614-7

el yeso su normalización internacional

MANUEL DEL CAMPO,

*Dr. en Ciencias Químicas, Jefe de la Sección de Química
del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción*

sinopsis

Se da a conocer a los técnicos españoles interesados en los problemas de normalización el camino que sigue la International Standardization Organization (I.S.O.) para establecer las «Recomendaciones ISO». El artículo se refiere particularmente al funcionamiento del Comité ISO/TC 74, cuya misión es la de ocuparse de la normalización de los conglomerantes hidráulicos. Se informa brevemente del trabajo realizado en el campo de los cementos, y se analiza a fondo la normalización del yeso en lo que hasta ahora se ha hecho y lo que en el futuro se pretende hacer. En la última parte del artículo, su autor esboza la situación de la industria del yeso en España y expone las causas por las que, a su juicio, esa industria no ha adquirido el desarrollo que tiene la europea.

Por mi actividad profesional de Jefe de la Sección de Química del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del Centro de Estudios y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas, he venido representando al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, en su calidad de órgano nacional de normalización, en las reuniones anuales que hasta la fecha ha celebrado el Comité Técnico núm. 74 de la International Standardization Organization (ISO), cuya función es la de unificar y establecer, con carácter internacional, los Pliegos de Condiciones y métodos de ensayo relativos a los «Conglomerantes hidráulicos».

Pretendemos con este artículo dar a conocer a los técnicos españoles, interesados en estos problemas, cómo funciona el Comité Técnico ISO/TC 74 «Conglomerantes hidráulicos» y la trayectoria que sigue en la normalización internacional, especialmente en lo que se refiere al yeso, por no ser, en general, un tema tan conocido como lo es el de la normalización del cemento.

En estos momentos, en los que las fronteras económicas tienden a desaparecer, constituye un deber ineludible, para todos aquellos que así puedan hacerlo, informar a la industria española de los derroteros que siguen sus análogas europeas, con objeto de que si no en cantidad, por lo menos en calidad, se adapte nuestra producción a las características que se exigen a dichos materiales.

Afortunadamente va desapareciendo la idea que tenía un sector nacional muy importante, en el sentido de que las Especificaciones o Pliegos de Condiciones no constituyen más que una serie de cortapisas que científicos y técnicos tratan de imponer a los productos por ellos elaborados, sin ninguna otra finalidad de carácter positivo. Nada más lejos de la realidad. Los Pliegos de Condiciones plasman, en lenguaje corriente, los adelantos que día a día, y lentamente, la ciencia y técnica arranca al saber de los materiales; constituyen el certificado de calidad, que da categoría al producto en cuestión y lo defiende, en todo momento, de la desleal compe-

tencia, tanto desde el punto de vista técnico como en el no menos importante aspecto económico.

La International Standardization Organization (ISO) es una Asociación cuya única misión es la de favorecer el desarrollo de la normalización en el mundo entero, con el fin de facilitar, entre todas las naciones, los intercambios de mercancías y llegar a un acuerdo mutuo en el campo intelectual, científico, técnico y económico. En la actualidad forman parte de tal organización 46 países, representados por los órganos nacionales encargados de la normalización en sus respectivos países, así como una serie de organismos internacionales, que entre sus actividades se ocupa también de la normalización.

Si el problema de la normalización ofrece serias dificultades dentro del ámbito nacional, la complejidad aumenta, ciertamente, cuando se pretende darle un carácter internacional. Por fortuna para la ISO, tal afirmación se ve paliada por el hecho de que esta Asociación Internacional no pretende establecer normas, ni métodos de ensayo, que obliguen formalmente a los países miembros incorporados a la misma, sino que su finalidad es la de establecer recomendaciones ISO que sirvan para que en las relaciones de unos países con otros se pueda, cuando menos, «hablar en el mismo idioma». Solamente en el caso de que una recomendación ISO fuera aceptada por unanimidad por todos los países, puede llegar a adquirir el carácter de norma ISO.

Lo difícil era iniciar el camino. Lo cierto es que cada día es mayor el número de ensayos que en los laboratorios de control se han de realizar, por expreso deseo del peticionario, de acuerdo, precisamente, con lo indicado en las recomendaciones ISO.

