

de la construcción

SEMINARIOS TORROJA sobre TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS MATERIALES

"Estabilización y solidificación de residuos contaminantes"

Angeles Macías García
17-II-94

La estabilización y solidificación de residuos contaminantes, implantadas en el sector comercial desde hace más de veinte años, y que desde hace diez es objeto de creciente interés por parte de ingenieros y científicos medioambientales, se ha convertido en un proceso estandarizado único para el tratamiento y gestión de residuos tóxicos y peligrosos líquidos y, en especial, de los que contienen metales pesados.

La monitorización experimental del comportamiento de un residuo inmovilizado por solidificación y estabilización en el tiempo de vida de un depósito de seguridad no es posible, por lo que resulta imprescindible desarrollar modelos que puedan predecir satisfactoriamente el comportamiento del sistema bajo un rango representativo de condiciones del entorno de exposición. Tales modelos sólo pueden ser desarrollados si se conocen las propiedades básicas fisicoquímicas del sistema matriz solidificante-residuo.

En el seminario se analizaron y discutieron los sistemas de estabilización-solidificación profundizando en los sistemas de formulaciones basadas en cemento portland. Asimismo, se describieron los mecanismos que gobiernan la fijación de metales y su lixiviación. Por último, y como ejemplo del estudio de las interacciones de especies concretas de residuos y sistemas de fijación, se presentaron los resultados obtenidos en torno a la inmovilización del cromo en matrices de cemento.

"Investigación y restauración de materiales y morteros antiguos: la Portada de los Reyes (San Juan del Mercado, Benavente-Zamora)"

M.ª Pilar de Luxán, Cristina Villar Bueno y Fernando Dorrego
17-III-94

Los materiales y productos empleados históricamente en las construcciones para la fabricación de morteros antiguos, con técnicas y prácticas basadas en la experiencia y en los buenos resultados obtenidos y transmitidas de generación en generación, requieren en la actualidad un estudio específico y pormenorizado. Esto es debido a que hoy se encuentran en desuso por la implantación masiva en el siglo XX del uso del cemento portland.

Los morteros tradicionales están constituidos en su mayoría por mezclas de cal y/o yeso como componentes mayoritarios y en diferentes proporciones, a los que se incorporan a veces materiales puzolánicos, tierras..., con adición de otros productos, de tipo orgánico en general, en pequeña cantidad, con objeto de conferir a la mezcla propiedades específicas (hidrofugación...).

Para abordar una intervención de restauración en un monumento o edificio histórico es necesario partir del estudio de estos morteros antiguos, conocer sus proporciones, las características y propiedades, cuándo y dónde se utilizaban, para de este modo poder llegar incluso a establecer las técnicas constructivas aplicadas antiguamente.

Finalmente, se podrán establecer así las pautas sobre los tipos y materiales de reparación que habrá que aplicar en la intervención.

Los lípidos naturales (grasas, aceites y ceras) se han utilizado siempre como adición a los morteros y, junto con las cales, en la formación de pátinas protectoras.

Su utilización se ha realizado siempre de un modo empírico y se desconocía su forma de actuación y las posibles reacciones de grasas y ceras con la cal u otros componentes del medio.

Se han comprobado las reacciones de los lípidos y se ha logrado la detección y análisis de los productos de reacción y degradación, mediante la espectroscopia de absorción infrarroja, lo que ha permitido identificar los lípidos adicionados y confirmar la difusión mundial, en espacio y tiempo, de la adición de lípidos a morteros y pátinas.

Por otra parte, se han identificado los jabones cálcicos presentes como principales responsables de los efectos positivos causados en morteros y pátinas por la adición de grasas y jabones.

Por ello, se propone una metódica alternativa para la obtención de estos jabones en morteros y pátinas mediante la utilización de jabones sódicos, que van a producir junto con la cal, los jabones cálcicos, que van a ser los responsables de los efectos buscados en morteros y pátinas (mejora del intercambio hídrico, facilidad de remoción, hidrofugación...), y que resulta por ello de gran interés en los trabajos de restauración de monumentos antiguos.

La **iglesia de San Juan del Mercado (Benavente, Zamora)** inició su construcción por iniciativa privada, con el impulso de doña Eldoncia, hija de los condes De Osorio y Teresa.

La obra concluyó gracias a la Orden del Hospital de San Juan, que apoyó económicamente el levantamiento del edificio y quedó bajo su protección, por lo que el templo recibió su nombre.

