1947), Luxemburgo (como Bélgica), Nueva Zelanda (como Inglaterra), Paraguay (como Argentina), Perú (como Estados Uni - dos) y Sudáfrica (II, IV, como Inglaterra, 1947).

IIa.- COMPOSICION QUIMICA

En la tabla I, "Composición química", que se incluye a continuación, se consideran los distintos módulos (relación de cal a los otros óxidos, etc.) que se tienen en cuenta, las cantidades máximas permitidas de óxido magnésico, anhídrido sulfúrico, residuo insoluble, pérdida al fuego y adiciones al cemento Portland.

Los módulos que se tienen en cuenta al fijar la composición química del cemento Portland en los distintos países, que dan definidos por las siguientes expresiones:

a) módulos hidráulicos:*

* Las abreviaturas empleadas en este artículo son:

$C = CaO$ $S = SiO_2$ $A = Al_2O_3$ $F = Fe_2O_3$ $Mn = Mn_2O_3$ $R =$
 $= R_2O_3 = Al_2O_3 + Fe_2O_3$ $C_3A = 3 CaO \cdot Al_2O_3$ $C_3S = 3 CaO \cdot SiO_2$
 $C_2S = 2 CaO \cdot SiO_2$ $C_4AF = 4 CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$
 C_3A, C_3S, C_2S y C_4AF se calculan por las fórmulas de Bogue