

**SIMPOSIUM R. I. L. E. M.**  
**MILAN 25-28 JUNIO 1962**  
**RESUMEN DE LAS CONFERENCIAS PRESENTADAS**

**E. Amrein.— propiedades mecánicas de los ladrillos de procedencia suiza.**

En Suiza también, la creciente escasez de terrenos para construir, se traduce más y más en el curso de los últimos años en la construcción de casas de habitación de varios pisos. Gracias a los esfuerzos realizados por la industria suiza de ladrillos, en estrecha colaboración con el ingeniero P. Haller, jefe de sección del Laboratorio Federal de Ensayos de Materiales e Instituto de Investigaciones, Zurich, ha sido posible mantener intenso movimiento de entrega de los diferentes materiales de construcción. Las ventajas en materia de precios y de construcción han permitido levantar casas de habitación con muros soportantes de alta resistencia, hasta 18 pisos. No solamente es de interés la capacidad soportante de los muros de ladrillo, sino también las propiedades físicas de los ladrillos utilizados. Los estudios del trabajo presentado dan una visión de conjunto sobre las modificaciones de esas propiedades físicas del ladrillo corriente tal cual es usado en muros de alta resistencia. El acopio y la apreciación crítica de los datos siguientes proporcionan interesantes informaciones para la fabricación y la utilización de ladrillos en los muros soportantes; dimensiones, porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión; capacidad de absorción específica, resistencia a la tracción transversal; resistencia a la compresión con la ayuda de placas de caucho; elasticidad, etc.

**A. Berio.— ensayos en modelo de la resistencia a las sollicitaciones estáticas y dinámicas de losas de arcilla cocida y hormigón armado.**

Se exponen los resultados de una serie de ensayos hechos por el Instituto de Ciencias de las Construcciones de la Universidad de Cagliari sobre modelos de losas de arcilla cocida y hormigón armado. Los ensayos de estos modelos, sometidos eventualmente a carga estática, han sido realizados sometiéndolos a oscilaciones periódicas y a condiciones de resonancia. Se ha podido, de esta manera, apreciar el comportamiento tanto en lo que respecta a la amortiguación interna, como en lo que concierne a la resistencia.

**O. Brocker.— la resistencia de los muros de albañilería.**

En el relato se exponen y examinan muchas fórmulas (entre las cuales el autor propone una) que expresan la resistencia de un muro de albañilería partiendo de la resistencia del ladrillo y la del mortero.

**B. Botterworth.— algunos nuevos ladrillos desarrollados por la building research station.**

En parte porque los ladrillos macizos de dimensionse normales han llegado a ser excepcionalmente baratos y en parte porque, hasta hace poco tiempo, las normas de construcción eran conservadoras limitando así su desarrollo, los ladrillos perforados de gran tamaño y los ladrillos huecos han tenido menos progreso en Inglaterra que en la mayoría de los países de Europa.

La BRS, ha tratado de estimular el desarrollo en este campo proyectando una serie de ladrillos especialmente útiles para las albañilerías de paramento en climas donde la lluvia violenta es un factor que hay que tener en cuenta. En Inglaterra, el método usual para impedir la penetración de la lluvia violenta en las albañilerías de paramento en arcilla cocida, ha sido el del muro hueco y los nuevos ladrillos tienen la forma de ladrillos dobles con amplias perforaciones en la zona intermedia. Construidos con una junta de mortero ininterrumpida, estos ladrillos formarán una especie de muro hueco con delgadas juntas de arcilla cocida. Se han preparado grandes paquetes de ladrillos para permitir la construcción de muros experimentales y ensayar con los ladrillos mismos; dos de las más grandes fábricas han colaborado en la producción

a escala industrial. Se han construido ya cierto número de casas de habitación y se ha controlado su mantención desde el punto de vista de la resistencia y la penetración de la lluvia. Se examinan los resultados en relación con los ensayos de laboratorio y con las condiciones de exposición a la intemperie que son bastante malas en esas regiones.

En un apéndice se dan los resultados de ensayos de resistencia mecánica de paneles de ladrillo que tienen el alto de un piso. Algunos ensayos fueron efectuados con cargas concentradas mientras que otros muros de ensayo fueron cargados excéntrica-mente; se menciona también el resultado de ensayos con esfuerzos localizados, por ejemplo bajo los dinteles.

