



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Sistemas constructivos avanzados		Código	670526005
Titulación	Mestrado Universitario en Edificación Sostenible (Plan 2017)			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	Anual	Primero	Obligatoria	3
Idioma	CastellanoGallegoInglésItaliano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcción e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas			
Coordinador/a	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				
Descripción general	<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>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	CE01 Diseñar sistemas constructivos eficientes y sostenibles, mediante la aplicación de soluciones técnicas y sistemas constructivos tradicionales o avanzados.
A3	CE03 Conocer e aplicar as solucións tecnolóxicas necesarias para mellorar o comportamento térmico da envolvente dun edificio. CE03 Conocer y aplicar las soluciones tecnológicas necesarias para mejorar el comportamiento térmico de la envolvente de un edificio.
B1	CB01 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B2	CB02 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B3	CB03 Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B4	CB04 Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	CB05 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B7	CG02 Capacidad de organización y planificación.
B12	CG07 Trabajo en equipo.
B17	CG12 Adaptación a nuevas situaciones.
B18	CG13 Creatividad.
B22	CG17 Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B24	CG19 Orientación al cliente.



B25	CG20 Conocer los principios básicos del paradigma de la sostenibilidad, sus debates e implicaciones ambientales, socioculturales y económicas.
B26	CG21 Entender y conocer las dinámicas y problemáticas aparecidas con el fenómeno de la globalización y su relación con la sostenibilidad global.
B27	CG22 Conocer el impacto que el uso de la tecnología tiene sobre la sociedad que lo adopta y los principios básicos para una tecnología de la sostenibilidad.
B28	CG23 Analizar los flujos materiales y energéticos que se dan en un sistema y su interrelación con el territorio y los recursos que lo sostiene.
B29	CG24 Conocer la legislación vigente y la normativa aplicable en materia de sostenibilidad, eficiencia energética y gestión de la calidad medioambiental en el ámbito de la edificación.
B30	CG25 Conocer los principios físicos relacionados con los problemas energéticos y de sostenibilidad y saber aplicarlos en el diseño constructivo.
B31	CG26 Diseñar, planificar, ejecutar y evaluar proyectos tecnológicos, científicos o de gestión en un marco de sostenibilidad.
B32	CG27 Analizar y comparar las prestaciones de distintas alternativas tecnológicas, y seleccionar las soluciones más adecuadas con criterios de sostenibilidad y eficiencia.
B33	CG28 Gestionar la explotación del edificio, implementando las mejoras necesarias para adecuar los parámetros ambientales y energéticos.
C6	CT06 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	CT07 Asumir cómo profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	CT08 Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias / Resultados del título	
Conocimiento general de los sistemas constructivos evolucionados y de las investigaciones más recientes que se llevaron a cabo en este campo.	AM1	BM1	CM6
	AM3	BM2	CM7
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. para obra nueva o rehabilitación.		BM3	CM8
		BM4	
		BM5	
		BM7	
		BM12	
		BM17	
		BM18	
		BM22	
		BM24	
		BM25	
		BM26	
	BM27		
	BM28		
	BM29		
	BM30		
	BM31		
	BM32		
	BM33		

Contenidos	
Tema	Subtema



1. ESTRUCTURAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
AVANZADOS.

Prelosa aligerada con bolas Cobiax
Casa Trufa y la vaca Paulina
Dasparkhotel
Hormigón textil Concrete canvas
Casa con sacos de tierra
Encofrados hinchables
Encofrados de cera reutilizables
Prelosa Leca
Hangar desplegable
Piscinas de paredes de acero inox
flexypool
Hinchables
Antisísmica madera. Anclajes-amortiguadores
Flexbrick
Pres-lam
3dcons

BLOQUES
BLOQUES ISOTEX
BLOCO SICAL
BRIKAWOOD
LOKNBLOK
OSBLOCK MUR ISOLE
GABLOK
MALAYSIA INTERLOCKING BRICKS
NUDURA INSULATED CONCRETE FORMS
COMFORTBLOCK



2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MADERA

SISTEMAS

- Sistema troncos
- Entramado poste viga
- Sistema entramado ligero
- Prefabricado o placas
- Prefabricado módulos

SISTEMAS ESTRUCTURALES ESPACIALES

- madera
- madera acero
- otra arquitectura ejemplos de aplicaciones

UNIONES

- aluminio
- conector oculto

REHABILITACIÓN

- forjados mixtos
- sensores
- sistema Beta
- Refuerzo vigas en forjados

PAVIMENTOS

- parquet industrial
- bambú
- parquet entarugado
- pavimento mosaico
- Pavimento madera exterior Ventilado sobre vigueta
- pavimento Loseta. Enjaretado de madera
- pavimento Tarima exterior de madera compuesta
- Parquet piscinas entarugado
- Suelos técnicos elevados losetas
- panel en aglomerado para suelos sobre elevados
- Colores, tintes, texturas, técnica de fabricación
- cortes imposibles
- con machihembrados imposibles

ACABADOS INTERIORES

- panel con fijación oculta
- Dameado de madera
- panel tejido de madera
- panel con fijación oculta
- Recubrimiento papel
- Panel curvado con molde
- Madera laminada curvada con molde

OTROS

- madera flexible
- aplicaciones
- papeles periódico madera



- sanitarios
- mantas
- otras uniones de madera
-



3. FACHADAS OPACAS	3.1. Fachadas ventiladas ligeras 3.2. Fachadas ventiladas con revestimiento continuo 3.3. Sistemas Véture
4. Fachadas de vidro	4.1. Fachadas multihoja de vidro 4.2. Fachadas de doble piel



5. INSTALACIONES

energías renovables: últimos sist. Const.

