
BIBLIOGRAFIA

La química del cemento.

CZERNIN, W. Traducción del alemán por F. Barona de la O. Ediciones Pa-lestra, Barcelona 1963, 167 pp. Precio en Chile E° 20.

Es frecuente que los usuarios directos del cemento, ya sean ingenieros, arquitectos, constructores o contratistas en general, no posean un íntegro conocimiento de este producto y que para documentarse acudan a los textos disponibles, que resultan ser o muy generales o demasiado especializados. Considerando la complejidad de la química del cemento, estos casos extremos representan inconvenientes de suma importancia para el consultante.

El autor de este breve texto consigue indudablemente su objetivo. Según manifiesta en su prefacio de la versión inglesa - que no aparece en la española - su intención es tender un puente entre la práctica y la especialización. Es así como basta con poseer conocimientos elementales sobre el cemento y sus aplicaciones para que con la lectura de este libro, el interesado se introduzca fácilmente en el campo de la química y física de este material, instruyéndose hasta de los más modernos medios de que dispone la ciencia para su estudio.

En el capítulo I se indican las particularidades de la cal, la sílice, la alúmina y los óxidos férricos, y la importancia que tienen en la fabricación del cemento.

Luego se mencionan brevemente en el capítulo II los aspectos de más interés de la cal como aglutinante.

El capítulo III, ya de mayor extensión, está dedicado al cemento portland, in-

formando brevemente sobre los procedimientos de su fabricación, composición y evaluación químicas. Es un estilo fácilmente comprensible se expone el comportamiento químico y las propiedades físicas de los productos de hidratación.

Los procesos de fraguado y endurecimiento del cemento son dados a conocer en detalle, destacando los factores de mayor trascendencia, como: porosidad, finura, composición química, humedad y temperatura.

Los ensayos de resistencia pertinentes al cemento son tratados, en cambio, en forma muy general, sin dar antecedentes en cuanto a los métodos de ensayo que últimamente han sufrido modificaciones de importancia*.

El capítulo continúa con la explicación de las causas normales de los cambios de volumen de la pasta de cemento y del origen del calor de hidratación. Finalmente, se trata la resistencia a los agentes químicos perjudiciales y a las heladas, señalándose la importancia que tiene ante ellos la permeabilidad de la pasta de cemento.

El capítulo IV indica la constitución y características principales del cemento de escorias de alto horno y del cemento sobresulfatado.

El capítulo V está dedicado a los cementos puzolánicos, y el capítulo VI, a los cementos aluminosos. Se exponen sus orígenes, sus principales atributos y sus problemas, incluyendo una corta referencia sobre sus aplicaciones.

En el capítulo VII se informa limitadamente sobre los aditivos que se emplean ocasionalmente en el hormigón, y, por último, el capítulo VIII señala los cementos especiales que se obtienen variando la dosificación de sus compo-

* Ensayos de cemento por el método RILEM** por Gómez, E. y Moyano, C., Revista del IDIEM, vol 2, n° 2 (agosto, 1963), pp. 107-128.

nentes básicos con el fin de obtener determinadas características.

La traducción de esta obra, por el ingeniero mexicano F. Barona de la O, está bien lograda, por su buen estilo y fácil lectura. Se ha incurrido, sin embargo, en el grave error de suprimir las frecuentes citas bibliográficas del autor y en dejar aparecer la edición sin someterla a una revisión rigurosa. Esto último queda en evidencia por defectos tales como exclusión de la figura 4 (esquema de una planta de fabricación de cemento por vía húmeda) y error de impresión en la colocación de los pies de las figuras 40, 41 y 42.

Las páginas de propaganda insertadas al comienzo y final del texto menoscaban la calidad de esta edición.

Con todo, constituye un acierto de Ediciones Palestra el haber presentado una versión en castellano de esta importante obra.

M. OSSA.

* *

Informe general de la Comisión "Deformaciones" del Comité Europeo del Hormigón.

