



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN A LA ACTIVIDAD DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS

EXP 2025SE00002

EXP CG ULV-004

Calle del Dr. Moliner, 50, 46100 Burjassot, Valencia

PLAN DE EJECUCIÓN BIM

ARQUITECTURA

JUAN LÓPEZ-TARRUELLA MALDONADO

INGENIERÍA

VICENTE HAYA MARTÍNEZ

ARQUITECTOS TÉCNICOS:

JOSÉ LOZANO GINER

PAULA BLANCO ESTÉVEZ

FECHA:

SEPTIEMBRE 2025

VERSIÓN:

V3

PROMOTOR:

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA



I. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)

VERSIÓN DEL BEP

VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE	MOTIVO
V01	4/10/2025	JLTM	Publicación primera versión

EL BEP: OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo de este documento es garantizar el correcto funcionamiento de todos los estamentos a la hora de realizar los trabajos necesarios para abordar de manera óptima la obtención de Licencia Ambiental y de apertura de la Facultat de Matemàtiques del campus de Burjassot.

Dichos puntos a regular en el presente documento serán expuestos a continuación, de modo que todo usuario de este BEP tenga consciencia de los objetivos marcados y siga la línea marcada para un correcto desarrollo de sus funciones.

C+G técnica, mediante la metodología BIM garantiza los correctos procesos y flujos de trabajo. La empresa se encuentra en continua mejora y desarrollo de sus capacidades, implementando las novedades tecnológicas para continuar mejorando los proyectos en los que se encuentra inmersa.

El alcance del BEP es la fase de proyecto. Para la fase de dirección de obra se deberá realizar otro BEP con los requisitos, usos y estrategias de trabajo BIM.

Contenido

1. Información general del proyecto	4
1.1. Datos del proyecto	4
1.2. Hitos	4
1.3. Documentos de referencia del proyecto	4
2. Roles y responsabilidad del equipo	5
2.1. Responsables de gestión del BEP	5
2.2. Definición de roles del proyecto	5
2.3. Organigrama de responsabilidades	5
3. Objetivos y usos BIM	7
3.1. Respuesta a Objetivos BIM de la Universidad	7
3.2. Usos BIM del modelo	7
3.3. Estrategia de respuesta a cada Uso BIM	9
4. Niveles de información	12
4.1. Niveles de información geométrica	12
5. Organización de los modelos	15
5.1. Estructura de los modelos	15
5.2. Estructura de ficheros (modelo federado)	16
5.3. Estructura de datos	16
5.4. Matriz de interferencias	17
6. Gestión de información	18
6.1. Estrategia de comunicación	18
6.2. Estrategia de gestión de datos	19
6.3. Estrategia de gestión documental	19
7. Recursos	20
7.1. Recursos humanos: equipo BIM	20
7.2. Recursos materiales	20
8. Procesos BIM	22
8.1. Mapa y especificación de procesos	22
8.2. Proceso de comunicación con la Universitat.	22
8.3. Proceso de modelado	22
8.4. Proceso de intercambio de información BIM	23
8.5. Proceso de entrega a la Universitat	25
8.6. Otros procesos según uso BIM especificados	26
9. Proceso de control de calidad	27
9.1. Pautas estratégicas para el control de calidad del modelo	27
9.2. Auditorías de los modelos de información	27
9.3. Verificación de entregables	28
9.4. Análisis de riesgos	28
10. Entregables BIM	29
10.1. Listado de entregables y modelo	29
11. Requisitos para los modelos	30
11.1. Modelado de arquitectura	30
11.2. Modelado de estructuras	31
11.3. Modelado de instalaciones	31
12. Estándares para aplicar en la producción del modelo	33
12.1. Nomenclatura de familias	33
12.2. Nomenclatura documentación de entrega	34

1. Información general del proyecto

1.1. Datos del proyecto

INFORMACIÓN	DATO
Cliente	Universitat de València
Nombre del proyecto	Proyecto de Ejecución para la obtención de licencia ambiental y de apertura de la Facultat de Ciències Matemàtiques
Dirección	Universidad de Valencia, campus de Burjassot-Paterna, 46100, Burjassot, Valencia.
Tipo de contrato	Redacción del proyecto y dirección de las obras.
Fecha de inicio de proyecto	Julio 2025

1.2. Hitos

Las fases vienen definidas según el cuadro de características anexo al pliego de licitación:

FASE	PLAZO	AGENTE INVOLUCRADO
Redacción de Anteproyecto	1 mes	C+G técnica
Redacción de Proyecto de obras y actividad	3 meses	C+G técnica
Dirección de obras y coordinación de seguridad y salud	Condicionado a la realización de la obra (estimado 6 meses)	C+G técnica Constructora adjudicataria
Operación y mantenimiento	A la finalización de la obra	Universidad de Valencia

1.3. Documentos de referencia del proyecto

El documento de referencia para la redacción del presente BEP es el publicado por el servicio de la Unidad Técnica de la Universidad de València, empleo de metodología BIM en la redacción de proyectos y dirección de obras. Este documento se encuentra en el directorio del servidor interno de C+G:

CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\99_Estandares e información\UV

El propósito de este documento es registrar los objetivos, usos, niveles desarrollo de modelos, las responsabilidades, la estructura, las estrategias de intercambio de información, entregables, equipo técnico, controles de calidad y los procesos necesarios para la correcta adopción de BIM en los proyectos, de todos los agentes que van a intervenir en el diseño, construcción y operación y mantenimiento de los proyectos que encarga la UV.

2. Roles y responsabilidad del equipo

2.1. Responsables de gestión del BEP

EMPRESA	TÉCNICO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
C+G técnica	Juan López-Tarruella Maldonado	963551265	cgtecnica@cgtecnica.com
Universidad de Valencia	Ambrosio Ferrer	690 399 563	ambrosio.ferrer@uv.es
Constructora	A definir en BEP en fase de dirección de obra		

2.2. Definición de roles del proyecto

BM. BIM Manager

Es la persona encargada de gestionar la información BIM proveniente de cada una de las empresas que desarrolla cada uno de sus modelos.

Su función básica es la de implementar la metodología BIM dentro del proyecto y garantizar su correcto uso en cada una de las fases. Del mismo modo es el encargado de coordinar los equipos y agentes para que se cumpla con el BEP de dicho proyecto que anteriormente ha redactado él mismo.

TCB. Técnico coordinador BIM

Persona encargada de garantizar que las diferentes disciplinas sigan el BEP a la hora de realizar los modelos, es el encargado de coordinar dichos modelos y su producción.

TRA. Técnico responsable de actividad

Es el encargado de organizar y asesorar a sus equipos y resolver problemas relacionados con el modelo de su disciplina y, llegado el momento, trasladar dichas soluciones adoptadas al técnico coordinador BIM.

BS. Técnico soporte BIM

Persona experta en las herramientas de producción BIM y los softwares necesarios para el desarrollo del trabajo. Encargado de producir contenido BIM, establece los procedimientos que optimizan la producción.

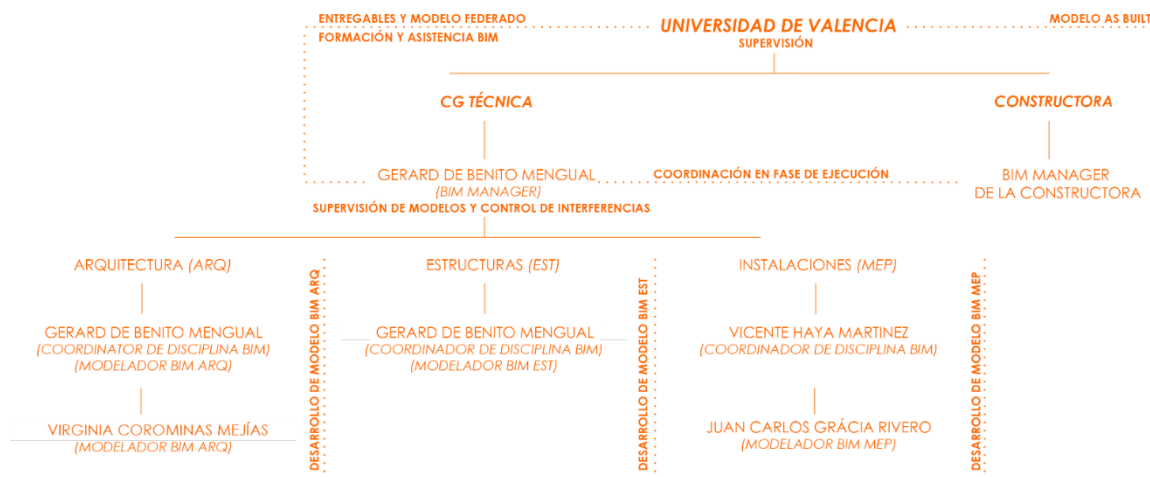
Controla, investiga y distribuye posibles aplicaciones o actualizaciones empleadas para garantizar la mayor eficiencia en el trabajo.

MD. Modelador BIM

Se encarga de la parte del desarrollo BIM del modelo.

2.3. Organigrama de responsabilidades

ROL	EMPRESA	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
BM / TCB	C+G técnica	Juan López Tarruella-Maldonado	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
BS	C+G técnica	Jose Ángel Calisalvo Herrero	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
TRA / MD (ARQ)	C+G técnica	Juan López Tarruella-Maldonado	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
MD (ARQ)	C+G técnica	Juan López Tarruella-Maldonado	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
TRA / MD (EST)	C+G técnica	Juan López Tarruella-Maldonado	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
TRA / TCB	C+G técnica	Vicente Haya Martinez	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
MD (MEP)	C+G técnica	Vicente Haya Martinez	963551265	p5.uv@cgtecnica.com



3. Objetivos y usos BIM

3.1. Respuesta a Objetivos BIM de la Universidad

La Universidad de Valencia, a través del Servicio de la Unidad Técnica (Servicio Técnico y de Mantenimiento), realiza un listado de objetivos base:

- Garantizar la correcta ejecución del proyecto en tiempo y presupuesto.
- Evitar riesgos en la coordinación de las disciplinas. Fomentar la colaboración.
- Seguimiento de todos los cambios durante la fase de diseño.
- Ser capaces de tomar decisiones de diseño usando los modelos BIM
- Usar los modelos BIM para el proceso de licitación y control durante la construcción.
- Voluntad de realizar el control de costos basado en el modelo (Futuro).

3.2. Usos BIM del modelo

NºUSO	PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
MODELO BIM 3D			
01	ALTA	Generación de un modelo 3D, del cual se pueda extraer la documentación planimétrica necesaria. Nota: en este caso se trata de una adecuación de ciertas partes de un edificio completo. Se modelan las partes afectadas.	Obtención de planimetría 2D
02	ALTA	Coordinación de los modelos 3D de las distintas disciplinas a fin de evitar posibles interferencias entre elementos mediante Clash Detection, manteniendo un registro de cambios. Nota: en este caso se trata de una adecuación de ciertas partes de un edificio completo. Se modelan las partes afectadas.	Coordinación de modelos 3D Autoría de diseño
03	ALTA	Coordinación de diseño. Trabajo en un CDE colaborativo, de modo que se pueda tener un flujo de comunicación con la Universidad a fin de que esta pueda aportar decisiones en fase de desarrollo del proyecto.	Revisión de diseño y trabajo colaborativo
04	ALTA	Utilización de modelos BIM para control de tiempos en ejecución, realizando una planificación inicial y marcando fases de ejecución.	Planificación 4D y de fases
05	ALTA	Generación de material visual previo a la construcción del edificio mediante recorridos e imágenes virtuales.	Visualización 3D
06	ALTA	Comprobación de la validez del modelo 3D para la ejecución en obra de todas las partes modeladas, así como su correcto modelado y detallado de las partes planificado anteriormente.	Modelo BIM 3D Constructivo
07	MEDIA	Definición de elementos del modelo 3D de todo aquello que pudiera ser realizado en obra por empresas distintas a las que han actuado en el desarrollo del proyecto (subcontratas) para garantizar su correcta colocación y mantenimiento.	Gestión de activos
08	MEDIA	Facilitar y servir de soporte para la planificación y optimización de las acciones de mantenimiento	Programación de mantenimiento
09	MEDIA	Control de costes y tiempos durante la fase de construcción para evitar sobrecostes.	Estimación de costes y 4D
10	BAJA	Estudio de recorridos interiores y exteriores a través de recorridos virtuales para cerciorarse de la correcta funcionalidad del edificio y las vistas que se generan.	Simulación de estudio

