

SEMINARIOS TORROJA sobre TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS MATERIALES

"Diagnóstico estructural a través de la fisuración del hormigón: El lenguaje de las estructuras"

Antonio González Serrano
20-I-94

El ponente proyectó una interesante colección de diapositivas, comentadas con gran elocuencia, analizando las situaciones de deformación, fisuración, etc., en construcciones de diferentes lugares. Comenzó proyectando un hundimiento de un muro de un polideportivo que impactó en un forjado y que lo deformó; al mismo tiempo se fisuraron las viguetas con fisuras que siguieron la dirección de las armaduras por el desgarro que se produjo al deslizar las armaduras. Proyectó la rotura de un puente de ferrocarril en la provincia de Pontevedra construido con vigas huecas, con espesores de pared de 4 a 8 cm. Continuó con un puente sobre la N VI, en Ferrol, también hecho con vigas huecas que rompieron por impacto. Se proyectó un puente sobre la N VI en Betanzos, en las Angustias, hecho con vigas convencionales, en el que rompió la viga de borde por impacto de un camión cisterna de leche. Este puente, como continuó sufriendo golpes, se levantó con la ayuda de Lastra Ibérica.

En unas fisuras de tipo térmico, en un horno de cal de una azucarera, se demostró cómo se hundieron unos pórticos metálicos a causa del fuego, mostrando que al plastificar un pórtico en clave los pilares volcaron debido a que no aguantaron los esfuerzos en voladizo.

Se mostraron unas fisuras producidas por un choque térmico en un encepado de un puente en Sudamérica, que se calentó durante la puesta en obra y primer fraguado, llevado a efecto un viernes en el verano, y al sumergirlo en el río durante el fin de semana se fisuró debido al choque térmico inducido, de forma análoga al choque térmico que se produce cuando se riega un hormigón con aguas muy frías provenientes de grandes profundidades. Son también fisuras de tipo térmico las que se producen en las tuberías de calefacción que atraviesan muros de hormigón.

Se vieron los daños del puente romano de Orense producidos por unos sondeos que no se inyectaron, en los que el agua al helarse dañó al puente. Igual pasa con los conductos de pretensado: si no se inyectan y se llenan de agua se congelan con el frío.

Otras fisuras fueron las de una nave de una industria naval, cuyo hormigón se dañó por los vapores que se desprendieron en la nave.

Otros daños fueron los de los pilares del

sótano de los Halles de Reims, por ataques de aguas salinas procedentes del terreno. Otros fueron debidos a ataques de aguas procedentes de terrenos existentes aguas arriba, que eran abonados con abonos químicos.

Ejemplos de carbonatación son los de los Halles de Reims, edificios en La Coruña en el barrio de las Flores, Estadio Luis Sitjar, Puentes del Ezaro, del Pedrido y del Burgo, edificios muy dañados en España.

Se ensayó una estructura en Corralejos (Fuerteventura), que no se dañó tras ser abandonado durante años a causa de un pleito. Cuando se resolvió el tema la estructura quedó prácticamente inservible.

Se mostró un techo que comenzaba fisurándose, posteriormente se abombaba y, finalmente, se desprendía por la expansión de la armadura de un forjado al transformarse en herrumbre, el cual se realizó, en su día, in situ.

También se vieron pilares muy dañados de casas particulares en Pontevedra y Ferrol, donde el hormigón se deshacía con la mano. Las fisuras eran alarmantes y se pudieron observar daños en una fábrica de vajillas por falta de recubrimientos y por ataques químicos con depósito de sales sobre el hormigón.

Un paquete de diapositivas mostraron auténticas estalactitas de cal libre disuelta por el agua de lluvia y depositada en la cara inferior de los hormigones (fotografías del Barrio de las Flores de La Coruña; un muro de Bloques; Puente de la Plaza de Capitán Cortés de Madrid, puente del Ezaro, puente sobre la ría de Navia del FEVE).

Ataques de los hormigones por ácidos débiles como el láctico, oleico, y el estérico, cuyo hormigón comían las gallinas.

Fisuras, en estado plástico, en el paramento superior de zapatas que marcan las armaduras. Fisuras en cabeza de pilares típicas. Fisuras de ahogado, de retracción en vigas, losas y en la cabeza de pilas de puentes. Tipología de estas fisuras. Fisuras de retracción en forjados de sótanos unidos a muros pantalla. Fisuras de retracción en el aparcamiento de Montalbán de Madrid.

La retracción llegó a traccionar las viguetas pretensadas de un colegio en Pontevedra, que finalmente se hundía a cortante. El enfoscado de este colegio estaba también muy fisurado. La causa eran ciertos cementos PA...

Método propio de los tapones para reparar fisuras publicado en Hormigón y Acero.

Fisuras de asiento en un edificio de

duchas de una factoría naval. Fisuras de retracción en el Hospital Xeral de Vigo. Fisuras de retracción de muros y losas. Fisuras de asiento en edificios.

Aparcamiento de Palma de Mallorca y depósito de agua de Cea, que se hicieron sin juntas de dilatación con una técnica propia.

Puente de Navia que se reparó con un proyecto del conferenciante y que ganó un Concurso de Proyectos; éste estaba fisurado porque los apoyos metálicos no permitían el deslizamiento al oxidarse. Un puente metálico en Rivadavia sobre el Miño, cuyos apoyos metálicos móviles se mancomaron y no funcionaron, agrietándose las pilas con peligro de desmoronamiento. Las pilas se cosieron con una técnica propia. Fisuras de trabajo puras. De tracción, flexión, cortante, torsión y otras por combinación de sollicitaciones.

Fisuras de un encepado a flexión, que se produjeron en el punto de máximo momento que fija la E.H. vigente. Fisuras en los pilares de un depósito de agua, cuyos hierros no se pudieron doblar en la práctica como se doblaron en los planos, es decir, en los planos no se tuvo en cuenta el radio de doblado. Fisuras térmicas de esquina, en el mencionado depósito de aguas y en el Pabellón de Deportes de La Coruña. Fisuras térmicas de un chalet como consecuencia de no independizar el muro no resistente del resistente. Fisuras de muros de asiento y retracción. Fisuras en la barandilla del paseo marítimo de La Coruña, que está hecha sin juntas con una longitud prácticamente indefinida y sin tomar precauciones excepcionales.

Reparación de un edificio de gran altura en La Coruña, en el que no se cuidó el recubrimiento.

Fisuras en un túnel que se produjeron por no compactar el relleno en hastiales y otras del mismo tipo en una galería enterrada. Fisuras en un dique en el que una piedra que se dejó en el borde del plano inferior de éste para apoyar el barco-puerto, conllevó que al ejecutar la solera se hiciera en dos fases, actuando la subpresión y separando la solera en dos lajas con peligro importante de levantamiento por subpresión. Fisuras de un edificio en Vigo contra el que se hizo un relleno de 7 m de altura que rompió y fisuró los nudos, perdiendo la verticalidad del edificio (reparación).

Inyección de sendas coqueas en las almas de un puente monocular en cajón cerca de Santiago. Una de las coqueas tenía casi 7 m de largo.

Edificio en La Coruña que se rigidizó frente a viento, planteando un problema singular durante el proceso constructivo.

Recalce singular del Concello de Órdenes, cuyos pilares no tenían prácticamente cimentación.

Puente del Ezaro con una fisuración típica motivada y el recubrimiento insuficiente de la cimbra rígida.

Reparación de un edificio en el Orzán de La Coruña, con fisuras debidas a la formación de herrumbre en sus armaduras.

Fisuras por deformación de una viga plana de fachada de una casa de Betanzos. Fisuras por deformación impuesta, al no estar la armadura colocada de acuerdo con los esfuerzos elásticos y exigir redistribución: caso del aparcamiento de la plaza de Olavide en Madrid. Fisuras en los forjados intermedios de los aparcamientos de Palma de Mallorca y Zurbano, al tener coartadas las deformaciones por estar unidos a dos pantallas laterales. Fisuras por asiento en un edificio del Puerto de La Coruña. Fisuras por empotramiento indeseable de forjados. Fisuras y roturas de forjados pretensados con hormigones débiles que no llegan a poder anclar a los aceros activos si la entrega de la vigueta es pequeña: caso análogo a los ensayos de Blavot y Framy. Fisuras debidas a arcillas expansivas. Fisuras debidas a estructuras con fuertes temperaturas que dilatan las armaduras (forma de resolverlo). Fisuras en los pilotes de dos silos gemelos en Huelva que perdieron la verticalidad juntándose y que colaboró en su reparación. Fisuras de asiento en un edificio en Cambados. Fisuras en unos silos en el Estrellín, agravados por la presencia de cloro.

Desplazamiento por asiento de un edificio (desplazamiento mayor que 30 cm).

Reparación del Monasterio de Carboairo. Reparación y fisuración de un paso a nivel que se movía con la mano.

Fisuras de asiento en varios edificios, entre los que destaca el edificio de la Audiencia de La Coruña.

Edificio en Vigo que se trasladó 50 cm en una ladera cerca de Vigo (fisuración y rotura de vigas y pilares).

Fisuras del puente del Pedrido.

Varias fotografías de "burradas" tales como: pilotes cortados, pilotes de 50 cm

de longitud, pilotes rellenos de tierra, nudos metálicos totalmente ilógicos y absurdos, armaduras de un encepado totalmente pegadas unas a otras formando un plano tupido, armaduras que se doblan para no anclar los pilotes en los encepados, etc.

La considerable asistencia registrada indica el interés del tema brillantemente desarrollado por el ponente.



CONFERENCIA INTERNACIONAL. QUALITY MANAGEMENT IN BUILDING AND CONSTRUCTION

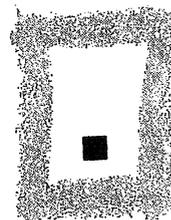
Lillehammer (Noruega)

13 a 16 junio 94

Dentro del ciclo de conferencias "Visión Eureka Lillehammer '94", que incluye temas de vital importancia sobre áreas de investigación y desarrollo, se encuadra esta Conferencia sobre Sistemas de Control en Construcción y su aplicación teórica y práctica. Dicha Conferencia está organizada por el BYGGFORSIH (Instituto Noruego de Investigación en la Construcción).

Información:

Visión EUREKA Lillehammer '94 Secretariat
c/o HELP Arrangement-Service
P.O. Box 597, N-1301 Sandvika, Norway
Telephone: + 47 67 56 90 12/
47 67 54 60 90
Telefax: + 47 67 56 44 80



S E R V E I
R E H A B I L I T A C I O

Col • legi d' Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona
Bon Pastor 5. Tel. 209 82 99. Fax 41 1 34 34. 08021
Barcelona

CURSO DE DIAGNOSIS, PATOLOGÍA E INTERVENCIONES SISTEMAS ESTRUCTURALES DE PAREDES DE CARGA.

Barcelona, 11, 12 y 13 de mayo del 94

El curso se ha estructurado en tres ámbitos específicos. En primer lugar se presentarán las características fundamentales de las paredes de carga como elemento estructural siempre presente en nuestro parque edificado, se analizará su evolución en la historia y la influencia de las normativas sucesivas. A partir de este encuadramiento previo, se estudiarán los problemas más habituales en este elemento constructivo, su diagnóstico y valoración de la seguridad estructural. Para finalizar, se comentarán los criterios actuales de intervenciones de reparación, refuerzo o consolidación, y se mostrará un abanico de técnicas actuales y tradicionales.

Lugar:

Sala de Actos del Col.legi d' Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona
Bon Pastor. 5. Barcelona.

Información e Inscripciones:

Col.legi d' Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona
Bon Pastor. 5. 08021 Barcelona
Servei d' Informació. Canne Elias
Tel. 93/414.33.11
Fax. 93/200.68.99

En octubre del pasado año 1993 se ha desarrollado el 1^{er} Simposio Científico del Programa Franco-Alemán de Investigación sobre la Conservación de Monumentos Históricos.

El Dr. Stephan FREIHERR von WELCK, Secretario General del Programa, nos ha remitido una corta descripción de las Comunicaciones presentadas y que han sido publicadas como "Proceedings", las cuales transcribimos a continuación:

Stephan F. von Welck:

Preservation of our Common Cultural Heritage -
Proceedings of the 1st Scientific Symposium of the Franco-German Research Program for the Conservation of Historical Monuments.
Contributions in French and German with summaries in English, Champs-sur-Mame 1993, 318 p.

Part 1: Inventory

B. Fitzner and K. Heinrichs:

Weathering state and petrographic properties of stones at the Thann collegiate church in France

H. Ettl and K. Zehnder:

Abbey church of Salem: General mapping of state and damages at the facades of the Salem minster in Germany

J. Brauns, H. Vogel, K. Kast and T. Gahm:

Geotechnical and hydrogeological investigations at the abbey church of Salem

G. Grassegger, S. Adam, and E. Blömer:
Mineralogical investigations of causes and origins of weathering phenomena upon molasse sandstone

J. Frick and G. Weiß:

Thermographic analysis of the abbey church in Salem

U. Knapp:

Analysis of stone origin and former restorations of the abbey church of Salem

Part 2: Diagnosis

R. Blaschke:

The minster of Salem: Local dampness, microbe growth and microscopic decay

D. Beucler, R. Burlot, A. Cerepi, L. Fallot, L. Humbert, L. Oubeid and J. Shen:

Characterization of pore space of sandstones

R. Dornbusch, J. Egert, W. Köhler, H. Richter and S. Wallasch:

Ultrasonic measurements of building parts of stone in Thann and Salem

J.- P. Laurent:

Heat and water transfer in Rouffach and Rorschach stones

C. Brunjail, J. Legrand and G. Bastian:
Experimental simulation of sandstone alteration

P. Morat and J.- L. Le Mouel:

Contribution of spontaneous potential measurements in space and time to the comprehension of geomaterial alteration processes

J. D. Neisel and W.- G. Burchard:

Cryo-SEM investigation of the humidity distribution in core sections taken from ashlar of the Salem minster

U. Boenkendorf and D. Knöfel:

Investigations of mortars at the collegiate church Saint-Thiebbaut in Thann

M. Benharbit and P. Gaudon:

Analysis of sandstone alteration by mortar

Part 3: Restauration treatments

J.- L. Philippart and J. Lemaire:

Prediction of the weathering of polysiloxanes used as water-repellent and consolidation agents for stone

L. Sattler and H. Ettl:

Conservation of scaling sandstones by silica-based liquid mortars

Part 4: Control of restauration treatments

E. Wendler, L. Sattler, R. Snethlage and D. Klemm:

Analysis of effectiveness and durability of earlier restorations at the Salem minster

J.- D. Mertz and A. Laurency

Petrophysical characterization of Thann calcareous sandstones by product treatment and forced ageing

Para mayor información dirigirse a:

Dr. Stephan Freiherr von Welck
Programme Franco-Allemand de Recherche
pour la Conservation des Monuments Historiques.

Château de Champs-sur-Marne, 29, rue de Paris,
77420 Champs-sur-Marne, Tél.: (0033) 1-64 68 00 63,
Fax: (0033) 1-64 68 32 76