



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

## **TEMARIO DEL MODULO 1 SEMINARIO BIM PROTOCOLOS, MANUALES Y TEMPLATES**

### **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN AL BIM**

1.1 ¿QUÉ ES BIM ? : Motivación e introducción a la metodología BIM.

La teoría del BIM BAM BOOM.

1.2 CAMBIAR A BIM ? : Implicaciones en la adopción de la metodología BIM. Descripción de las ventajas, desventajas y áreas para definir en BIM. Claves para entender las ventajas de BIM.

1.3 CONCLUSIONES

### **CAPÍTULO 2: BIM EN EL PROYECTO**

2.1 CAD VS BIM: Implicaciones del cambio de metodología en un anteproyecto. Gestión de edificios en la actualidad. Sector de la construcción hoy.

2.2. BIM Y PROYECTOS DE EDIFICACIÓN. BIM frente a construcción tradicional.

### **CAPÍTULOS 3, 4 y 5: BIM EN EL PROYECTO BÁSICO, EN EL PROYECTO EJECUTIVO Y EN LA EJECUCIÓN.**

3.1 APLICACIONES GENERALES DE BIM. BIM para fabricación y prefabricación. Coordinación BIM. Detección de interferencias. MODELADO BIM. Arquitectura, Estructura, Instalaciones, Civil. Modelado paramétrico.

3.2 MODELADO BIM CONFORME A OBRA: Cierre de proyecto de construcción BIM. Presentaciones virtuales. Renderizados. Extracción de planos de modelos BIM.

3.3 MEDICIONES (5D) CÓMPUTO Y ESTIMACIÓN DE CANTIDADES (QTO). Integración con sistemas.

3.4 RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN CON BIM. Variables críticas. Limitaciones del ROI. Conclusiones.

3.5 COORDINACIÓN ENTRE DISCIPLINAS. Oportunidad de mejora en información. BIM como toma de control de la información del edificio. Mantenimiento predictivo frente al reactivo.

3.6 LOD : Level of Detail y Level of development. Nivel de detalle.



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **CAPÍTULO 6: BIM PARA EL MANTENIMIENTO**

6.1 Integración del Mantenimiento y Operación del edificio (BIM para FM). Vistas tridimensionales fáciles de entender. Las vistas 3D mejoran la predicción.

6.2 BIM EN GESTIÓN DE INSTALACIONES (BIM + FM). Por qué hablar de BIM + FM. Beneficios de propietarios; Nuestros clientes comunes. Beneficios durante la vida del edificio. Cálculo del ROI en BIM integrado con FM.

6.3 BIM EN LA GESTIÓN DE INMUEBLES. Gestión de espacios.

6.4 BIM EN REFORMAS. PRE-CONSTRUIR PARA CONSTRUIR MEJOR. Mantenimiento predictivo frente a reactivo. Ejemplos de aplicación.

### **CAPÍTULO 7: REVISIÓN DE CONCEPTOS BIM**

7.1 NIVELES DE BIM.

7.2 LAS 7 DIMENSIONES DEL BIM (4D, 5D, 6D Y 7D)

7.3 CONCEPTO OPEN BIM

7.4 ESTÁNDARES Ubim

### **CAPÍTULO 8: LICITACIONES**

8.1 CONSIDERACIONES PREVIAS. PROTOCOLOS Y BEP

8.2 ROLES EN BIM

8.3 PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

8.4 LICITACIONES EN REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTO

8.5 HIPÓTESIS DE PROPUESTA DE LICITACIÓN BIM DE UN PROMOTOR

8.6 GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **CAPÍTULO 9: COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN COMUNICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES AGENTES.**

9.1 APLICACIONES ESPECÍFICAS DE BIM. BIM BOX, BIM CLOUD. Nubes privadas. Proyectos gestionados a través de la nube. Aplicaciones de control; Usuarios y dispositivos.

9.2 DISPOSITIVOS MÓVILES PARA FM

9.3 REALIDAD AUMENTADA



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **CAPÍTULO 10: IMPLANTACIÓN BIM**

- 10.1 IMPLANTACIÓN BIM: Áreas de implantación BIM dentro de una organización
- 10.2 POSIBLE ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN. La BMO. Tareas a resolver por la BMO. Etapas de implementación. Seguimiento y cuidado del modelo a lo largo del tiempo. ¿Qué buscamos finalmente con la implementación BIM? Cronología de la implantación BIM tipo.
- 10.3 EJEMPLO DE OPERATIVA DE UNA IMPLANTACIÓN BIM EN EL DIA A DIA DE UN EDIFICIO.

### **CAPÍTULO 11: ESTADO DEL BIM POR REGIONES**

- 11.1 BIM A NIVEL GLOBAL: Iniciativas, proyectos y estado del BIM a nivel global
- 11.2 BIM EUROPA: Iniciativas, proyectos y estado del BIM en Europa
- 11.3 BIM EN ESPAÑA: Iniciativas, proyectos y estado del BIM en España

### **CAPÍTULO 12: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS BIM**

- 12.1 INTRODUCCIÓN
- 12.2 SOFTWARE BIM FRIENDLY
- 12.3 OTROS SOFTWARES



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEÓN

## **MODULO 2 ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS DEL BIM. BIM PARA FM**

### **CAPÍTULO 1: ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS BIM**

BIM en Licitaciones del sector público.

BIM en Licitaciones del sector privado.

Norma ISO 19650

Ejemplos de licitaciones

Requisitos de los licitadores.

### **CAPÍTULO 2 BIM EN GESTIÓN DE INSTALACIONES (BIM + FM)**

BIM en la gestión de activos. Operación y Mantenimiento. El negocio del Owner.

### **CAPÍTULO 3 BIM; TECNOLOGÍA PARA FM**

Integración de BIM con sistemas de FM

### **CAPÍTULO 4 DIRECTRICES PARA INTEGRACIÓN DE BIM PARA FM**

Preparación del modelo para abarcar el ciclo de vida del proyecto.

### **CAPÍTULO 5 CUESTIONES LEGALES AL CONSIDERAR BIM PARA LA GESTIÓN DE INSTALACIONES.**

### **CAPÍTULO 6 USO DE COBie**

### **CAPÍTULO 7 CASO DE ÉXITO**

### **CAPÍTULO 8 BOMA Y CONTROL BIM**

### **CAPÍTULO 9 FACILITY MANAGEMENT SEGÚN EL BUILDING SMART SPANISH CHAPTER**

### **CAPÍTULO 10 CONCLUSIONES**



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## MODULO 3 PARTE 1.- TEMARIO DEL CURSO REVIT ARCHITECTURE

### 1. CONCEPTOS BIM / Revit

En este Capítulo se definen los contenidos conceptuales del programa, introduciendo criterios generales necesarios a la hora de definir el manejo, interacción, relación y administración.

- Qué es un modelo BIM:
- El proyecto:
- Qué significa el concepto de parámetro:
- Tipo de parámetros:
- Categorías, familias, tipos e instancias:
- Intercambiabilidad:
- Objetos hospedados y hospedables
- Representación 2D del elemento 3D:
- Concertación y coordinación:
- Bidireccionalidad:

### 2. INTERFAZ DE USUARIO

#### ❖ Empezar con REVIT

- Templates o Plantillas:

#### ❖ Navegación en Revit.

- Definición y Función de las Áreas:
- Cajas contextuales: Acción de creación o acción de edición.

- Navegación entre Planos - WT (Window Tile) ZA (Zoom All):

#### ❖ El Navegador:

- Organización General del “Navegador de Proyectos”:
- Criterios de Navegación del “Navegador de Proyectos”
- Planos de Suelo y de Falsos Techos (RCP-Reflected Ceiling Plan):
- Las Vistas y las Secciones – Controles
- Crear sección y ver cómo crea el apartado “Secciones” y añade ahí la vista nueva.
- Controles de Vistas 3D: CONTROLES DE LOS PLANOS
- Por Escalas de Impresión, Detalle, Estilos, Sombras y Área de recorte:
- Por visualización de Instancias y Categorías. - VH y EH:



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

- Por Propiedades del Plano – Underlay (Subyacente):
- Carga de Familias de Librerías: Tipo
- Las Cajas de Advertencia:
- Las Cajas Contextuales durante la Creación y Edición:

## NIVELES Y REJILLAS DE UN PROYECTO EN BIM SISTEMA DE COORDENADAS

### 3. LAS COTAS Y LOS PARAMETROS.

#### ❖ LAS COTAS

- Modos de Acotación:
- Estilos de Acotación:
- Tipos de Acotación:

### 4. CONFIGURACION GENERAL: Configuración General:

- Unidades:
- Snaps - Visualización de Rastreo de Longitudes y Ángulos:
- Snaps Overrides: Modificaciones de forzar cursor:
- Las Teclas de Acción - TAB, SHIFT y SZ:

### 5. ELEMENTOS DE DIBUJO BIDIMENSIONALES.

Se tratan en este capítulo todos los procedimientos de creación de morfología 2D, sus tipologías y variables de control, sean estas vectoriales o textuales.

#### ❖ Los Elementos Vectoriales

- Model Lines y Detail Lines:
- Estilos de Líneas y Visualización de Subcategorías:
- Creación de Tipos de Líneas:
- Ayudas en Pantalla, Objetos Encadenados y Offsets: Los Elementos de dibujo
- Líneas rectas, con ángulo y radio, etc... :
- Rectángulos:
- Polígonos:
- Círculos:
- Elipses:
- Arcos - Arco tangente - Encuentros por Arco (Fillet):
- Splines (Speed lines):
- Calcar Geometría:



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

#### ❖ LOS ELEMENTOS TEXTUALES

- Justificaciones y Leaders (flechas guía):

## 6. EDICION – Selección y modificación de instancias

Se tratan en este capítulo todos los procedimientos de Edición, desde los modos de selección hasta las acciones modificatorias generales de las instancias.

#### ❖ Propiedades de las Instancias.

- Características de las instancias: creación y edición:
- Edición de propiedades por instancia y tipo: Modos de Selección.
- Pick, crossing, Windows - Las teclas Ctrl(+) y Shift(-):
- Selección Previa, Por Instancias y Filtros:
- La tecla TAB – Selección por cadena, selección cíclica.
- Creación de Instancias Similares:
- Match entre Instancias (Igualar propiedades):

#### ❖ Operaciones de Edición

- La tecla espaciadora en el momento de la edición:
- Modo verbo sustantivo y sustantivo verbo:
- Grips ó Controles en instancias:

#### ❖ Comandos de edición según la manera de ejecutarlos:

##### ❖ Sustantivo/Verbo

- Mover (Move):
- Copiar (Copy):
- Rotar (Rotate):
- Simetría (Mirror):
- Matriz (Array):
- Pin (Inmovilizar):
- Escalar (Resize):

##### ❖ Comandos por selección Verbo/Sustantivo.

- Alinear (Align):
- Recortar/Extender & Chaflán (Trim/Extend):
- Dividir y Dividir con separación (Split - Partir):



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

- Offset (Copia Paralela):
- Comandos Especiales de Copiar (Copy) y Pegar (Paste):

## 7. ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

En este capítulo se tratan los principales elementos de un proyecto, generación y control de sus diferentes parámetros y propiedades para una correcta documentación del proyecto.

### ❖ Parte 1: Los Elementos de Generación Directa.

- Muros
- Puertas y ventanas
- Componentes: mobiliario, sanitarios, etc.

### ❖ Parte 2: Los Elementos de Generación Por Boceto.

- Parte a. Suelos y Techos
- Parte b. Escaleras y Rampas.
- Parte c. Cubiertas Planas e Inclınadas
- Parte d. Barandillas

### ❖ Parte 3: Los Elementos Estructurales Básicos.

- Pilares Arquitectónicos y Pilares Estructurales
- Vigas
- Cimentación

## 7.1. Elementos por generación directa: Muros, Puertas y Ventanas

### ❖ Muros (Walls)

- Las Condiciones Paramétricas a través de la caja de Propiedades:
- Edición de Perfil de Muro POR BOCETO:
- Huecos (Openings) :
- Barridos y Telares (Wall Sweeps y Reveals):
- Edición de Encuentros (Wall Joins):

### ❖ MUROS AVANZADO (Edu)

- Crear un tipo a partir de uno existente:
- Muros de varias capas:
- Dividir y Fusionar Región, Muros apilados:
- Función de las capas: PRIORIDADES: Puertas (Doors) y Ventanas (Windows)
- Creación y Edición de Nuevos Tipos - Características Especiales:
- Carga de Librerías por Categorías - Autodesk Seek:
- LOD – Level Of Detail





JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## 7.2. a. Elementos generados por boceto: Suelos y Techos

### ❖ Generación de Bocetos (Sketches)

- Generación de Suelos (Floors)
- Las Condiciones Paramétricas y La Caja de Propiedades:
- Opciones en la generación:
- Los Suelos como Losas Estructurales y los Niveles de Referencia:
- Suelos con Pendiente:
- Edición:
  - ❖ Generación de Techos (Ceilings)
- Generación: (RCP - Reflected Ceiling Plan)

## 7.2. b. Elementos generados por boceto: Escaleras y Rampas

## 7.2. c. Elementos generados por boceto: Cubiertas

- ❖ Por perímetro (Definido en planta)
- ❖ Por Extrusión (Definida por su Perfil)
- ❖ Edición - Resolución de Problemas Característicos.

## 7.2. d. Elementos generados por boceto: Barandillas

- ❖ Generación
- ❖ Componentes

## 7.3. LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- ❖ Configuración general del Plano
- ❖ Arquitectura
- ❖ Pilares estructurales
- ❖ Vigas
- ❖ Elementos de Cimentación
- ❖ Arquitectura
  - ❖ Pilares estructurales
  - ❖ Vigas
    - Agujeros
  - ❖ Sistemas de Vigas (Beam System).



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

- ❖ Elementos de Cimentación
  - Zapatas Corridas / Encadenadas), y Foundation Slabs (Plateas):
  - Zapatas aisladas
  - Pilotes
- ❖ Familia altura ajustable
  - Vigas de celosía o Cerchas:
- ❖ MUROS CORTINA

### 8. MASAS

- ❖ Por Creación Directa.

- Extrusion:
- Fundido (Blend):
- Revolucion (Revolve):
- Barrido (Sweep):
- Fundido de barrido (Swept Blend):

### 9. IMPORTACION DE ARCHIVOS CAD

- CALCAR GEOMETRÍA (PICK LINES)

### 10. TERRENO - Emplazamiento, Norte Real, ubicación.

### 11. TABLAS DE MEDICIÓN – extraer datos del modelo

Planillas por Cantidades (Schedule Quantities).

Planillas por Materiales (Material Takeoff).



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

## 12. LA GENERACION DE DOCUMENTOS

- Administración, Control y Seguimiento de Documentos
- Conceptos Generales.
- Propiedades Bidireccionales entre Planos y Hojas.
- Duplicación de Planos.

Generación de DWF.

- Parte 1 - Un solo DWF
- Parte 2 - Múltiples hojas en un solo DWF.
- Sets de Impresión - Creación.
- Sets de Impresión - Modificación.
- Conceptos Generales de Navegacion en Design Review.
- Markups con Design Review - Creando y Vinculando Markups.
- Markups con Design Review - Trabajando en el seguimiento.

## 13. LA GENERACIÓN DE DOCUMENTOS

- GENERACIÓN DE DWF



GUILLERMO GARCIA PEDRAZA  
Responsable BIM de la Remodelación  
del Santiago Bernabéu en FCC Construcción

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### MODULO 3 PARTE 2.- CASO PRÁCTICO MODELADO NAVE INDUSTRIAL

#### CAPÍTULO 1 MUROS AVANZADO

- Crear un tipo a partir de uno existente:
- Muros de varias capas:
- Dividir y Fusionar Región, Muros apilados:
- Justificación del muro (filo), caras del muro y cotas:
- Función de las capas: PRIORIDADES:

Muros apilados:

Función de las capas: PRIORIDADES:

#### CAPITULO 2 Introducción al Editor de Materiales

- Base de datos:
- Duplicación de materiales y propiedades:
- Propiedades térmicas

#### CAPÍTULO 3 Elementos generados por boceto: Suelos y Techos (Avanzado)

##### ❖ Generación de Bocetos (Sketches)

- Problemas Característicos:

##### ❖ Generación de Suelos (Floors)

- Opciones en la generación:
- Los Suelos como Losas Estructurales y los Niveles de Referencia:
- Suelos con Pendiente:
- Edición:

##### • CAPAS DE LOS SUELOS

##### ❖ Generación de Techos (Ceilings)

- Generación: (RCP - Reflected Ceiling Plan)
- Edición:



GUILLERMO GARCIA PEDRAZA

Responsable BIM de la Remodelación  
del Santiago Bernabéu en FCC Construcción

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **RANGO DE VISTA:**

- Planos de planta:
- Planos de techo:
- Delimitación de profundidad:

### **CAPITULO 4 Elementos generados por boceto: Escaleras y Rampas (Avanzado)**

#### ❖ Escaleras POR BOCETO:

- Lineales y Curvas. - Propiedades de Tipo de Escalera y Baranda:
- Componentes Principales – Tramo, Contorno, Contrahuella:
- La Caja de Propiedades:
- Escaleras Monolíticas - Parte 1:
- Escaleras Monolíticas - Parte 2:
- Escaleras con Zancas (No monolíticas):

#### ❖ Escaleras POR COMPONENTE:

#### ❖ Rampas (Ramps)

- Características generales:
- Tipo de Rampas:

### **CAPITULO 5 Elementos generados por boceto: Barandillas**

#### ❖ Generación

#### ❖ Componentes

- Estructura de barandal (no continuo) - Los Elementos Horizontales:
- Colocación de balaustres - Los Elementos Verticales - Parte 1:
- Colocación de balaustres - Parte 2:
- Colocación de balaustres - Parte 3: Edición
- Parte 1
- Parte 2:
- Parte 3: Editar tramos del “Camino”:



GUILLERMO GARCIA PEDRAZA  
Responsable BIM de la Remodelación  
del Santiago Bernabéu en FCC Construcción

DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM  
(BUILDING INFORMATION MODELING)  
UNIVERSIDAD DE LEON

**CAPÍTULO 6.- APLICACIÓN MEDIANTE CASO PRÁCTICO. NAVE INDUSTRIAL  
DE 20 METROS DE LUZ CON ENTREPLANTA DE OFICINAS Y SOTANO CON  
FORJADO RETICULAR, Y MUROS DE HORMIGÓN.**



**MARIOLA GRAU LORENZO**

Titulada en la Escuela técnica superior de Arquitectura de Granada, y especializada en instalaciones, conoció el mundo del BIM a través de Cype MEP en 2015. En Barcelona estudió el máster BIM Management de la UPC y comenzó a trabajar en ingenierías realizando el cálculo de instalaciones y el modelado con Revit. En la actualidad combinó los trabajos de diseño de instalaciones con el seguimiento en obra y la creación del As Built de un edificio para la Generalitat de Cataluña construido en BIM.

## **DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEÓN**

### **MODULO 4: INTEGRACIÓN DE INSTALACIONES BIM CON REVIT MEP (4 ECTS)**

**OBJETIVO:** El objetivo de este bloque es que el alumno aprenda a diseñar y gestionar un proyecto de instalaciones a través de Revit.

**METODOLOGÍA:** Las clases contendrán ejercicios prácticos que ayuden a consolidar los conocimientos del alumno.

Se dividirá en 4 Capítulos (8 clases):

#### **CAPÍTULO 4.1: PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MODELO (2 clases).**

**CLASE 1.- INTRODUCCIÓN A REVIT MEP (3 horas + 1 hora ejercicio práctico)**

**CLASE 2.- INICIO Y PREPARACIÓN DEL MODELO (3 horas + 1 hora ejercicio práctico)**

2.1. Crear modelo central

2.2. Crear worksets

2.3. Vincular modelo arquitectura/insertar CAD

2.4. Monitorizar niveles

2.5. Crear vistas

2.6. Ejercicio práctico: crear modelo central, vincular modelo de arquitectura y monitorizar niveles

#### **CAPÍTULO 5.2: MODELADO (2 clases)**

**CLASE 3.- CLIMATIZACIÓN Y FONTANERÍA (3 horas + 1 hora ejercicio práctico)**

3.1. Climatización, equipos mecánicos y conductos 3.1.1. Creación de sistemas

3.1.2. Colocación de equipos y elementos de la instalación

3.1.3. Instalación de conductos

3.1.4. Colocación de accesorios de conductos

3.2. Fontanería 3.2.1. Creación de sistemas

3.2.2. Colocación de equipos y sanitarios



MARIOLA GRAU LORENZO

Titulada en la Escuela técnica superior de Arquitectura de Granada, y especializada en instalaciones, conocí el mundo del BIM a través de Cype MEP en 2015. En Barcelona estudié el máster BIM Management de la UPC y comencé a trabajar en ingenierías realizando el cálculo de instalaciones y el modelado con Revit. En la actualidad combino los trabajos de diseño de instalaciones con el seguimiento en obra y la creación del As Built de un edificio para la Generalitat de Cataluña construido en BIM.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **MÓDULO 5: TRABAJO EN EQUIPO Y COLABORACIÓN BIM CON REVIT (1 ECTS)**

**OBJETIVO:** El objetivo de este bloque es que el alumno aprenda a trabajar en equipo, a través de la plataforma de Revit, y las opciones de interoperabilidad con otros programas.

**METODOLOGÍA:** Las clases contendrán ejercicios prácticos que ayuden a consolidar los conocimientos del alumno en Revit y ejemplos de otras plataformas.

Se dividirá en 2 CAPÍTULOS (2 clases):

#### **CAPÍTULO 5.1: COLABORACIÓN BIM CON REVIT (1 clase).**

CLASE 1.- GESTIÓN TRABAJO EN EQUIPO EN REVIT (3 horas + 1 hora ejercicio práctico)

- 1.1. Introducción al trabajo en equipo
- 1.2. Creación de modelo central y local
- 1.3. Creación de subproyectos
- 1.4. Permisos para modificar los modelos
- 1.5. Clash detection en Revit
- 1.6. BIM 360
- 1.7. Ejercicio práctico: creación de modelo central, subproyectos y navegación de BIM 360

#### **CAPÍTULO 5.2: INTEROPERABILIDAD BIM (1 clase).**

CLASE 2.- EXPORTACIÓN IFC Y OTROS PROGRAMAS (3 horas + 1 hora ejercicio práctico)

- 2.1. Open BIM
- 2.2. Exportación a IFC
- 2.3. Visores IFC (BIM Vision, IFC Builder, DDS-CAD)
- 2.4. Plataformas de gestión (Navisworks, Solibri)
- 2.5. BCF, registro de incidencias
- 2.6. Ejercicio práctico: toma de contacto y manejo de visores IFC
  - 1.1. Programas que realizan análisis energéticos
    - 1.1.1. Programas oficiales del estado (HULC, CYPETHERM HE plus, SG Save)
    - 1.1.2. Programas no oficiales (EnergyPlus, Design Builder, Revit)
  - 1.2. Ejemplo de análisis energético con Revit
    - 1.2.1. Explicación ficha analizar
    - 1.2.2. Modelado del edificio
    - 1.2.3. Generación del informe





MARIOLA GRAU LORENZO

Titulada en la Escuela técnica superior de Arquitectura de Granada, y especializada en instalaciones, conocí el mundo del BIM a través de Cype MEP en 2015. En Barcelona estudié el máster BIM Management de la UPC y comencé a trabajar en ingenierías realizando el cálculo de instalaciones y el modelado con Revit. En la actualidad combino los trabajos de diseño de instalaciones con el seguimiento en obra y la creación del As Built de un edificio para la Generalitat de Cataluña construido en BIM.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **MÓDULO 6: ANÁLISIS ENERGÉTICO A PARTIR DE MODELOS BIM (1 ECTS)**

**OBJETIVO:** El objetivo de este bloque es que el alumno aprenda las diferentes herramientas que ofrece el mercado para hacer un análisis energético y cómo se puede hacer a través de un modelo BIM.

**METODOLOGÍA:** Las clases contendrán las visualizaciones de varias plataformas y el desarrollo de dos ejemplos prácticos.

Estará formado por un CAPÍTULO (2 clases):

#### **CAPÍTULO 6.1: ANÁLISIS ENERGÉTICOS CON MODELOS BIM (2 clases).**

CLASE 1.- ANÁLISIS ENERGÉTICOS Y CERTIFICACIONES (4 horas)

CLASE 2.- ANÁLISIS ENERGÉTICOS CON PROGRAMAS OFICIALES (4 horas)

- 2.1. Ejemplo de análisis energético con CYPETHERM HE plus
  - 2.1.1. Introducción a BIM Server
  - 2.1.2. Modelado a través del software libre de CYPE, IFC Builder
  - 2.1.3. Modelado a través de Revit y exportación a IFC
  - 2.1.4. Definición de particiones
  - 2.1.5. Introducción de valores de cálculo
  - 2.1.6. Introducción de sistemas
  - 2.1.7. Cálculo y exportación de documentación
    - 1.1. Programas de presupuestos que trabajan con modelos BIM (Arquímedes, TCQ, Presto)
    - 1.2. Mediciones a través de Revit
      - 1.2.1. Creación de tablas de mediciones
      - 1.2.2. Creación de parámetros de coste
      - 1.2.3. Exportación a Excel



MARIOLA GRAU LORENZO

Titulada en la Escuela técnica superior de Arquitectura de Granada, y especializada en instalaciones, conocí el mundo del BIM a través de Cype MEP en 2015. En Barcelona estudié el máster BIM Management de la UPC y comencé a trabajar en ingenierías realizando el cálculo de instalaciones y el modelado con Revit. En la actualidad combino los trabajos de diseño de instalaciones con el seguimiento en obra y la creación del As Built de un edificio para la Generalitat de Cataluña construido en BIM.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **MÓDULO 7: MEDICIONES, PRESUPUESTOS Y GESTIÓN DE COSTES BIM (1 ECTS)**

**OBJETIVO:** El objetivo de este bloque es que el alumno comprenda el alcance que tiene un modelo BIM, y el control en mediciones y presupuestos que se pueden obtener del modelo.

**METODOLOGÍA:** Las clases contendrán la visualización de varios ejemplos prácticos con varias plataformas

Estará formado por un CAPÍTULO (2 clases):

#### **CAPÍTULO 7.1: MEDICIONES, PRESUPUESTOS Y GESTIÓN DE COSTES BIM (2 clases)**

CLASE 1.- MEDICIONES EN MODELOS BIM (4 horas)

CLASE 2.- PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE PRESUPUESTOS (4 horas)

2.1. Arquímedes

2.1.1. Alcance

2.1.2. Tratamiento del modelo

2.1.3. Ejemplo

2.2. TCQ

2.2.1. Alcance

2.2.2. Tratamiento del modelo

2.2.3. Ejemplo

2.3. Presto

2.3.1. Alcance

2.3.2. Tratamiento del modelo

2.3.3. Ejemplo



**MANUEL BEDOYA DEL OLMO.**

Ing. T. de Obras Públicas por la UPM  
Especialista en los programas de  
cálculo de estructuras y gestión de  
CYPE Ingenieros.



**RAFAEL CARLOS DE BELZA GARCÍA**

Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Técnico de CYPE Ingenieros desde 2010.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEÓN

### **MODULO 8. PARTE 1.- INTEGRACIÓN DE ESTRUCTURAS BIM CON CYPE**

#### **Presentación**

CYPE 3D realiza el proyecto de estructuras tridimensionales de barras con perfiles de acero, aluminio y madera, incluyendo la cimentación (zapatas, encepados, vigas centradoras y vigas de atado) y el sistema de arriostramiento frente a acciones horizontales, permitiendo tirantes que trabajan sólo a tracción. Diseño de uniones y placas de anclaje para estructura metálica.