Su estilo es románico y su planta consta de tres naves con tres ábsides semicirculares en la cabecera. En su interior alberga pinturas murales, cuya investigación se contempla en los objetivos del proyecto de investigación perteneciente al Plan Nacional, subvencionado por la CICYT "Comportamiento de morteros aplicados en monumentos antiguos y su interacción con soportes de arenisca y con la capa pictórica".

La PORTADA DE LOS REYES es una de sus tres portadas y se encuentra situada en la fachada sur.

Está decorada con policromía, de la que aún permanecen abundantes restos, y posee numerosos elementos escultóricos. Su interés histórico artístico y su valor patrimonial han motivado la decisión de la Junta de Castilla y León de abordar su restauración.

Su arco apuntado resguarda las figuras policromadas en rojo y negro del intradós, que representan los ancianos del Apocalipsis, y del tímpano en la representación de la Adoración de los Reyes, con la figura de la Virgen con el Niño en su centro y San José retirado al lado, y la Estrella de Belén en el centro de la primera arquivolta.

Seis estatuas que representan a los profetas, se sitúan adosadas a las columnas.

Aparecen restos de policromía en todas las figuras del monumento, con tonos en rojo, en los que se diferencian claramente dos tonalidades, negro, verde, azul y restos de encarnaciones.

El estudio del estado de conservación ha contemplado la piedra, que presentaba rotura en lasas en diversas zonas; los morteros, que mostraban disgregaciones y pérdida de aglomerante mostrando arenización; la policromía, destacando las zonas de pigmentación, y las sales, cuya presencia estaba unida a las partes que mostraban mayor degradación.

Se ha llevado a cabo una investigación sobre los materiales, morteros y pátinas, cuyos resultados se han aplicado a la hora de establecer el diseño y las pautas de la restauración de la portada.

Respecto a los morteros se distinguen los morteros originales o antiguos, y los morteros de reparaciones realizadas en distintas épocas.

La investigación realizada ha logrado también identificar el tipo de tratamiento superficial existente, incluso reproducirlo para tener posibilidad de renovar el mismo tratamiento.

Este Seminario se ha querido desarrollar de forma participada, científicos y restauradores, interviniendo los doctores M.^a Pilar de Luxán y Fernando Dorrego en colaboración con Cristina Villar perteneciente a la empresa Pátina, S.A., como apología de la colaboración ciencia-técnica y de la propia labor de equipo mantenida durante la intervención de la portada.

En cualquier restauración esta colaboración es una premisa para la consecución de una labor consecuente y positiva en la restauración y conservación del Patrimonio Histórico Artístico.

"Cenizas Volantes españolas y durabilidad de las estructuras de hormigón armado"

M.^a Cruz Alonso y Sara Goñi
12-IV-94

Las ponentes, en su intervención, expusieron lo siguiente:

España es uno de los países europeos con mayor producción en cenizas volantes (unas 10 t/año); sin embargo, su consumo es relativamente bajo (en torno al 20 por ciento, siendo su principal salida la aplicación en construcción), sobre todo si se compara con Portugal o Alemania, donde se ha logrado consumir casi el 100 por ciento de lo que se genera.

En 1990 los equipos de Durabilidad y Corrosión del ICCET comenzaron una investigación a instancias de un grupo de centrales eléctricas españolas, basada en el estudio sobre "la incidencia del empleo de cenizas volantes en la corrosión de armaduras y la durabilidad del hormigón". Se consideró en el estudio la práctica de la adición de ceniza en el proceso de fabricación del hormigón.

En la conferencia se presentó un resumen de los resultados más relevantes obtenidos hasta ese momento.

En el estudio se está trabajando con cinco cenizas volantes del tipo sílico aluminosas, procedentes de otras tantas centrales térmicas españolas. Los porcentajes elegidos se hicieron teniendo en cuenta su empleo en estructuras de hormigón armado, por lo que se contempló un 15 y 35 por ciento de adición de ceniza sustituyendo cantidades similares de un cemento portland tipo I-45.

Se han realizado estudios sobre las modificaciones que este tipo de cenizas introduce en la reacción de hidratación del cemento y, por tanto, la influencia de su composición química en la reactividad puzolánica.

En la incidencia de la adición de ceniza en la durabilidad y estabilidad microestructural de los compuestos hidratados se está tomando en consideración la

penetración de agresivos como sulfatos y cloruros (agua de mar), en este último caso se están haciendo ensayos de exposición natural.

En el estudio también se contempla el efecto de la adición de cenizas en la corrosión de armaduras, tanto frente a la penetración de cloruros como frente a la carbonatación del recubrimiento.

"Almacenamiento de residuos radiactivos. El Centro de El Cabril"

Pablo Zuloaga Lalana
23-VI-94

El conferenciante disertó sobre:

El Centro de El Cabril constituye la instalación destinada al almacenamiento a largo plazo de los residuos radiactivos de baja y media actividad. Su capacidad permite recibir la totalidad de los residuos de esa categoría producidos en España hasta el año 2010.

Los objetivos fundamentales de diseño de una instalación de este tipo son la protección inmediata y a largo plazo de las personas y el medio ambiente, y el permitir el libre uso del emplazamiento tras un período, denominado de vigilancia, de pocos cientos de años. Para cumplir estos objetivos, se deben aislar los residuos de las posibles vías de dispersión —el hombre y el agua—, situando el almacenamiento por encima del máximo nivel de inundación y de la capa freática y adoptando un sistema multibarrera, en el que se tienen en cuenta las propiedades de los bultos de residuos y de los contenedores utilizados, de las barreras construidas, y del emplazamiento. Éste debe, además, permitir una vigilancia radiológica adecuada, incluyendo la identificación de los afloramientos del agua subterránea.

Los bultos de residuos, que llegan a la instalación por camión, se transfieren, por mando remoto, al interior de un contenedor de hormigón durable, con capacidad para 18 bidones de 0,22 m³. El espacio entre bidones es rellenado y sellado con un mortero. Estos contenedores se depositan en unas estructuras o celdas de almacenamiento de hormigón con capacidad para 320 contenedores, que son a su vez cerradas por una losa. Durante la operación, estas celdas están protegidas por un techado metálico móvil sobre raíles, que soporta el puente grúa de 32 t y protege los residuos de la intemperie. Cada celda de almacenamiento dispone de un sumidero central, conectado a una red de tuberías a través de un depósito de control, que permite vigilar una eventual entrada de agua. Esta red de tuberías circula por el interior de una galería de inspección, construida bajo las celdas de almacenamiento. Tanto los contenedores, como las celdas y las galerías, han sido diseñados para soportar las cargas previsibles durante la explotación y el período de vigilancia, incluyendo un sismo de 0,24 g de aceleración horizontal. En la clausura de la instalación, el con-

junto de las celdas será cerrado con una cobertura multicapa para minimizar la infiltración de agua hasta las estructuras mencionadas.

El Centro dispone de sistemas de tratamiento de los residuos procedentes de los pequeños productores (hospitales, centros de investigación, etcétera), entre los que destaca un incinerador de 50 kg/h. También incluye un sistema de compactación, con una prensa automática de 1.200 t, para reducir el volumen de los residuos compactables; los sistemas de descarga y transferencia de bultos previamente acondicionados; y los sistemas de manejo e inyección de los contenedores de hormigón.

También se ha incluido en El Cabril un Laboratorio de Verificación que permite la realización de ensayos destructivos (lixiviación, resistencia, espectrometría y radioquímica) de bultos reales y probetas radiactivas y simuladas, dentro del proceso de aceptación de tipos de bulto. Por razones estratégicas y de aseguramiento de la calidad, como parte de El Cabril se ha instalado la planta de fabricación de los contenedores de hormigón.

El Centro se completa con las instalaciones auxiliares (seguridad, servicio médico, control y laboratorio radiológico, servicios auxiliares, planta y laboratorio de hormigones, talleres y oficinas) necesarias para la operación y el control.

FORMACIÓN DEL CENTRO INFORMÁTICO PARA LA EDIFICACIÓN (CIE)

El pasado mes de diciembre, el Departamento de Construcción y Tecnologías Arquitectónicas de la ETSAM, a través del Master de Informática para la Arquitectura y el Urbanismo, convocó a una reunión en la escuela de Arquitectura a las Asociaciones profesionales e Institutos de investigación del sector de la Edificación.

