



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Sistemas constructivos evolucionados	Código	670503020	
Titulación	Mestrado Universitario en Tecnoloxías de Edificación Sostible (plan 2012)			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	3
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións Arquitectónicas			
Coordinación	Fernandez Prado, Ruben	Correo electrónico	ruben.fprado@udc.es	
Profesorado	Fernandez Prado, Ruben Souto Blazquez, Gonzalo	Correo electrónico	ruben.fprado@udc.es g.souto@udc.es	
Web	<a href="http://www.udc.es/ensino/detalleEstudio/index.html?language=es&amp;codigo=4503V01">www.udc.es/ensino/detalleEstudio/index.html?language=es&amp;codigo=4503V01</a>			
Descrición xeral	<p>El progreso y desarrollo de la tecnología nos proporciona nuevos materiales con nuevas características y prestaciones. Su combinación y las particularidades en su uso en relación con el proyecto arquitectónico, las necesidades, la tipología, las condiciones atmosféricas, la durabilidad llega a cubrir las expectativas que hoy en día se pide a una solución constructiva alcanzando los requerimientos que las normativas nos exigen hasta llegar a culminar los requerimientos más sofisticados.</p> <p>En la evolución tecnológica al servicio de la edificación es imprescindible dar una respuesta que aúne en un sistema constructivo la solución a la necesidad, la estética, la economía, la sostenibilidad. Con estos criterios tiene una importancia relevante la evolución de sistemas a partir del reciclado de subproductos.</p> <p>En esta asignatura se pretende estudiar los materiales y sistemas constructivos evolucionados cumpliendo con los estándares descritos y planteando bases que permitan al alumno el estudio de nuevos materiales para su aplicación a la edificación con un uso racional de los recursos naturales.</p> <p>Dentro de éstos se prestará atención a los sistemas constructivos basados en nanotecnología.</p>			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A1	Coñecer os principios básicos do paradigma da sostibilidade, os seus debates e implicacións ambientais, socioculturais e económicas.
A2	Coñecer o impacto que o uso da tecnoloxía ten sobre a sociedade que o adopta e os principios básicos para unha tecnoloxía da sostibilidade.
A3	Deseñar, planificar, executar e avaliar proxectos tecnolóxicos, científicos ou de xestión nun marco de sostibilidade.
A31	Dominio de habilidades e métodos de aplicación de novos materiais ao servizo do edificio.
A32	Capacidade de concibir, deseñar ou crear, poñer en práctica e adoptar un sistema sostible con novos materiais.
A33	Capacidade de aplicar novos materiais nanotecnolóxicos a sistemas constructivos no edificio.
A36	Capacidade de aplicar novos sistemas constructivos en dialogo con sistemas constructivos tradicionais no edificio.
B1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B7	Capacidade de organización e planificación.



B12	Capacidade de Traballo en equipo.
B13	Capacidade de Traballo nun equipo de carácter interdisciplinar
B14	Habilidades nas relacións interpersoais.
B15	Capacidade de Razoamento crítico.
B16	Capacidade de Adquirir Compromiso ético.
B18	Capacidade de Adaptación a novas situacións.
B19	Creatividade.
B20	Iniciativa e espírito emprendedor.
B22	Motivación pola calidade.
B23	Sensibilidade cara a temas ambientais.
B24	Orientación a resultados.
B25	Orientación ao cliente.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
- Conocimiento general de los sistemas constructivos evolucionados y de las investigaciones más recientes que se han llevado a cabo en este campo.	AM1	BM1	CM1
	AM2	BM2	CM4
- Conocimiento general de los materiales nanotecnológicos usados en la edificación y construcción valorando las posibles aplicaciones a sistemas constructivos.	AM3	BM3	CM5
	AM31	BM4	CM6
- Capacidad de evaluar la adecuación a aplicaciones determinadas de los nuevos materiales y de sus sistemas constructivos asociados, bajo criterios de durabilidad, economía, sostenibilidad, estética, etc.	AM32	BM5	CM7
	AM33	BM7	CM8
	AM36	BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM18	
		BM19	
		BM20	
		BM22	
		BM23	
		BM24	
		BM25	

Contidos	
Temas	Subtemas
1. INTRODUCCIÓN	Sostenibilidad y construcción: del diseño a la ejecución al uso.
2. MARCO NORMATIVO	.



3. LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EVOLUCIONADOS

3.1. Sistemas estructurales in-situ y prefabricados

3.1.1. Madera

- a) Materiales: eucalipto, madera laminada y microlaminada.
- b) Últimos avances. Módulos prefabricados, sistema light-framing, paneles.
- c) Referencias: obras construidas.

3.1.2. Hormigón:

Materiales evolucionados.

- Hormigones fotocatalíticos
- Hormigones de tela
- Hormigones autocompactantes.
- Hormigones con áridos reciclados.
- Hormigones ligeros y porosos
- Hormigones de alta resistencia
- Hormigones traslúcidos
- Hormigones ecológicos
- Hormigones pretensados
- Hormigones celulares
- Hormigones aditivados.
- Hormigones con fibras y GRC.

Tratamientos superficiales: texturas, acabados, estampados, pulido.

Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.

Referencias: obras construidas.

3.2. Cubiertas e impermeabilizaciones

3.2.1. La cubierta ventilada.

3.2.2. La cubierta inundable.

- a) Materiales evolucionados.
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- c) Referencias: obras construidas.

3.3. Cerramientos de fachada

3.3.1. Fachada ventilada

- a) Materiales para hoja exterior: Placas y revestimientos continuos (Sistema Stoventec)
- b) Materiales para la hoja interior: Hojas de fábrica. Hojas ligeras. La obra seca
- c) Materiales aislantes termo-acústicos: Aislantes naturales . Aislantes traslúcidos.
- d) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- e) Referencias: obras construidas.

3.3.2. Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

- a) Materiales
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso
- c) Referencias: obras construidas

3.3.3. Fachadas multicapa de vidrio

- a) Introducción
- b) Antecedentes. Evolución histórica
- c) Fachadas multicapa de vidrio actuales
- d) Fachadas de doble piel



- d.1. Introducción. Definiciones
- d.2. Componentes
- d.3. Tipos. Clasificación
- d.4. Prestaciones
- d.5. Proceso de ejecución
- d.6. Coordinación con instalaciones de climatización
- d.7. Costes de ejecución y mantenimiento
- d.8. Análisis de sostenibilidad
- d.9. Conclusiones: ventajas e inconvenientes
- d.10. Ejemplos: obras ejecutadas
  - 3.3.4. El futuro de las fachadas
    - a) Líneas de tendencia
      - a.1. Comunicación e imagen
      - a.2. Rendimiento y habitabilidad
      - a.3. Sostenibilidad
      - a.4. Ejecución
    - b) La fachada futura hoy: referencias de obras construidas.
- 3.4. Carpintería exterior y vidriería
  - 3.4.1. Vidrios especiales
    - a) Técnicas actuales de fabricación y transformación del vidrio
      - a.1. Técnicas de fabricación
      - a.2. Técnicas de transformación
      - a.3. Técnicas de reciclado: fundido, sinterizado, enmallado
    - b) Materiales evolucionados: Últimos avances en vidrios especiales
      - b.1. Vidrios con prestaciones de confort: Vidrios estáticos y dinámicos
      - b.2. Vidrios con prestaciones estéticas
      - b.3. Vidrios con prestaciones de seguridad
    - c) Investigaciones recientes y en curso
- 3.5. Acabados interiores: Pavimentos, pinturas, falsos techos y paneles.
  - a) Materiales evolucionados.
  - b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
  - c) Referencias: obras construidas.



4. NANOTECNOLÓXICOS	INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA EFECTOS APLICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
---------------------	--

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	10	0	10
Eventos científicos e/ou divulgativos	A2 C4	2	0	2
Traballos tutelados	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	6	40	46
Presentación oral	A31 A32 B4	3	12	15
Atención personalizada		2	0	2

**\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado**

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se realizará una exposición de los contenidos a través de medios audiovisuales.
Eventos científicos e/ou divulgativos	Consistirá en la asistencia a sesiones de conferencias organizadas al efecto con la presencia de técnicos relevantes en materiales y sistemas constructivos evolucionados. En función de la planificación del curso, esta actividad podrá sustituirse por una clase magistral.
Traballos tutelados	<p>A lo largo del curso, el alumno desarrollará un trabajo que concluirá con una breve presentación oral ante sus compañeros. Para su realización, se plantean dos tipos de trabajo alternativos entre los que podrá optar. No obstante, los profesores orientarán al alumno en relación con el tema que proponga, y se reservan el derecho de reajustar los temas con fines docentes.</p> <p>a) Propuesta técnica de aplicación de un material existente (p. ej: material de desecho o subproducto de la industria) para la edificación-construcción. Se estudiarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño del sistema constructivo. Viabilidad técnica de la propuesta.</li> <li>- Durabilidad de la propuesta.</li> <li>- Mejoras que proporciona la nueva aplicación.</li> <li>- Valoración de la solución de reciclado del material de desecho.</li> <li>- Sostenibilidad en la producción industrial del material/sistema constructivo.</li> </ul> <p>b) Estudio de un sistema constructivo evolucionado existente, compuesto por:</p> <p>b1) Materiales innovadores.</p> <p>b2) Materiales convencionales con un tratamiento constructivo, de diseño y de aplicación innovador.</p> <p>Se elegirá alguno de los sistemas constructivos del temario que no hayan sido expuestos por el profesor.</p>



Presentación oral	Se realizará una presentación del trabajo tutelado delante de los compañeros, el profesor fomentará la participación en la discusión acerca del tema tras la presentación.
-------------------	--

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	El alumno será atendido en horario de tutorías para aclaraciones acerca de los temas tratados en las actividades planteadas. El profesor realizará un seguimiento con atención a grupos de trabajo guiándolos en el desarrollo de los mismos.
Sesión maxistral	
Eventos científicos e/ou divulgativos	
Traballos tutelados	

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Presentación oral	A31 A32 B4	Se valorarán las destrezas de los alumnos así como los medios audiovisuales, maquetas, paneles, muestras a escala real, etc. que se utilicen en la misma.	25
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Será obligatoria la asistencia al menos de un 80% de las sesiones.	10
Eventos científicos e/ou divulgativos	A2 C4	Se valorará la asistencia activa en la sesión.*	5
Traballos tutelados	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Se realizará en grupo otorgando la misma nota a todos los componentes del mismo.	60

### Observacións avaliación

La asignatura se plantea con un sistema de evaluación continua, para lo cual es importante la asistencia del alumno a las actividades planteadas. Este tipo de evaluación se desarrolla con el apoyo de la atención personalizada del profesor, con especial relevancia del trabajo desarrollado durante el curso, que concluye con la presentación oral del mismo. Esta evaluación continua conforma la primera oportunidad de superar la asignatura. En caso de que no se alcance un mínimo en las actividades propuestas se ofrecerán dos opciones al alumno que constituyen la segunda oportunidad de superar la asignatura: rehacer el trabajo llegando a una mayor profundidad técnica del tema tratado y su presentación a través de la plataforma de teleformación en las fechas designadas a tal efecto, o bien la realización de un examen final.

\*Nota: En caso de que la conferencia prevista se sustituyese por una clase magistral, se suprimirá el 5 % de calificación correspondiente a la asistencia activa a la conferencia, y la calificación de los trabajos tutelados pasará a tener una calificación del 65 %.

### Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<p>- MONOGRAFÍAS BEYLERIAN, George M.; DENT, Andrew, ed. lit. Material connexion: The global resource of new and innovative materials for architects, artists and designers. Londres: Thames &amp; Hudson, 2005. ISBN 0-500-51844-2. LONCOUR, X; DENEYER, A; BLASCO, M et al. Ventilated double façade: Classification and illustration of façade concepts. Bruselas: Belgian Building Research Institute [BBRI], 2004. ISBN - . Disponible en web: <a href="http://www.bbri.be/activefacades/new/download/Ventilated%20Doubles%20Facades%20-%20Classification%20&amp;%20illustrations.dvf2%20-%20final.pdf">http://www.bbri.be/activefacades/new/download/Ventilated%20Doubles%20Facades%20-%20Classification%20&amp;%20illustrations.dvf2%20-%20final.pdf</a> OESTERLE, Eberhard; LIEB, Rolf-Dieter; LUTZ, Martin et al. Double skin façades: Integrated planning. Nueva York: Prestel USA, 2001. ISBN 791325043. PAREDES BENÍTEZ, Cristina, ed. lit. La Biblia de los materiales de arquitectura. Barcelona: Loft, 2011. ISBN 978-84-9936-766-8. PARICIO ANSUÁTEGUI, Ignacio; PARDAL MARCH, Cristina. La fachada ventilada y ligera. Barcelona: Bisagra, 2006. ISBN 84-931320-5-5. POIRAZIS, Harris. Double Skin Façades for Office Buildings: Literature Review. Lund: Lund Institute of Technology, 2004. ISBN 91-85147-02-8. RITTER, Axel. Smart materials in architecture, interior architecture and design. Basilea: Birkhäuser, 2007. ISBN 978-3-7643-7327-6. - TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DICKSON, Allan. Modelling double-skin façades. University of Strathclyde, Glasgow, 2004. GIMÉNEZ MOLINA, M<sup>a</sup> Carmen. Alternativas para la mejora de la eficiencia energética de los acristalamientos: los vidrios dinámicos. Tesis Doctoral. Director: Dr. Benito Lauret Aguirregabiria. Universidad Politécnica de Madrid, 2011. PARDAL MARCH, Cristina. La hoja interior de la fachada ventilada. Análisis, taxonomía y prospectiva. Tesis Doctoral. Director: Dr. Ignacio Paricio Ansuátegui. Universidad Politécnica de Cataluña, 2010.</p>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>- PÁGINAS WEBAA.VV. BestFaçade Project [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.bestfacade.com/">http://www.bestfacade.com/</a> AGIRRE PEÑA, Imanol. Fachadas Arquitectónicas [en línea]. Disponible en web: <a href="http://fachadasarquitectonicas.blogspot.com.es/">http://fachadasarquitectonicas.blogspot.com.es/</a> FERNÁNDEZ SOLLA, Ignacio. Façades Confidential [en línea]. Disponible en web: <a href="http://facadesconfidential.blogspot.com.es/">http://facadesconfidential.blogspot.com.es/</a> INL. International Iberian Nanotechnology Laboratory [en línea]. Disponible en web: <a href="http://inl.int/">http://inl.int/</a> INTELLIGLASS SL. IntelliGlass. Ventanas inteligentes para un consumo energético eficiente [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.intelliglass.es">http://www.intelliglass.es</a> PHANTOMS FOUNDATION. Nanospain. Red Españolade Nanotecnología [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.nanospain.org/">http://www.nanospain.org/</a> STO AG. Sistema de fachadas ventiladas StoVentec [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.sto.es/17729_ES-Fachada-Fachada_ventilada_-_Sistema_StoVentec.htm">http://www.sto.es/17729_ES-Fachada-Fachada_ventilada_-_Sistema_StoVentec.htm</a></p>

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

Proxectos de i+d+i:relación investigación empresa/670503002

**Observacións**

(\* )A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías