



**Máster en Metodología BIM para el Diseño, Construcción,
Gestión de Proyectos y Activos Inmobiliarios
GUÍA COMPLETA**



Universidad Europea
Miguel de Cervantes

Índice

1. Guía rápida.....	3
2. El Máster.....	4
3. Certificación	7
4. Objetivos.....	7
5. Profesorado.....	9
6. Temario	9
7. Metodología.....	43
8. Fechas de impartición, más información e inscripciones	45

1. Guía rápida

Descripción

Si quieres formarte y trabajar en uno de los sectores profesionales con más demanda, no dudes en contactarnos para informarte sobre nuestro Máster en Metodología BIM (Building Information Modeling)

Destinatarios

El Máster, va dirigido a Arquitectos, ingenieros y profesionales vinculados al sector de la construcción. Project Managers, Project Coordinators, constructores, propietarios, u otros profesionales como arquitectos o ingenieros. Project y Construction Managers. Emprendedores, desempleados y todos aquellos que quieran

Campus multidispositivo 24x7

Podrás acceder al Campus Virtual y a todos los contenidos y actividades del Máster estés donde estés.

Además, podrás comunicarte con el equipo tutorial desde la propia plataforma de formación, a través de tu pc de sobremesa, tu Tablet o tu smartphone.

Objetivos

Aprender a tener una visión general de los entornos de trabajo "BIM" en sus diversos ámbitos de desarrollo.

Conociendo la parte esencial del BIM, la información, aquello que fundamenta su diferencia frente a los sistemas CAD.

Certificación Universitaria

Máster Certificado como título propio por la Universidad Europea Miguel de Cervantes, fundada en el año 2002, en Valladolid (España) (BOCyL 24/06/02 y BOE 05/07/02).



Universidad Europea
Miguel de Cervantes



Con la participación de un Equipo Tutorial de máximo nivel



Con el Aval Académico de la Universidad Europea Miguel de Cervantes



Servicios Tutoriales, adaptados a cada estudiante



Prácticas opcionales en Empresas del sector

2. El Máster

El conocimiento de la metodología Building Information Modeling, como modelo inteligente que integra, no sólo software, sino también modelos tridimensionales, bases de datos y protocolos de trabajo y gestión de proyectos, resultará decisivo para afrontar los retos profesionales futuros.

Bajo este paradigma, cada vez son más los países en los que se está comenzando a exigir ya, para los proyectos públicos, no sólo la documentación del proyecto en formato BIM, sino toda la gestión del proyecto y la obra mediante sistemas BIM. En el ámbito privado, existe también un creciente interés en todo lo relativo a BIM, siendo ya muchas las empresas en las que también se están implementando las metodologías BIM durante todas las fases de gestión de sus proyectos. En España, tanto las distintas Administraciones, como las grandes empresas, también se están moviendo en este sentido, lo que justifica una fuerte demanda de profesionales cualificados en el ámbito de la gestión BIM.

En BIM, partimos de un modelo virtual del proyecto que integra toda la información relativa al diseño y definición del mismo, mediante la implementación del conjunto de parámetros y componentes del proyecto construido, organizándose todo ello como un conjunto sistemático y estructurado de datos y procesos de trabajo entorno a las herramientas de software. El modelo virtual resultante del edificio, incorpora así, toda la información real del modelo construido, integrando de forma eficaz todos aquellos elementos del proyecto que hasta ahora se han tratado en muchas ocasiones de forma separada, es decir, estructura, instalaciones, materiales, mediciones, costes, análisis energético, fases de construcción, gestión, etc. De esta forma, el uso de la tecnología BIM permite construir un prototipo completo del edificio antes incluso de ejecutar su construcción, lo que facilita, no sólo detectar los posibles problemas e incoherencias en su diseño, sino subsanarlos antes de que se produzcan realmente en la fase de ejecución, con el consiguiente ahorro de costes tiempos y medios. Los modelos BIM, permiten, por lo tanto, concebir y desarrollar proyectos de edificación e ingeniería, de forma global e integrada, posibilitando el trabajo colaborativo y coordinado de todos los agentes intervinientes en el ciclo de vida del edificio. Por ello, la aplicación de la metodología BIM, no sólo facilita el aumento de la productividad y la reducción considerable de los costes, sino que también permite obtener una documentación de proyecto sin incoherencias, con un alto grado de fiabilidad y calidad.

La aplicación de flujos de trabajo BIM en la coordinación y revisión de proyectos, en mediciones y presupuestos, y en la planificación y control de ejecución, se ha convertido en la actualidad, en un muy importante valor añadido para todos los servicios relacionados con la gestión de proyectos. Una vez finalizado el edificio, la metodología BIM posibilita la gestión, explotación y mantenimiento del mismo de una forma ágil y sin incoherencias, partiendo de una documentación As-Built real.

Para alcanzar los objetivos planteados, se propone una estructura de 10 módulos pedagógicos, a lo largo de los cuales se aprenderán todos los conceptos ligados al desarrollo de proyectos BIM y su metodología de trabajo, apoyándose en una formación eminentemente práctica que permitirá construir un modelo inteligente de edificio en vez de delinearlo, mediante el uso de herramientas específicas e integradas en las plataformas BIM de trabajo.

Al finalizar este Máster, los alumnos contarán con el potencial suficiente para cubrir algunos de estos perfiles especializados más demandados del mercado, siendo capaces de extraer conocimientos valiosos a partir de los modelos BIM de datos, guiando las decisiones de negocio, siendo éste el nuevo foco estratégico en el que muchas empresas de construcción e ingeniería están avanzando.

Todo ello, dominando desde el modelado en todas las fases del ciclo completo BIM en los proyectos, a partir de los datos iniciales de diseño y aplicando los más modernos métodos y tecnologías BIM de diseño virtual, hasta el análisis a gran escala del modelo implementado, empleando los procedimientos de visualización más atractivos, de forma que se puedan mostrar resultados de impacto en el negocio.

De igual modo y mediante una combinación equilibrada de teoría y práctica los estudiantes serán capaces de configurar flujos de trabajo y coordinar el modelo de datos, aplicar los más modernos métodos de análisis y planificación BIM, siendo capaces de realizar proyectos y soluciones de gestión, optimizadas, coordinando y depurando errores de diseño e incoherencias entre el modelo central y los distintos equipos de trabajo, o definiendo procesos propios de trabajo que permitan incrementar la eficacia de los agentes participantes en el proyecto.

En un siguiente nivel, los alumnos serán capaces de realizar la entrega eficiente de datos, desarrollar esquemas del proceso de preparación del archivo BIM para su asimilación por la base de datos y la traslación a la gestión de activos, la gestión de espacios, el

mantenimiento o la planificación del porfolio inmobiliario.

Por último, la realización de un Proyecto Final de Máster de tipo práctico en el que los alumnos crearán un proyecto BIM completo, y que se irá completando paulatinamente a medida que se van cursando los distintos módulos del Máster, les permitirá demostrar todo el conocimiento adquirido, y podrán defender sus principales hallazgos (insights), utilizando las habilidades, los procesos de proyecto, gestión o desarrollo BIM trabajados a lo largo del Máster.

3. Certificación

El Máster cuenta con **Certificación Universitaria**, como Título Propio de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid (España).