HINTERLEITNER, H. "Allgemeiner Bericht" - "Rapport général". Commission IV-b "Déformations". Comptendu de la 9^e Session Plénière, Ankara, 22 septembre 1964. Bulletin d'Information nº 48 (abril 1965), pp 126-148 (texto alemán), pp. 149-172 (traducción francesa). Comité Européen du Béton.

Después de una referencia al importante informe que la Comisión elaboró a raíz del Congreso de Viena de 1959, se hace un resumen de los trabajos realizados desde esa fecha, cuyos autores son: Comité 335 del ACI, WEI-Wen-Yu y G. Winter, y H. Muguruma y S. Morita (Estados Unidos); F.A. Blakey (Australia); J.A. Rousseff (Bélgica); L.P. Brice, y J.C. Maldague (Francia); F. Leonhardt (Alemania); W. Kuczynski (Polonia); H. Wippel, H. Hinterleitner, y S. Soretz (Austria).

Los métodos de cálculo de las deformaciones instantáneas aparecidos desde 1959, permiten una visión más completa del problema, por el aumento del número de formas de acercarse a la so-

lución que están ahora a disposición de los calculistas. Todos los autores consideran el estado II y la influencia del hormigón traccionado. En cuanto a la exactitud de la concordancia entre el cálculo y la realidad, el valor de $\pm 20\%$ que se fijó entonces, ha sido confirmado por varios investigadores. Esta aproximación es sin duda suficiente para las construcciones corrientes; en todo caso no es imputable al método de cálculo sino a las características de los materiales.

Pero lo difícil está en determinar con exactitud las deformaciones diferidas. Los efectos de los numerosos parámetros que influyen sobre la retracción y la fluencia son todavía poco conocidos cuantitativamente y sólo un conocimiento más profundo de la tecnología del hormigón permitirá progresar en ese campo. Al respecto, se recomienda la lectura del Boletín nº 131 (1958) de la Comisión Alemana del Hormigón Armado, en el que O. Wagner, habiendo recopilado las investigaciones de los últimos años sobre fluencia del hormigón simple, pone en evidencia las grandes discrepancias que existen entre las normas actuales y la realidad.

Cada tipo de deformación, en particular la deformación diferida, se halla en estrecha relación con las propiedades de los materiales. Sin embargo, mientras que la dispersión de esas propiedades - en general muy grande - se cubre, al dimensionar la estructura, con coeficientes de seguridad que se eligen muy altos, en cambio no es posible hacer lo mismo para las deformaciones. Además, a esos factores de incertidumbre hay que añadir la influencia de las condiciones atmosféricas durante el hormigonado, el fraguado y el endurecimiento, así como de los diferentes estados de carga por los que pase la construcción, influencias sobre cuyo valor es posible cometer errores, por exceso o por defecto, de 100% o aun más. Así que el mejorar la precisión del cálculo de las deformaciones instantáneas - y esa precisión misma - no tiene sino una importancia secundaria. Por eso, en tanto que el problema del comportamiento de las estructuras bajo cargas permanentes no se resuelva con más exactitud, convendrá limitarse a un método de cálculo lo más sencillo posible, sin pretender un gran rigor, ya que por ahora es inalcanzable.

A ese respecto, el trabajo más interesante es el de Wei-Wen-Yu y G. Winter, en el cual, para el cálculo de las deformaciones diferidas se tiene en cuenta la duración del estado de carga y la relación entre las cuantías a tracción y a compresión. No obstante, conviene subrayar que los valores indicados en dicho trabajo no son válidos más que para condiciones medias. En otros casos, sigue siendo responsabilidad del calculista el apreciar correctamente la influencia de las condiciones locales.

Resumen del autor.

* *

Simulación en computador de edificios altos sometidos a temblor.

WARD, H.S. "Computer simulation of multi-storey structures subjected to ground motion" Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 55, n° 2 (abril 1956), pp. 487-500.

En un computador híbrido (digital y análogo), se usó un sistema para simular estructuras de cinco pisos excitadas por movimiento de tierra. Se investigaron cinco tipos de edificios, para encontrar la influencia de algunos parámetros estructurales en la respuesta dinámica. Los factores considerados fueron la distribución de rigideces y masas en la estructura, el tipo de fundación y el amortiguamiento viscoso.

Los resultados indican que puede ser razonable calcular las fuerzas de corte basal, creadas por el movimiento del suelo, como una función del período fundamental del edificio. En el caso de estructuras poco amortiguadas, sin embargo, la distribución de las fuerzas en función de la altura de la estructura es también dependiente de las otras características dinámicas del edificio, así como de la frecuencia del temblor.

El amortiguamiento viscoso reduce considerablemente las fuerzas que actúan sobre la estructura y también tiende a eliminar modos de vibración que no sean el fundamental. Se demostró que una fundación rotulada reduce las fuerzas que actúan en los pisos bajos del edificio, si se comparan con el caso de fundación rígida.

Resumen del autor.

La respuesta de sistemas simples no lineales a perturbaciones aleatorias de tipo sísmico.

GOLDBERG, J.E.; BOGDANOFF, J.L.; y SHARPE, D.R. "The response of simple nonlinear systems to a random disturbance of the earthquake type" Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 45, n° 1 (febrero 1964), pp. 263-276.

Se determina las propiedades estacionarias de la respuesta de sistemas simples no lineales a perturbaciones aleatorias de tipo sísmico (no estacionarias). El método usado consiste en generar funciones aleatorias de entrada (input), integrar las ecuaciones de movimiento, usando estas funciones, para obtener funciones de salida (output), y, luego, de este conjunto de salidas determinar las propiedades estadísticas de interés. El método puede usarse tanto para analizar estructuras simples como complejas, lineales o no lineales; suministra una variedad de propiedades estadísticas de significado en ingeniería; proporciona un método para aproximar el diseño de estructuras sísmicas, y, más en general, estructuras resistentes a impactos, fundándose en bases prácticas.

Además de las funciones de entrada y de salida correspondientes, se determinaron los espectros de velocidad individuales y promedios, las probabilidades de que se produzca el primer máximo en cada respuesta, y las distribuciones de los valores extremos de los desplazamientos relativos. Los autores hacen comentarios sobre la utilidad de estos resultados en el diseño.

Resumen de los autores

* *

Acerca de la estructura andina. Parte II. Riesgo sísmico en Chile.

LOMNITZ, G. "On andean structure. Part II: Earthquake risk in Chile". Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 54, n° 5, parte A (octubre 1964), pp. 1271-1281.

Se estudia el problema del riesgo sísmico en Chile considerando su historia sísmica, provincias geotectónicas y variaciones regionales. No resulta práctica una zonificación sísmica ya que todas

las partes de Chile, al norte del paralelo 42, han estado alguna vez en el área epicentral de algún terremoto destructivo.

Se discute el concepto de riesgo sísmico, y aplicándolo a la sismicidad de Santiago, se encuentra que, por cada período de 10 años, hay un riesgo de 62,5% de que se produzca una aceleración de por lo menos 0,1 g, y un riesgo de 20% de que ocurra un terremoto destructivo (intensidad igual o mayor que 8½).

Resumen del autor

* *

Evaluación de la resistencia a la tracción del hormigón.

PINCUS, G. y GESUND, H. "Evaluating the tensile strength of concrete" *Materials Research and Standards*, vol. 5, nº 9 (septiembre 1965) pp. 454-458.

La resistencia a la tracción del hormigón depende del procedimiento de ensayo que se emplee.

El análisis de las informaciones publicadas al respecto muestran que es posible asignar factores de conversión a los diversos métodos existentes para obtener las resistencias correspondientes a tracción pura.

Se le asigna como es natural, un factor de referencia de 1,0 al ensayo de tracción pura con compensación de excentricidad. Si no se elimina esta causa de error, se estima que el ensayo no es fidedigno por las grandes variaciones que se producen en los resultados.

El ensayo de torsión pura, relativamente poco frecuente, da sin embargo, resultados bastante aceptables. Hay que aplicarle un factor de corrección de 0,9.

Al ensayo brasileño, que ha alcanzado una gran difusión por su comodidad y por emplear como probeta el cilindro normal del ensayo de compresión, le corresponde un coeficiente de 0,9. En el caso en que se ensayen cilindros de hormigón liviano, el coeficiente que debe aplicarse es 0,75.

Para reducir la resistencia a la tracción pura por medio del ensayo a flexión (ASTM C 78) hay que considerar un factor de corrección de 0,7. Este valor se ha obtenido suponiendo no lineal la distribución de tensiones en el ensayo a flexión del hormigón, y concuerda con las experiencias de otros investigadores.

Es necesaria la continuación de experiencias y estudios de las correlaciones entre métodos de ensayo, para poder conferir a los resultados el grado de confianza indispensable.

M. O.

* *

Técnicas modernas del curado a vapor y propiedades de los productos tratados en autoclave.

ACI COMMITTEE 516 "High pressure steam curing: Modern practice, and properties of autoclave products" *Journal of the American Concrete Institute*, Proceedings vol. 62, nº 8 (agosto 1965) pp. 869-908.

El curado con vapor a alta presión (tratamiento en autoclave), se emplea en la fabricación de bloques de hormigón, ladrillos silico-calcáreos, tubos de asbesto-cemento, productos aislantes térmicos de asbesto-silicato cálcico hidratado y elementos de hormigón celular. Si bien se consideran todos estos productos en este informe, se da especial atención a los bloques de hormigón para albañilería porque representan el mayor empleo del tratamiento en autoclave en Estados Unidos y Canadá, y en consecuencia de ellos se tiene mayor información al respecto. Las principales ventajas que se obtienen por el curado en autoclave son: mayor resistencia inicial, reducción de las variaciones de volumen higrométricas, aumento de la resistencia a los agentes químicos y disminución de la tendencia a la eflorescencia del hormigón.

El curado en autoclave mejora muchas de las propiedades del hormigón; sin embargo, no afecta a otras como la permeabilidad y la fragilidad.

Este informe presenta un resumen de las técnicas utilizadas en la actualidad y hace comparaciones generales de las propiedades físicas de los productos sometidos a tratamiento en autoclave.

Resumen del autor.

* *

Proposición de norma ACI: Recomendaciones para hormigonar en tiempo frío.

ACI COMMITTEE 306. "Proposed ACI Standard recommended practice for cold weather concreting". Journal of the American Concrete Institute, Proceedings vol. 62, n° 9 (septiembre 1965), pp. 1009-1035.

La norma propuesta discute los requisitos y métodos generales para lograr hormigón de buena calidad en tiempo frío. Las recomendaciones se refieren en especial al hormigón para edificación, pero se contempla en un breve capítulo su adaptación a otro tipo de obras, como ser: fundaciones, molos y presas, y estructuras a la intemperie.

El Comité advierte que la protección necesaria para alcanzar la resistencia prevista, es bastante mayor que la necesaria para evitar daños por congelación del agua de amasado en el hormigón fresco.

Considera el uso de aceleradores de fraguado, y observa la importancia de medir la temperatura en el hormigón mismo y mantener un registro minucioso de ella.

Explica bajo qué condiciones hay que calentar los áridos, cómo preparar el lugar de colocación, cuándo usar cubiertas protectoras y casetas temperadas, y a qué edad efectuar el descimbre y desencofrado.

Termina dando una lista de publicaciones relacionadas con el tema.

Resumen del autor

* *

Impermeabilización de estampillas extensométricas en la armadura de hormigón sumergido en el mar.

DRYBURH, R.B.; PETER, B.G.W. y PLEWES, W.G. "Waterproofing strain gages on reinforcing bars in concrete exposed to the sea". Materials Research and Standards (ASTM) vol. 5, n° 7 (julio 1965), pp. 350-351.

En este artículo se describe el modo de montar, proteger e impermeabilizar las estampillas de strain gages que se usaron en la armadura de unos cajones para rompeolas, sumergidos en el mar a una profundidad de 20 pies.

Las estampillas se montaron en las barras de acero con resaltes por medio

de un adhesivo a base de dos componentes. Se limaron los resaltes en la longitud necesaria para dar cabida a la estampilla de 1" de longitud.

Para impermeabilizar se usaron tres materiales: resina epóxica, resina de silicona y parafina microcristalina, que se colocaron en capas sucesivas. Para la protección mecánica se usó un trozo de 4" de cañería de acero, rellenando con parafina la sección libre entre la cañería y la estampilla.

En lecturas realizadas 9 meses después de la instalación, se comprobó que más del 90% de las estampillas seguían funcionando bien.

Resumen del autor

* *

Determinación e interpretación del equilibrio entre empuje activo y pasivo de un acopio pulverulento.

REIMBERT, M. y A. "Determination et interpretation des équilibres de poussée et de butée d'un massif pulverulent". Annales de l'Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics, año 18, n° 211-212, (julio agosto 1965), pp. 1051-1062.

El presente trabajo informa sobre las experiencias efectuadas para medir el empuje activo y pasivo ejercido contra una placa rígida por acopios de materiales pulverulentos sin cohesión.

En la determinación del empuje activo se utilizó un instrumento piezoeléctrico para medir los esfuerzos verticales resistidos por la placa la cual, en este caso, no experimenta desplazamiento alguno.

En la experiencias de empuje pasivo, el desplazamiento de la placa, observado mediante un circuito eléctrico muy sencillo y sensible, se considera insignificante.

Los resultados se expresan por medio de fórmulas simples, fácilmente aplicables, que corresponden perfectamente a las necesidades del ingeniero y son de aplicación directa en el caso de muros de contención para materiales pulverulentos.

Las pruebas también demostraron que la calidad de la superficie del muro no tiene influencia sobre los valores de em-

puje activo ni del empuje pasivo.

Los autores insisten en que las experiencias descritas se refieren únicamente al caso de acopios o montones de material pulverulento y sin cohesión.

En consecuencia los resultados obtenidos se aplican particularmente al cálculos de muros delgados como los utilizados para almacenamiento de grano.

Los resultados se expresan en función del ángulo de talud natural (α) que es más fácil de determinar que el ángulo de fricción interna.

L. A.

* *

Los elementos prefabricados en la construcción de pavimentos.

WINTERNITZ, O. "Die Vorfertigung im Autobahn und Stadstraszenbau".

Beton vol. 15, nº 6 (junio 1965), pp. 235-239.

Las ventajas ya conocidas de la construcción con elementos prefabricados de

hormigón han estimulado a los técnicos del mundo entero para encontrar los medios de utilizarlas también en la construcción de caminos. Ya en el año 1918, en los Estados Unidos, se otorgó patente a un cierto sistema de losas de hormigón prefabricadas de grandes dimensiones, para la construcción de caminos. Después de la segunda guerra mundial, las revistas especializadas informaron sobre tramos experimentales realizados con losas de gran tamaño, principalmente en los países del Este como Checoslovaquia, U.R.S.S., Hungría y China. El interés de los técnicos del mundo entero fue mayor cuando, en Alemania, se puso en práctica por primera vez y con todo éxito, el reemplazo de losas de calzada deterioradas por losas prefabricadas de hormigón pretensado, en un tiempo extremadamente corto.

Resumen del autor

* *