CYPECAD realiza el diseño, cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas compuestas por: pilares, pantallas y muros; vigas de hormigón, metálicas y mixtas; forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, forjados reticulares y losas macizas; cimentaciones por losas o vigas de cimentación, zapatas y encepados; obras de CYPE 3D integradas (perfiles de acero, aluminio y madera) con 6 grados de libertad por nudo, incluyendo el dimensionamiento y optimización de secciones.

#### **Objetivos**

Resolución de un caso práctico de una estructura de acero de una nave industrial de 20 metros de luz, con altillo destinado a oficinas y sótano formado por un forjado reticular, muros de hormigón; y la cimentación del edificio. La nave ya ha sido modelada anteriormente en los módulos iniciales.

Conocer cómo influyen diferentes parámetros de cálculo sobre los resultados obtenidos al finalizar el proceso; como por ejemplo: coeficientes de pandeo, pandeo lateral o abolladura del ala.

Saber cómo compatibilizar las acciones que actúan sobre ambas estructuras, comprobar leyes de esfuerzos, tensiones de trabajo, o las deformaciones, de los diferentes elementos que componen la estructura.

### **CAPÍTULO 1. CYPE 3D y Generador de pórticos**

#### **CYPE 3D**

- Gestión de Archivos.
- Menú Obra. Normativa, acciones, materiales, etc.
- Diseño y modelización de las estructuras.
- Descripción de nudos y barras.
- Definición de coeficientes de pandeo y límites de deformación.
- Definición de acciones, cargas.
- Menú: Cálculo, leyes de esfuerzos, tensiones, comprobación de barras y E.L.U.



**MANUEL BEDOYA DEL OLMO.**

Ing. T. de Obras Públicas por la UPM  
Especialista en los programas de  
cálculo de estructuras y gestión de  
CYPE Ingenieros.



**RAFAEL CARLOS DE BELZA GARCÍA**

Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Técnico de CYPE Ingenieros desde 2010.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### Generador de pórticos

-Estudio de la estructura a calcular, preparación e Introducción de datos con el Generador de pórticos y exportación a CYPE 3D.

Introducción de la estructura Metálica a calcular mediante el Generador de pórticos.  
Cálculo de las correas sobre la cubierta y laterales de la nave.

Exportación a CYPE 3D.

Finalización del proceso de introducción: pilares en el muro hastial, dintel de la fachada lateral, vigas de cumbrera, tirantes, dinteles, altillo, etc.

Análisis de resultados en CYPE 3D.  
Comprobación de barras.

Uniones soldadas y atornilladas. Rigidez rotacional.  
Placas de anclaje.

## CAPÍTULO 2. CYPECAD

### Estudio de la estructuras de hormigón en CYPECAD

- Características de los materiales, cargas.
- Datos de plantas.
- Datos de cimentación.
- Plantillas de dibujo.
- Introducción de pilares.

Introducción de los forjados y elementos singulares.

- Introducción de muros y vigas
- Introducción de forjados reticulares.
- Cargas especiales: cerramientos, particiones, ascensor.
- Escaleras.



**MANUEL BEDOYA DEL OLMO.**

Ing. T. de Obras Públicas por la UPM  
Especialista en los programas de  
cálculo de estructuras y gestión de  
CYPE Ingenieros.



**RAFAEL CARLOS DE BELZA GARCÍA**

Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Técnico de CYPE Ingenieros desde 2010.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

Análisis de resultados y solución de la estructura.

-Comprobación de los elementos de la estructura: pilares, vigas, muros, forjados.

-Ayudas para el análisis de los diferentes elementos que conforman la estructura: Leyes de esfuerzos.

-Comprobación de las deformaciones de la estructura, elemento a elemento y comportamiento global de la estructura frente a las diferentes acciones.

Edición y retoque de armaduras.

Cálculo de la cimentación.

-Introducción de los elementos de cimentación.

-Cálculo y edición de los elementos de cimentación.

### **CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA 3D INTEGRADA**

Importar una estructura metálica desde CYPE 3D.

Compatibilizar combinaciones de acciones de viento.

Cálculo de la estructura integrada.

Análisis y comprobación de resultados tras el cálculo de la estructura integrada.

### **CAPÍTULO 4. EDICIÓN GRÁFICA DE RESULTADOS**

Edición de armaduras en pilares y forjados.

Configuración de impresoras.

Configuración y edición de planos.

Justificación de resultados, listados.



**MANUEL BEDOYA DEL OLMO.**

Ing. T. de Obras Públicas por la UPM  
Especialista en los programas de  
cálculo de estructuras y gestión de  
CYPE Ingenieros.



**RAFAEL CARLOS DE BELZA GARCÍA**

Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Técnico de CYPE Ingenieros desde 2010.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **MODULO 8. PARTE 2.- ELABORACIÓN DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS CAD/BIM CON ARQUIMEDES**

#### **Presentación**

Arquímedes es un programa diseñado para realizar mediciones y presupuestos.

Aprende a realizar mediciones detalladas fácilmente con la ayuda de los módulos:

Medición automática de Planos y enlace con programas CAD  
Presupuesto y medición de modelos Revit

#### **Objetivos**

Realizar un caso práctico de Presupuesto usando varios métodos de medición.

Realizar mediciones con el módulo Medición automática de planos y enlace con programas CAD.  
Conectar el modelo BIM de Revit para obtener la medición en Arquímedes.

### **CONTENIDOS DEL CURSO**

#### **CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN AL MANEJO.**

Entorno de trabajo.

Ficheros que reproducen una base de datos.

Importar bases de datos en formato BC3.

Configuración base de datos: estructura de capítulos.

Modificar y crear nuevas unidades de obra y su descomposición.

Creación de un presupuesto empleando el generador de precios.

Mediciones:

- Tablas de medición y líneas de detalle

- Medición automática de planos mediante plantillas DXF/DWG

- Medición de modelos Revit utilizando el complemento.

- Instalación del complemento

- Metodología de trabajo y vinculación del modelo de Revit,

- Asignar partidas y extracción de mediciones.

- Utilización de notas clave.



**MANUEL BEDOYA DEL OLMO.**

Ing. T. de Obras Públicas por la UPM  
Especialista en los programas de  
cálculo de estructuras y gestión de  
CYPE Ingenieros.



**RAFAEL CARLOS DE BELZA GARCÍA**

Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid.  
Técnico de CYPE Ingenieros desde 2010.

## DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

### **CAPITULO 2. ELABORACIÓN DE UN PRESUPUESTO Y. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**

Ajustes de presupuesto: parcial o total

Exportar bases de datos en formato BC3

Imprimir el presupuesto

Diagrama de tiempos y actividades

Otros documentos de proyecto asociados a la medición; pliego de condiciones, gestión de residuos, plan de control de calidad, etc...

.



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

## **MODULO 9 REVISIÓN CON NAVISWORKS**

### **CAPÍTULO 1. SISTEMA DE ARCHIVOS**

Sistema de archivos

Las tres versiones de Navisworks:

Tipos de archivo:

Abrir archivos directamente:

Exportar de Revit a Navisworks:

Añadir o Fusionar modelos (Appending or Merging)

### **CAPÍTULO 2. NAVEGANDO POR EL MODELO**

Barra de Navegación

Andar por el modelo

Rotar el modelo con la herramienta “Orbit”

Mirar alrededor del modelo

Herramienta Gravedad y Colision

Utilizando el ViewCube

### **CAPÍTULO 3. TRABAJANDO CON PUNTOS DE VISTA**

Guardar un Punto de Vista

Estilos de visualización: Render Styles

Cambiar el Fondo o “Background”

Seccionar el modelo utilizando “Sectioning”

Desactivar Líneas y Textos

### **CAPÍTULO 4. LA PESTAÑA REVISAR**

Obtener medidas, dimensiones

Encontrar la distancia mínima entre objetos

Crear Anotaciones o Redlines

### **CAPÍTULO 5. INTERACTUAR CON LOS OBJETOS**

Seleccionar objetos

Modificar color, transparencia, y transformaciones

Ocultar y mostrar objetos

Mover objetos





JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

Rotar objetos  
Escalar objetos  
Añadir links  
Propiedades y personalización de parámetro  
Devolver objeto a Origen (Revit)  
Mantener objetos mientras caminamos

## **CAPÍTULO 6. ORDENAR Y AGRUPAR**

El Árbol de Selección o Selection Tree  
Búsqueda de elementos  
Guardar Selección como conjunto  
Herramienta de búsqueda rápida  
Uso del inspector de selecciones

## **CAPÍTULO 7. CLASH DETECTION**

Crear test de interferencias y definir reglas  
Seleccionar objetos y tipo de test  
Resultados del test  
Resolviendo y reduciendo interferencias  
Agrupar y asignar interferencias  
Generar informe como Puntos de vista  
Generar informe como HTML

## **CAPÍTULO 8. THE TIMELINER**

Configurar apariencias o aspectos visuales  
Creación de tareas  
Añadir un conjunto de selección a una tarea  
Añadir multiples tareas y recreando la animación.  
Parámetros de simulación  
Exportar el TimeLiner  
Añadir datos de una Fuente externa



JAVIER CALVO LISTE. Miller&Co Iberica

Ingeniero Agrónomo Mecánico por la Universidad de León.

BIM Mánager Expert por la Agencia de Certificación Profesional Nº 00069/18

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

## **CAPÍTULO 9. QUANTIFICATION**

Poniendo al día tu workbook

Arrastrar y soltar elementos al WorkBook

Realizar medición del modelo completo

Exportar la medición

## **CAPÍTULO 10. PRÁCTICA CON EJERCICIO FINAL**



JAVIER SÁNCHEZ-TEMBLEQUE.

Arquitecto técnico e Ingeniero de Edificación.  
8 años de experiencia participando como modelador en grandes proyectos BIM de arquitectura e ingeniería de diversa índole, en firmas internacionales como AECOM o Arup y nacionales como BOD o Ghesa-Empresarios Agrupados.

## MODULO 10 PROGRAMACIÓN EN REVIT CON DYNAMO

### CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CURSO. INTRODUCCIÓN A DYNAMO

- 1.1. Conceptos: Código abierto. Diseño paramétrico algorítmico. Programación visual
- 1.2. Funcionamiento del curso
- 1.3. ¿En qué consiste Dynamo?
- 1.4. Dynamo y Revit.
- 1.5. Futuro del BIM.
- 1.6. Terminología.
- 1.7. Formatos de archivo
- 1.8. Funcionamiento.
- 1.9. Utilidades.
- 1.10. Paquetes o packages

### CAPÍTULO 2. EMPEZAR CON DYNAMO

- 2.1. Descarga e instalación del programa.
- 2.2. Versiones
- 2.3. Abrir Dynamo. Conceptos iniciales
- 2.4. Interfaz del software y atajos de teclado.
- 2.5. Conceptos generales: Extensiones, unidades, interacción con Revit.
- 2.6. Flujo de trabajo con Dynamo.
- 2.7. Control de secuencia de datos.
- 2.8. Menú e iconos de acceso rápido
- 2.9. Biblioteca de nodos
- 2.10. La barra de ejecución
- 2.11. El área de trabajo

### CAPÍTULO 3. ANATOMÍA DE UNA DEFINICIÓN. COMPONENTES Y CONEXIONES

- 3.1. Datos
- 3.2. Nodos
- 3.3. Conectores
- 3.4. Organización de un script
- 3.5. Ejemplo: mi primer script



JAVIER SÁNCHEZ-TEMBLEQUE.