A la finalización del Máster, superados el periodo formativo y las evaluaciones correspondientes, el estudiante obtendrá el **Título Propio de “MÁSTER EN METODOLOGÍA BIM PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, GESTIÓN DE PROYECTOS Y ACTIVOS INMOBILIARIOS”**, abonando las tasas correspondientes al año académico en curso.

4. Objetivos

Los objetivos esenciales, que se alcanzarán a lo largo de la impartición del Máster se pueden resumir en los siguientes:

- Formar y capacitar a los estudiantes en las metodologías de trabajo BIM (Building Information Modeling) más demandadas en el mercado global actual y próximo. Esta metodología permite abarcar todo el ciclo de vida del edificio, desde el proyecto, pasando por la ejecución de la obra y llegando a la explotación del mismo.
- Desarrollar la formación de los profesionales de la arquitectura y la ingeniería, así como de otros profesionales involucrados en el ciclo de vida del proyecto de edificación o infraestructura, en las diversas áreas de gestión mediante sistemas BIM.
- Conocer los principios fundamentales y de uso de las principales herramientas de modelado BIM, así como los diferentes niveles de implantación BIM Construction en los diferentes países.
- Aplicar las bases de la metodología BIM que se aplica de forma general a todos los procesos relacionados con el diseño, la construcción y la explotación de edificios e infraestructuras.
- Afrontar la metodología BIM de trabajo eliminando errores en el diseño e incoherencias entre los distintos documentos que integran el proyecto, y la detección en fases tempranas de conflictos y el ahorro de costes de construcción.
- Conocer los principales modelos de datos BIM y su interoperabilidad.
- Adquirir los conocimientos esenciales para el diseño de procesos propios y flujos de trabajo BIM.

- Definir procesos de trabajo que permitan incrementar la eficacia de los agentes participantes en el proyecto.
- Conocer los principales estándares, normas y protocolos de actuación en el entorno BIM.
- Profundizar en la formación de la gestión de proyectos (Project Management), la gestión de la ejecución de la obra (Construction Management) y la gestión de los inmuebles y sus activos y servicios (Facility Management), mediante la aplicación de metodologías BIM, abarcando, por tanto, todas las fases del ciclo de vida del edificio.
- Establecer flujos de información que aseguren la trazabilidad en la toma de decisiones.
- Dotarte de conocimientos, habilidades y herramientas para incrementar tu capacidad de control sobre el desarrollo del proyecto (coordinación y revisión de modelos, etc.)
- Dominar el uso de herramientas que permiten la integración de funciones esenciales del Project Management con el resto de procesos BIM (costes, planificación, etc.)
- Conocer la funcionalidad de herramientas que permiten el trabajo colaborativo entre los operadores BIM implicados en el proyecto (Cross Enterprise Collaboration, etc.)
- Definir el proceso de entrega de modelos de información de edificios a la producción, mediante planificación colaborativa y la metodología del Last Planner System.
- Integrar BIM en el sistema de información corporativo (Open BIM) y posibilitar que el equipo directivo conozca desde un principio y de primera mano, la evolución del rendimiento físico y funcional de cada activo y, por tanto, anticipar las medidas correctoras pertinentes.
- Realizar la entrega eficiente de datos, desarrollar esquema del proceso de preparación del archivo BIM a su asimilación por la base de datos y traslación a la gestión de activos (Asset Management), la gestión de espacios (Space Management), el mantenimiento o la planificación del portfolio inmobiliario.
- Implementar en BIM las tareas de gestión de proyectos en cada etapa de su ciclo de vida, presentar informes del estado de la construcción, organización general de las obras, implementar la seguridad y salud, elaborar datos del producto, de las partes del edificio, transferir la información para la gestión de instalaciones, elaborar documentos contractuales, etc.)
- Llevar a cabo infraestructuras interconectadas con Big Data asociado avanzando hacia la inteligencia artificial.

5. Profesorado

Nuestro **Claustro Docente**, está formado por profesionales de reconocido prestigio que cuentan con experiencia en las distintas áreas de actuación.

6. Temario

A continuación, presentamos en temario completo del curso:

MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN AL BIM

2 ECTS / 50 horas

Mediante este módulo se pretende poner de manifiesto la importancia y dimensión de BIM como método innovador que permite facilitar la comunicación y el intercambio de información entre la arquitectura, la ingeniería, la construcción y la gestión integral a lo largo de todas las fases del proceso y la vida útil del proyecto, aumentando la productividad y mejorando la calidad del resultado final.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

- Este módulo consta de los siguientes apartados:
- Definición de BIM.
- Conceptos generales sobre BIM.
- Historia y evolución del BIM. Del CAD al BIM.
- BIM en la actualidad.
- Por qué BIM
- Construir versus Delinear.
- Ventajas del BIM.
- Aplicaciones del BIM en el sector de la edificación: diseño, construcción, explotación.
- BIM y VDC
- Metodología de trabajo con BIM.
- Perfiles profesionales BIM
- BIM en el mundo: situación actual y normativas.
- BIM en España
- Administraciones Públicas y BIM
- Promotores y BIM: ventajas y papeles

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Ofrecer una visión general de los entornos de trabajo “BIM” en sus diversos ámbitos de desarrollo. Identificar los potenciales usos, objetivos, actores implicados y las posibles sinergias entre ellos, siempre basados en nuestra valiosa experiencia en el desarrollo BIM de proyectos a lo largo de todo su ciclo de vida, es decir, desde los procesos iniciales de diseño, hasta el proyecto detallado es ejecución, licitación, construcción o explotación del mismo.
- Que el alumno tome constancia del gran reto y la oportunidad que tiene ante sí formándose en uno de los campos más demandados en el mercado de trabajo actual, tanto a nivel nacional como internacional.
- Además, permitir que el alumno comience a pensar cómo profesional BIM, conozca las metodologías y flujos de trabajo integradas en BIM que le ayuden a plantearse y resolver mediante estrategias de coordinación los diferentes aspectos del proyecto siendo consciente del impacto que puede tener la implementación BIM en la aportación estratégica de valor al cliente mediante el incremento y la eficiencia operacional interna de las empresas.
- Por último, conocer la parte esencial del BIM, la información, aquello que fundamenta su diferencia frente a los sistemas CAD, analizando los diferentes modelos de datos en función de los diferentes usos y las diferentes aplicaciones, así como la interoperabilidad entre ellos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer los principios de la metodología BIM.
- Adquirir la capacidad de identificar los diferentes usos y aplicaciones de los entornos BIM para las empresas.
- Ser capaces de aplicar el BIM a todo el ciclo de vida del edificio o infraestructura.
- Familiarizarse con las estrategias óptimas de trabajo en entornos BIM para llevar a cabo las distintas etapas de un proyecto:
 - Establecer los diferentes niveles de detalle y desarrollo.
 - Distinguir los diversos modelos de datos e interoperabilidad.
 - Analizar la eficacia de las funcionalidades de los flujos BIM de trabajo.
 - Experimentar los cambios que como metodología de trabajo colaborativo propone BIM.
 - Maximizar la eficiencia operacional de los procesos de construcción.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Identificar las diversas tendencias actuales y los desarrollos previstos de esta tecnología.
- Integrar en las estructuras de trabajo la trazabilidad de los conceptos y procesos basados en BIM.
- Diseñar estrategias profesionales BIM adaptadas a los entornos específicos de la empresa.
- Analizar y seleccionar las óptimas herramientas de software y hardware para el desarrollo BIM en las empresas.
- Desarrollar y adaptar las utilidades de BIM al ciclo de vida de una obra o construcción y profundizar en los beneficios que BIM supone en el diseño eficiente de proyectos y su gestión posterior como activo inmobiliario.
- Evaluar los diferentes modelos de trabajo colaborativo y establecer estrategias de coordinación y gestión de proyectos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- M. Kensek, Karen; E. Noble, Douglas; Building Information Modeling. BIM in current and future Practice.
- Hardin, Brad; McCool, Dave; BIM and Construction Management. Proven tools, methods, and workflows.
- Klaschka, Robert; BIM in Small Practices. Illustrated Case Studies.
- Shepherd, David; BIM Management Handbook.
- Paenemi, Kesari; BIM Specifics: An illustrative guide to implement Building Information Modeling.
- Eastman, Chuck Teicholz, Paul; Sacks, Rafael; Liston, Kathleen; BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Gareth, James; Witten, Daniela; BIM for dummies.
- Building Design Whitepapers; Investing in BIM: A guide for architects.
- Dastbaz, Mohammad; Gorse, Chris; Moncaster, Alice; Building Information Modelling, Building Performance, Design and Smart Construction.
- Sánchez, Adriana; Delivering value with BIM.
- Holtzer, Dominik; The BIM manager's handbook: Guidance for professionals in architecture, engineering, and construction.