Por la diversidad de problemas a los que tal organización ha de hacer frente, ha ordenado su trabajo creando Comités Técnicos, cuya única misión es la de ocuparse de un problema concreto. En estos momentos existen 104 Comités Técnicos, a los que todos los países pueden pertenecer si el tema que en el mismo se trata es de su interés.

El Comité Técnico núm. 74 es el que se ocupa de los conglomerantes hidráulicos. De él son miembros los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Brasil, Colombia, Checoslovaquia, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Hungría, India, Inglaterra, Irlanda, Israel, Italia, México, Noruega, Polonia, Rumania, U. R. S. S. y Yugoslavia, así como las organizaciones RILEM (Reunion International des Laboratoires d'Essais des Matériaux), Cembureau y C. E. B. (Comité Européen du Béton).

Bélgica es el país miembro que está encargado de la Secretaría de dicho Comité.

Inició sus trabajos este Comité ocupándose, exclusivamente, de la normalización del cemento, ya que tal producto constituye, por lo menos en la actualidad, el elemento básico de la construcción; pero al poco tiempo, y a propuesta de Polonia, se inició, igualmente, el estudio de la normalización del yeso. Ello dio origen a que en el seno del Comité núm. 74 se crearan dos Subcomités, el SC1 y SC2, cuya misión es la de ocuparse del cemento y yeso, respectivamente. Bélgica y Polonia fueron encargadas de las Secretarías, y teniendo en cuenta que, en general, todo el trabajo se realiza por correspondencia, su buena marcha depende, ciertamente, de la eficacia de su labor.

Resulta difícil pensar que la reunión plenaria de los Subcomités pudiera abordar, de forma eficaz, los distintos aspectos que lleva consigo el establecer un Pliego de Condiciones o desarrollar el detalle minucioso de los métodos de ensayo. Al objeto de que el trabajo sea más efectivo, estos Subcomités han organizado unos grupos reducidos de trabajo, de los que suelen formar parte los especialistas idóneos de diversos países.

Y en este sentido, dentro del Subcomité SC1—Cementos—funcionan, por el momento, tres grupos de trabajo, designado como GT1, 2 y 3, respectivamente, a los que se les ha asignado el estudio de los siguientes problemas:

Grupo GT1.—Clasificación y análisis químico de cementos.

Grupo GT2.—Ensayos mecánicos de cementos.

Grupo GT3.—Terminología de cementos.

De un modo análogo en el seno del Subcomité SC2—yesos—funcionan otros tres grupos de trabajo que tienen por misión estudiar los siguientes asuntos:

GT1.—Definiciones, clasificación y nomenclatura de los aglomerantes a base de sulfato de calcio.

GT2.—Principios de normalización del yeso.

GT3.—Métodos de ensayo del yeso.

Formulada una propuesta por el grupo de trabajo, es discutida por el Subcomité correspondiente y, si es aceptada por éste, pasa a la aprobación definitiva del Comité plenario, que, a su vez, lo eleva como posible proyecto de Recomendación a la Secretaría General de la ISO.

En el cuadro adjunto se da un esquema de la organización del Comité Técnico ISO/TC 74, indicando los países que al mismo se han adherido, los que toman parte activa en los dos Subcomités y la forma en que ha organizado su trabajo, con la expresión de los países miembros que constituyen los distintos grupos de trabajo.

ISO/TC 74

Conglomerantes hidráulicos

Secretaría: BELGICA

Países miembros

Alemania	Colombia	Francia	Italia	Portugal
Austria	Checoslovaquia	Holanda	Israel	Rumania
Bélgica	Dinamarca	Hungría	Méjico	Suecia
Bulgaria	España	Inglaterra	Noruega	U. R. S. S.
Brasil	Estados Unidos	India	Polonia	Yugoslavia

Cementos - subcomité sc-1

Secretaría: BELGICA

Países miembros

Alemania	Estados Unidos	Irlanda	Rumania	RILEM
Bélgica	Francia	Italia	Suecia	CEMBUREA
Checoslovaquia	India	Noruega	U. R. S. S.	C. E. B.
España	Inglaterra	Polonia	Yugoslavia	