Características renovables:

De fuentes naturales inagotables

Áreas de trabajo:

Generación de energía

Calefacción/refrigeración de aire/agua

Transporte

Sistemas autónomos fuera de la red

Energías:

Solar

Fotovoltaica

hidráulica

Eólica

Eléctrica

Mecánica

Hidráulica

Eléctrica

Mecánica

Geotérmica

Mareomotriz

Biomasa

Biogas

EJEMPLOS:

- Paneles solares para imprimir
- Máquina de bajo costo para imprimir paneles solares
- Panel solar de doble cara
- Panel solar de día y de noche
- Panel solar textil. Tela fotovoltaica
- Cinta solar enchufe
- Perlas de vidrio sobre células solares
- Nanopaneles para luz infrarroja
- PEROVSKITA Cualquier superficie genera energía solar
- Techo orgánico fotovoltaico
- Globos solares
- Esferas solares
- Paneles solares transparentes
- Vidrio fotovoltaico flexible
- Vidriera panel solar
- Fotografías en paneles solares
- Panel solar desplegable
- Unidad móvil generadora de energía
- Smartfower pop + genera y almacena
- Grafeno: generación solar con gotas de lluvia
- Enchufe solar para ventanas
- Apoyo paneles
- Colocación sin taladrar cubierta
- Luz natural al interior. Tubo solar



- Orientador de luz solar
- Espejos auto-orientables de luz solar
- limpieza
- Robot de limpieza
- Células solares invisibles
- Árbol solar
- Paneles solares en mobiliario
- Pavimentar carreteras con paneles solares
- Pavimentar carreteras con paneles solares/recarga
- aceras solares
- Recarga inalámbrica de coches
- Carril bici solar
- Barreras acústicas solares en autopistas
- Cubiertas solares para autopistas
- Generador eléctrico con agua de lluvia
- Generador eléctrico con agua de lluvia
- Generador eléctrico tuberías
- Generador eléctrico de geometría variable

EÓLICOS



6. EJECUCIÓN INNOVADORA

PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCIÓN

Índice de digitalización industrial global

Productividad en sector de la construcción

CAUSAS DE BAJA Productividad en sector de la construcción

ESTRATEGIAS A SEGUIR (digitalizar)

Breve historia de robots en arquitectura

SISTEMAS DE ROBOTIZACIÓN

1. PRIMERA MECANIZACIÓN NO ROBÓTICA

- Máquina enfoscadora
- Colocación de adoquín con máquina
- Máquina de corte circular YQJ 1500
- Construcción bóveda
- Planta de reciclaje móvil
- Limpieza de fachadas en altura
- Robot demolición corte con agua
- Robot demolición Husqvarna
- Super Guzzila spg 002

2. PREFABRICACIÓN DIGITAL A MEDIDA

Mecanizados digitales

Moldeado sin molde de elementos de hormigón

Ensamblados particulares

Impresión 3d

- corte con laser
- Ejecución de pilares y vigas de sección variable FABRICACIÓN DIGITAL
- Ejecución colaborativa de robots

3. FABRICACIÓN IN SITU

Maquinaria cartesiana

Encofrados flexibles ligeros

Conjuntos autoportantes

Robótica de construcción

- Robot cartesiano de pintura PROYECTO INVISIO
- Construcción Impresora 3d para edificio de 5 pisos
- Casas impresas hormigón 3d
- SQ3D imprimir una casa en 12 h. por 2.000\$
- Impresión 3d para vivienda en 3er mundo
- Robot impresión 3d
- Pintura con dron
- Scribit
- Mini Builders
- Cogiro: Robot de cables
- Montaje armado con robot
- HADRIAN X105 Máquina automatizada de albañilería

4. TECNICAS COLATERALES

Sostenibilidad, rendimiento y aplicabilidad



Métodos computacionales

Fundamentos de robótica: percepción, movilidad y destreza

- Bolígrafo de impresión 3d
- Mini brazo robótico
- Enjambre de robots
- Casco inteligente
- Exoesqueletos construcción
- Exoesqueletos pasivos
- Paexo: Trabajo por encima de cabeza
- Guardian XO
- Raytheon Sarcos Modified Ditch Witch

ROBOTS HUMANOIDES

- Robot humanoide HRP-5P



Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A3 B1 B2 B26 B27 B28 B29 B30 C6	9	0	9
Trabaios tutelados	A1 A3 B1 B3 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B31 B32 B33 C6 C7 C8	0	53	53
Aprendizaxe colaborativo	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	9	0	9
Presentación oral	B3 B4 B7 B12 B18 B24	3	0	3
Atención personalizada		1	0	1

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Se realizará una exposición de los contenidos a través de medios audiovisuales. Podrán organizarse conferencias en el aula o la asistencia a sesiones de conferencias relevantes organizadas externamente acerca de sistemas constructivos evolucionados.



