

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	EMPRESA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA. BIM-LEAN		
Materia	Construcción		
Módulo	Técnico		
Titulación	Máster en Arquitectura		
Plan		Código	53991
Periodo de impartición	1 ^{er} semestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	5		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Alejandro Cabeza Prieto. Dr. Arquitecto		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Alejandro.cabeza@uva.es		
Departamento	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.		
Fecha de revisión por el Comité de Título	18 de julio de 2024		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El Máster en el que se imparte esta asignatura optativa es consustancial con el nuevo Grado en Fundamentos de la Arquitectura, al amparo de la Orden EDU/2075/2010, de 29 de julio. Ambos forman un conjunto sin solución de continuidad para conseguir la habilitación para el ejercicio de la profesión de Arquitecto y se conciben de manera unitaria puesto que tienen el mismo objetivo final. Consta de un total de 60 ECTS distribuidos en dos semestres de un curso académico; el primero dedicado a los bloques Técnico y Proyectual y el segundo al Proyecto Fin de Carrera.

El contenido de las asignaturas obligatorias forma parte imprescindible de la formación del futuro arquitecto, mientras que las asignaturas optativas se conciben como una intensificación de conocimiento en las materias elegidas.

Materia: Construcción

Esta materia aborda, con carácter general, los aspectos técnicos de la proyectación de la arquitectura y la dirección de las obras que conduzcan al edificio terminado. En este Máster, específicamente, se analizan la innovación, eficiencia y sostenibilidad de los materiales y procesos constructivos, tanto de obra nueva como de rehabilitación, el trascendental comportamiento energético de los edificios y del entorno urbano; incidiendo especialmente en el diseño orientado a ello. Complementariamente, el alumno puede optar por potenciar su conocimiento de los criterios y herramientas informáticas dedicados al cálculo de las estructuras arquitectónicas por ordenador, al desarrollo avanzado de las instalaciones y su dimensionado profesional, así como de la Certificación Energética de los edificios o, **como es el caso de esta asignatura, a estudiar el proceso edificatorio en sus fases de promoción y construcción, usando la tecnológica BIM.**

1.2 Relación con otras materias

La Construcción está relacionada con todas las materias del Máster en Arquitectura. De manera concreta, el desarrollo del Trabajo de Fin de Máster, a realizar en el 2º cuatrimestre, se concibe de manera integrada, participando profesores de las diferentes materias y buscándose que el estudiante sintetice todas las competencias adquiridas hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución de las obras de edificación sobre las que verse, cumpliendo la reglamentación técnica y administrativa aplicable. El estudiante integrará todos los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la titulación de Grado en Fundamentos de la Arquitectura y las propias de este máster, adquiriendo con ello la necesaria madurez.

1.3 Prerrequisitos

Los mismos que el Máster. Esta asignatura no tiene requisitos específicos.

2. Competencias (RD 1393/2007) o Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021)

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

G1. Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción.

G2. Crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción.

G3. Comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular, elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores técnicos y sociales.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

E7. Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de Proyectos y Dirección de obras mediante BIM.

E9. Aptitud para intervenir, conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.

E12. Capacidad para programar y gestionar una promoción inmobiliaria de obra nueva y/o de rehabilitación.

E13. Capacidad para programar y gestionar una construcción y/o rehabilitación desde la perspectiva de la empresa constructora.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

Iniciación al manejo y conocimiento de la metodología BIM, aprendiendo el manejo de software especializado, no solo en cuando a modelado, sino inter-conexión con otro tipo de software utilizado en el proceso proyectual como de la dirección de obra.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

Manejo de software de modelado BIM (Autodesk Revit) y conexión con otro software relacionado como CYPECAD (cálculo de estructuras), ARQUIMEDES (mediciones), NAISWORKS, OpenStudio (Simulación energética)

2.3 (RD822/2021) Competencias

B1. 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. Que los estudiantes sepan 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. Que los estudiantes sean 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.

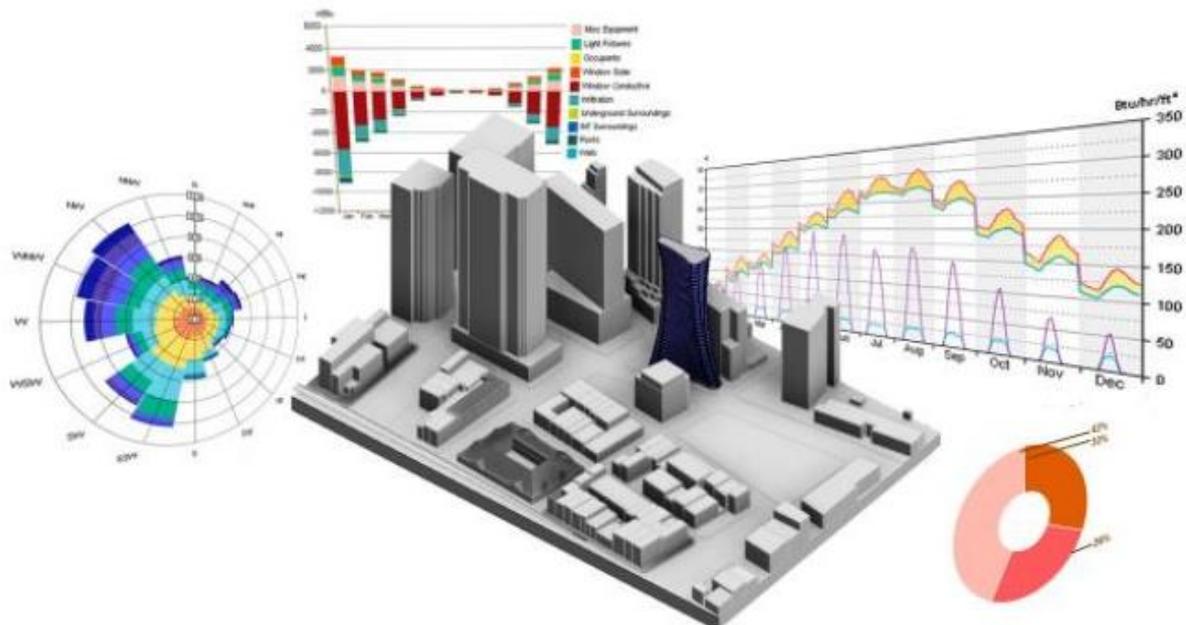
B4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

B5. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

3. Objetivos

El estudiante que supere la asignatura tiene que haber adquirido una formación suficiente para:

- Conocer los procedimientos para organizar la ejecución de una obra y su planificación en el tiempo.
- Conocer y aplicar la metodología BIM aplicada a la producción del proyecto y a la dirección de la obra. Se trabajará sobre software de Autodesk (Revit) y sobre Cype (Arquímedes y CypeCAD)
- Conocer la metodología LEAN construction.



Fuente: www.comunicae.es



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Metodologías BIM - LEAN”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 5

a. Contextualización y justificación

El Grado en Fundamentos de la Arquitectura, que el estudiante ha tenido necesariamente que cursar y superar, implica que ha adquirido los conocimientos y competencias necesarios como para poder definir y diseñar la construcción de un edificio. Una vez que el estudiante ha adquirido estos conocimientos y competencias se trata en esta asignatura de proporcionarle los conocimientos y competencias necesarios para construir y promocionar los edificios proyectados. Se busca completar la formación recibida para aquellos que deseen ejercer la actividad profesional a través de la metodología B.I.M., que por su carácter multidisciplinar y heterogéneo requieren una especialización específica.

La asignatura se refiere al ejercicio profesional del arquitecto, de forma liberal o asalariado, así como de las características de su actuación como agente del proceso de edificación y del ámbito empresarial en cualquiera de sus funciones.

b. Objetivos de aprendizaje

El objetivo principal del curso es analizar con el alumno el procedimiento constructivo a partir de un documento proyectual y de las diferentes circunstancias físicas, empresariales, etc. que inciden en la organización de la obra y su entorno desde una perspectiva de la metodología BIM LEAN.