Arquitecto técnico e Ingeniero de Edificación.  
8 años de experiencia participando como modelador en grandes proyectos BIM de arquitectura e ingeniería de diversa índole, en firmas internacionales como AECOM o Arup y nacionales como BOD o Ghesa-Empresarios Agrupados.

## **CAPÍTULO 4. LISTAS**

- 4.1. Estructura de las listas
- 4.2. Creación
- 4.3. Consulta
- 4.4. Selección/Filtrado
- 4.5. Añadir elementos
- 4.6. Eliminar elementos
- 4.7. Cambiar orden elementos
- 4.8. Crear listas anidadas
- 4.9. Manejo de listas anidadas
- 4.10. Listas vacías y valores nulos
- 4.11. Conclusiones

## **CAPÍTULO 5. NODOS "CORE"**

- 5.1. Tipos de Input
- 5.2. Lógica
- 5.3. Funciones matemáticas
- 5.4. Color
- 5.5. Control de flujo
- 5.6. Otros nodos
- 5.7. Conclusiones

## **CAPÍTULO 6. GEOMETRÍA**

- 6.1. Tipos Elementos
- 6.2. Nodos creación
- 6.3. Nodos edición
- 6.4. Conclusiones

## **CAPÍTULO 7. DYNAMO Y REVIT . NODOS Y OPERACIONES ESENCIALES. SCRIPTS SENCILOS Y EJEMPLOS PRÁCTICOS DE USO**

- 7.1. Introducción
- 7.2. Seleccionar elementos de Revit con Dynamo
- 7.3. Crear y eliminar elementos de Revit con Dynamo
- 7.4. Consultar y modificar elementos y sus parámetros



**JAVIER SÁNCHEZ-TEMBLEQUE.**

Arquitecto técnico e Ingeniero de Edificación.  
8 años de experiencia participando como modelador en grandes proyectos BIM de arquitectura e ingeniería de diversa índole, en firmas internacionales como AECOM o Arup y nacionales como BOD o Ghesa-Empresarios Agrupados.

- 7.5. Trabajo con niveles, vistas y planos
- 7.6. Trabajo en Dynamo con habitaciones y espacios
- 7.7. Dynamo para Revit Structure
- 7.8. Dynamo para Revit MEP
- 7.9. Conclusiones

## **CAPÍTULO 8 . IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN**

- 8.1. Importar y exportar a SAT
- 8.2. Importar y exportar a Excel

## **CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE SCRIPTS COMPLEJOS**

- 9.1. Scripts para vistas y planos
- 9.2. Scripts para anotaciones
- 9.3. Scripts para Arquitectura
- 9.4. Scripts para Estructuras
- 9.5. Scripts para Instalaciones
- 9.6. Scripts para familias
- 9.7. Scripts para crear o editar elementos de modelo
- 9.8. Scripts para crear o modificar parámetros de elementos del modelo
- 9.9. Scripts para visualización
- 9.10. Scripts para extraer información del modelo
- 9.11. Scripts para Gestión, análisis, control de calidad y mantenimiento del modelo
- 9.12. Conclusiones
- 9.13. Idea

## **CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y PROYECTO FIN DE CURSO**

- 10.1. Cuándo utilizar Dynamo
- 10.2. El futuro de Dynamo
- 10.3. Recomendaciones
- 10.4. Propuesta desarrollo ejercicios
- 10.5. Bibliografía y recursos
- 10.6. Proyecto fin de curso

DANIEL ALVAREZ CORMENZANA

Ingeniero Técnico en topografía por la UPM

Desde Enero de 2018, responsable técnico de soporte  
en el área de láser escáner terrestre en Leica geosystems, S.L.

## MODULO 11 CAPTURAS POR NUBES DE PUNTOS

### CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN LEICA

Presentación general de Leica como empresa, equipos de captura de la realidad 3D y foco en TLS  
(Terrestrial láser escáner)

Todo este módulo pivota sobre una captura por nubes de puntos realizada durante el curso, para después llevarlo a un BIM con parametría.

Fundamentos teóricos de los sistemas TLS

Diferentes flujos de trabajo desde hasta el producto final. Enfoque en AEC (Architecture Engineering and Construction)

Después alumnos se dividan en grupos y usen ambos equipos asistidos por el profesor

Si es posible, importación de datos tomados

Cyclone Register 360

Importar

Registro

Finalizar

Publicación

Los datos ya estarán importados en el ordenador del profesor.

Descripción del proceso de importación y opciones automáticas disponibles

Importar

SCPs

Cortes

Delineación

# DIPLOMA ESPECIALISTA UNIVERSITARIO EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) UNIVERSIDAD DE LEON

DANIEL ALVAREZ CORMENZANA

Ingeniero Técnico en topografía por la UPM

Desde Enero de 2018, responsable técnico de soporte  
en el área de láser escáner terrestre en Leica geosystems, S.L.

## CloudWorx Revit

Importar

Modelar

Interferencias

3D Reshaper

Compartir

Unión de escaneos, limpieza y control de calidad

Validación de resultados

Exportación de resultados: TruView, LGS, formatos estándar

Uso de LGS (Tecnología JetStream) para introducir la nube de puntos en AutoCAD

Uso de LGS (Tecnología JetStream) para introducir la nube de puntos en Revit

Visualización de características principales de 3DR

Soluciones en la nube. TV Global, JetStream Enterprise