Yesos - subcomité sc-2

Secretaría: POLONIA

Países miembros

Alemania	España	Rumania	Suecia	U. R. S. S.
Francia	Italia	Inglaterra	Polonia	

Grupos de trabajo

GT-1 Clasificación y análisis químico	GT-2 Ensayos mecánicos	GT-3 Terminología	GT-1 Definiciones piedra de yeso	GT-2 Principios de normalización	GT-3 Métodos de ensayo
Secretaría: FRANCIA	Secretaría: SUECIA	Secretaría: ITALIA	Secretaría: POLONIA	Secretaría: POLONIA	Secretaría: ITALIA
Alemania Bélgica Francia India Inglaterra Italia Polonia U. R. S. S.	Bélgica España Francia India Inglaterra Italia Suecia U. R. S. S.	Bélgica Checoslovaquia España Francia Inglaterra Italia Suecia RILEM CEMBUREAU	Alemania Francia Inglaterra Polonia U. R. S. S.	Checoslovaquia España Francia Italia Inglaterra Polonia	España Francia Italia Inglaterra Polonia

Trabajo realizado hasta la fecha

Aun cuando el objeto fundamental de este artículo es dar a conocer los trabajos de normalización del yeso que con carácter internacional ha abordado la International Standardization Organization, no queremos dejar de comentar, aunque sólo sea brevemente, los avances conseguidos en la normalización del cemento.

De ello, como se ha dicho anteriormente, se ocupa el Subcomité SCI.

En estos momentos, y como consecuencia de la labor llevada a cabo por los diversos grupos de trabajo que se integran en el Subcomité, el Comité Técnico núm. 74 ha elevado a la Secretaría General de la ISO una serie de propuestas, para ser convertidas en Recomendaciones ISO, relativas a la terminología y definiciones generales del cemento; método de análisis químico y métodos de ensayo mecánico de los mismos, basados estos últimos en los procedimientos propuestos por la RILEM, que fueron adoptados igualmente por el Cembureau.

En términos generales puede decirse que, en lo que al cemento se refiere, España está en línea con las prescripciones y métodos que el mundo adopta. Aprobado en el año 1959 el nuevo «Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos», tomando como base la Instrucción AH 58 del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (hoy Instituto «Eduardo Torroja» de la Construcción y del Cemento), documento que fue elaborado conjuntamente por los técnicos de aquel Centro y los del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, en él se recogen la mayor parte de las orientaciones que en estos momentos trata de establecer la ISO como Recomendaciones de carácter internacional.

Pero, sin embargo, existe un punto importante que la industria cementera no debe desconocer, por la repercusión que para ella puede tener. Se trata, precisamente, del valor de las resistencias mecánicas mínimas que se barajan internacionalmente, cuando se trata de establecer unas categorías de cementos basadas en esa característica. Se piensa en 500, 400 y 350 kg/cm² para las tres primeras categorías.

La máxima categoría establecida por nuestro Pliego de Condiciones, es aquella a la que se exige una resistencia mínima a compresión, a los veintiocho días, de 350 kg/cm². La industria europea fabrica cementos que sobrepasan los 500 kg/cm². Estamos convencidos de que, una gran parte de los cementos fabricados en España, superan ciertamente los 350 kg/cm² que a los mismos se les exige y que, posiblemente, alcanzan las resistencias internacionales. Pero, en

nuestro propósito informativo, no podíamos dejar de comentar tal circunstancia, al tiempo que deseamos que estas superiores resistencias sean alcanzadas por la mayoría de las fábricas españolas.

Normalización del yeso

En el año 1957, el Comité Técnico ISO/TC 74 decide abordar el estudio de la normalización del yeso; y en esa reunión plenaria se acuerda crear el Subcomité SC2, que ha de llevar adelante tal trabajo. En él se inscriben, para tomar parte activa, un buen número de países, entre los que se encuentra España; todos ellos de indudable tradición yesera.

