



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN



aecid



cooperación
española

PROGRAMA IBEROAMERICANO DE FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA (PIFTE)
AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACION INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)

Nombre del director del curso: ÁNGEL CASTILLO TALAVERA/ISABEL M^a MARTÍNEZ SIERRA

Organismo: CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA, IETcc

Título del curso: CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Fechas de impartición del curso (2015): Del 19 al 23 de OCTUBRE

Lugar de celebración: Centro de Formación de AECID en La Antigua (Guatemala)

Breve descripción del curso:

El alcance de la temática de construcción sostenible es amplio, incluyendo prácticamente todas las disciplinas que integran la ciencia y tecnología de la construcción y sus materiales. En el presente curso se pretenden dar las directrices generales para abordar seis vertientes principales dentro de esta amplia temática y los talleres prácticos específicos

- Eficiencia energética en la edificación
- Intervención sostenible en estructuras existentes: Evaluación y gestión de los riesgos asociados con las estructuras envejecidas. Técnicas para la reparación
- Calidad de ambiente interior, descontaminación y utilización de materiales fotocatalíticos
- Construcción en tierra
- Desarrollo de nuevos materiales en base cemento y hormigones especiales que mejoran el entorno sostenible.
- Uso y gestión racional y sostenible de residuos, agua y el uso de subproductos industriales

1. Eficiencia energética en la edificación - *Fernando Martín-Consuegra*

Se abordan aspectos de eficiencia energética a partir de la descripción de los conceptos de demanda y consumo energéticos para comprender las bases del diseño solar pasivo. Se describirán brevemente las nociones más importantes de la normativa española sobre eficiencia energética. A continuación se tratan temas de actualidad como son la rehabilitación energética, la sostenibilidad social relacionada con el acceso a la energía, el confort higrotérmico y la pobreza energética.



Como subapartado de la eficiencia energética se introducen conceptos básicos acerca del el Análisis de Ciclo de Vida en la edificación, con el objetivo puesto en la estimación de la energía incorporada en los elementos constructivos de los edificios.

2. Intervención sostenible en estructuras existentes: Evaluación y gestión de los riesgos asociados con las estructuras envejecidas. Técnicas para la reparación – *Peter Tanner e Isabel M^a Martínez Sierra*

Por la limitación de los recursos disponibles, la mayoría de las estructuras que alcancen el fin de su período de servicio previsto o aquellas en las que se hayan observado daños o anomalías, no pueden ser sustituidas. Por ello, las administraciones de muchos países se ven cada vez más confrontadas con dudas sobre la fiabilidad de las estructuras existentes para las actuales y futuras condiciones de uso, y la mayoría de los técnicos tendrán que ocuparse en su vida profesional de la evaluación, rehabilitación y refuerzo de estos sistemas. El objetivo del módulo consiste, por un lado en la presentación de las tendencias más avanzadas en este exigente campo de la fiabilidad estructural. Se expondrán además conceptos básicos en cuanto a la reparación de estructuras: Cómo y cuándo actuar. Se pretende establecer los criterios básicos para la toma de decisiones relacionados con la actuación en estructuras deterioradas, mostrando una perspectiva actual de las técnicas más novedosas aplicadas para la prevención y protección de estructuras ante la corrosión así como técnicas de evaluación que permitan un seguimiento proactivo de la estructura para optimizar los recursos. Se abordará el uso de diferentes técnicas no destructivas y su aplicación para la evaluación in situ.

3. Calidad de ambiente interior, descontaminación y utilización de materiales fotocatalíticos – *Eva M^a Jiménez Relinque y Marta M^a Castellote Armero*

Este módulo se enmarca en la construcción sana para un entorno mejor, enfatizando la temática de calidad de ambiente interior con el síndrome del edificio enfermo y las medidas de emisiones de sustancias nocivas por parte de los materiales de construcción. Se profundizará en conceptos de descontaminación electroquímica de materiales de construcción para la reducción de contaminantes en materiales porosos. Para finalizar el módulo, se darán las pautas generales en relación a un tema muy de actualidad como es la fotocatalisis en la construcción. Se expondrán los fundamentos de esta técnica y los métodos de medida para la reducción de contaminantes ambientales, propiedades de autolimpieza y anti-empañamiento. Se incluirá también una explicación del proyecto LIFE –PHOTOSCALING cuyo objetivo es la evaluación de la viabilidad de esta tecnología en condiciones reales de aplicación en pavimentos urbanos.



4. Construcción en tierra – *Fernando Martín-Consuegra*

El módulo se iniciará con una breve introducción a la historia de la construcción en tierra para luego enfocar sus aspectos de sostenibilidad. Una vez contextualizado el marco de estudio se abordarán los tipos de tierra con ensayos y caracterización, incluyendo una reseña a los sistemas constructivos (Adobe, BTC, Tapia y Superadobe). Se concluye con la ilustración de un caso práctico de una actuación concreta, como es la construcción de un edificio de Adobe para la sede de Yeredeme (Asociación de Jóvenes madres solteras del Barrio de Taikiri de Mopti-República de Mali)

5. Desarrollo de nuevos materiales en base cemento y hormigones especiales que mejoran el entorno sostenible – *Ana M^a Guerrero Bustos; Ángel Castillo Talavera*

En el desarrollo de nuevos materiales en base cemento es fundamental el inicio de la valoración de los nuevos procesos más Eco—eficientes en la fabricación de cementos, con su caracterización y durabilidad, para ponerlas bases de los nuevos diseños de hormigones especiales que mejoran el entorno sostenible. A continuación se iniciará el estudio de nuevos hormigones sostenibles (autocompactantes, con árido reciclado, ligeros, porosos) sin olvidar el considerar la importancia del acabado en un entorno sostenible y el aseguramiento de calidad del hormigón mediante la mejora en la puesta en obra.

6. Uso y gestión racional y sostenible de residuos, agua y el uso de subproductos industriales – *Luis Fernández Luco*

La temática que finaliza el curso es la gestión racional y sostenible de residuos, ya que la construcción es una actividad que puede “absorber” residuos, integrándolos en la matriz de los materiales, sirviendo como “repositorio” de los mismos. Para ello se expresa la importancia de los residuos en el enfoque sostenible, describiendo las diferentes tipologías de residuos (residuos municipales, agrícolas, industriales, construcción y demolición) para terminar con la estrategias de reducción de residuos de construcción aplicados al diseño

Además se desarrollaran actividades adicionales como talleres prácticos, visita técnica y workshop, para afianzar los conceptos presentados en los diferentes módulos.

- Workshop: Experiencias de los participantes en materia de construcción sostenible. Ponencias de 5min/participantes y coloquio para la exposición de conclusiones.



- Taller I: Estimación de la energía incorporada y huella de carbono en edificación
- Taller II: Termografía Infrarroja: Conceptos básicos y prácticas en el edificio del Centro de Formación.
- Taller III: Desarrollo del efecto de autolimpieza en materiales fotocatalíticos.
- Visita técnica: fabricación de hormigón autocompactante: Con la colaboración del Instituto del Cemento y del Concreto de Guatemala (ICCG).

Profesores del curso

El centro de referencia dentro del CSIC en relación a la temática de la construcción y sus materiales es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Es por ello que los directores del curso así como varios de los profesores participantes desde España pertenezcan a este centro.

- a. Ponentes del Consejo Superior de Investigaciones científicas – CSIC. Ministerio de Economía y competitividad (España):
 - o Ángel Castillo Talavera (Científico Titular del CSIC)
 - o Ana M^a Guerrero Bustos (Científico Titular del CSIC)
 - o Isabel María Martínez Sierra (Científico Titular del CSIC)
 - o Peter Tanner (Titulado superior especializado del CSIC)
 - o Fernando Martín-Consuegra (Titulado superior especializado del CSIC)
 - o Eva M^a Jiménez Relinque (Titulado superior especializado del CSIC)
- b. Ponentes latinoamericanos (participación priorizada por AECID):
 - o Luis Fernández Luco (Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires)



Programa preliminar

Lunes 19 de Octubre	
Hora	Actividad
8:30-8:50	<i>Inauguración:</i> <i>Representante del Centro de Formación de AECID en La Antigua</i> <i>Ángel Castillo e Isabel Martínez, Directores del Curso "Construcción Sostenible"</i>
Módulo I: Eficiencia Energética en la Edificación Fernando Martín Consuegra, Arquitecto. IETcc-CSIC	
8:50-9:20	Introducción a la temática de Construcción Sostenible
9:20- 10:20	Demanda y consumo energético. Diseño solar pasivo
10:20-10:50	Café
10:50-11:20	Marco normativo en España. Calificación energética de edificios. Estándar Passive House
11:20-11:50	Rehabilitación energética. Patologías asociadas al aislamiento térmico: condensaciones
11:50-12:30	Estudio de Caso: Rehabilitación de energía casi nula
12:30-13:30	Sostenibilidad social y eficiencia energética. Pobreza energética. Retos en España
13:30-14:30	Almuerzo
14:30-17:00	Workshop – Experiencias de los participantes en materia de Construcción Sostenible
17:00	Traslado al hotel



Martes 20 de Octubre	
Hora	Actividad
8:30-9:30	Introducción al Análisis de Ciclo de Vida.
9:30-10:20	Taller I: Estimación de la energía incorporada y huella de carbono en edificación
10:20-10:30	Coloquio Módulo I
10:30-11:00	Café
Módulo II: Intervención sostenible en estructuras existentes: Evaluación y gestión de los riesgos asociados con las estructuras envejecidas. Técnicas para la reparación Peter Tanner, Ingeniero Civil. IETcc-CSIC Isabel Martínez, Dra. En Ciencias Químicas. IETcc-CSIC	
11:00-11:30	Visión de conjunto del tema.
11:30-12:00	Requisitos de seguridad estructural
12:00-12:30	Adquisición y combinación de información, con un ejemplo real.
12:30-13:00	Case study
13:30-14:30	Almuerzo
14:30-15:30	Prevención y protección de estructuras ante la corrosión
15:30-15:45	Café
15:45-17:00	Taller II: Termografía infrarroja
17:00	Traslado al hotel



Miércoles 21 de Octubre.	
Hora	Actividad
8:30- 8:50	Técnicas no destructivas para evaluación in situ
8:50-9:00	Coloquio Módulo II
Módulo III: Construcción sanas para un entorno mejor. Calidad de ambiente interior, descontaminación y utilización de materiales fotocatalíticos Eva M^a Jiménez Relinque, Lda en C.C. Medioambientales. IETcc-CSIC	
9:00 – 9:30	Calidad de ambiente interior: síndrome del edificio enfermo. Medidas de emisiones de materiales de construcción.
9:30 -10:00	Descontaminación electroquímica de materiales de construcción
10:00-10:30	Café
10:30-11:15	La fotocatalisis en Construcción: Fundamentos y métodos de medida. Hormigones fotocatalíticos, últimas tendencias
11:15-11:45	Sostenibilidad de la tecnología fotocatalítica en pavimentos urbanos: De ensayos de laboratorio a criterios de conformidad para uso a escala real. LIFE13ENV/ES/001221 - LIFE-PHOTOSCALING
11:45-12:00	Taller III: Desarrollo del efecto de autolimpieza en materiales en base cemento. Hormigones blancos fotocatalíticos. Coloquio módulo III
Módulo IV: Construcción en Tierra Fernando Martín Consuegra, Arquitecto. IETcc-CSIC	
12:00- 13:30	Construcción en Tierra. Conceptos teóricos
13:30-14:30	Almuerzo
14:30-15:30	Estudio de Caso. La técnica del adobe: Construcción de edificio en Mopti (Italia)
Módulo V (a): Desarrollo de nuevos materiales en base cemento y hormigones especiales que mejoran el entorno sostenible. Ana M^a Guerrero Bustos, Dra. en C.C, Químicas. IETcc-CSIC	
15:30-16:10	Nuevos Procesos más Eco-eficientes en la Fabricación de Cementos: Generalidades, Materias primas, tipos de procesos
16:10-16:20	Café



16:20-16:50	Técnicas de Caracterización.
16:50-17:00	Coloquio Modulo IV y V (a)
17:00	Traslado al hotel

Jueves 16 de Octubre

Módulo V (b): Desarrollo de nuevos materiales en base cemento y hormigones especiales que mejoran el entorno sostenible.

Ángel Castillo Talavera, Dr. Ingeniero de Caminos. IETcc-CSIC

Hora	Actividad
8:30- 9:10	Estrategia de diseño de hormigones desde el punto de vista sostenible.
9:10-9:50	Hormigones y Morteros Sostenibles de altas prestaciones.
9:50-10:30	La importancia del acabado en un entorno sostenible y el aseguramiento de calidad del hormigón mediante la mejora en la puesta en obra.
10:30-11:00	Café
11:00-11:40	El hormigón y la sostenibilidad en el marco normativo.
11:40-12:40	Hormigones Especiales. Autocompactantes, Hormigones con fibras, ligeros, con árido reciclado.
12:40-12:50	Coloquio módulo V (b)
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-17:00	Visita técnica
17:00	Traslado al hotel



Viernes 17 de Octubre	
Módulo VI: Uso y gestión racional y sostenible de residuos, agua y el uso de subproductos industriales.	
Luis Fernández Luco, Dr. Ingeniero Civil. Universidad de Buenos Aires	
Hora	Actividad
8:30- 9:10	La construcción como generadora y repositorio de residuos.
9:10-9:40	Importancia de los residuos en el enfoque sostenible
9:40-10:30	Tipos de residuos: municipales, agrícolas, industriales, de construcción y demolición
10:30-11:00	Café
11:00-11:30	Gestión de los diferentes tipos de residuos.
11:30-12:00	La construcción como factor de reducción de residuos
12:00-12:30	Estrategias de reducción de residuos aplicadas al diseño arquitectónico
12:30-12:45	Conclusiones y perspectivas futuras
12:45-13: 00	<i>Clausura</i>
	Almuerzo



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



Perfil requerido de los participantes del curso:

Está dirigido preferiblemente a arquitectos e ingenieros o estudiantes cursando los últimos cursos de dichas carreras, aunque de forma general también a todos los profesionales del sector de la construcción y especialmente a los involucrados en administraciones públicas. Titulación requerida: Químicos, licenciados en ciencias medioambientales, físicos, Arquitectos técnicos, ingenieros de materiales. Son necesarios conocimientos básicos en relación a materiales de construcción y sistemas constructivos.