Lean Construction (construcción sin desperdicios) tiene como objetivo fundamental la eliminación de las actividades que no agregan valor (desperdicios). Lean actúa desde el inicio del proyecto, todos los agentes trabajan para maximizar el valor del cliente y minimizar las actividades y gestiones inútiles, teniendo en cuenta los intereses generales de todos y no los particulares de cada parte. El objetivo de todos debería ser una mejor, más rápida y más eficaz gestión integral del proyecto –desde el diseño hasta su uso– basada en la formación de equipos totalmente integrados y colaborativos.

La implantación inminente de estas nuevas formas de trabajo y de sistemas de producción a través del Lean Construction y del uso de la herramienta tecnológica para la gestión de proyectos denominada BIM (Building Information Modelling) es una oportunidad única para la ya iniciada transformación del sector. **Se abordará el uso de software especializado de modelado (Autodesk - REVIT), así como el diálogo con otro software paralelo (CYPE – Arquímedes CypeCAD, etc...).** La perspectiva con el que se abordará será desde el punto de vista de la construcción arquitectónica, diseño de estructuras, e interoperabilidad con software de mediciones y no desde un punto de vista del diseño arquitectónico.

El uso generalizado de los sistemas BIM está cambiando aceleradamente la forma de planificar, proyectar, construir y gestionar los edificios, infraestructuras y servicios. Los sistemas BIM no son sólo una herramienta informática, sino que exige una nueva forma de trabajo que genera ahorros importantes, de costes y tiempo, y avanza en la construcción de edificios más sostenibles, al permitir importantes reducciones del impacto ambiental en todas las fases del proceso constructivo. La implantación de Sistemas BIM va a suponer una nueva oportunidad para la mejora de las relaciones entre los diversos agentes de la edificación señalados en la LOE.

c. Contenidos

- Lección 1.- Introducción ¿Qué es el BIM? Sistema colaborativo. Intervención de los técnicos en el proceso edificatorio. Objetivos y aplicación de “LEAN- BIM”.
- Lección 2.- Modelado Arquitectónico vs Modelado Construcción.
- Lección 3.- Aspectos legales y Normativos LEAN Construction.
- Lección 4.- Familias – Detalles constructivos.
- Lección 5.- Aproximación al modelado de Instalaciones.
- Lección 6.- Familias – Modelado de Estructuras. Exportación a software de cálculo.
- Lección 7.- Obtención de mediciones – Exportación a Software especializado (Arquímedes).
- Lección 8.- Análisis energético a partir de modelos B.I.M.
- Lección 9.- Introducción a la planificación con NAVISWORKS

d. Métodos docentes

ACTIVIDADES FORMATIVAS, PRESENCIALES		horas
Clase teórica	Lección magistral. Expositiva	24
Laboratorio/taller	Desarrollo de la materia aplicada a un proyecto	22
Práctica de campo	Visitas de obra y/o empresa	4

e. Plan de trabajo

Organización general

Se plantea un calendario que pretende ordenar las actividades de manera equilibrada a partir de las siguientes condiciones:

Teoría:

- En las clases teóricas se proporcionará al alumno la información y los conocimientos que corresponden a los temas desarrollados en el programa, el cual comprende, según la estructura antes expuesta, 9 Lecciones.
- Las lecciones teóricas se explican de modo extenso o, según su contenido, resumido, en cuyo caso se facilitan las referencias necesarias a bibliografía o normativa complementaria para su adecuada comprensión, con la oportunidad del alumno de confirmar y exponer posteriormente en el aula-práctica las conclusiones obtenidas.
- Durante 15 semanas se desarrollarán 24 horas de clase de teoría hasta agotar el programa de la asignatura.

Prácticas:

- Las prácticas se realizarán de forma simultánea a la explicación de la teoría correspondiente.
- Los equipos de trabajo de prácticas estarán compuestos de dos o tres alumnos, evitando la actuación individual y potenciando el trabajo en grupo e incluso la comunicación intergrupal. Los equipos serán asignados a un profesor-tutor.

Práctica 1: El alumno elegirá un proyecto arquitectónico y se procederá al modelado en software especializado, atendiendo especialmente a los aspectos vistos en el apartado de teoría, resolviendo correctamente las fases de ejecución, detalles constructivos, encuentros entre diferentes sistemas de modelado etc.

Práctica 2 -3: A partir del modelo anterior. Realizar un modelado de la estructura del edificio y llevar a cabo su exportación a un programa de cálculo. Visualización e interpretación de errores. Modelado de las instalaciones de una parte del edificio.

Práctica 4: A partir del modelo anterior. Realizar las mediciones de esa parte en BIM. Realizar un seguimiento de la obra mediante BIM.

Entrega final del modelo que se ha ido trabajando a lo largo del curso.

f. Evaluación

Ver apdo. 7.

g Material docente

Licencias aportadas por la UVa del software necesario.



g.1 Bibliografía básica

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. BOE nº 266
- Código Técnico de la Edificación (1ª Parte) Ministerio de la Vivienda Real Decreto 314/2006. BOE nº 74/2066
- Economía aplicada a la construcción: Teoría y problemas resueltos / Sebastián Truyols Mateu y José Manuel Saiz Álvarez. ISBN 8496486176
- Economía, empresa y organización de obra: libro de prácticas / Sebastián Truyols Mateu, David Carrión Morillo. ISBN 9788492954100
- Manual de mediciones, presupuestos y valoraciones / Carmen Romero Nieto, Carlos Canosa de los Cuetos. ISBN 9788461404261
- Organización, medición y valoración de Obras / Pedro Barber Lloret. ISBN 8484541533
- Manual de dirección y control de obra / Alfredo Leceta Rey. ISBN 9788495344700
- Experto en Tasaciones y Valoraciones Inmobiliarias / Ana Ramírez Trujillo. ISBN 9788415942726
- Saber vivir de la arquitectura / Manuel J. Soler Severino. ISBN 9788494197772
- Experto en aplicación del CTE a la dirección de obra / Teresa Orozco Sánchez. ISBN 9788416173228
- Organización de empresas constructoras / Sebastián Truyols Mateu, Ángel Sampedro Rodríguez y José Juárez Marín. ISBN 9788415581406
- Prevención de riesgos laborales en construcción / Ricardo Quintanilla Piña. ISBN 9788483645536
- Lean in Construction / Ade Asefeso. ISBN-13 978-1499357387
- Lean: Diseño y construcción / Cristina Agats Pérez
- [Introducción a Lean Construction](#) / Juan Felipe Pons. 2014.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Ordenador personal/portátil de gama media/alta.
- Conexión a Internet de banda ancha (preferiblemente no Wifi).

i. Temporalización

Ver horario en tablón oficial de la ETSA.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Se realizará una clase teórica por parte del profesor, explicando los contenidos relacionados en el presente documento, acompañándose en todo momento por una parte práctica desarrollada por cada alumno de forma individual, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos sobre un modelo BIM personal de cada alumno.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clase teórica	24	Estudio	20
Laboratorio/taller	22	Consultas bibliográficas	20
Práctica de campo	7	Trabajos	35
Total presencial	50	Total no presencial	75
TOTAL presencial + no presencial			125

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Práctica evaluable 1,		0 a 3 puntos
Práctica evaluable 2,		0 a 3 puntos
Práctica evaluable 3,		0 a 4 puntos
Práctica evaluable 4,		0 a 4 puntos
Entrega trabajo FINAL	acumulada	0 a 10 puntos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Requisito 1: sumatorio de las prácticas evaluables + PC justificadas ≥ 5 , sin que ninguna sea inferior a 2 pts.
 - Requisito 2: Entrega final ≥ 5 pts.
 - Nota final: 70% prácticas + 30% entrega final
- **Convocatoria extraordinaria^(*):**
 - Requisitos: no hay.
 - Nota final: 100% prueba escrita.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>