Trabajos tutelados	<p>A lo largo del curso, el alumno desarrollará un trabajo en equipo que concluirá con una breve presentación oral ante sus compañeros.</p> <p>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) Desarrollo de una propuesta técnica de un nuevo producto, elemento o sistema constructivo innovador, avanzado y eficiente para la edificación. Se podrán llevar a cabo dos estrategias alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innovación con nuevos materiales, productos o elementos constructivos. - Nueva aplicación de un material, producto o elemento existente (p. ej: material de desecho o subproducto de la industria) <p>En cada trabajo, se estudiarán como mínimo los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción, composición y aplicaciones del producto / elemento / sistema constructivo. - Diseño del sistema constructivo resultante. Viabilidad técnica de la propuesta. - Durabilidad de la propuesta. - Mejoras que proporciona la propuesta. - Valoración de la solución de reciclado del material de desecho. - Sostenibilidad en la producción industrial del producto / elemento / sistema constructivo. <p>b) Estudio de un sistema constructivo evolucionado existente, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de materiales / producto / elemento / sistema utilizados. - Comparación con otros sistemas constructivos existentes alternativos. - Valoración de la solución de reciclado del material de desecho. - Sostenibilidad en la producción industrial del producto / elemento / sistema constructivo. <p>Cada equipo podrá plantear libremente cualquier propuesta que se ajuste a los requisitos generales establecidos. No obstante, los profesores orientarán a los alumnos en relación con el tema que propongan, y se reservan el derecho de reajustar los temas con fines docentes.</p> <p>Existe la posibilidad de que un mismo trabajo sea desarrollado conjuntamente en las materias ?Sistemas constructivos avanzados? y ?Materiales constructivos innovadores y eficientes?. Para ello, el tema propuesto deberá cumplir los requisitos establecidos en las guías docentes de ambas materias simultáneamente, y deberá ser aprobado por los profesores de la materia antes de su inicio. En ese caso, el trabajo deberá tener una extensión y un nivel de desarrollo acorde con el tiempo de dedicación previsto en la planificación de ambas materias.</p>
Aprendizaje colaborativo	<p>El sistema de desenrollo del trabajo tutelado será una combinación entre el trabajo de casa y el seguimiento en el aula por parte del profesor.</p> <p>Él trabajo en el aula se trata de un conjunto de procedimientos de enseñanza-aprendizaje guiados de forma presencial el apoyados con tecnologías de la información y las comunicaciones, que se basan en la organización de la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y la de los otros miembros del grupo.</p>
Presentación oral	<p>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.</p> <p>Será obligatoria la presentación de un trabajo académico escrito, una presentación tipo power-point y un panel resumen en tamaño A1 sobre cartón pluma.</p>

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------



Trabajos tutelados	El alumno será atendido en horario de tutorías para aclaraciones acerca de los temas tratados en las actividades planteadas.
Sesión magistral	El profesor realizará un seguimiento con atención a grupos de trabajo guiándolos en el desarrollo de los mismos.
Presentación oral	Se solicitará cita por mail para tutoría enviando correo electrónico a rubenfprado@gmail.com
Aprendizaje colaborativo	

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A1 A3 B1 B3 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B31 B32 B33 C6 C7 C8	Se realizará en grupo otorgando la misma nota a todos los componentes del mismo. Los profesores se reservan el derecho de asignar calificaciones diferentes a cada componente, cuando detecten diferencias en el nivel de trabajo de cada uno.	50
Sesión magistral	A3 B1 B2 B26 B27 B28 B29 B30 C6	Será obligatoria la asistencia al menos de un 80% de las sesiones	20
Presentación oral	B3 B4 B7 B12 B18 B24	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.	30

Observaciones evaluación
<p>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, para lo que se plantean entregas parciales obligatorias que computarán en las calificaciones, que concluye con la presentación oral del trabajo.</p> <p>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 (en caso de elegir esta segunda deberá ser solicitado por mail al profesor con 15 días de antelación a la fecha prevista para la realización de la prueba de la segunda oportunidad).</p> <p>Los alumnos podrán realizar un mismo trabajo de forma conjunta en las materias Sistemas constructivos avanzados y Materiales constructivos innovadores y eficientes.</p> <p>La calificación de los trabajos será la misma para todos los miembros del grupo, salvo manifiesta dejación de funciones de uno de sus miembros, que a criterio del profesor podrá tener otra calificación distinta que sus compañeros</p>

Fuentes de información	
Básica	
Complementaria	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Materiales constructivos innovadores y eficientes/670526003
Asignaturas que continúan el temario
Proyectos de i+d+i:relación investigación empresa/670503002
Otros comentarios



(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías