

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del Plan de Estudios

I. Estructura del Plan de Estudios

El Máster Universitario en Metodología para la Modelización de la Información de la Construcción / Building Information Modeling (BIM) en el Desarrollo Colaborativo de Proyectos se estructura de la manera siguiente:

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Formación Metodológica	Trabajo colaborativo en proyectos	Desarrollo colaborativo de proyectos	6	Obligatoria
		Introducción al BIM. Introducción a las plataformas de trabajo (BIM I)	6	Obligatoria
		Metodología y modelado avanzado de proyectos de construcción en BIM (BIM II)	6	Obligatoria
Formación Específica	Metodología BIM en proyectos de Edificación	Diseño, modelado y cálculo de estructuras de edificación mediante BIM	6	Optativa
		Modelado, diseño y trabajo colaborativo en las instalaciones de edificación y eficiencia energética	6	Optativa
	Metodología BIM en proyectos de Ingeniería Civil	Diseño, modelado y cálculo obras de lineales mediante BIM	6	Optativa
		Diseño, modelado y cálculo de estructuras de ingeniería civil mediante BIM	6	Optativa
	Captura e integración de la realidad construida en BIM	Captura de datos I	6	Optativa
		Captura de datos II e integración en modelos BIM	6	Optativa
Módulo Optativo	Gestión del proyecto constructivo mediante	Análisis del proyecto y sus interferencias. Gestión del proyecto: documental y gráfica. Iniciación a la visualización	6	Optativa



	metodología BIM	Mediciones y presupuestos. Planificación de la construcción y control de la ejecución (4D y 5D)	6	Optativa
		Gestión integral, coordinación y sostenibilidad del proyecto y su implantación en BIM	6	Optativa
		Superficies complejas, renderizado y visualización de modelos BIM	6	Optativa
Prácticas Externas	Prácticas externas	Prácticas externas	6	Prácticas externas
Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	12	Trabajo fin de máster

Justificación de la estructura del Plan de Estudios

El Plan de Estudios propuesto para el Máster consta de los siguientes módulos:

Módulo de Formación Metodológica (18 créditos distribuidos en tres asignaturas):

Es un módulo de carácter metodológico o instrumental, y transversal que consta de tres asignaturas. En la primera asignatura, que tiene 6 créditos, se pretende formar a los alumnos en el trabajo colaborativo mediante herramientas en la nube, lo que les permitirá desarrollar una actividad profesional desubicada, dentro de ella el alumno aprenderá a gestionar reuniones virtuales, planificar trabajos y tareas de forma colaborativa dentro de un mismo proyecto y la aplicación de herramientas de texto, hojas de cálculo, etc. en la nube. Asimismo, en la segunda asignatura, los alumnos se introducirán en la metodología BIM conociendo cuáles son sus bases, la terminología específica que se emplea a nivel internacional e iniciación al modelado con la herramienta que se aplicará en todo el máster. Esta asignatura es de 6 créditos.

En la tercera asignatura los alumnos adquirirán conocimientos avanzados del modelado en BIM de edificios residenciales, de oficinas, industrial, así como de los edificios de estaciones de pasajeros, estaciones potabilizadoras, depuradoras, etc. Estos conocimientos los aplicaran mediante el manejo de herramientas específicas de modelado BIM, según los flujos de trabajo, procedimientos y procesos de organización de los trabajos de dicha metodología. Esta asignatura es de 6 créditos.

- **Módulo de Formación Específica** (36 créditos). Pretende proporcionar al alumno una formación especializada que le sitúe en disposición de poder desarrollar la modelización de las construcciones más importantes de edificios e infraestructuras. Consta de 3 especialidades y el alumno deberá cursar obligatoriamente los 12 créditos de una de las especialidades para obtener el título. Se estructura en las materias siguientes, impartidas todas ellas en el primer semestre:

- **Metodología BIM en proyectos de Edificación** (12 créditos). En esta materia se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y las habilidades suficientes para el desarrollo de las partes específicas de un edificio mediante la metodología BIM: estructuras e instalaciones.
- **Metodología BIM en proyectos de Ingeniería Civil** (12 créditos). En esta materia se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y las



habilidades suficientes para el desarrollo del proyecto de los elementos fundamentales que componen la infraestructura de carreteras y estructuras de Ingeniería Civil, mediante la metodología BIM.

- **Captura e integración de la realidad construida en BIM** (12 créditos). En esta materia se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y las habilidades suficientes para a partir de la captura de información de la realidad construida desarrollar un proyecto de arquitectura y/o ingeniería civil mediante la metodología BIM.

- **Módulo Optativo** (24 créditos). En esta materia el alumno adquirirá los conocimientos y las habilidades necesarias para elaborar la documentación completa de un proyecto mediante BIM: gráfica, visualización, planificación, económica (3D, 4D y 5D) así como el desarrollo de la sostenibilidad, seguridad y salud y la coordinación BIM integrando en el modelo BIM la información que habrá aprendido en la especialidad.

Del total de los 24 créditos ofertados en la materia de Gestión del proyecto constructivo mediante metodología BIM del Módulo Optativo, los alumnos deben cursar un total de 12 créditos. Se imparte en el segundo semestre.

- **Módulo Prácticas Externas** (6 créditos). Consistirá en la realización de prácticas en un entorno profesional, donde el alumno podrá aplicar lo aprendido hasta ese momento en el máster, así como formarse en los aspectos más profesionales de esta metodología. Se imparte en el 2º semestre.

- **Módulo Trabajo Fin de Máster** (12 créditos). Consiste en la realización del Trabajo de Fin de Máster, es decir, en la elaboración y defensa pública de un trabajo vinculado a la especialidad elegida. El trabajo se defenderá ante un tribunal de tres doctores, tras haber aprobado el resto de las asignaturas del máster.

Competencias específicas vinculadas de manera exclusiva a asignaturas optativas

Gestión del proyecto constructivo mediante metodología BIM	
CEO1	Capacidad para comprender, aplicar y analizar los conceptos fundamentales de la sostenibilidad en construcción y desarrollar las habilidades necesarias para integrar de herramientas específicas de análisis de la sostenibilidad en la metodología BIM.
CEO2	Capacidad para identificar, aplicar e integrar en un proyecto las diferentes formas de presentación de modelos 3D como producto final (realidad virtual, maquetas e impresiones 3D) del modelado virtual de la construcción mediante BIM.
CEO3	Capacidad para revisar, aprobar y seguir la implantación en la metodología BIM del Plan de Seguridad y Salud realizado a partir del Estudio de Seguridad y Salud de un Proyecto de construcción.
CEO4	Capacidad para integrar un Estudio o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, así como la Coordinación de la Seguridad y Salud en un proyecto de construcción realizado con la metodología BIM.



CEO5	Capacidad para planificar, desarrollar y controlar un proyecto dentro de la metodología BIM en la fase de simulación del tiempo (4D) y del coste económico (5D).
CEO6	Habilidad para integrar las herramientas de programación, detección de interferencias, simulación virtual de la ejecución y logística en un proyecto realizado con la metodología BIM.
CEO7	Capacidad para generar la documentación e información gráfica (planos y vistas) de un proyecto técnico a partir de un modelo paramétrico con herramientas BIM para cada fase del proceso y para todos los agentes intervinientes en el ciclo de vida de la construcción.
Metodología BIM en proyectos de Edificación	
CEO8	Capacidad para comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la eficiencia energética y desarrollar las habilidades para analizar mediante las herramientas específicas la eficiencia energética de edificación dentro de entornos BIM.
CEO9	Capacidad para evaluar e integrar los flujos de trabajo del modelado y diseño de estructuras de edificación en la metodología BIM y definir los diferentes niveles de detalle (Level Of Detail, LOD) e información (Level Of Information, LOI) de sus elementos según la fase y el tipo de proyecto y aplicar la interoperabilidad entre herramientas.
CEO10	Capacidad para evaluar e integrar los flujos de trabajo del modelado y diseño de instalaciones de edificación en la metodología BIM, definir los diferentes niveles de detalle (Level Of Detail, LOD) e información (Level Of Information, LOI) de sus elementos según la fase y el tipo de proyecto y aplicar la interoperabilidad entre herramientas.
Metodología BIM en proyectos de Ingeniería Civil	
CEO11	Capacidad para conocer y aplicar la interoperabilidad de las principales plataformas y herramientas BIM en el desarrollo de proyectos de ingeniería civil mediante dicha metodología.
CEO12	Capacidad para evaluar e integrar los flujos de trabajo del modelado y diseño de estructuras de ingeniería civil en la metodología BIM y definir los diferentes niveles de detalle (Level Of Detail, LOD) e información (Level Of Information, LOI) de sus elementos según la fase y el tipo de proyecto y aplicar la interoperabilidad entre herramientas.
Captura e integración de la realidad construida en BIM	
CEO13	Capacidad para comprender, aplicar y analizar los conceptos teóricos y prácticos de la adquisición de datos en la modelización BIM en el ámbito de Geomática y Topografía en las ramas de la Ingeniería Civil y Edificación.



CEO14	Capacidad para conocer e integrar equipamiento de alta tecnología orientada a la captura de datos geométricos, térmicos y espectrales mediante equipos en un modelo BIM.
-------	--

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS

Tipo de asignatura	Créditos
Obligatorias	18
Optativas	24
Prácticas Externas	6
Trabajo fin de máster	12
Total	60

Esta planificación y secuencia temporal de las asignaturas en el Plan de Estudios permite la coordinación entre materias y módulos, así como la adecuación del trabajo real del estudiante al tiempo previsto en los créditos ECTS de cada una de ellas. Esta secuenciación está prevista para un alumno matriculado a tiempo completo, y podrá ser objeto de modificación por acuerdo de Consejo de Gobierno de la UEx en aquellos casos en los que se autorice su organización académica mediante simultaneidad de estudios para facilitar la realización de dobles titulaciones. En todo caso, estas modificaciones habrán de asegurar la coordinación entre materias y módulos y la adecuación real del trabajo del estudiante al máximo de 1800 horas (1500 horas en el caso de la UEx) de formación anual que el marco máximo de 60 créditos ECTS permite. Además, para que el cambio sea efectivo deberá tramitarse la correspondiente modificación del plan de estudios.

Coordinación docente del título

La coordinación de los distintos módulos, materias y asignaturas del título será responsabilidad de la Comisión de Calidad de la Titulación (CCT). Esta comisión estará compuesta por un máximo de cinco componentes, estructurada de la siguiente forma:

- Responsable de la coordinación.
- Un máximo de dos representantes del profesorado.
- Representante del colectivo de estudiantes.
- Representante del PAS.

Funcionamiento de la CCT.

1. Las CCT serán presididas por el coordinador o coordinadora. La convocatoria será por iniciativa propia de la persona responsable de la coordinación, por mandato de la comisión de calidad de centro, junta de centro o del vicerrectorado con competencias en materia de calidad o por solicitud de, al menos, un tercio de los miembros de la CCT que, en este caso, deberán especificar el tema o temas que desean tratar y su justificación.
2. Las convocatorias de una sesión de la CCT las realizará la persona responsable de la coordinación, con al menos 48 horas de antelación para las sesiones ordinarias, y con 24 horas para las sesiones extraordinarias. Se realizarán mediante correo electrónico a todas y todos los componentes especificando lugar, fecha y hora de la convocatoria, así como el orden del día.

Las sesiones podrán ser presenciales o virtuales. Las CCT se reunirán, al menos, dos veces por curso académico. Una vez finalizado el curso académico, se convocará una reunión para analizar los resultados de la titulación en el curso académico anterior y la elaboración de la memoria anual. La segunda de



ellas se realizará con antelación suficiente para revisar y evaluar los planes docentes de las diferentes asignaturas de la titulación y la programación de actividades docentes presentadas antes del periodo de matrícula.

3. En función de los temas a tratar, se podrá invitar a las sesiones de la CCT a las personas que se requiera para asesoramiento o por estar implicados en alguno de los temas. En este caso, se hará constar, tanto en la convocatoria como en el acta de la reunión, dicha invitación.
4. De todas las sesiones se levantará acta, en la que se incluirán al menos la relación de asistentes, los asuntos tratados y los acuerdos adoptados siguiendo el modelo disponible en la página web del vicerrectorado con competencias en calidad. Dichos acuerdos deberán hacerse públicos en la sección "actas" de la comisión de calidad del título del SAIC de la página web institucional.

Funciones de la CCT.

La función principal de las CCT es velar por el aseguramiento de calidad en la titulación, para ello deberá:

1. Llevar a cabo las acciones necesarias para la certificación de los títulos por parte de la agencia evaluadora: modificación de verificación (diseño), seguimiento (desarrollo) y acreditación (resultados). Las CCT serán responsables de la elaboración de los documentos requeridos en dichos programas (informes de autoevaluación, alegaciones, etc.).
2. Aprobar las guías docentes de las diferentes asignaturas, así como las propuestas de modificación, contando para ello con la participación de los departamentos correspondientes, teniendo en cuenta que:
 - a. Deberán revisarse los guías docentes de manera sistemática comprobando que cumplen los requisitos incluidos en la memoria de verificación del título y que se desarrollan todas las competencias de la titulación.
 - b. Deberán hacerse públicas antes del periodo de matriculación del alumnado.
3. Poner en conocimiento del equipo directivo del centro, de la persona responsable de calidad del centro y del vicerrectorado con competencias en las materias implicadas cualquier aspecto que la comisión considere que está afectando al correcto desarrollo de la titulación, así como un informe de sugerencias para su resolución.
4. Impulsar la coordinación entre el profesorado y asignaturas del título, teniendo en cuenta que:
 - a. La coordinación debe llevarse a cabo de manera vertical, de toda la titulación, y horizontal, de todas las materias de un curso.
 - b. La coordinación horizontal se impulsará promoviendo la reunión, al menos una vez por semestre, del profesorado que imparta docencia en el semestre correspondiente. En dicha reunión, se analizarán las interrelaciones existentes entre sus asignaturas, el volumen de trabajo global del alumnado y la coordinación de las actividades de enseñanza-aprendizaje diseñadas. También se valorarán la posibilidad de realización de actividades de aprendizaje conjuntas, las principales dificultades de aprendizaje del alumnado, la satisfacción del alumnado con el desarrollo del curso y los resultados de rendimiento.
 - c. La coordinación vertical se impulsará, además de mediante las acciones contempladas en los otros apartados de las funciones, mediante el análisis de los



posibles solapamientos de contenidos entre asignaturas, reiteraciones o necesidades de conocimientos de unas asignaturas para abordar otras.

5. Evaluar el desarrollo del programa formativo, recabando información sobre la eficacia de las acciones de movilidad y las prácticas diseñadas, de los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados, de la evaluación aplicada al alumnado y de los medios humanos y materiales utilizados.

a. Se seguirán para ello las recomendaciones e instrucciones de la ANECA y del vicerrectorado con competencias en las materias implicadas.

b. Para ello se tendrán en cuenta los procesos correspondientes del SAIC.

6. Elaborar y aprobar la memoria anual de la titulación, en el mes de noviembre, utilizando como referencia el modelo propuesto por el vicerrectorado con competencias en materia de calidad, en el que se analicen las tasas de rendimiento de las asignaturas, los perfiles de ingreso del alumnado, los resultados de evaluación y seguimientos del título y proponer y supervisar acciones de mejora de la titulación.

II. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Universidad de Extremadura, en su Sistema de Calidad, ha diseñado el Proceso de Gestión de la Movilidad de Estudiantes en el que se recoge la sistemática a aplicar en la gestión y revisión de los Programas de Movilidad de los estudiantes, tanto a través del Vicerrectorado con competencias en Relaciones Internacionales de la Universidad de Extremadura (http://www.unex.es/organizacion/organos-unipersonales/vicerrectorados/vicerelint/index__html) como de la Escuela Politécnica.

Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes

La planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes corresponde al Vicerrectorado con competencias en Relaciones Internacionales y actualmente se rige por la Normativa reguladora de programas de movilidad de la Universidad de Extremadura (Aprobada por la Junta de Gobierno de la Universidad de Extremadura en su sesión del día 28 de julio de 2011 y publicada en DOE nº156, del 12 de agosto de 2011).

La estructura orgánica de la Universidad de Extremadura en materia de movilidad nacional e internacional incluye al Coordinador Institucional, la Comisión de Programas de Movilidad de la Universidad de Extremadura, el Coordinador Académico de Programas de Movilidad de la Escuela Politécnica, cuyas funciones están definidas en la citada Normativa reguladora de programas de movilidad de la Universidad de Extremadura.

El Secretariado de Relaciones Internacionales es la unidad responsable de la gestión de los programas o convenios de movilidad suscritos por la UEx en el marco de los proyectos y programas que sean materia de su competencia. Son funciones del Secretariado de Relaciones Internacionales:

a) Promover los Convenios y Acuerdos Bilaterales con instituciones y organismos regionales, nacionales y supranacionales que posibiliten la ejecución de las actividades contempladas en los diferentes Programas y velar por el correcto desarrollo de los mismos.

b) Organizar la movilidad de estudiantes, docentes y personal de administración y servicios de la UEx.



- c) Planificar, difundir y desarrollar las convocatorias anuales enmarcadas en los Programas de Movilidad que sean materia de su competencia.
- d) Informar a los miembros de la UEx e instituciones socias interesados en participar en los diferentes Programas de Movilidad.
- e) Asesorar técnicamente a los Centros de la UEx en la gestión de Programas de Movilidad.
- f) Ejecutar técnica y financieramente los Programas de Movilidad de acuerdo con las directrices establecidas en los Convenios y Acuerdos Interinstitucionales.
- g) Elaborar los informes técnicos y financieros de acuerdo con las directrices establecidas en los Convenios y Acuerdos Interinstitucionales.
- h) Evaluar el funcionamiento de los Programas de Movilidad en los que participa la UEx y, en su caso, elaborar propuestas que garanticen la calidad de los mismos.
- i) Actuar como unidad administrativa central para la recepción e integración de los participantes en Programas de Movilidad procedentes de instituciones socias.
- j) Promover la celebración de actividades y eventos que mejoren la proyección internacional de la UEx.
- k) Diseñar, coordinar y enmarcar las propuestas de proyectos que, en materia de su competencia, se generen desde la comunidad universitaria, y buscar la financiación para el desarrollo de dichas propuestas.

