
BIBLIOGRAFIA

Nouveau Traité de Matériaux de Construction. Tomo I. Granulats-Ciments-Bétons. Constitution et techniques générales d'emploi

M. DURIEZ y J. ARRAMBIDE. Ed.
Dunod, 2a. edición, París 1961,
XXVIII - 1492 p. Precio 225 NF.

Existen pocas obras en la especialidad de los materiales de construcción que tengan la extensión y la abundancia de detalle de este libro. Esto lo convierte en un elemento de importancia para el constructor o el técnico que trabaja en el laboratorio.

La labor del Sr. DURIEZ como investigador en la especialidad de los materiales de construcción es ampliamente conocida por sus diversas publicaciones en revistas especializadas (*Revue des Matériaux*, *Annales de l'Institut Technique* entre otras), por su "Traité de Matériaux de Construction" publicado en 1950 y por su trabajo con otros investigadores en el Laboratoire Central de Ponts et Chaussées. Junto con el Sr. ARRAMBIDE ha publicado, en los últimos años, diversos artículos técnicos y algunos libros sobre materiales de construcción editados por el *Moniteur de Travaux Publics*.

Este libro es una segunda edición del "Traité de Matériaux de Construction" mencionado; la edición actual se presenta muy ampliada respecto de la primera y consta de 3 tomos. El primer tomo trata del material hormigón, de sus propiedades y de los materiales que lo integran. Está dividido en 5 capítulos cuyos títulos son:

- Cap. I. Caracteres generales de los materiales.
- Cap. II. Las piedras naturales.
- Cap. III. Los agregados.
- Cap. IV. Los aglomerantes hidráulicos.
- Cap. V. Los morteros y hormigones hidráulicos. Constitución y técnicas generales de empleo.

Los cinco temas enunciados están desarrollados con gran amplitud y detención, pero tienen un tratamiento especialmente interesante aquellos aspectos en el estudio de los materiales de construcción que han sido objeto de preocupación especial por los investigadores franceses. Lo dicho se puede aplicar al caso del estudio físico-químico de los cementos, investigaciones sobre los gérmenes de cristalización, la dosificación de hormigones y otros.

El capítulo dedicado a las características de los materiales está desarrollado en una forma tradicional, lo mismo que el dedicado al estudio de las piedras naturales. En este último, luego de exponerse una clasificación de las rocas según su composición química, se estudian sus caracteres distintivos y sus propiedades físicas, y se tratan finalmente las características mecánicas y los ensayos de laboratorio.

La información sobre los agregados abunda en datos sobre los diferentes ensayos y normas que dicen relación con ellos. El estudio sobre las arenas y materiales finos es muy detallado; se estudia la caracterización de las arenas según su granulometría, la influencia de la forma de los granos etc.

Los autores son entusiastas del método de control de arena para morteros y hormigones mediante "el equivalente de arena"; para ello se basan, en gran parte,

en ensayos realizados en el propio Laboratoire Central de Ponts et Chaussées. Este método sirve para determinar en forma rápida la aptitud de una arena para ser utilizada en la confección de hormigón. Su objeto es averiguar el "verdadero contenido de arena" de una arena más o menos contaminada con sustancias arcillosas o coloidales.

La exposición que se hace sobre los métodos de ensayo más utilizados para medir la resistencia a la atrición o a la fragmentación por choque puede ser de gran interés para los laboratorios que controlan agregados destinados a caminos. Se comparan los ensayos Deval, Amedée - Mannheim y los Angeles.

Gran extensión alcanza en este libro el capítulo dedicado a los aglomerantes hidráulicos. Hay una introducción en la cual se exponen generalidades, a la que siguen unas notas históricas y una clasificación de los aglomerantes. Se estudian en seguida las propiedades de los diferentes cementos: Portland, aluminosos, de escorias, puzolánicos, etc.

Al estudio físico-químico de los cementos sigue una extensa exposición sobre su fraguado y endurecimiento, sobre los fenómenos que los acompañan y sobre los factores que pueden influenciarlos. Aquí se estudia también con especial detención, la acción de aquellas sales que actúan como catalizadores de la hidratación. También se incluye el problema de la retracción de fraguado y se examinan sus causas, efectos y remedios.

Parte importante del final de este capítulo está dedicado al estudio de la alterabilidad de los aglomerantes hidráulicos por compuestos nocivos, sus causas principales, etc. En este mismo lugar está tratado con detalle el problema de la utilización de cementos en trabajos marítimos.