**G. E. Callari.— resistencia a los esfuerzos de cizalle de elementos de arcilla que constituyen estructuras autoportantes.**

Los elementos de arcilla cocida que constituyen las losas, con las cuales se construyen a momentos de flexión, sino también a esfuerzos de corte también denominados "de truyen las estructuras autoportantes, son sometidos no solamente a esfuerzos axiales membrana" que actúan en el plano mismo de la losa. Para determinar la resistencia de la estructura en arcilla cocida a este tipo de sollicitaciones se han sometido a ensayos paneles en los cuales se ha reproducido un estado de sollicitaciones similar al que existe en un elemento general de bóveda autoportante. Se describen los ensayos que se efectuaron y se informa de los resultados obtenidos.

**F. Casinello.— Resistencia de los muros y tabiques de ladrillo.**

En España no existía hasta el presente ningún estudio serio sobre la resistencia de los muros de albañilería. Se habían aceptado las teorías de cálculos de las normas traducidas de diferentes países, aunque los ladrillos y los métodos de colocación son notablemente diferentes de los nuestros. Esto no ha sido obstáculo para la ejecución en la práctica de muchas obras en las cuales el material cerámico presenta sus posibilidades estructurales, existiendo notables ejemplos de muros soportantes en los que los esfuerzos y los empujes sobrepasan toda norma. Así mismo, se han construido bóvedas de simple y doble curvatura que se mantienen a pesar de su reducido espesor aún cuando no se ha podido encontrar, en la complejidad del cálculo, su justificación matemática. Dado este estado de cosas, el Instituto Eduardo Torroja, ha emprendido la realización de una serie de ensayos destinados a fundar las bases del cálculo de estructuras cerámicas, comenzando el tema por el estudio de la resistencia de muros y tabiques sometidos a carga centrada, objeto de esta memoria. Los factores que se han tomado en cuenta son los siguientes: resistencia del ladrillo; resistencia del mortero, resistencia del muro de ensayo, influencia del empuje, estudio de deformaciones, formas de ruptura, soluciones de gran empuje. Los materiales empleados han sido los siguientes: cuatro tipos de ladrillos: sólido, perforado hueco (dos tipos). Tres tipos de arenas de río (lavada), de mina (5% de finos), arena arcillosa (10% de finos). Un aglomerante: cemento portland.

**J. Charriere.— prefabricación de muros para grandes elementos a base de materiales de arcilla cocida.**

Luego de informar sobre el desarrollo de las técnicas de prefabricación con grandes elementos en Francia, el autor indica el lugar que en algunos años más tendrán en este evolucionado sector de la edificación, los materiales de arcilla cocida. Las características de los paneles de muro de fachada y de tabiques, según el procedimiento descrito aquí, son examinados por una parte desde el ángulo de su constitución interna,

y por otra, bajo el ángulo de su utilización y adaptación a diversas arquitecturas. El autor se inclina más particularmente sobre el aparejo de ladrillos especiales adheridos con hormigón para obtener un complejo "arcilla cocida - hormigón" mecánicamente homogéneo y dando a los paneles de muros una resistencia a la ruptura tal, que la armadura de hormigón armado clásica pudiera ser evitada. Después de abordar rápidamente las placas de losas prefabricadas bajo la forma de elementos que miden hasta 17 m<sup>2</sup>, el autor consagra el final de su exposición a desprender algunas conclusiones de orden práctico sobre la base de los millares de alojamientos ya realizados en Francia. Se examina y se compara a usinas fijas de carácter industrial. Finalmente el autor muestra como puede intervenir en la evolución de las técnicas de construcción el industrial ladrillero, de una manera nueva gracias a la prefabricación.

#### **G. Corona.— determinación experimental del estado de sollicitaciones en la sección transversal de paneles precomprimidos de arcilla cocida.**

Se presenta un estudio destinado a evaluar la colaboración de los bloques de arcilla cocida "interpuestos" en una losa prefabricada precomprimida para poder establecer el cálculo de las sollicitaciones de flexión. Es en efecto, problemático fijar previamente la sección efectiva resistente, porque "el panel" está transversalmente compuesto por tres bloques de arcilla cocida ligados por dos pequeñas nervaduras de hormigón. Con ese objeto se han hecho ensayos de flexión observando sobre todo las deformaciones en muchas partes de la sección transversal, ya sea en la extremidad inferior o superior de la losa. Para estudiar el comportamiento local (centro del bloque, zona de la junta, etc.) se han empleado extensómetros eléctricos de resistencias variables. Para apreciar las deformaciones de una zona bastante amplia se han utilizado extensómetros de Witthemore sobre una base de 250 mm.

#### **H. Cuomo.— sobre la resistencia al fuego de los elementos de arcilla cocida.**

Después de haber ilustrado, las características particulares de las estructuras de arcilla cocida, se expresa la necesidad de conocer su comportamiento también en caso de incendio. Se da una definición de la expresión "resistencia al fuego" y "carga de fuego" con indicaciones de los elementos determinantes. Se pasa luego a examinar el comportamiento al fuego de los elementos de construcción de arcilla cocida, como muros de ladrillos llenos, pilastras, tabiques, losas de arcilla cocida y mixtas, y graderías. Se presentan los resultados de algunos ensayos de resistencia al fuego, efectuados por el "Centro de Estudios contra incendio" sobre losas especiales mixtas en arcilla cocida parcialmente precomprimida. Para concluir, el autor observa que las estructuras en ladrillos huecos pueden obtener un alto grado de resistencia al fuego mediante revestimientos protectores convenientes.

#### **F. Elia P.— contribución al estudio de las características mecánicas y estáticas de las albañilerías de ladrillos perforados.**

El empleo siempre creciente de las albañilerías de ladrillos perforados que tienen una función estática importante, vuelve necesario el conocimiento perfecto, todavía no suficientemente profundizado de las características mecánicas y estáticas de las albañilerías en cuestión. Vista la importancia que para los problemas de este género aportan los estudios experimentales, se ha visto conveniente hacer una serie de ensayos que permitan comparar las características de los materiales empleados (morteros y ladrillos) con las características de las albañilerías confeccionadas con esos materiales. Esta comparación ha sido efectuada por ensayos sobre pequeños elementos de albañilería (pequeños pilares) sobre paneles de las mismas dimensiones que las

empleadas corrientemente en la práctica. El estudio, todavía en curso, ha sido realizado con la contribución de l'ANDIL y del Comité Nacional para la Investigación Industrial.

**J. P. Fackler.— ensayo de resistencia de fuego de losas con moldaje cerámico.**

En esta ficha sucinta, nos hemos propuesto dar algunas informaciones sobre el comportamiento al fuego de una especie muy importante de losa, la de moldaje cerámico. Con el fin de apreciar mejor el valor relativo de estos resultados, señalamos que en Francia el grado de resistencia al fuego pedido en el caso de inmuebles de habitación cuya losa del último nivel está a más de 28 m del suelo, es de 1½ hora. Se puede destacar que cerca de los dos tercios de las losas observadas en esta nota, satisficieron esta condición. Los otros tipos pueden ser empleados en inmuebles menos elevados. Desde el punto de vista del fuego, las losas pesadas encuentran uso en ciertos tipos de establecimientos destinados al público. Antes de entregar los resultados de los ensayos nos ha parecido indispensable dar una reseña sobre los métodos generales de ensayo de persistencia al fuego más particularmente en lo que respecta a losas, y sobre el horno de la Estación de Fuego del C. S. T. B., con el que son efectuados los ensayos

**Kin-Ikiro-Fujita y Kimura Kurazi.— el reciente desarrollo en japon de la construcción con el empleo de ladrillos hueco resistentes a los temblores de tierra.**

En el Japón, desde hace ya tiempo se han difundido las albañilerías de ladrillos huecos. En el informe se describen los diferentes bloques y las normas de proporcionalidad de las albañilerías.

**A. Giliberti.— influencia de las juntas en el momento de fisuración de las losas de hormigón armado y arcilla cocida.**

Para la evaluación de la influencia de las juntas en el momento de fisuración de las losas de hormigón armado y arcilla cocida se ha preparado un programa previendo ensayos sobre 1.680 modelos. Actualmente se han efectuado ensayos sobre losas de altura media, sin capa de hormigón, a velocidad lenta con dos ejemplares de cada tipo. El esquema estático para estos modelos es el de una viga apoyada en sus extremos y cargadas con dos cargas concéntricas. Para determinar los momentos de fisuración se han adoptado métodos indirectos mediante diagramas de fuerzas-deformación con la ayuda de conductores eléctricos delgados. Ensayos efectuados al presente, han podido revelar un sensible aumento del momento de fisuración en las losas que tienen una disposición de ladrillos desplazados; el largo de los ladrillos causa un aumento menos sensible.

**A. Gini.— el empleo de los ladrillos en losas radiantes.**

El autor recuerda la historia y los principios generales de calefacción de los locales de habitación y los de los diferentes sistemas de calefacción. Se ponen en evidencia las características ventajosas de la calefacción por radiación y en particular del sistema de tubos incluidos en el hormigón al mismo tiempo que las dificultades a superar. Se demuestra que la aplicación de losas mixtas de hormigón armado y ladrillos huecos, que son las más empleadas en Italia, eliminan los inconvenientes que representan las losas macizas, facilita la solución del problema a resolver y permite alcanzar los resultados más satisfactorios tanto desde el punto de vista técnico como del económico.

**G. D. Grainger.— un estudio sobre el empleo de la arcilla cocida como agregado en la construcción de caminos.**

En ciertos países tropicales la construcción de caminos está entrabado por la falta de materiales apropiados. En esos casos las piedras deben ser transportadas a veces doscientas o trescientas millas, provocando gastos considerables. Se ha examinado la posibilidad de cocer la arcilla existente en la zona para producir un agregado barato. Muestras de tierra negra de algodón que tiene un coeficiente de plasticidad elevado proveniente de Nigueria han sido cocidos en los Hornos del Laboratorio a diferentes temperaturas hasta 1.300°C y se han medido los cambios resultantes de las características de las arcillas. La arcilla cocida a una temperatura de más de 500°C pierde completamente su plasticidad, mientras que las arcillas cocidas a temperaturas de 500 a 700°C presentan el más alto grado de resistencia como lo indica el resultado de los ensayos de choque. En esas condiciones la tierra se parece a una magra calcárea inglesa. Se han hecho también ensayos de laboratorio sobre una muestra de arcilla cocida, producida en gran escala durante las construcciones camineras en la Guayana inglesa. Las propiedades de ese material son muy parecidas a las del material cocido en el laboratorio de Nigueria. El artículo da a continuación una descripción de los métodos utilizados para fabricar en gran escala la arcilla cocida utilizable como un agregado con la construcción de caminos.

**H. Granaol M.— vigas y viguetas en arcilla cocida con armadura contra los esfuerzos de cizalle destinados a soportar cargas llevadas.**

En Suecia, las vigas y las viguetas en arcilla cocida o en otro material de mampostería se han utilizado vastamente durante los últimos veinte años. La aplicación más frecuente de estas vigas se ha limitado a estructuras relativamente débiles que no tengan necesidad de refuerzos al cizalle, la fuerza transversal de la albañilería misma era suficiente para la transmisión de las fuerzas. Para las viguetas grandes de amplias luces o expuestas a cargas pesadas han mostrado su utilidad los aceros Kam 40 con una inclinación de 45°. Estas viguetas de arcilla cocida, con armadura contra los esfuerzos de cizalle pueden concurrir con eficacia con viguetas realizadas con otros materiales de construcción, especialmente en los casos donde se imponen determinadas condiciones arquitecturales.

**G. Guerra.— la colaboración estática de los muros soportantes, muros de relleno, losas mixtas y estructuras de hormigón armado en los inmuebles.**

En un estudio ya publicado, el autor ha determinado la manera de considerar, en los cálculos estáticos, la colaboración de los muros de relleno en la resistencia de las cargas verticales de los edificios que tienen una estructura de hormigón armado. En el presente artículo se indica la manera de calcular la solidaridad entre las estructuras de albañilería, las losas mixtas, las estructuras en hormigón, que se verifican en los inmuebles realizados según la más amplia tipología estructural, tomando en consideración las más generales condiciones de carga. La monografía procede partiendo de un análisis de la literatura, indicando en seguida lo que ya está aceptado por la práctica técnica, aconsejando luego sobre las amplias vías dentro de las que se puede desarrollar los métodos del cálculo estático de los inmuebles, para tener en cuenta los resultados de los estudios examinados.

**P. Haller.— el desarrollo de las albañilerías en Suiza.**

El autor expone las normas elaboradas en Suiza después de un importante ciclo de ensayos efectuados en el "EMPA" de Zurich para el cálculo de las albañilerías con resistencia elevada y da una descripción detallada de algunas casas torres en albañilería soportante de ladrillos, realizados en esta nación.

#### H. Helander.— determinación de la resistencia de un muro en ladrillo empotrado.

El objeto de este estudio es aclarar la cuestión de la capacidad de carga y la resistencia a la ruptura por flexión de un muro de albañilería empotrado. Las investigaciones han sido hechas en el Laboratorio de Construcción Estática y de Puentes en el "State Institute for Technical Research" en Hensinki Finlandia; son una continuación de otras investigaciones sobre estructuras de albañilería. Aplicando los resultados de este trabajo, se vuelve posible calcular la capacidad de carga de un muro de albañilería empotrado, con precisión suficiente para la práctica. Este método puede ser utilizado también para el cálculo aproximativo de la capacidad de carga de un muro medianero. Para facilitar suficientemente el tratamiento teórico, el muro en cuestión ha sido reemplazado por una pilastra con carga exéntrica sin resistencia a tracción. La sección transversal de esta pilastra es un rectángulo, dos o tres bandas rectangulares, paralelas a las superficies laterales, forman las secciones soportantes. Se supone que estas bandas son estrictamente muy unidas y que el material obedece a la ley de Hooke. La solución del problema se basa en una teoría presentada por Angerve. Para esta teoría, la bien conocida teoría de Bernouilli-Navier ha sido extendida a las estructuras sin resistencia a tracción. Se ha deducido la ecuación diferencial del eje neutro en las condiciones generales de equilibrio. Esta ecuación diferencial ha sido resuelta y se ha podido calcular de esa manera los esfuerzos críticos. Se han calculado numerosos resultados para una pilastra de albañilería con dos bandas teniendo las juntas un espesor igual; la distancia entre esas bandas era de  $1/2$  y  $1/3$  del espesor total de la pilastra, mientras que para una pilastra prevista de tres bandas la distancia entre dos bandas adyacentes era  $1/5$  del espesor antes mencionado. Los resultados prueban que la distribución de los esfuerzos en la sección transversal de una pilastra en albañilería empotrada con carga exéntrica es más uniforme que la de una pilastra de juntas llenas, permaneciendo iguales, en los dos casos, los demás parámetros. Es por esto que la capacidad soportante de una pilastra del primer tipo sobrepasa a las segundas en consideración a la zona soportante transversal, mientras que, en algunos casos la capacidad soportante absoluta es aún superior. Fuera del trabajo teórico se han efectuado también, ensayos sobre una pequeña serie de pilastras con empotramiento cargadas. Los resultados empíricos tanto como los resultados teóricos corresponden a los límites de exactitud de las medidas.

#### I. C. Kreinjer.— ¿es posible el hermanamiento previo de los ladrillos?

En los Países Bajos, los ladrillos destinados a albañilerías son fabricados en dos clases, es decir, ladrillos de clinker y ladrillos de albañilería; cada clase está dividida en tres grupos. Las ladrillerías hacen hermanamientos preliminares entre estos seis grupos. Un control efectuado sobre 1.200 ladrillos, que pertenecen a, según informaciones proporcionadas por la usina a cuatro grupos de los más utilizados (ladrillos holandeses de fechada y los tres grupos de ladrillos de albañilería, han demostrado que al menos en ese caso no era posible hacer una subdivisión de las diferentes características de los ladrillos de albañilerías. Se han establecido las características siguientes: peso en volumen, saturación de agua libre, valor de Haller, velocidad vibratoria (en condiciones secas y húmedas) y resistencia a la compresión.

#### H. Lefevre.— el ladrillo ractificado.

Técnicas tradicionales para el empleo de los productos de arcilla cocida. Consecuencia de las imperfecciones de superficie. Papel de las juntas tradicionales. Influencia de la dimensión y de la calidad de las juntas sobre la resistencia mecánica de las uniones de productos de arcilla cocida. Influencia de la calidad de las juntas en función de la calidad intrínseca de los elementos de arcilla cocida. Estudio de las

juntas delgadas coladas en función de la calidad de las imperfecciones de superficie de las arcillas cocidas ensambladas. Descripción y funcionamiento de la máquina rectificadora. Rendimiento de la máquina en función de la dureza de los elementos utilizados. Precisión de la rectificación en función de la dureza de los productos utilizados, aspecto económico de la rectificación. **Aplicaciones** 1) a los paneles de muros prefabricados en usina; 2) a la colocación en obra; 3) a la confección de losas, con o sin precompresión; 4) a la confección de tabiques secos; 5) a la confección de elementos de alfeizares en los muros cortina. Posibilidad de eliminar los estudios en función del estado de las superficies obtenidas en los conjuntos de tierra cocida.

#### **F. Levi.— pruebas de carga con láminas delgadas.**

La realización de pruebas de carga sobre láminas delgadas y la interpretación de los resultados obtenidos presenta numerosas dificultades inherentes a la necesidad de considerar los elementos adyacentes y los efectos térmicos. La nota da algunas indicaciones sobre los dispositivos que permiten resolver el problema y avanza una sugerencia para la realización de "pruebas térmicas" consistente en estudiar el comportamiento de la construcción en presencia de variaciones de temperatura diurnas.

#### **P. Marro.— el proyecto italiano de instrucción sobre bovedillas mixtas de hormigón armado y cerámica.**

El "Proyecto de Instrucciones sobre bovedillas mixtas en Hormigón armado y cerámica", elaborados por la comisión del C. N. R., representa una actualización substancial de la legislación en ese campo, en relación con las nuevas técnicas de producción, al mejoramiento de las propiedades de los materiales y la tendencia a confiar a la cerámica un papel siempre más importante. Desde un punto de vista práctico, las instrucciones aquí examinadas pueden ser consideradas como un recuento útil de consejos inspirados en los más recientes progresos hechos en el estudio de las propiedades mecánicas de las cerámicas, consejos que se dirigen tanto a los productores como a los proyectistas y constructores. El proyecto de instrucción sobre las bovedillas mixtas está estrictamente ligado al Proyecto de Reglas que conciernen al Hormigón armado; sin embargo, el texto relativo a las bovedillas ha sido separado del conjunto y ha sido publicado bajo la forma de Instrucción del C. N. R. Dado que, efectivamente se trata de la primera tentativa de reunir bajo forma orgánica el conjunto de reglas relativas al empleo estático de la cerámica, estimamos útil de ilustrar aquí las ideas esenciales.

#### **F. Martina.— la resistencia a compresión de los ladrillos con respecto a su resistencia a flexión.**

El presente informe ilustra una serie de pruebas de compresión sobre los bloques perforados de ladrillo y pruebas de flexión sobre especímenes prismáticos deducido de los bloques mismos, pruebas que tenderían a determinar la relación entre la resistencia a la compresión ( $\sigma_c$ ) y la resistencia a la flexión ( $\sigma_t$ ). Los resultados de las pruebas permitieron establecer la siguiente relación aproximada:  $\sigma_c = 4 \sigma_t \pm 100$  mediante la cual será posible establecer la resistencia de los ladrillos resultados de pruebas de flexión que, a causa de la simplicidad de los medios requeridos, responden, mejor a las exigencias de un control de calidad sistemático y frecuente, que de pruebas de compresión.

**G. Massari.— Control del comportamiento de la pared con "vacío de aire" en las construcciones en jaula.**

En Italia se recuerda que la pared llamada "con aire al vacío" presenta frecuentemente humedad por condensación, especialmente en los alojamientos populares. Los ensayos han demostrado que esto proviene de la mala ejecución y como consecuencia que el vacío de aire no es jamás estanco y no cumple su papel termoprotector. El autor propone un claro cambio de dirección constructiva de parte de los institutos públicos. Las soluciones que propone son dos 1) solución: abandonar la pared con vacío de aire y sustituirla por un muro de ladrillos huecos al menos con 5 series de huecos. En caso de exposición a la lluvia batiente será necesario ejecutar al exterior un muro pesado de ladrillos llenos (12 cm.); 2) solución: Conservar la pared con "vacío de aire" fijando prescripciones precisas de buena ejecución entre ellas. La superficie interior del muro exterior sea estucada, y la estanquidad del "vacío de aire" a la sobre presión sea de al menos 2-3 mm de agua.

