



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1968 - Modelado Gráfico (BIM)

Grado en Ingeniería Civil  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA MODELOS GRÁFICOS EN INGENIERÍA				
Código y denominación	G1968 - Modelado Gráfico (BIM)				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA
Profesor responsable	CESAR ANTONIO OTERO GONZALEZ
E-mail	cesar.otero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2034)
Otros profesores	CRISTINA MANCHADO DEL VAL PEDRO LASTRA GONZALEZ

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Técnicas de Representación Gráfica (muy necesario).
2. Topografía y Geodesia (recomendable).

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
Competencias Específicas
Conocimiento y aplicación de modelos de información en ingeniería.
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Competencias Básicas
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Transversales
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación.
Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar e internacional.
Capacidad de innovar, con iniciativa y espíritu emprendedor.
Capacidad de desarrollar un sentido creativo e integrarlo en su planteamiento de soluciones.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y aplicar los principios del modelado paramétrico.
- Consolidar el recurso de las vistas auxiliares simples y dobles cuando éstas sean necesarias en los planos.
- Distinguir los diferentes niveles de madurez y de definición en las metodologías BIM.
- Distinguir las distintas etapas del ciclo de vida de una obra civil.
- Elaborar el modelado 3D parametrizado de una obra lineal.
- Elaborar el modelado 3D parametrizado de una instalación
- Elaborar el modelado interactivo (maqueta virtual) de una obra civil.
- Modelar objetos BIM.
- Usar con criterio los Sistemas de Coordenadas de un modelo BIM descompuesto.
- Conocer los recursos de: Descomposición y Federación del Modelo, Entorno Común de Datos, Revisión del modelo, Usos BIM, Procesos BIM, Clasificación de Elementos, Codificación de Archivos, Entregables BIM y Entregables de un Proyecto de Ingeniería Civil.

### 4. OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos del Modelado Paramétrico.
- Conocer los motivos y saber aplicar los principios de la representación mediante vistas auxiliares simples y dobles.
- Conocer los principios y fundamentos del BIM como metodología de desarrollo de la Obra Civil en todo su ciclo de vida.
- Conocer los principios y fundamentos del BIM en su faceta tecnológica.
- Conocer y elaborar un Plan de Ejecución BIM básico.
- En particular, comprender y manejar con solvencia conceptos y destrezas relativos a la FASE DE MODELADO 3D BIM.
- También en particular, dominar los procesos específicos del MODELADO GRÁFICO orientado a las Presentaciones de Proyectos y Soluciones.
- Comprender la dualidad MODELO REAL - MODELO VIRTUAL que subyace en la metodología BIM y sus implicaciones en todo el ciclo de vida de una Infraestructura Civil.
- Comprender el alcance del modo de trabajo Colaborativo a lo largo del ciclo de vida de la Obra Civil.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	45
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	1. PLANOS Y DISEÑOS PARAMÉTRICOS: revisión del modelado paramétrico, vistas auxiliares simples y dobles 2. REQUERIMIENTOS BIM. EL PLAN DE EJECUCIÓN BIM:	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	USO DE MODELADO 3D: OBRA LINEAL. 1. Civil 3D. Terrenos, Explanaciones, Alineaciones, Perfiles, Secciones tipo, Obras lineales. 2. Historia evolutiva del CAD, Fundamentos conceptuales del BIM, Elementos básicos del BIM	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 A 5
3	USO DE MODELADO 3D: ESTRUCTURAL, ARQUITECTÓNICO, MECÁNICO, ELÉCTRICO, CONDUCCIONES. INTRODUCCION A LA FEDERACION DEL MODELO 1. Revit, Familias y Parámetros, Terrenos, Presentaciones y Planos, Exportación IFC. 2. El Modelo de datos BIM en Revit. IFC. Modelos Federado. Otros elementos BIM	5,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6 A 10
4	USO DE MAQUETA VIRTUAL. 1. Infraworks, Presentaciones y acceso a datos, Carreteras, Puentes, Túneles, Drenajes 2. BIM: Colaboración, Plan de Ejecución BIM, Plan de Entregables, Otros elementos relevantes, el Modelo Virtual BIM en las fases del ciclo de vida de la infraestructura civil.	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11 A 14
5	TUTORIAS. AUTOEVALUACIÓN. ENTREGABLES. EVALUACIÓN.	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	10,00	5,00	0,00	75,00	0,00	0,00	1 A 15
TOTAL DE HORAS		15,00	0,00	0,00	45,00	0,00	10,00	5,00	0,00	75,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
TECNOLOGÍA BIM: HERRAMIENTAS DE MODELADO 3D	Evaluación en laboratorio	No	Sí	60,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	ENTRE 2 Y 3 HORAS			
Fecha realización	TRAS FINALIZAR CADA BLOQUE			
Condiciones recuperación	ASISTENCIA DEL 80%, CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA VIGENTES EN LA UC			
Observaciones	LA ÚLTIMA SESIÓN DE LABORATORIO DE CADA BLOQUE DE PRÁCTICAS (PARTES 2, 3, 4 DE LA ORGANIZACION DOCENTE DEL APARTADO 6) ES UN EJERCICIO DE RECAPITULACIÓN QUE EL ALUMNO DESARROLLA INDIVIDUALMENTE. DEBE SUPERAR LOS TRES. SI HAY ALGUNA DUDA, CONSULTAR AL PROFESOR RESPONSABLE.			
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	40,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	MÁXIMO 45 MIN. POR ACTIVIDAD (TAREA ENTREGABLE)			
Fecha realización	SE DESARROLLAN DURANTE LAS CLASES			
Condiciones recuperación	ASISTENCIA DEL 80%, CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA VIGENTES EN LA UC			
Observaciones	UN EXAMEN EN INVENTOR Y UNA PRUEBA SOBRE BIM. ASISTENCIA A CLASE NO MENOR DEL 80% Y CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EVALUACION CONTINUA VIGENTES EN LA UC.. SI HAY ALGUNA DUDA O PROBLEMA, CONSULTAR CON EL PROFESOR RESPONSABLE.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>- IMPORTANTE: leer las condiciones de recuperación.</p> <p>- LA ASISTENCIA Y TRABAJO en las clases son requerimiento esencial y ello se refleja en los ENTREGABLES semanales. Asistencia y trabajo en clase son, por tanto, consideradas en la evaluación.</p> <p>- Los alumnos a TIEMPO PARCIAL tienen el mismo sistema de evaluación, incluidas las recuperaciones. Ver debajo.</p> <p>- El examen extraordinario consiste en 5 pruebas relativas a Inventor, Metodología BIM, Revit, Infracworks y Civil 3D. Cada alumno que cumpla condiciones de recuperación se presenta a las partes que no ha superado durante el curso.</p> <p>Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Además de los entregables, los estudiantes a tiempo parcial deben realizar todas las prácticas y trabajos semanales de las clases de laboratorio.				
La evaluación de los estudiantes a tiempo parcial es la misma que la del resto de estudiantes a tiempo completo. Con ello realizan 5 pruebas que garantizan el derecho a examinarse del 100% de la asignatura.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

GUIONES DE LA ASIGNATURA MODELADO GRÁFICO BIM. CÉSAR OTERO. 2020. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.

CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. CIVIL 3D. V. GOMEZ, C. MANCHADO, A. DÍAZ, C. OTERO. 2016. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.

CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. REVIT. C. MANCHADO, A. DÍAZ, V. GÓMEZ, C. OTERO. 2019. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.

CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. INFRAWORKS. A. DÍAZ, C. MANCHADO, V. GÓMEZ, C. OTERO. 2019. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.

### Complementaria

APRENDIZAJES SOBRE CIVIL 3D. AUTODESK

APRENDIZAJES SOBRE REVIT. AUTODESK.

APRENDIZAJES SOBRE INFRAWORKS. AUTODESK.

<https://www.esbim.es/descargas/>

<https://www.buildingsmart.es/bim/gu%C3%ADas-ubim/>

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
CIVIL 3D	CAMINOS			
REVIT	CAMINOS			
INFRAWORKS	CAMINOS			
INVENTOR	CAMINOS			
NAVISWORKS	CAMINOS			
IFC VIEWERS	CAMINOS			

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☐ Comprensión escrita
 ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
 ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones