



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55001067 - Herramientas bim (building information modeling)**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingenieria En Tecnologias Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001067 - Herramientas bim (building information modeling)
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en ingeniería en tecnologías industriales
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Antonio Maria Carretero Diaz (Coordinador/a)	Despacho	a.carretero@upm.es	L - 08:30 - 11:30 Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Dibujo industrial I
- Dibujo industrial II
- Resistencia de materiales
- Física general I
- Electrotecnia
- Transferencia de calor
- Física general II
- Mecanica

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Informática a nivel usuario
- Herramientas de CAD

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE25C - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA317 - Tomar decisiones y resolver problemas.

RA334 - Interpretar y analizar la información obtenida de los estudios.

RA187 - Utilizar correctamente (con espíritu crítico) un programa de ordenador.

RA12 - Uso del computador como herramienta de diseño.

RA161 - Resolución de problemas de forma gráfica

RA42 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados.

RA326 - Construir un texto escrito comprensible y organizado. Elaborar guiones e informes.

RA122 - Definir los tipos de datos necesarios para la representación de la Información

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

- La incorporación del CAD al proceso de desarrollo de los proyectos automatizó una parte del proceso de diseño. La incorporación de herramientas BIM está destinado a transformar la manera en la que los equipos del proyecto trabajan.
- BIM es una tecnología que implica una nueva forma de trabajar, y que obliga a enfrentarse a un proyecto de forma global y coordinada, con el fin de generar una base de datos integral con todas las características físicas y funcionales que tiene un edificio, establecimiento o planta industrial, infraestructura de naturaleza muy diversa, etc. durante todo su ciclo de vida.
- La construcción del proyecto virtual se materializa en un modelo virtual que contiene no sólo el diseño, sino los datos relativos a las propiedades de sus componentes, construcción, mantenimiento, costes, etc.. y cuya creación va organizando y completando una base de datos con la información que controla los parámetros del edificio. De esta forma la base de datos y el edificio o el establecimiento industrial son uno sólo.
- El modelo virtual contiene no sólo el diseño, sino los datos relativos a las propiedades de sus componentes, su construcción y mantenimiento en curso.
- El objetivo principal de la asignatura es adquirir los conocimientos y el sistema de trabajo que permitan dar el salto del empleo de programas CAD a herramientas basadas en tecnologías BIM.
- La asignatura se plantea con un enfoque eminentemente práctico, y emplea la metodología del aprendizaje basado en proyectos.
- Independientemente de si los alumnos siguen la evaluación continua o por examen final, deben realizar un trabajo para superar la asignatura, en el que aplican los contenidos vistos en el aula. En ambos casos el trabajo es individual, y el tema del trabajo así como los objetivos, el alcance, las evidencias de logro, etc. lo propone el alumno y debe ser aprobado por el profesor. Y también en ambos casos esta definición del trabajo por parte del alumno y aprobación por el profesor debe estar finalizada en la sexta semana del curso, y en caso contrario no se podrá superar la asignatura.
- En caso de seguir la evaluación continua, las tareas semanales se pueden integrar en el trabajo de la asignatura, aplicando cada semana lo visto en clase para avanzar en el trabajo.
- En caso de seguir la evaluación por examen final, en la nota solo se tendrá en cuenta el trabajo realizado. En este caso se deberá realizar, con antelación a la entrega de toda la documentación pedida, una presentación y defensa del trabajo realizado, y cuyo aprobado es requisito previo para aprobar finalmente el trabajo y por tanto la asignatura. La fecha de esta presentación del trabajo se concretará en la presentación de la asignatura, siendo en cualquier caso durante los periodos de exámenes marcados en el Proyecto de Organización Docente.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introduccion a la tecnologia BIM
2. Interfaz básica. Definiciones básicas. Complementos.
3. Elementos de modelo, de referencia y de vista. Preparación para un proyecto nuevo: Plantilla de proyecto. Rejillas y niveles. Familias y tipos. Visualización de datos.
4. Modelado de objetos arquitectónicos básicos: Muros, pilares, cubiertas, suelos, techos, escaleras, etc.
5. Anotación, etiquetas, tablas de planificación. Gestión de datos.
6. Detalles y representacion 2D y 3D. Topografía
7. Estructuras básicas: Configuracion de plantillas y vistas, elementos de referencia, modelo analitico.
8. Modelado de elementos estructurales básicos (cimentación, pilares, vigas, forjados, ...)
9. Modelado de instalaciones mecánicas I: Instalaciones de agua y saneamiento.
10. Modelado de instalaciones mecánicas II: Instalaciones de ventilacion y climatizacion.
11. Modelado de instalaciones: Instalaciones eléctricas.
12. Exportar a formatos.IFC para herramientas de cálculo. Herramientas de revisión del proyecto para el diseño: NAVISWORKS Navegacion Medición Anotación Edición
13. NAVISWORKS: Deteccion de interferencias Simulacion de la ejecucion del proyecto Incorporacion de interactividad al modelo. Cuantificacion. Interactividad. Animaciones. Renderizado,
14. Tablas de planificación. Documentacion. Planos.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentacion asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Introduccion a la tecnologia BIM</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Interfaz básica. Definiciones básicas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Elementos de modelo, de referencia y de vista. Preparación para un proyecto nuevo: Plantilla de proyecto. Rejillas y niveles. Familias y tipos. Visualización de datos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
5	<b>Modelado de objetos arquitectónicos básicos: Muros, pilares, cubiertas, suelos, techos, escaleras, etc..</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
6	<b>Anotación, etiquetas, tablas de planificación. Gestión de datos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
7	<b>Detalles y representacion 2D y 3D. Topografía.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
8	<b>Estructuras básicas: Configuración de plantillas y vistas, elementos de referencia, modelo analítico.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Modelado de elementos estructurales básicos (cimentación, pilares, vigas, forjados, ...).</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
10	<b>Modelado de instalaciones mecánicas I: agua, saneamiento.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00



11	<b>Modelado de instalaciones mecánicas II: climatización, ventilación.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
12	<b>Modelado de instalaciones: electricidad.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
13	<b>Exportar a formatos.IFC para herramientas de cálculo.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Herramientas de revisión del proyecto para el diseño: NAVISWORKS</b> <b>Navegacion Medición Anotación Edición</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
14	<b>NAVISWORKS: Deteccion de interferencias Simulacion de la ejecucion del proyecto Incorporacion de interactividad al modelo Renderizado</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
15	<b>Tablas de planificacion. Documentacion. Planos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea semanal entregable</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				<b>Trabajo final</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 27:00  <b>Presentacion del trabajo final de la evaluacion por examen final</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00  <b>Trabajo final</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 80:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
5	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
6	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
7	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
8	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
9	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
10	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
11	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	

12	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
13	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
14	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
15	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
17	Trabajo final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	27:00	70%	4 / 10	CG5 CG7 CE5 CE25C

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Presentacion del trabajo final de la evaluacion por examen final	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	0%	5 / 10	CG5 CG7 CE5 CE25C
17	Trabajo final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	80:00	100%	5 / 10	CG5 CG7 CE5 CE25C

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

	PESO EN LA EVALUACION (%)
MEMORIA: Contenido, formato, presentacion, etc.	11
MEMORIA: Definicion de objetivos	2
MEMORIA: Analisis y conclusiones	2
MODELO EDIFICIO	25
MODELO ESTRUCTURA	10
MODELO INSTALACIONES	25
TABLAS DE PLANIFICACION	5
DOCUMENTACION, PLANOS	10
ANALISIS DE INTERFERENCIAS	5
RENDERS, ANIMACIONES	5
<b>PESO TOTAL DEL TRABAJO</b>	<b>100</b>

En la evaluacion por examen final se ha considerado la hipotesis de un alumno que no asiste a clase y no realiza las tareas semanales previstas en la evaluacion continua, y que por tanto todo el esfuerzo para adquirir los conocimientos y aprobar la asignatura los aplica en el desarrollo del trabajo final, incluyendo la presentacion previa que es selectiva, y que debe ser aprobada con antelacion al aprobado del trabajo, y por tanto de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Autodesk REVIT	Otros	Software con licencia de campus de la UPM
Autodesk Navisworks	Otros	Software con licencia de campus de la UPM
Presentaciones de los temas	Recursos web	Disponible en Moodle

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Asistencia obligatoria (75%)

Se emplea la plataforma Moodle.