Merece párrafo aparte en este capítulo lo dedicado a los "gérmenes de cristalización". Estos "gérmenes" son sustancias cristalinas finamente molidas que mezcladas con el mismo cemento en una proporción muy pequeña,

del orden de 2%, aceleran notablemente la hidratación y como consecuencia el endurecimiento del mortero u hormigón. El Sr. DURIEZ y otros investigadores del Laboratoire Central de Ponts et Chaussées han trabajado varios años sobre este asunto, de tal modo que la información que se da en este libro ha sido en su mayoría obtenida por ellos mismos.

El último capítulo de este volumen, que se refiere a los morteros y hormigones hidráulicos, es talvez el más importante desde el punto de vista práctico. En la sección dedicada al estudio de los factores que influyen sobre las características del hormigón, se hace un extenso análisis de las diferentes teorías existentes sobre la dosificación de hormigones. Los autores encuentran aquí ocasión de exponer sobre el particular muchas ideas que han sido desarrolladas principalmente en Francia.

Los métodos de dosificación de hormigones, en especial aquellos debidos a investigadores franceses, se exponen con gran detalle; podemos citar el método de VALETTE, el de FAURY, el de JOISEL y muy relacionada con ellos la teoría de la granulación de hormigones de CAQUOT. Estas exposiciones merecen especial mención por la extensión y espíritu crítico con que están tratadas.

Muy interesante también es el estudio que se hace sobre los diferentes métodos existentes para medir la trabajabilidad de los hormigones: cono de ABRAMS, bola de KELLY, aparato BEVE, la mesa de sacudidas etc. El capítulo se termina con una amplia sección dedicada al empleo de hormigones hidráulicos en carreteras y se tratan diversos problemas que tienen que ver con las reglamentaciones vigentes en Francia.

Al final del libro se encuentra una bibliografía dedicada especialmente a publicaciones francesas sobre los temas tratados.

Insistiremos pues, que tenemos ante nosotros una obra valiosísima que ha reunido una enorme cantidad de información sobre los diversos problemas relacionados con la utilización del hormigón. Agregue-



mos también que, en justicia, para el investigador u hombre de laboratorio puede presentar dos inconvenientes, aunque no son de mucha importancia: en la presentación de los resultados se dan los valores medios o probables, pero en muy pocos casos se dan todos los valores que generaron los resultados, de modo que la dispersión de los resultados no se puede determinar; en segundo lugar, las fuentes de información utilizadas son normalmente francesas, no obstante existir centros de investigación no franceses que han tratado determinados problemas con mayor profundidad.

Por otro lado, la aparente falta de orden en la exposición de algunas materias y el hecho de que algunas de ellas sean vueltas a tratar después de haber sido expuestas en otro lugar de la obra, deben ser atribuidos a la extensión, al número y a la interdependencia de los temas tratados.

M. PIÑEIRO

* *

Principio de cálculo de hormigón armado sometido a solicitaciones monoaxiales.

Dr. Ing. Hubert RUSCH y Srs. GRASSER y RAO. Boletín de información N° 36. Comité Europeo del Hormigón. Junio de 1962. 110 págs. incluidas 54 figuras.

En este trabajo se analiza el problema de la resistencia a ruptura de piezas de hormigón armado sometidas a solicitaciones monoaxiales, a saber: flexión pura, flexión compuesta y compresión simple, con el objeto de proponer un método de cálculo aplicable a todas ellas. Los autores hacen ver que las fórmulas que se han desarrollado hasta la fecha concuerdan con los resultados experimentales sólo para los casos de fle-

xión pura de vigas con poca armadura y para cargas de corta duración. En cambio, para vigas con armadura fuerte y otros casos no hay concordancia. Además, destacan que el valor de la carga de ruptura depende del tiempo que actúa sobre la pieza. El estudio experimental de todos estos factores por medio de ensayos de vigas sería muy caro y demoroso. Los autores llegan a la conclusión de que es posible estudiar el problema por ensayos de prismas a la compresión excéntrica, a pesar de que en esta sollicitación se mantienen constantes el valor y el punto de aplicación de la carga, mientras que en flexión ambos varían por efecto de las deformaciones progresivas a lo largo del tiempo; comparando los dos casos, concluyen que el error derivado de esas diferencias es sólo de algunos centésimos.

Basándose en los ensayos de varias series de prismas con cargas excéntricas encuentran que la resistencia del hormigón a una fecha determinada $(a + t)$ días, se obtiene multiplicando la resistencia a 28 días por un coeficiente c_t que representa la disminución debida a la duración t días de la carga, un coeficiente $c_{(a+t)}$ que representa el desarrollo de resistencia del cemento a la edad $(a + t)$ días y un coeficiente c_λ que traduce el efecto de la excentricidad λ de la carga. Para cada uno de estos coeficientes se dan las curvas correspondientes.

Se analizan las deformaciones a la ruptura y se indican los factores de que dependen.

Utilizando la información experimental y haciendo ciertas hipótesis y deducciones se propone un diagrama deformación-tensión que está formado por una parábola desde el origen hasta 2% de deformación y 0,80 de la tensión de ruptura y se continúa por una recta en que la tensión se mantiene igual a 0,80 de la de ruptura y termina en 3,5% de deformación.

Este diagrama según los autores, es aplicable, con buena aproximación, a todas

las solicitudes consideradas para las duraciones de carga que dan lugar a las condiciones más desfavorables.

E. GOMEZ

* *

Proyecto de recomendaciones prácticas para moldajes (encofrados) del hormigón. (Proposed recommended practice for concrete formwork).

ACI COMMITTEE 622 Journal of the American Concrete Institute. Proc. vol. 59, nº 8, agosto 1962, p. 993-1046.

En primer lugar se expone la necesidad de establecer normas para los moldajes, ya que los Estados Unidos representan de 35 a 60% del costo de la obra gruesa de hormigón. Se dedica una sección a las especificaciones del ingeniero o arquitecto indicando el tipo y extensiones de las especificaciones que deben ser entregadas por el arquitecto o ingeniero al contratista. Como el Comité considera que el diseño y construcción de los moldajes son de la responsabilidad de los contratistas, las recomendaciones que se dan están dirigidas a ellos. No obstante, la comprensión de estas recomendaciones por ingenieros y arquitectos los ayudará en el desempeño de sus funciones.

El informe se divide en cinco capítulos: 1. Proyecto, 2. Construcción, 3. Materiales para moldajes, 4. Moldajes para estructuras especiales y 5. Moldajes para métodos especiales de construcción.

Algunos de los temas considerados son: 1. cargas, bases de diseño, preparación de los dibujos, aprobación del ingeniero o arquitecto; 2. mano de obra, tolerancias, apuntalamiento y cimbrado, ajustes, retiro de los moldajes y de los

apoyos, reapuntalamiento; 3. materiales y datos de resistencias para el proyecto, accesorios; 4. hormigón a la vista, puentes, placas plegadas, bóvedas cáscaras, cubiertas de gran luz, hormigón en masa, hormigón bajo tierra; 5. hormigón de mortero inyectado, moldajes deslizantes, losas a elevar, moldajes permanentes, hormigón pretensado, hormigón prefabricado, apuntalamiento para construcción compuesta.

* *

Esfuerzo de corte y tensión diagonal. (Shear and diagonal tension).

ACI - ASCE COMMITTEE 326 Journal of the American Concrete Institute. Proc. vol. 59, nº 1, enero 1962, p. 1-30; nº 2, feb. 1962. p. 277-334; nº 3, marzo 1962, p. 353-396.

En este informe se hace una exposición de las bases teóricas, de la práctica de la ingeniería y de la experiencia en la construcción relativas al esfuerzo de corte y a la tensión diagonal en vigas, marcos rígidos, losas y zapatas de hormigón armado. Se justifican las nuevas recomendaciones de diseño por numerosos resultados de ensayo.

Los capítulos 1 a 4 tratan de los fundamentos y de los principios generales. Los capítulos 5 y 7 presentan el desarrollo de los nuevos métodos de diseño para elementos de hormigón armado sin y con armadura de corte, y para elementos sin y con carga axial actuante en combinación con flexión y corte. El capítulo 8 trata de losas y zapatas incluyendo el efecto de huecos y la transmisión de momentos de las columnas a las losas.

* *

Durabilidad del hormigón en servicio. (Durability of concrete in service).

ACI COMMITTEE 201. *Journal of the American Concrete Institute*, Proc. vol. 59, n° 12, diciembre 1962, p. 1771-1820.

En este informe se dan recomendaciones respecto de los materiales y métodos que permiten obtener un hormigón con la máxima resistencia al dete-

rioro, preservarlo y reparar el hormigón dañado. El informe excluye específicamente el estudio de la erosión en estructuras hidráulicas y la resistencia al fuego de hormigones, materias que son de la competencia de otros Comités ACI.

Se dan recomendaciones respecto la congelación y deshielo, uso de compuestos químicos para remover el hielo, agentes agresivos químicos, desgaste, corrosión del acero, agregados reactivos y reparación del hormigón deteriorado.

* *

PUBLICACIONES DEL CENTRO DE LA VIVIENDA Y CONSTRUCCION de la FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS

Posibilidades de las albañilerías armadas en Chile.

L. JORQUERA y E. HAMEL. Informe n° 1. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile, Santiago, abril 1961, 19 p.

Se indican las características principales del sistema constructivo denominado albañilería armada. Esta albañilería lleva incluidos refuerzos de acero en el mortero: se considera que los tres materiales (mortero, ladrillo y acero) resisten los esfuerzos simultáneamente. Se describen algunos ejemplos de aplicación en otros países, algunos de los cuales son estructuras de viviendas de varios pisos.

Se examina la calidad de los materiales existentes en el mercado nacional y se concluye que es apropiada para permitir el diseño y construcción de albañilerías armadas. Esto es especialmente indicado para los ladrillos hechos

a máquina, cuya producción se ha ampliado recientemente. El ladrillo tradicional, de chonchón, no es apropiado para este tipo de edificaciones.

* *

Calidad de los elementos prefabricados para albañilería.

L. JORQUERA y O. KUNZ. Informe n° 2. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, mayo 1961, 32 p.

Se presenta una recopilación de resultados de ensayo que informa sobre la calidad de los elementos para albañilería: ladrillos de arcilla, bloques huecos de hormigón, ladrillos sílico calcáreos, ladrillos de hormigón silíceo y ladrillos de suelo-cemento. La parte correspondiente a ladrillos de arcilla contiene, además, algunas consideraciones sobre la durabilidad de estos elementos y sobre

los requisitos generales que hay que tener en cuenta al decidir su empleo. Los datos se obtuvieron del Archivo del IDIEM y corresponden a los ensayos hechos para controlar la calidad de partidas de los materiales indicados. Estos ensayos habían sido solicitados por la Corporación de la Vivienda, fabricantes, constructores y algunos habían sido hechos por iniciativa del IDIEM.

* *

Bloques huecos de hormigón. Comentarios de las normas vigentes y características de la fabricación nacional.

L. JORQUERA y M. CORREA. Informe nº 3. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, junio 1961, 20 p.

Se informa de las características de la fabricación nacional de bloques huecos de hormigón y se comentan las normas vigentes sobre este material. Se dan datos de la calidad de algunas producciones y de las proporciones de las mezclas que se emplean. Se describen los distintos tipos de bloques de fabricación nacional y de otros países. Se propone la revisión de las especificaciones de absorción y del sistema de muestreo.

* *

Aislación térmica de muros de ladrillos macizos.

P. DE VIDTS. Informe nº 4. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, julio 1961, 17 p.

Se dan los valores de los coeficientes de conductividad térmica de muros de ladrillos macizos, determinados experimentalmente por el autor. Las probetas de muros, eran de 33 x 30 cm y 4 cm de espesor. Los materiales empleados fueron ladrillos de hormigón silíceo, sílico-calcareos, de arcilla y de mortero de cemento. El método usado fue el del anillo de guarda. Resultaron los valores más bajos de conductividad, entre los ensayados, para los ladrillos sílico-calcareos, y los más altos para el mortero de cemento (mortero de 255 kg/cm² a 28 días). El trabajo fué realizado en los laboratorios del IDIEM.

* *

Ensayos de muros a solicitaciones simultáneas de compresión y cizalle.

L. JORQUERA y O. KUNZ. Informe nº 5. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, diciembre 1961, 12 p.

Se ensayaron muros de ladrillos macizos, 18 en total, con el propósito de obtener la rotura por cizalle mientras actúa una carga de compresión transversal. Las cargas de compresión transversal fueron de 0; 4,5 y 9 kg/cm² más o menos. Se observó que al actuar estas cargas, la resistencia al cizalle (rotura por adherencia) es mayor que cuando esa compresión no actúa. Se indica, además, que los resultados de los ensayos son significativamente diferentes de los resultados previstos por la fórmula que figura en la Ordenanza General de Construcciones vigentes para el cálculo de las fatigas admisibles al cizalle en muros de albañilería. Los ensayos fueron realizados en los laboratorios del IDIEM.

* *

Impermeabilizaciones de techos planos con productos asfálticos.

S. SCHKOLNIK M. Informe nº 6. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, septiembre 1962, 27 p.

Se presenta una selección de las especificaciones más convenientes para la colocación de impermeabilizaciones de los diversos tipos de cubiertas de techumbre. Se informa, además, sobre las características que deben cumplir los materiales que se emplean en ellas. Los inconvenientes observados en Chile en la aplicación práctica de las impermeabilizaciones se derivan, principalmente, de que los materiales empleados no son de buena calidad, o de que son colocados según especificaciones no recomendadas por la buena práctica constructiva. Los ensayos hechos por el autor, indican que la mayoría de los fieltros no cumplen con las especificaciones establecidas por ASTM.

* *

Proyecto de una vivienda de dos pisos en albañilería semiarmada.

H. RAMIREZ. Informe nº 7. Centro de la Vivienda y Construcción, Universidad de Chile. Santiago, septiembre 1962, 19 p.

Se informa sobre el proyecto de una vivienda pareada de dos pisos en albañilería armada. Se indica el método de cálculo y detalles constructivos. Se considera un ladrillo especialmente diseñado para este objeto.

Estudio experimental de la aislación acústica de muros de viviendas.

A. FILIPPONI y C. DE VIDTS. Informe nº 8. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, noviembre de 1962, 41 p.

Se informa sobre una serie de experiencias para determinar la atenuación acústica de muros para viviendas. Se describe el equipo, los materiales y el método de ensayo. Los resultados de las experiencias permiten comparar los diversos tipos de tabiques ensayados. Se concluye que los ladrillos de arcilla permiten una atenuación mayor que los ladrillos de madera y que los tabiques corrientemente usados en Chile para viviendas económicas. Se completa el estudio con definiciones de conceptos empleados, descripción de cámaras acústicas y con la información necesaria para el cálculo del coeficiente de absorción acústica de locales. La parte experimental fue realizada en los laboratorios del IDIEM.

* *

Tubos, pavimentos y cubiertas para techos de materiales plásticos, fabricados en Chile.

F. VELIZ. Informe nº 9. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, diciembre 1962, 19 p.

Se informa de las características principales y normalización vigente sobre los productos de material plástico elaborados

por la industria nacional para pavimentos, conducción de líquidos y cubiertas para techos.

Se dan resultados de algunos ensayos hechos por el autor. Se indican las principales ventajas e inconvenientes de los elementos que se fabrican actualmente. Se señala la ausencia de normalización en Chile sobre la mayoría de estos materiales.

★ ★

Especificaciones para el diseño y construcción de albañilerías armadas.

Sectional Committee on Building Code Requirements and Good Practice Recommendations for Masonry A 41, bajo el auspicio del National Bureau of Standards; traducción. Informe nº 10. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, enero 1963, 37 p.

Esta norma contiene especificaciones para el diseño y construcción de albañilerías armadas, sistema constructivo que permite realizar edificaciones de ladrillos de buena resistencia a los esfuerzos laterales. Según estas especificaciones se pueden proyectar estructuras para resistir mayores esfuerzos y en mejor forma de los que se supone resisten las albañilerías construídas tra-

dicionalmente en Chile.

Los capítulos principales se refieren a los siguientes aspectos: terminología, ensayos, calidad de los materiales, características del mortero para pegar las unidades y del mortero de relleno, tensiones admisibles, recomendaciones para la construcción, detalles constructivos, bases generales para el diseño y especiales para muros y columnas.

★ ★

Fueron patrocinadas por el Centro Científico de la Vivienda y realizadas en los Laboratorios del IDIEM, las siguientes memorias, cuya reseña apareció en la Revista del IDIEM, vol 1, nº 3, diciembre 1962 p. 240 - 242.

Estudio experimental de hormigones livianos a base de arcilla expandida. G. L'HUILLIER, R. VERGARA Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago 1959, 196 p.

Estudio sobre hormigones sin finos. G. BOROSCHEK. Memoria para optar al título de Constructor Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago, 1960.

★ ★