Las siguientes entidades llegaron al acuerdo de creación del Centro Informático para la Edificación (CIE):

- Dirección General de Arquitectura de la Comunidad de Madrid.
- Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid.
- Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja"-CSIC.
- Instituto Juan de Herrera de la ETSAM.
- Asociación Nacional de Promotores Constructores de Edificios, APC.
- Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional, SEOPAN.
- Departamento de Construcción Master en Informática, MIA.

El objetivo del CIE es aunar los intereses del sector y hacerlos coincidir en proyectos de interés común referidos al uso y desarrollo de las tecnologías de la información.

El grupo está abierto a la participación del resto de las asociaciones profesionales y entidades públicas del sector.

Como primera actividad del CIE se propone la creación de un Servicio de Información Profesional, al que se puedan incorporar todos aquellos profesionales que deseen conectarse a través de su ordenador con otros compañeros y acceder a la información aportada por las entidades del CIE.

Los criterios selectivos y de orden de dicha información se establecerán en base a defender los intereses de los usuarios profesionales y sus demandas de información.

El día 14 de junio de 1994 se celebró una jornada de demostración de las posibilidades que este Servicio de Información Profesional puede ofrecer.

Para mayor información, pueden llamar al teléfono 302 60 47.

VISITA AL INSTITUTO EDUARDO TORROJA

El pasado 20 de abril de 1994, y con motivo del curso "Tratamiento y Conservación de la Piedra en los Monumentos", organizado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, se realizó una visita al Instituto Eduardo Torroja, donde se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Charla sobre: "La utilización de técnicas instrumentales en trabajos relacionados con el tratamiento y conservación de monumentos", con la intervención de Esperanza Menéndez Méndez.
- Visita a diversos laboratorios e instalaciones de ICET, en los cuales se describieron algunos de los trabajos y ensayos que se realizan en el Instituto relacionados con la conservación de monumentos.

GLASTEC'94, XIII FERIA MONOGRÁFICA INTERNACIONAL

Maquinaria, espacios, aplicaciones, productos

En el Recinto Ferial de Düsseldorf, del 1 al 5 de noviembre de 1994, tendrá lugar una nueva Feria bianual dedicada a:



- Producción de vidrio.
- Técnicas de producción.
- Elaboración y acabado de vidrio.
- Productos y aplicaciones del vidrio.
- Ingeniería, investigación y enseñanza.
- Etcétera.

En el programa MARCO se debatirán los siguientes temas:

"La aplicación de la legislación sobre residuos en Europa."

"Reciclado de vidrio, procesos y conceptos."

"Ahorro energético, recogida de residuos y protección del medio ambiente."

Información:

Maya Hubing
C/ Fuencarral, 139 - 2.º D
28010 Madrid-España
Tél.: (91) 594 45 86.
Fax: (91) 594 41 47

EXPOCONSTRUCT

Del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 1994, se celebrará en Praga, en el Recinto Ferial de Vystaviste, la 2.ª edición de EXPOCONSTRUCT "Salón internacional de materiales, tecnología y productos para la construcción".

En esta edición de la Feria estarán representados los sectores más importantes de la construcción.



European Community Programme for
Innovation and Technology Transfer

CONGRESOS INTERNACIONALES

SPRINT Project RA 358

Normativa Europea en uso sobre

hormigón desarrollado de herramientas de ayuda

5 a 7 de octubre de 1994.
Amsterdam (Holanda).

Información:

European Concrete Standards,
in Practice Congress
c/o Betonvereniging
P.O. Box 411
2800 AK Gouda
The Netherlands

Puentes atirantados y colgados

12 a 15 octubre 1994

Deauville (Francia)

Información:

Secrétariat Conférence Deauville 1994
c/o AFPC - Ms Françoise Raban
46 ave. Aristide Briand
F-92223 Bagneux

Phone Int+33-1 46 11 32 90
Fax Int+33-1 46 11 31 69

HABITAT'94

Organizado por:

IFHP (International Federation for Housing and Planning)

FIHUAT (Federation Internationale pour l'Habitation, l'Urbanisme et l'Amenagement des Territoires)

IVWSR (Internationaler Verband für Wohnungswesen, Stadtebau und Raumordnung)

Edmonton, Alberta (Canadá).
18 al 23 de septiembre de 1994.

La temática de HABITAT'94 incluye sesiones sobre Diseño urbanístico, Planificación, Desarrollo de Vivienda y Financiación.

Información:

IFHP Congress Department
Wassenaarseweg, 43
2596 CG The Hague, The Netherlands
Fax: +31 70 328 20 85