Será misión de dicho Subcomité ocuparse de la materia primera y productos terminados a base de sulfato de calcio, que se utilizan, directa o indirectamente, en la construcción, desde los siguientes puntos de vista:

- a) Terminología, clasificación, definiciones.
- b) Métodos de ensayo:
 - análisis químico; — propiedades físicas; — resistencias mecánicas.
- c) Pliegos de Condiciones a exigir a las distintas clases de productos.

No es tarea fácil el tratar de normalizar un material, con el propósito de que dicha normalización tenga validez internacional, desde el momento en que la forma de utilizar ese producto es extraordinariamente variable según las fuentes, costumbres y necesidades de los diferentes países.

Su uso antiguo y tradicional dificulta, ciertamente, la misión; y exige el romper con viejos moldes, en general fuertemente arraigados.

Sucede con el yeso algo que no ocurre con el cemento, y es que aquel material—el yeso—se ha de doblegar a las exigencias de puesta en obra que reclama el operario, cuando, en el caso del cemento, es el operario el que se acomoda al material. Su origen artesano infunde, sin duda, menos respeto al utilizador y, por otro lado, la aparición en gran escala del cemento portland, que ha resuelto problemas importantísimos en la técnica constructiva, ha hecho el que técnicos y científicos se olviden de este otro producto blanco, que en apariencia es sencillo, pero que, sin embargo, encierra en su comportamiento y manejo serias dificultades. De ahí, el que ni siquiera con carácter nacional se haya abordado seriamente la normalización del yeso. Sin embargo, por la extensión de su uso y por sus propiedades específicas, el intento merece la pena.

El primer problema que en su trabajo ha abordado el Subcomité SC2 ha sido el de tratar de establecer un Pliego de Condiciones para la piedra de yeso, que como materia prima se utiliza en la fabricación del yeso calcinado y en otras muchas industrias relacionadas o no con las de la construcción.

Conviene recordar que lo que designamos con el nombre de piedra de yeso—sulfato cálcico dihidrato—es un mineral, caprichosamente distribuido sobre la superficie terrestre, de uso muy extendido, y del que muchos países carecen totalmente de yacimientos. El comercio interior y exterior de este producto justifica, sobradamente, la necesidad de disponer de tal Pliego de Condiciones en beneficio, tanto del expendedor como del consumidor.

Simultáneamente se ha iniciado el trabajo de establecer una norma que reúna las definiciones, clasificación y nomenclatura de los aglomerantes a base de sulfato cálcico. Para esta indus-

tria el castigo bíblico de Babel se cumple a rajatabla, no solamente en el orden internacional, sino incluso dentro de cada país. En la actualidad conserva una nomenclatura propia, ciertamente expresiva, totalmente divorciada en forma y fondo del saber científico, que, si en tiempos pretéritos pudo tener un significado y una razón de ser, no hay ningún motivo para que se conserve en la actualidad. Bastaría recordar en nuestro idioma, y a tal fin, designaciones tales como «yeso negro», «yeso cocido a muerte», etc., que además de ser expresiones que etimológicamente han de estar en total contrasentido con la realidad, ya que en los momentos actuales y dado el avance técnico de la fabricación, a partir de una piedra de yeso no se puede obtener más que un producto blando y activo, su traducción a otros idiomas resulta carente de todo sentido.

El grupo de trabajo núm. 2 fue encargado de determinar los ensayos que son necesarios incluir en los Pliegos de Condiciones, de forma tal que los resultados obtenidos al realizar los mismos definan claramente las características de los diversos productos fabricados. Y en este sentido la propuesta realizada por dicho grupo de trabajo puede resumirse de la siguiente forma:

Desde el punto de vista químico, será necesario determinar:

- el agua de cristalización;
- el contenido total en SO_4Ca .

Desde el punto de vista físico, es preciso conocer la:

- finura de molido;
- tiempo de empleo;
- índice de saturación;
- tiempo de fraguado;
- variación de volumen;
- viscosidad.

y desde el punto de vista mecánico:

- la resistencia a la flexión con probetas de $4 \times 4 \times 16$ centímetros;
- la resistencia a la compresión con las dos mitades obtenidas del ensayo a flexión.

Se ha llegado incluso a precisar que los ensayos de rotura se deberán realizar a las edades de veinticuatro horas o dos días (según la naturaleza del yeso utilizado), y de siete días, conservando las probetas, en ambos casos, en atmósfera húmeda, así como también la resistencia en seco de probetas desecadas hasta peso constante, que previamente, y durante siete días, se han conservado en ambiente húmedo.

En cuanto a la relación agua/yeso, la opinión de la mayoría de los países miembros es que debe ser constante. Con ello se elimina una importante variable, y la comparación de los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia es inmediato.

En la última reunión plenaria del Subcomité SC2, celebrada recientemente en Londres, se tomó el acuerdo de considerar la propuesta del grupo de trabajo núm. 2 como programa para desarrollar en el futuro, y a tal fin se creó el grupo de trabajo núm. 3, encargado de redactar, con todos sus detalles, los métodos de ensayo oportunos.

Posición española y europea en lo referente a yesos

No existe en España un Pliego de Condiciones de carácter oficial que exija, a los yesos utilizados en la construcción, unas características mínimas de calidad. Por otro lado, no es menos cierto que la industria nacional del yeso ha tenido hasta hace poco tiempo, y en general, un carácter artesano, eminentemente rutinario, que ha venido suministrando al mercado un producto, al que, ciertamente, no se le imponía más condición que su bajo precio de coste.

Evidentemente—y a nuestro juicio—, ambas circunstancias son las determinantes del estado en que actualmente se encuentra la industria del yeso en España; pero por situaciones análogas pasaron la mayoría de los países europeos productores de yeso, y por iniciativa propia o por disposiciones estatales, lo cierto es que en estos momentos disponen de una moderna industria.

Que ello es así lo he podido comprobar con motivo de los viajes que he tenido que realizar a diversos países europeos en donde se han celebrado las reuniones plenarias del Comité ISO/TC 74. Francia, con sus 3.500.000 toneladas anuales de producción, ha remontado por completo el período de la pequeña e improductiva industria y ha construido la industria racional capaz de aprovechar al máximo los recursos nacionales de los que dispone. Alarde de tales instalaciones la constituye la nueva factoría de Poliet et Chaussons, en las proximidades de París. Al amparo de esa industria productora se ha desarrollado la industria transformadora del producto, y son innumerables los prefabricados que se utilizan en la construcción del país vecino.

En Suiza, la agrupación de fabricantes de yeso (Gips-Union, S. A.) ha conseguido, igualmente, crear una verdadera industria del yeso, y las instalaciones de fabricación visitadas por nosotros en la región de Interlaken, así como las de prefabricación en la de Schaffhausen, nos han permitido comprobar el grado de perfeccionamiento que unas y otras han conseguido.

En Polonia, también hemos tenido ocasión de conocer el desarrollo de la industria yesera. Al terminarse la última guerra europea, Polonia se encontró, entre otros muchos gravísimos problemas a resolver, con la necesidad de levantar de nuevo ciudades enteras, entre otras Varsovia, su capital. Con tal motivo, las industrias de la construcción resurgieron de las cenizas, y si las fábricas de cemento se multiplicaron, no quedaron atrás las fábricas de yeso y sus prefabricados. La visita a la factoría «Nidagips», en el valle del Nida, próximo a Cracovia, me ha permitido comprobar que desde la explotación de canteras hasta la fabricación del yeso para ser utilizado como tal o transformado en bloques, paneles, «plasterboard», etc., la industria responde en todas sus facetas a lo que actualmente se entiende como tal. No quiero dejar de señalar el hecho de que ese país exporta en gran cantidad, tanto mineral como manufacturados, a países tan lejanos como Centro y Sudamérica. La utilización del yeso en Polonia ha permitido no solamente acelerar extraordinariamente la construcción de viviendas, sino asimismo abaratar sus precios.

La industria italiana del yeso se reorganiza, igualmente, en estos momentos, y sus viejas instalaciones están siendo desmontadas para dar paso a las nuevas factorías.

Sería injusto, por nuestra parte, no mencionar el esfuerzo titánico que la industria española está realizando, por salir de la anodina situación en que se encuentra. El primer paso dado en ese sentido es el de haberse incorporado a la reciente organización europea denominada «Eurogypsum», que agrupa en su seno a todos los fabricantes de yeso de Europa. En reuniones celebradas en el Sindicato de la Construcción, Vidrio y Cerámica, a las que he sido especialmente invitado, para dar a conocer a estos fabricantes las inquietudes que en este aspecto siente Europa, he comprobado el deseo de los mismos en poder establecer una estrecha colaboración con técnicos y científicos para que se les ayude a poner al día la importante industria que llevan en sus manos. Porque no podemos olvidar que España es un país que cuenta con importantes yacimientos de piedra de yeso, de gran potencia y de muy buena calidad del mineral; que tal circunstancia debe determinar, en primer lugar, el que nuestro país esté en condiciones de exportar esta materia prima a aquellos otros que carecen de ella y que, en la actualidad, la adquieren en el mercado. En segundo lugar, que la producción nacional del producto elaborado ha de responder a una calidad análoga, cuando menos, a la europea. Con ello no solamente estará abastecido el mercado interior con un auténtico producto industrial, sino que, además, estaremos en condiciones competitivas en los mercados exteriores. Y, por último, que es necesario crear la industria de prefabricados del yeso, tan extendida en toda Europa, con lo que, además de revalorizar el producto, se contribuye, de una manera eficaz, a resolver importantes problemas en la construcción de viviendas, de tan honda repercusión social en los actuales momentos.

Para todo ello, repetimos, es necesario, entre otras muchas cosas, que la industria del yeso reciba la ayuda técnica que esa transformación exige. El problema de la normalización es urgentísimo y creemos haber indicado claramente el camino que Europa sigue en estos momentos.

Le Plâtre - Sa normalisation Internationale

Manuel del Campo, Dr. ès Sciences Chimiques.

Cet article porte à la connaissance des techniciens espagnols intéressés aux problèmes de normalisation, la voie suivie par l'International Standard Organization (ISO) pour établir les «Recommandations ISO». Il se rapporte en particulier au fonctionnement du comité ISO/TC 74 dont la mission est de se charger de la normalisation des Liants Hydrauliques. Il informe brièvement du travail réalisé dans le domaine des ciments et analyse à fond la normalisation du plâtre tant pour ce qui a été fait jusqu'à présent que pour ce que l'on prétend faire dans le futur. A la fin de l'article, l'auteur analyse la situation de l'industrie du plâtre en Espagne et expose les raisons pour lesquelles, à son avis, cette industrie n'est pas arrivée au développement obtenu dans d'autres pays d'Europe.

Gypsum. Its International Standardisation

Manuel del Campo, Dr. of Chemistry.

This paper informs Spanish technicians who are interested in problems of standardisation on the steps taken by the International Standard Organization (ISO) to establish the ISO Recommendations.

Reference is specially made to the method of work of the ISO/TC 74 Committee, whose duty is to undertake the standardisation of hydraulic cements. A brief account is given of the work done in the field of cements, and a detailed analysis is given of the problem involved in the standardisation of gypsum: what has been done so far, and what it is planned to do in the future.

In the last part of the paper the author describes the present state of the gypsum industry in Spain, and he gives the reasons, which in his view, explain why it has not attained the same development as in the rest of Europe.

Der Gips - Seine Internationale Normalisierung

Manuel del Campo, Dr. der Chemie.

Man setzt die spanischen, an den Problemen der Normalisierung interessierten Techniker, über den Weg in Kenntnis, den die International Standard Organization (ISO) verfolgt, um die «Empfehlungen ISO» zu begründen. Der Artikel bezieht sich besonders auf den Betrieb des Komitees ISO/TC 74, dessen Aufgabe es ist, sich mit der Normalisierung der Wasserkonglomerate zu befassen. Man informiert kurz über die auf dem Gebiete des Zementes geleistete Arbeit, und man analysiert gründlich die Normalisierung des Gipses, soweit sie bisher durchgeführt wurde, und was man in der Zukunft zu tun beabsichtigt. Im letzten Teil des Artikels deutet der Verfasser die Lage der Gipsindustrie in Spanien an und legt die Gründe dar, aus welchen seines Erachtens diese Industrie nicht die gleiche Entwicklung wie die übrige europäische erlangt hat.