**C. Muttoni: Las láminas delgadas en "ladrillo armado".**

La tierra cocida ha adquirido un papel importante en las construcciones flectadas y comprimidas — flectadas: lozas de 15 metros y bóvedas cilíndricas de 45 m. demuestran los resultados que se pueden alcanzar. Actualmente este material está en vías de expresarse en las estructuras auto-soportantes, llamadas también "cáscaras", en las que el régimen principal de las sollicitaciones está constituido por esfuerzos simples de compresión, de tracción, y cizalle, mientras que los momentos flectores, en general, juegan un papel secundario. En el informe se han ilustrado dos sistemas diversos empleados en Italia.

**S. Nilsson.— bóvedas planas en arcilla cocida.**

El artículo da una descripción de un estudio experimental efectuado en bóvedas planas de arcilla cocida (armadas y no armadas). Los ensayos se han efectuado en dimensiones normales y en las condiciones que corresponden, tanto como ha sido posible, a las que existen en la práctica. Respecto al comportamiento notado en el curso de los ensayos se ha desarrollado un método de cálculo para las bóvedas planas no armadas. Los resultados de este estudio demuestran que es posible alcanzar resistencias de grado sorprendente con las bóvedas no armadas. Además en el caso de bóvedas armadas se ha podido constatar que el refuerzo no tenía un efecto favorable sobre la capacidad portante sino por el contrario que esta capacidad decrecía. En Suecia los resultados de este estudio han sido puestos en práctica. De esta manera, ya en el último año se han construido más de 100.000 bóvedas no armadas con ladrillos colocados horizontalmente y con distancias entre apoyos de hasta más de 4 metros.

**R. Piazza.— el comportamiento de los ladrillos en lo que respecta a la aislación del sonido al tráfico de personas.**

Se ha presentado el problema del comportamiento del ladrillo, en lo que concierne a la aislación sonora en las estructuras horizontales, con o sin piso y cielo que contenga los ladrillos; se dan las definiciones principales y una descripción del sistema de medida con algunos resultados experimentales. Se hace indicación sobre la oportunidad de profundizar el problema respecto a dos puntos de vista: a) comportamiento de la arcilla cocida como componente de piso; b) comportamiento de la arcilla como componente de cielo.

**R. N. Picken y A. W. Hendry.— las medidas de los esfuerzos en las albañilerías soportantes.**

El progreso en el desarrollo de estructuras en albañilería soportante es retardado por la falta de información sobre los esfuerzos que se producen en las construcciones. Este artículo da una descripción de la construcción y del empleo de la válvula de hilo vibrante para la medida de tensiones; se da luego una descripción de la medida de las tensiones en la albañilería en la base de una chimenea de ladrillos durante su desmantelamiento. La idea de la válvula de hilo vibrante para la medida de tensiones no es nueva, pero la descripción de la válvula y su funcionamiento se incluyen porque es probablemente la primera vez que la válvula ha sido utilizada para los trabajos de albañilería. El análisis de los resultados muestra que los esfuerzos verticales de compresión y los esfuerzos horizontales de tracción en la base de la albañilería dependen del volumen de la albañilería bajo de la válvula, y se ha podido establecer una buena relación entre los esfuerzos medidos y los cálculos. Si se piensa que una chimenea de ladrillos es una de las formas más estables de las albañilerías soportantes no es de extrañarse que los esfuerzos en la base sean mínimos (esfuerzo máximo de 85 lbs/sq.in.) (6.0 kg/cm<sup>2</sup>). Por consiguiente, aunque en esos ensayos las válvulas funcionan a los más débiles esfuerzos que pueden medir, se puede concluir que este método para medir los esfuerzos en las albañilerías soportantes puede satisfacer en general.

**D. Pume.— investigación sobre la capacidad soportante de los muros de arcilla cocida.**

1) Introducción: Los principios de la reducción de pesos y de las dimensiones de los muros soportantes de albañilería como consecuencia del empleo de bloques perforados de arcilla cocida en los muros. La capacidad soportante de los muros y de los pilares está influenciada por la resistencia a la compresión de los ladrillos y del mortero. Los valores de la capacidad soportante de las estructuras en arcilla cocida resultan del estudio estadístico de los ensayos hechos sobre pilares de albañilería.

2) La derivación de las fórmulas para la flexión y rotura por flexión de los pilares y de los muros de albañilería bajo cargas céntricas o excéntricas. Se ha tomado en consideración pilares sin resistencia a tracción. El empleo de fórmulas ha sido posible con la ayuda de diagramas monográficos apropiados.

3) Los ensayos efectuados sobre pilares en albañilería con ladrillos perforados de gran formato bajo cargas concéntricas o excéntricas. La descripción de un utillaje especial para los ensayos utilizados en pilares. La determinación con la función de compresión y de tensión. Una comparación entre los resultados de ensayo y los de una solución teórica.

4) Los paneles vibrados de bloques perforados especiales. Estos paneles han sido fabricados en posición horizontal por vibración. Como consecuencia de la vibración y de la utilización de bloques especiales la capacidad soportante de la albañilería aumenta. Se dan los resultados de ensayos efectuados sobre 57 pilares de albañilería vibrada.

**Salio Satchanski.— investigaciones y ensayos de las características mecánicas de elementos de arcilla cocida.**

El informe trata de los métodos de determinación de las características mecánicas de los elementos de arcilla cocida, utilizados en las construcciones sometidas a flexión. Se indican los métodos de experimentación, tanto como los resultados de

ensayos a la compresión, tracción, flexión; ensayos del módulo de elasticidad, de la capacidad de deformación, de la adherencia al hormigón, etc. Se describe la proposición del autor sobre la determinación de la resistencia de los elementos cerámicos en la zona de compresión. Se deduce un coeficiente de superficie de los llenos en la zona comprimida a partir de la resistencia bruta. Con este coeficiente se puede juzgar de la conformidad de la estructura de un elemento cerámico. Se dan las expresiones para determinar ciertas resistencias respecto de otras. Se propone una expresión para la evaluación de un módulo medio de elasticidad entre el hormigón y la cerámica en las estructuras de arcilla cocida que volvemos monolíticas por medio del hormigón se examina la influencia de diferentes factores sobre la adherencia hormigón cerámica.

#### **G. Satchanski.— investigaciones y ensayos de lozas de arcilla cocida.**

El informe trata de los resultados de investigaciones y ensayos de lozas en arcilla cocida, en las cuales los elementos cerámicos participan en asumir solicitaciones. Se proporcionan los índices físicos mecánicos de los que son montadas las construcciones examinadas. Se exponen los procedimientos de dimensionamiento de las lozas cerámicas en cuanto a su capacidad resistente, fuerzas de cizalle y deformaciones. Se dan los resultados de los ensayos sobre la capacidad soportante, la flecha de corta y larga duración, el trabajo común de diferentes vigas, la absorción de carga de los esfuerzos principales de tracción. Las deformaciones y la carga de ruptura determinadas por la vía teórica son comparadas a los establecidos por la vía de los ensayos.

#### **H. Vogt.— análisis de un modelo de estructuras en arcilla cocida.**

Durante el proyecto de estructuras altamente soportantes de albañilería se pueden presentar problemas especiales. La albañilería exige el hábito de sistemas que no satisfacen los datos sobre los cuales se basa una proyección normal. Está demás decir que será difícil encontrar solución a estos problemas. Ya que no existen máquinas para efectuar ensayos e investigaciones y ya que las consideraciones para el diseño teórico no son frecuentemente aplicables, el autor ha buscado sobretodo resolver los problemas con investigaciones efectuadas sobre modelos. Se da aquí un informe sobre las investigaciones efectuadas en el pasado y las que se harán en el porvenir. En Alemania y también en muchos otros países, es un hecho que, los proyectistas de construcciones tenían en el pasado raramente la ocasión de ocuparse de los problemas concernientes a las construcciones de albañilería. Es necesario dar las instrucciones para proyectar estructuras altamente soportantes en arcilla cocida a los que quieran estudiar "Ingeniería civil". La "sttatsbauschule" de Eckernfördeha ha organizado cursos especiales sobre esta materia. El autor es el organizador y el maestro de este curso especial. El análisis entre modelos es de una excelente ayuda para familiarizar a los ingenieros con la naturaleza especial de los problemas de estructuras en albañilerías.