MÓDULO 2. DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIM CON REVIT ARCHITECTURE

6 ECTS / 150 horas

En este módulo se desarrollarán las habilidades en el manejo del programa Revit Architecture, como una oportunidad para alcanzar un grado de conocimiento avanzado sobre una de las herramientas de trabajo BIM con mayor proyección en el mercado.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

- Este módulo consta de los siguientes apartados:
- Introducción a Autodesk Revit Architecture.
- Interfaz y herramientas.
- El navegador de proyectos.
- Configuraciones generales de programa y de proyecto.
- Vistas del proyecto: creación y configuración.
- Categorías, Familias y Tipos: propiedades de tipo y ejemplar.
- Construcción del modelo virtual del edificio.
- Topografía y entorno.
- Elementos de referencia: niveles y rejillas.
- Creación y edición de elementos arquitectónicos: muros, suelos, cubiertas, techos, puertas, ventanas, pilares, escaleras, barandillas, etc.
- Otros elementos de diseño.
- Tablas de planificación.
- Superficies, cotas y etiquetado.
- Vistas de detalle.
- Introducción a materiales y luces.
- Modelizado y render.
- Creación y edición de planos finales.
- Herramientas de diseño conceptual: el editor de masas.
- Uso avanzado de herramientas de diseño arquitectónico.
- Creación y edición de elementos singulares y geometrías complejas.
- Vistas de leyenda y de diseño: aplicaciones.
- Documentos de construcción.
- Opciones de diseño.
- Proyectos por fases.
- Conjuntos de impresión.

- Creación y edición de familias personalizadas.
- Opciones avanzadas de renderización.
- Herramientas para presentaciones.
- Recorridos y animaciones.
- Plantillas y personalización

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES:

- El alumno adquirirá los conocimientos y habilidades prácticas fundamentales para generar y gestionar la información del modelo de datos BIM en función del uso al que se destine.
- Emplear como plataforma BIM de diseño la herramienta Revit, programa informático de referencia a nivel mundial para arquitectos e ingenieros.
- Transmitir al alumno los beneficios y rentabilidad en el empleo de la tecnología BIM que ofrece la Revit como modelo inteligente que integra toda la información relativa al proyecto durante todo el proceso de diseño y construcción.
- Entender los conceptos y recursos de Revit, de forma que se adquieran los conocimientos y destrezas necesarios para definir la arquitectura de un proyecto de edificación en el entorno de las nuevas tecnologías BIM.
- Por último, alcanzar un nivel de desarrollo y control de los diferentes grados de modelización con Revit, eficaz para afrontar con solvencia las dificultades habituales de implantación BIM en estudios y empresas de arquitectura e ingeniería

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer el interfaz y la administración de datos del programa Revit, hasta alcanzar un nivel de confianza y seguridad avanzado.
- Capacitar al alumno para desarrollar mediante Revit, el modelizado de la arquitectura de un proyecto completo de edificación, desde las fases de inicio hasta un nivel de ejecución profesional.
- Familiarizarse con las funcionalidades de trabajo en entornos Revit y que permiten desarrollar satisfactoriamente las distintas etapas de maduración de un proyecto:
 - Incorporar y gestionar topografías, crear volúmenes conceptuales, incluir y gestionar cerramientos.
 - Realizar y gestionar plantillas, elementos personalizados y familias paramétricas.
 - Realización automática de tablas, leyendas, esquemas de color, textos y cotas, maquetación de planos, configuraciones personalizadas de visualizaciones, gestión de navegador de proyectos.

- Trabajo en modelos vinculados y exportación de datos en diversos formatos,
- Experimentar los cambios que como metodología de trabajo colaborativo propone BIM.
- Maximizar la eficiencia operacional de los procesos de construcción, generación de renderizados, animaciones, etc.
- Gestión y configuración de fases adaptadas a los estándares de proyectos, introducción de elementos estructurales, creación de muros y geometrías complejas.
- Creación de parámetros personalizados y fundamentos de la programación en Revit.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Adaptar de forma exitosa los procesos habituales de trabajo personal y profesional a Revit.
- Abordar proyectos complejos utilizando la metodología de trabajo que ofrece Revit.
- Ser capaz de presentar proyectos completos con toda la información técnica requerida en BIM.
- Elaborar y gestionar flujos de trabajo BIM adaptados para Revit.
- Optimizar las estrategias de diseño colaborativo dentro del ecosistema BIM de Revit.
- Dominar el uso de la herramienta BIM más ampliamente usada en edificación como es Revit

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Moret Colomer, Salvador; Guía práctica de Revit. Volumen 1.
- Manual Teórico-Práctico Revit Architecture 2018.
- Vandezande, James; Mastering Autodesk Revit Architecture 2017: Autodesk Official Press.
- Wing, Eric; Autodesk Revit Architecture 2016 No Experience Required: Autodesk Official Press
- Pittard, Steve; Sell, Peter; BIM and Quantity Surveying
- Ascent, Center for Technical Knowledge; Autodesk Revit 2016 Structure: Review for Certification.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- López Oliver, Yolanda; Revit architecture 2017.
- Duell, Ryan; Autodesk Revit Architecture 2017 Essentials.
- Martin, David; Instant Revit!: A Quick and Easy Guide to Learning Autodesk® Revit® 2016

MÓDULO 3. DISEÑO INTEGRAL BIM

6 ECTS / 150 horas

Con este módulo se profundizará en las diferentes disciplinas integradas en los modelos virtuales iBIM (Integrated Building Information Modeling), como arquitectura, estructura e instalaciones, mediante el empleo de aplicaciones BIM especializadas y estudiando la interoperabilidad entre ellas.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Conceptos generales sobre integración de las estructuras en BIM.
- Introducción a Autodesk Revit Structure.
- Interfaz y herramientas.
- Creación y edición de elementos estructurales: pilares, vigas, forjados estructurales, vigas celosía, tornapuntas, etc.
- Elementos de cimentación: aislada, corrida, losas.
- Refuerzos, armaduras, mallazos.
- Herramientas de análisis.
- El formato IFC.
- Intercambio de datos con programas de cálculo de estructuras: CypeCAD, Tricalc y/o Robot.
- Conceptos generales sobre integración de las instalaciones en BIM.
- Introducción a Autodesk Revit MEP.
- Interfaz y herramientas.
- Elementos de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
- Equipos mecánicos.
- Fontanería y conductos.
- Instalaciones eléctricas.
- Herramientas de análisis.
- Intercambio de datos con CypeCAD MEP.
- Conceptos generales sobre integración de costes en BIM.
- Definición de costes y partidas presupuestarias en Autodesk Revit y otros sistemas BIM.
- Intercambio de datos con Presto y otros programas de presupuestos

- El BIM en las certificaciones de obra.
- Introducción a la integración de la planificación de actividades de obra.
- Conceptos generales sobre modelos energéticos.
- Definición de modelos energéticos BIM.
- Características de las habitaciones.
- Parámetros del proyecto.
- Herramientas de análisis energético.
- Exportación del modelo energético a globalXML.
- Importación en HULC y/o DesignBuilder

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar los usos BIM más importantes mediante el uso de aplicaciones BIM especializadas para cada uno de los usos.
- Comprender la interrelación entre el modelado de la arquitectura y el de otras disciplinas en Revit, aumentando así la productividad del modelo integrado y creando proyectos de mayor envergadura.
- Incrementar la capacidad de integración y compartición de la información generada por todos los agentes intervinientes en el proyecto, arquitectos, ingenieros, facility management, sobre lo que pueden trabajar en tiempo real.
- Mejorar la comunicación y comprensión del proyecto a través de su visualización 3D, identificando las barreras limitativas de los métodos de diseño tradicionales comúnmente utilizados.
- Combinar eficazmente el trabajo de los diferentes técnicos y agentes operadores, con gran influencia final sobre los costes de construcción y explotación.
- Capacitar al alumno para trabajar sobre una realidad virtual de la edificación, permitiéndole analizar su comportamiento físico y funcional, así como adelantar la toma de decisiones.
- Desarrollar y entregar el proyecto bajo las exigencias de sostenibilidad 6D Green BIM.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar proyectos multidisciplinares y multitarea utilizando la metodología de trabajo integrada que ofrece Revit.
- Analizar el modelo del edificio en su vertiente de sostenibilidad, de rendimiento e integración con su entorno medioambiental.
- Capacitar al alumno en el manejo de las funcionalidades de trabajo en otros entornos multidisciplinarios de Revit, como Structure o MEP y los procedimientos de intercambio de datos y exportación de parámetros del modelo BIM, que permiten optimizar el desarrollo de las distintas fases de maduración del modelo virtual y su interrelación con el proceso de construcción as-built:
 - Desarrollar la estructura e instalaciones de un edificio a partir de una arquitectura definida.
 - Exportar la estructura definida en Revit a Robot.
 - Conocer la definición de familias en Revit MEP y aplicarlo a la definición de familias de instalaciones.
 - Saber introducir las instalaciones de fontanería, climatización, electricidad o solar térmica en Revit MEP.
 - Elaborar un proyecto de estructura e instalaciones integral con REVIT.
 - Aprender la interrelación entre programas de estructuras, instalaciones, mediciones y presupuestos o planificación y Revit.
 - Identificar visualmente los elementos del modelo BIM que corresponden a cada unidad de obra o línea de medición del presupuesto, y traspasar al modelo BIM los resultados de la planificación o la certificación realizadas en Presto para obtener una representación visual del avance estimado o real de la obra mediante los procesos por fases de Revit.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Ser capaz de presentar proyectos completos de instalaciones y estructuras con toda la información técnica requerida e integrada en BIM.
- Integrar nuevos procesos y disciplinas de trabajo en Revit.
- Conocer el interfaz y la administración de datos del programa Revit structure y MEP, hasta alcanzar un nivel de confianza y seguridad avanzado.
- Elaborar presupuestos, planificar fases, tareas, gestionar los costes y flujos de información del modelo BIM.
- Aplicar subrutinas de cálculo y chequeo de las instalaciones o de las cargas que actúan sobre la estructura en las diferentes zonas del edificio.
- Afianzar las estrategias de diseño colaborativo y multidisciplinar de Revit

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Autodesk; Autodesk Revit Structure 2017 Fundamentals: Student Guide.
- Krygiel, Eddy; Nies, Brad; McDowell, Steve; Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling
- Stine, Daniel John; Design Integration Using Autodesk Revit 2017: Architecture, Structure and MEP
- Mattos, Aldo D.; Valderrama, Fernando; Métodos de planificación y control de obras. Del diagrama de barras al BIM
- Manuel Reyes, Antonio; Cordero, Pablo; Candelario Garrido, Alonso; BIM. Diseño y gestión de la construcción.
- Jernigan, Finith; BIG BIM little bim - The practical approach to Building Information Modeling-Integrated practice done the right way!.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Nawari, Nawari O.; Kuenstle, Michael; Building Information Modelling: Framework for Structural Design.
- Lévy, François; BIM in Small-Scale Sustainable Design.
- Kymmell, Willem; Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations.

MÓDULO 4. MODELADO BIM CON ARCHICAD, ALLPLAN, BENTLEY-AECOSIM Y EDIFICIUS

8 ECTS / 200 horas

Mediante este módulo se iniciará a los alumnos en el manejo de otras herramientas BIM, como Archicad, por excelencia, el más completo paquete de software BIM del mercado, Allplan también de Nemetschek Company, pero con una cobertura de mercado menos extendida o Bentley-AECOSim, por ejemplo, con una gran implicación en el campo de la ingeniería civil y las infraestructuras como Bentley.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción a Graphisoft ArchiCAD.
- Interfaz de usuario.
- Organización del proyecto.
- Navegación por el proyecto.
- Niveles del proyecto.
- Organización de capas.
- Elementos paramétricos: definición y propiedades.
- Elementos de construcción básicos: muros, pilares, forjados, cubiertas, puertas y ventanas. Escaleras y barandillas.
- Otros elementos de diseño.
- Cotas, superficies y anotaciones.
- Generación de vistas: plantas, alzados, secciones y vistas 3D.
- Informes.
- Maquetación de planos.
- Presentaciones y renders.
- Introducción a Nemetschek Allplan.
- Interfaz de usuario.
- Organización del proyecto.
- Navegación por el proyecto.
- Niveles del proyecto.
- Organización de capas y layers.
- Elementos paramétricos: definición y propiedades.
- Elementos de construcción básicos.

- Otros elementos de diseño.
- Cotas, superficies y anotaciones.
- Generación de vistas: plantas, alzados, secciones y vistas 3D.
- Listados.
- Maquetación de planos.
- Presentaciones y renders.
- Introducción a Bentley AECOsim Building Designer.
- Interfaz de usuario.
- Organización del proyecto.
- Navegación por el proyecto.
- Niveles del proyecto.
- Organización de capas.
- Elementos de construcción básicos.
- Otros elementos de diseño.
- Cotas, superficies y anotaciones.
- Generación de vistas: plantas, alzados, secciones y vistas 3D.
- Extracción de datos.
- Maquetación de planos.
- Presentaciones y renders
- Introducción a Edificius.
- Interfaz de usuario.
- Organización del proyecto.
- Navegación por el proyecto.
- Niveles del proyecto.
- Organización de capas y layers.
- Elementos paramétricos: definición y propiedades.
- Elementos de construcción básicos.
- Otros elementos de diseño.
- Cotas, superficies y anotaciones.
- Generación de vistas: plantas, alzados, secciones y vistas 3D.

- Listados.
- Maquetación de planos.
- Presentaciones y renders.

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- El alumno adquirirá los conocimientos y habilidades prácticas fundamentales para generar y gestionar la información de cualquier modelo de datos BIM en función del uso al que se destine.
- Comparar y valorar el nivel de impacto en los beneficios y rentabilidad del uso de la tecnología BIM implicados en los ecosistemas BIM actualmente disponibles.
- Desarrollar un conocimiento demostrable de los diferentes procedimientos de modelizado e implementación BIM existentes, eficaz para afrontar con solvencia cualquiera de los requerimientos de implantación BIM del mercado

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender los conceptos y recursos de Archicad, Allplan y Bentley. de forma que se adquieran los conocimientos y destrezas necesarios para definir la arquitectura de un proyecto de edificación en el entorno de las nuevas tecnologías BIM.
- Conocer el interfaz y la administración de datos de los programas, hasta alcanzar un nivel de confianza y seguridad avanzado.
- Capacitar al alumno para desarrollar el modelizado de la arquitectura de un proyecto completo de edificación, ingeniería y construcción, hasta un nivel de ejecución profesional.
- Familiarizarse con las funcionalidades de trabajo en los entornos particulares de las plataformas Archicad/Allplan/Bentley y que permiten desarrollar satisfactoriamente las distintas etapas de maduración de un proyecto

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Adaptar de forma exitosa los procesos habituales de trabajo personal y profesional a flujos de trabajo con Archicad, Allplan o Bentley.
- Abordar proyectos complejos utilizando las diversas metodologías de trabajo que ofrecen dichas plataformas.
- Ser capaz de presentar proyectos completos con toda la información técnica requerida en BIM.

- Elaborar y gestionar flujos de trabajo BIM adaptados para Archicad/Allplan/Bentley.
- Optimizar las estrategias de diseño colaborativo dentro de los ecosistemas BIM de Archicad/Allplan/Bentley.
- Desarrollar un manejo fluido en el uso de las más completas herramientas BIM disponibles del Mercado

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Sulbaran, Tulio; Shiratuddin, Mohd; Germany, Shane; Introduction to Archicad: A BIM application.
- Petkovic, Nikola; Archicad Master Classes (step by step guidebook).
- Macinteract; Archicad field guide basic.
- Degenhart, Christine; Allplan.
- Cuadras Avellaneda, Jordi; Allplan: Guía práctica.
- Bentley Institute Press; Practical structural modelling with AECOSim building designer.
- Bentley Systems; AECOSim Building Designer: Quick Start Guide

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Underwood, Jason; Isikdag, Umit; Handbook of research on Building Information Modeling and Construction.
- Epstein, Erika; Implementing successful Building Information Modeling.
- Nemetschek Company; The BIM compendium theory and practice.

MÓDULO 5. BIM EN EL DESARROLLO Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS

6 ECTS / 150 horas

En este módulo, conoceremos los principales estándares internacionales que más adelante aplicaremos para definir los procesos y protocolos en las fases de diseño y construcción. Además, estableceremos los criterios básicos para la coordinación y la revisión de dichos modelos.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

- Implantación BIM
- Equipo y roles BIM
- El consultor BIM
- El BIM manager
- Guías de Usuarios
- Organización del proyecto y del equipo
- Normas y Estándares BIM
- Componentes BIM
- Plantillas BIM
- Libros de Estilo
- Procesos BIM
- Protocolos BIM
- Objetivos BIM y criterios
- Definición de requerimientos
- BIM Execution Plan
- LOD. Niveles de Desarrollo
- Flujos de trabajo
- Sistemas de clasificación: Omniclass y Uniclass
- Diseño sostenible BIM y eficiencia energética
- Software y plataformas BIM
- Catálogos de objetos BIM genéricos y de fabricantes
- Creación y edición de objetos BIM: propiedades y parametrización
- Revisión de modelos BIM
- Control de incidencias
- Detección de colisiones
- Informes de revision

- Coordinación de revisiones
- Control de Calidad
- Validación de modelos BIM
- Herramientas de revisión y coordinación
- Revisión integral del proyecto con Navisworks.
- Combinación de modelos BIM con documentos CAD y datos de costes y planificación.
- Integración de la información.
- Herramientas de análisis, control y detección de interferencias y colisiones.
- Listados de incidencias.
- Vinculación de la planificación del proyecto a los modelos BIM.
- Simulaciones 3D-4D-5D

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer los estándares BIM, las especificaciones BIM habituales requeridas en proyectos nacionales e internacionales, así como las bases para desarrollar protocolos y planes de ejecución BIM, para las fases de proyecto, construcción y explotación.
- Conocer la parte esencial del BIM, la información, aquello que fundamenta la diferencia de los sistemas CAD, analizando los diferentes modelos de datos en función de los diferentes usos y las diferentes aplicaciones, así como la interoperabilidad entre ellos.
- Conocer las bases de la metodología BIM que se aplica de forma general a todos los procesos relacionados con el diseño, la construcción y la explotación de edificios e infraestructuras.
- Afrontar la metodología BIM de trabajo eliminando errores en el diseño e incoherencias entre los distintos documentos que integran el proyecto, y la detección en fases tempranas de conflictos y el ahorro de costes de construcción

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar flujos colaborativos aplicados a la coordinación y revisión de modelos, mediante archivos vinculados a un proyecto.
- Aprender las bases para el desarrollo del BEP y la gestión documental del proyecto colaborativo, así como su integración en sistemas y bases de datos indexadas del proyecto.

- Conocer los procesos y buenas prácticas para la adecuación del modelo BIM al modelo de costes.
- Desarrollar buenas prácticas para la adecuación del modelo BIM al modelo de planificación, compatibilizándolo con el modelo de costes BIM.
- Gestionar y sincronizar modelos BIM 4D.
- Familiarizarse con los Level of detail (LoD), y establecer criterios de trabajo según Levels of information (LoI).

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Adquirir y potenciar capacidades de análisis, diagnóstico, planificación y organización.
- Definir los flujos de trabajo y establecer diferentes permisos en función de los perfiles de uso.
- Desarrollar estándares que más adelante servirán para establecer los procesos y protocolos en las fases de diseño y construcción.
- Manejar con soltura los procedimientos de Clash Rendition.
- Realizar la documentación necesaria para una correcta coordinación del modelo y del proyecto.
- Realizar conexiones y sincronización con herramientas de planificación 2D (MS-Project, Oracle Primavera), de control de riesgos, etc.
- Llevar a cabo mediciones y planificación o simulación 4D del proceso de construcción

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Curro, Stephen D.; Building Information Modeling Standards manual.
- Penn State; BIM Planning Guide for Facility Owners.
- Kensek, Karen M.; Building Information Modeling.
- Mubarak, Saleh A.; Construction Project Scheduling and Control.
- Paul F Aubi, Paul F.; McClelland, Darryl; BIM Collaboration with Autodesk Navisworks.
- Maini, Deepak; Up and Running with Autodesk Navisworks.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Penn State; BIM execution Planning.
- Rogers, John; BIM Development and Trends in Developing Countries: Case Studies.



- AEC (UK); BIM Standard for Autodesk Revit: A workable implementation of the AEC (UK) BIM Standard for the Architectural, Engineering and Construction industry in the UK.
- ADEB-VBA; Building Information Modelling – Belgian Guide for the construction Industry.
- Sacks, Rafael; Korb, Samuel; Barak, Ronen; Building Lean, Building BIM: Improving Construction the Tidhar Way.

MÓDULO 6. COLABORACIÓN Y COORDINACIÓN BIM.

4 ECTS / 100 horas

Este módulo está enfocado al conocimiento y desarrollo práctico de la tecnología y procesos BIM aplicados al Project Management.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo se vertebra en dos puntos principales:

- Implantación BIM
- Trabajo Colaborativo en las plataformas BIM
- Organización del proyecto y coordinación multidisciplinar
- Coordinación y supervisión de modelos vinculados
- Protocolos de colaboración
- Integración de nubes de puntos de escáner laser 3D
- Estándares e Interoperabilidad BIM
- Intercambio de información
- Formato IFC
- COBie
- BuildingSmart
- Trabajo en equipo con Revit
- Trabajo con archivos externos.
- Importación y vinculación.
- Inserción y estampación de imágenes.
- Exportación a otros formatos.
- Configuración de las exportaciones.
- Herramientas colaborativas.
- Trabajo con subproyectos.
- Definición de usuarios y tareas.
- Sincronización con proyecto central.

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Capacitarse para el desarrollo de proyectos complejos mediante la estructuración coordinada de equipos de trabajo.
- Capacidad de aplicar el pensamiento creativo como fuente de ventajas competitivas.
- Desarrollar procesos específicos de implementación BIM del modelo adaptados según las necesidades de la planificación o construcción.
- Conocer la importancia de la figura de coordinador de proyectos BIM.
- Dotar al alumno de capacidades para administrar un modelo BIM en un entorno de trabajo colaborativo entre la arquitectura, ingeniería y constructora.
- Desarrollar la capacidad para integrar diferentes tecnologías en la producción de un proyecto o Common Data Environment (CDE).
- Entender los procesos de trabajo establecidos en la industria de la edificación y la obra civil, e identificar las necesidades de negocio a satisfacer, y cómo éstas se ven afectadas por la implantación de la metodología BIM.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Ser capaz de mantener y actualizar el modelo BIM incluyendo posibles modificaciones en los proyectos sin perder la coherencia documental.
- Conocer y comprender las necesidades de coordinación en los trabajos colaborativos. Diferenciar entre procesos eficaces y eficientes y aplicar estos últimos para la consecución de los objetivos.
- Mejorar las comunicaciones dentro y fuera del equipo de trabajo.
- Desarrollar los Construction Operations Building Information Exchange (COBie) en operaciones de construcción.
- Conocer los protocolos Construction Industry Council o CIC BIM.
- Establecer los criterios básicos para el Asset Information Model (AIM) necesarios para la planificación del Project Information Modeling

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Definir los flujos de trabajo y establecer diferentes permisos en función de los perfiles de uso.
- Adquirir las destrezas para realizar las distintas tareas y asumir los distintos roles dentro de equipos de trabajo colaborativo multidisciplinares.
- Elaborar el proyecto BIM para tener éxito desde el principio mediante el uso de los contratos apropiados, los procesos oportunos, y la tecnología adecuada.
- Emplear de forma óptima las cualidades y pautas distintivas del BIM en cualquiera de sus manifestaciones.
- Mantenerse informado de la realidad controlando la calidad y la ejecución.
- Llevar a cabo modelos federados

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Mahdjoubi, L.; Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations.
- Deutsch, Randy; BIM and Integrated Design: Strategies for architectural practices.
- Zaragoza Angulo, J. Manuel; Morea Núñez, J. Miguel; Guía para la implantación de entornos BIM en despachos de arquitectura e ingeniería.
- American Institute of Architects -AIA-; Building Information Modeling Protocol.
- Construction Industry Council (CIC's); BIM Protocol.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Shepherd, David; BIM Management Handbook.
- ASHRAE BIM Steering Committee; An introduction to BIM: A guide for ASHRAE Members.
- Macdonald, Jennifer A.; Multidisciplinary AEC Education Utilising BIM/PLIM Tools and processes

MÓDULO 7. PRÁCTICA Y GESTIÓN BIM DE PROYECTOS.

4 ECTS /100 horas

En este módulo se abordará la aplicación de metodologías de trabajo BIM a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto durante la fase contratación, diseño, ejecución de la obra y la gestión de los inmuebles y sus activos.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo se vertebra en cuatro puntos principales:

- Organización, sistematización y estandarización BIM.
- El BIM manager.
- Coordinación de disciplinas y equipos de trabajo.
- BIM en la rehabilitación.
- BIM para concursos.
- Control de ejecución de obra con BIM.
- BIM y Project Management.
- BIM aplicado a Facility Management

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Aprender las bases de la gestión de proyectos desde la coordinación en la concepción del proyecto hasta su explotación y mantenimiento.
- Tomar en consideración el Modelado de Información de la Edificación (BIM) en la gestión de proyectos abarcando el ciclo de vida completo de la construcción o BIM 7D.
- Conocer y desarrollar los procesos BIM específicos relacionados con la actividad y competencias de un project manager.
- Aprovechar las herramientas BIM previamente a la construcción para la evacuación de riesgos.
- Desarrollar BIM como motor de la industrialización de la construcción mediante la edición de bibliotecas de elementos prefabricados.
- Orientar el BIM al futuro con los sistemas inteligentes de construcción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocerá en profundidad los documentos y aplicaciones necesarios para realizar la correcta gestión de los flujos de trabajo BIM.
- Comprenderá las claves y las estrategias principales para la implementación de BIM y la gestión (Data Exchange Specification) y entrega de su información (Data drop).
- Pondrá en práctica de los conocimientos de gestión BIM adquiridos generando sus propias plantillas para gestionar los proyectos.
- Desarrollará una comprensión profunda de la situación actual y las implicaciones futuras de la metodología BIM a nivel mundial.
- Configurar catálogos de fabricante de productos de construcción adaptados al sistema BIM.
- Auditar un modelo y conocer las implicaciones de un buen modelado para acometer la gestión de plazo y costo.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Gestionar el modelo BIM durante las diversas fases estratégicas del proyecto.
- Desarrollar el modelado de información BIM en la gestión de proyectos.
- Estudiar la aplicación de BIM en todas las fases del proyecto.
- Conocer el software para gestionar presupuestos y planificar el modelo.
- Aprender métodos contrastados para el seguimiento de los planos de obra y taller.
- Eliminar multitud de documentos y planos obteniendo la información de un único modelo de gestión mediante Information Delivery Manual (IDM).
- Elaborar esquemas BIM destinados a la industrialización y prefabricados de elementos constructivos

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Kumar, Bimal; A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects.
- Holzer, Dominik; The BIM Manager's Handbook: Guidance for Professionals in Architecture, Engineering and Construction.
- Weygant, Robert S.; BIM Content Development: Standards, Strategies, and Best Practices.
- Ashcraft, Howard; The IPD framework.

- The Construction Management Association of America; An owner's guide to project delivery methods.
- Vanlande, R.; Nicolle, C.; IFC and Buildings Lifecycle Management. Automation in Construction.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Harty, James; Kouider, Tahar; Paterson, Graham; Getting to Grips with BIM: A Guide for Small and Medium-Sized Architecture.
- Ashcraft, Howard; IPD teams: Creation, organization, and management.
- Holzer, Dominik; The BIM Manager's Handbook, Part 5: Day-to-Day BIM Management.
- International Congress on Project Management and Engineering; Benefits and disadvantages of BIM for construction projects management.

MÓDULO 8. BIM EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

7 ECTS / 150 horas

En este módulo conoceremos el modelo de datos específico para la construcción, desde los requisitos para la elaboración de licitaciones (nacional e internacional) hasta las vinculaciones entre el modelo de datos BIM, calidad, tiempo y costes

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo se vertebra en dos bloques principales:

- Pre-construcción BIM
- Requerimiento de información BIM
- BIM en la fase de licitación
- Planificación estratégica: plan de gerencia
- Planificación y control del desarrollo del proyecto y la obra
- Organización y coordinación de la obra
- Extracción de información: informes, listados, tablas, etiquetas
- Integración 4D: la planificación de la obra en el modelo BIM
- Simulación de la ejecución: fases de obra
- Integración 5D: planificación y gestión de costes BIM
- Mediciones BIM: conexión con programas de presupuestos
- Presupuestos y Certificaciones BIM
- Integración de las certificaciones y el modelo BIM
- Seguimiento de obra: flujo de información
- Análisis de soluciones constructivas y de diseño
- Actualización del modelo y la documentación
- Recepción de obra terminada

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Segregar el modelo BIM en modelos separados de las diferentes disciplinas (estructuras, instalaciones y civil) que componen un proyecto.
- Implantación de los TIC (Cloud Computing) como soporte del BIM en el sector de la construcción.

- Implementar la planificación colaborativa y la metodología del Last Planner System.
- Ser capaz de desarrollar infraestructuras interconectadas con Big Data asociado avanzando hacia la inteligencia artificial.
- Análisis de los procesos de seguridad y salud con BIM 8D.
- Desarrollar modelos BIM as-built acordes al proyecto de construcción.
- Realizar la inspección final, entrega y recepción de la obra.
- Definir tareas de la gestión de proyectos BIM etapa por etapa de la construcción, evaluación de necesidades y objetivos.
- Conocer los diferentes niveles de implantación BIM Construction en los diferentes países.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir el proceso de entrega de modelos de información de edificios a la producción.
- Identificar y facilitar el acceso a toda la documentación final (as-built) como modelo del cual extraigamos todos los datos a transferir al sistema de Facility Management/gestión de mantenimiento.
- Definir el diseño bajo responsabilidad del contratista.
- Elaborar la gestión BIM durante la fase de construcción.
- Desarrollar habilidades y opciones de utilización del BIM en la construcción.
- Definir los requisitos BIM para la fase de construcción.
- Programar la construcción en BIM.
- Presentar informes de estado de construcción con BIM.
- Modelar la organización general de las obras.
- Implementar la Seguridad y salud en fase de ejecución con la ayuda del BIM.
- Realizar el movimiento de tierras y cimentación como Modelo 3D.
- Trazar ordenes de cambio, cambios de diseño durante la construcción, instalaciones y ocultas.
- Elaborar datos del producto de las partes del edificio elegidos por el Contratista.
- Llevar a cabo la transferencia de información en gestión de instalaciones.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Conocerá en profundidad los documentos y aplicaciones necesarios para realizar la correcta gestión de los flujos de trabajo BIM en la empresa de construcción.
- Pondrá en práctica de los conocimientos de gestión BIM adquiridos generando sus propias plantillas para gestionar los proyectos.
- Elaborar BIM en los documentos contractuales.
- Desarrollará habilidades para el manejo de software especializado en Lean Construction.
- Definir los requisitos para los modelos de información de edificios de contratistas.
- Llevar a cabo la entrega de datos de producción en un As-Built BIM

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Valderrama F., Mattos, A. (2014). Métodos de planificación y control de obras.
- Perera, J.; La programación en la construcción.
- New York City Department of Design and Construction; BIM Guidelines,
- Gao, J.; Fischer M.; Tollefsen T.; Experiences with 3D and 4D CAD on Building Construction Projects.
- AGC of America; Contractors' guide to BIM.
- ASQ; Quality assurance vs. quality control.
- Betts, Gary; Construction documentation specifications

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Fuentes-Bargues, J. L.; González-Gaya, C.; González-Cruz, M^a C.; La contratación pública de obras: situación actual y puntos de mejora.
- Li, H.; Lu, W.; Huang, T.; Rethinking project management and exploring virtual design and construction as a potential solution

MÓDULO 9. BIM EN FACILITY MANAGEMENT

5 ECTS / 125 horas

Este módulo analizaremos las sinergias existentes entre BIM y Facility Management, mediante la aportación de herramientas de gestión y control que incrementan la eficiencia operacional en la gestión de activos inmobiliarios.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Integración 6D: BIM en la Gestión de inmuebles, activos y servicios
- Fundamentos del Facility Management
- El modelo BIM as built
- Gestión BIM de inmuebles en propiedad y arrendados
- Gestión BIM de espacios y áreas
- Gestión BIM de activos e inventarios
- Gestión de personal
- Gestión medioambiental
- Mantenimiento y Rehabilitación BIM
- Software para Facility Management

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Integrar BIM en el sistema de información corporativo (Open BIM) y posibilitar que el equipo directivo conozca desde un principio y de primera mano, la evolución del rendimiento físico y funcional de cada activo y, por tanto, anticipar las medidas correctoras pertinentes.
- Evitar demoras innecesarias, errores y costes extras en el proceso de compilación, normalización y depuración de la información técnica y funcional de los inmuebles, posibilitando con ello una gestión más eficiente y eficaz de la cartera inmobiliaria y el entorno de trabajo, así como, la racionalización y optimización del uso de los recursos de la organización.
- Tomar decisiones fundamentadas, que realmente garantizan el rendimiento y racionalización de los costes de operación y ocupación de los inmuebles.
- Incrementar la eficiencia en el desarrollo de las funciones clave en la gestión de inmuebles mediante la aplicación de métricas y análisis comparativos de rendimiento y costes.

- Realizar la entrega eficiente de datos, desarrollar esquemas del proceso de preparación del archivo BIM para su asimilación por la base de datos y traslación a la gestión de activos (Asset Management), la gestión de espacios (Space Management), el mantenimiento o la planificación del portfolio inmobiliario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Facilitar la estandarización e informatización de la información física y funcional de los activos inmobiliarios, para la gestión normalizada del ciclo de vida de los activos.
- Proporcionar los indicadores de costes, ratios de utilización y analizar el retorno de la inversión, mejorando la eficiencia operativa, minimizando los riesgos asumidos y optimizando el control y seguimiento de los recursos puestos a disposición de las empresas.
- Conocer los procedimientos de monitorización y las herramientas para la mejora continua de la estrategia, minimizando los riesgos operativos y medioambientales.
- Llevar a cabo la evaluación del rendimiento de coste-efectividad de los inmuebles.
- Catalogar servicios en la gestión de activos inmobiliarios mediante BIM, la monitorización en tiempo real del funcionamiento de los sistemas del edificio en servicio, sus elementos de control, la integración de la lectura de los sensores y la gestión por internet de las instalaciones (nanotecnología y nube) como futuro del Project Information Management (PIM-BIM)

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Controlar la gestión de un inmueble desde la primera fase de diseño de un proyecto.
- Integrar BIM en el sistema de información corporativo para permitir que el equipo conozca la evolución del rendimiento físico y funcional de cada activo y por lo tanto anticipar las medidas correctoras pertinentes.
- Establecer los criterios generales para la adecuada toma de decisiones, generación de tablas específicas para los distintos productos de cada componente funcional.
- Optimizar los costes extras del proceso de compilación, normalización y depuración del información técnica y funcional de los inmuebles, posibilitando con ello una gestión más eficiente y eficaz de la cartera inmobiliaria y el entorno de trabajo, así como la racionalización y optimización del uso de los recursos de la organización.
- Aplicar BIM como herramienta para calcular el Coste Total de Propiedad (Total Cost of Ownership) (TCO) del inmueble, integrando la explotación del edificio y la gestión de sistemas.

- Mejorar de la entrega y puesta en servicio del edificio.
- Producir ahorros de tiempo y costes de explotación.
- Conocer los fundamentos, normativa europea, soluciones IWMS e integración con las soluciones CAFM, además del informe Gartner.
- Trabajar sobre soluciones en el área de la gestión patrimonial, gestión de espacios y mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Teicholz, Paul; Kumar, Bimal; BIM for Facility Managers.
- Bonanomi, Marcella; Building Information Modeling and Facility Management.
- Roper, Kathy O.; Payant, Richard P.; The facility management handbook.
- Brooks, Adrian; Atkin, Brian; Total facility management.
- Cotts, David G.; The facility management handbook.
- General Services Administration (GSA); BIM Guide 08 / Facility Management

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- National Association of State Facilities Administrators; Integrated project delivery for public and private owners.
- Ahamed, S.S.; Neelamkavil, J.; Canas R.; Impact of Building Information Modeling on Facility Maintenance Management.
- Fernández, J. M. A.; Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios.
- Perea Mínguez, R.; Sancho Solís, P.; BIM y FM como solución para la creación del libro del edificio.
- Martín Dorta, N.; Navarro Trujillo, R.; Cayuela Rodríguez, A.; Rosso Viera, S.; Modelos BIM en la gestión de activos de un edificio de oficinas universitario

MÓDULO 10. PROYECTO FIN DE MÁSTER (PFM).

12 ECTS / 300 horas

A lo largo de este módulo, el estudiante llevará a cabo la realización, presentación y defensa de un Proyecto Fin de Máster, en el que, de una manera guiada, deberá aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de los módulos del Máster y demostrar que ha adquirido las competencias y destrezas necesarias para trabajar en el ámbito de entornos BIM.

A lo largo del proceso de estudio y realización del Proyecto Fin de Máster, el estudiante, estará acompañado por un tutor/mentor que le irá guiando en el proceso.

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción a la realización de Proyectos BIM.
- Pautas esenciales para la organización del proyecto.
- Realización del Proyecto Fin de Máster.
- Presentación

A lo largo del proceso de estudio y realización del proyecto fin de Máster, el estudiante, estará acompañado por un tutor/mentor que le irá guiando en el proceso

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a través de los módulos estudiados a lo largo del Máster

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Seleccionar la temática o campo de aplicación sobre el que se va realizar el proyecto.
- Realizar un estudio previo a la implementación del proyecto.
- Desarrollar un proyecto de BIM siguiendo las indicaciones del mentor.
- Realizar una presentación ejecutiva del Proyecto

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

- Ser capaz de articular, de forma completa, un proyecto BIM.
- Ejecutar, de forma eficiente, dicho proyecto.
- Comunicar de forma clara y expositiva, el trabajo realizado.

METODOLOGÍA

De una forma mentorizada, el estudiante tendrá que desarrollar un Proyecto BIM del Mundo real. Durante los módulos anteriores, ya habrá ido practicando, a través de las tareas propuestas, los aspectos constitutivos de su Proyecto Fin de Máster. El alumno estará mentorizado, en todo momento, por un equipo tutorial, que le acompañará y le guiará en el desarrollo de su Proyecto.

EVALUACIÓN

El equipo tutorial, valorará tanto el desarrollo del Proyecto como la exposición del mismo. La ponderación de la valoración del proyecto constituirá el 100% de la calificación del módulo.

7. Metodología

La 4ª Edición del Máster se imparte en **dos modalidades**. El estudiante, podrá elegir, según sus intereses, entre cursar el Máster en:

- Modalidad E-Learning.
- Modalidad Semipresencial

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

En la modalidad semipresencial, las sesiones presenciales se estructurarán en torno a la exposición de los conceptos esenciales y a la práctica directa sobre los mismos.

Aparte de asistir a las sesiones presenciales, los estudiantes contarán con la opción de realizar prácticas en empresas para las personas que se encuentren desempleadas y para las que estén empleadas, la obligatoriedad de desarrollar un estudio sobre un proyecto BIM.

La impartición de las sesiones presenciales se realizará en viernes de 16:30 a 20:30 horas y sábados de 9:30 a 13:30 horas.

MODALIDAD E-LEARNING

A través del estudio de los contenidos multimedia e interactivos de los distintos módulos, la participación en dinámicas colaborativas, la realización de tareas y la elaboración del proyecto final, los estudiantes contarán con una experiencia de formación inmersiva. A través del aula virtual, los participantes, podrán:

- Consultar y descargar los materiales de estudio.
- Visualizar los contenidos audiovisuales del curso.
- Realizar los cuestionarios de evaluación continua.
- Consultar y enviar las tareas propuestas en cada uno de los módulos.
- Acceder a las distintas correcciones y a los correspondientes feedbacks que los tutores realizan sobre las tareas enviadas.
- Espacio de Acceso, seguimiento, entrega y retroalimentación del Proyecto Fin de Máster.
- Participar en las actividades colaborativas propuestas, tanto de tipo abierto como de tipo pedagógico.
- Acceder a las herramientas de tutorización, tanto síncronas como asíncronas.
- Consultar su libro de calificaciones y sus informes de seguimiento.

La metodología del curso se construye en base al “Learning by doing”, combinando la exposición y estudio de contenidos teóricos, enfocada a la realización de tareas prácticas del mundo real, en este caso, trabajando, de primera mano, todos aquellos aspectos esenciales del mundo del BIM estudiados a lo largo de los distintos módulos del Máster.

A lo largo de la impartición, tanto por medio de los tutores como de la Dirección Académica, se fomentan la interacción, participación y colaboración de los estudiantes, tanto con el equipo docente como con sus propios compañeros, favoreciendo un planteamiento socio-constructivista del aprendizaje.

8. Fechas de impartición, más información e inscripciones

- **CALENDARIO**
 - Inicio: 7 de noviembre de 2017
 - Inicio: 8 de noviembre de 2018
- **MÁS INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES**
 - <http://excellence-innova.com/master-en-metodologia-bim/>
 - info@excellence-innova.com
 - +34 983 390 716