NºUSO	PRIORIDAD	DESCIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
MEDICIONES			
11	ALTA	Control de costes y conocimiento global de la obra para en caso de necesitarlo tener alternativas de diseño y construcción a lo largo del proceso.	Mediciones y presupuestos. BIM 5D
11	ALTA	Certificaciones mensuales basadas en registros de ejecución de elementos del modelo.	Mediciones y presupuestos. BIM 5D
11	ALTA	Obtención de mediciones detalladas de todos los elementos pertenecientes al proyecto para su correcto análisis y clasificación mediante códigos, y así facilitar el desarrollo de presupuestos.	Mediciones y presupuestos. BIM 5D

NºUSO	PRIORIDAD	DESCIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
PLANIFICACIÓN 4D Y CONTROL DE EJECUCIÓN 5D			
12	ALTA	Seguimiento de los plazos de ejecución en obra a través de un modelo 4D gestionado anteriormente.	Planificación BIM 4D
12	ALTA	Coordinación de modelos 4D y sincronización de los mismos para cuadrar plazos.	Planificación BIM 4D
12	ALTA	Control de la obra en función a la planificación inicial marcada por los modelos 4D de gestión, reflejando sobre el modelo las dimensiones más relevantes.	Planificación BIM 4D
12	MEDIA	Asignación de tareas en base a los criterios de proyecto	Planificación BIM 4D
12	MEDIA	Control por fases y condicionantes de la obra, duración de la misma.	Planificación BIM 4D
12	BAJA	Programación y monitorización de la fase constructiva y de ocupación del espacio público durante la ejecución.	Planificación BIM 4D
13	BAJA	Control de ejecución de tareas, estableciendo órdenes de prioridad para cada una de ellas y gestionar los controles de calidad de recursos.	Control de ejecución BIM 4D-5D
13	BAJA	Catalogar los criterios de ejecución de la obra y controlar el cumplimiento de los mismos durante dichas fases.	Control de ejecución BIM 4D-5D

NºUSO	PRIORIDAD	DESCIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
MODELO AS BUILT			
14	ALTA	Desarrollo del modelo virtual del edificio construido para la gestión de activos o Facility Management	Modelo As Built

NºUSO	PRIORIDAD	DESCIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
EFICIENCIA ENERGÉTICA BIM 6D			
º15	BAJA	Certificación energética gracias a los fatos y propiedades incluidas en cada uno de los elementos creados en el modelo de cálculo. Nota: en este caso se trata de un edificio existente con CEE ya existente, por lo que no procede.	Eficiencia energética basada en modelo BIM 6D

NºUSO	PRIORIDAD	DESCIPCIÓN DEL OBJETIVO	USO BIM
GESTIÓN DE ACTIVOS 7D			
8	ALTA	Conocimiento de cada uno de los sistemas empleados para el control de mantenimiento, adjuntándoles los datos requeridos y especificando parámetros solicitados.	Programación de mantenimiento
8	BAJA	Proporcionar los datos a las entidades necesarias que puedan garantizar la seguridad integral en caso de necesidad.	Programación de mantenimiento

3.3. Estrategia de respuesta a cada Uso BIM

Obtención planimetría 2D.

A partir del modelado, tanto de las condiciones existentes como el terreno o la urbanización hasta el nuevo edificio, la planimetría se obtendrá del modelo.

Coordinación 3D.

Mediante un programa especializado (Navisworks) se determinarán las posibles interferencias que presenta el modelo 3D tras el trabajo interdisciplinar, durante la etapa de diseño y de construcción.

El BIM Manager supervisará los modelos de las diferentes disciplinas para garantizar su correcto desarrollo y que no haya interferencias entre ellos. Se establecerá en el BEP en fase de dirección de obra las directrices a seguir por la constructora.

Revisión de diseño y trabajo colaborativo

Proceso en el cual el modelo 3D es sometido a revisión para garantizar el correcto funcionamiento del flujo de trabajo hasta el momento, atendiendo a todas las disciplinas afectadas y controlando que ha evolucionado favorablemente y en la línea que se marcó en las primeras reuniones de proyecto.

Los elementos modelados llevan información necesaria para la realización del resto de procesos, para este proyecto se mantendrán dichos parámetros modificando su nomenclatura a la marcada por la Universidad. Se realizarán revisiones periódicas de diseño para confirmar que se siguen las pautas tanto de nomenclatura como de geometría en todos los documentos redactados y así no tener incongruencias entre los mismos.

Estimación de costes.

El empleo de técnicas BIM permite el conocimiento de presupuestos y mediciones exactas en cada una de las fases del proyecto, lo que permite obtener datos anteriores a la realización de los trabajos. Esto permite que se puedan identificar errores o excesos en los presupuestos, siendo beneficioso en cualquier fase del proyecto, desde el inicio dónde se pueden conocer los alcances finales del proyecto. Se realiza una vinculación del modelo, y mediante la codificación de los elementos que se van generando, se incrementan los importes de las partidas dónde se está actuando.

De este modo, tanto la Universidad, como C+G técnica tiene un control de costes a lo largo del diseño del edificio, permitiendo mover costes o acabado de un lugar a otro sin tener sobrecostes futuros.

Modelado 4D.

Al modelo 3D realizado con anterioridad se le añade la dimensión del tiempo a través de Navisworks, la cual permite la planificación de tareas y conocimiento de los procesos y su progresión durante la construcción de

la obra. Esto ayudará tanto al equipo proyectista como a la Universidad a tener una consciencia real de cómo se va desarrollando el proyecto.

Del mismo modo, durante la ejecución de la obra, se tiene una visión global de los trabajos ya ejecutados, los pendientes y los futuros, controlando previsiones y estimaciones de plazos.

Análisis del emplazamiento.

Desarrollo de un estudio pormenorizado de las necesidades del proyecto y la ubicación del mismo. La Universidad, en su programa funcional estipula la diferenciación entre el bloque de servicios generales y el de optometría. Tras el estudio de los espacios exteriores del edificio, mediante renders y visualizado 3D, se realiza la propuesta del edificio abriéndose hacia unas visuales y cegándose hacia otras.

Programación.

Se evalúa el rendimiento del diseño con respecto a los requisitos espaciales. El modelo BIM permite al equipo del proyecto analizar los estándares y normativas de aplicación, lo cual permite atender a las decisiones de la Universidad de una forma más eficaz. Siguiendo la previsión del programa que facilita la universidad, se redistribuyen los espacios garantizando las superficies necesarias marcadas por los pliegos dotando de una mejor entidad y mayor calidad al edificio.

Análisis de las ingenierías.

Se realizan estudios correspondientes a los trabajos de ingeniería que optimizan el proceso del diseño de sus partes, apoyando la toma de decisiones y adelantándose a posibles problemas futuros.

Al tener un equipo interdisciplinar en C+G técnica, los diferentes departamentos se encuentran en constante contacto lo que facilita el dimensionamiento de instalaciones y estructuras, coordinados de forma que no aparezcan interferencias en ejecución. Ya para esta fase, dichos equipos han estado trabajando conjuntamente para desarrollar una propuesta completa del proyecto.

Autoría de diseño.

El diseñador de cada uno de los modelos 3D se hace responsable de la autoría del modelo, el cual será utilizado como base para el desarrollo del proyecto en la etapa de diseño.

Generación de información gráfica.

A partir del modelo 3D desarrollado y revisado se procede a extraer la información gráfica del mismo, extrayendo la planimetría necesaria para cumplimentar la documentación necesaria para las administraciones y la puesta en obra. Los detalles generales se pueden extraer del modelo, bien es cierto que es posible la necesidad de emplear algún programa diferente para desarrollar alguna especificación necesaria.

Control 3D y planificación.

Estudio y desarrollo de la presencia de los equipos y sus movimientos dentro de la obra, se trata de automatizar los movimientos de los mismos dentro de la fase de ejecución del edificio.

Diseño en la construcción.

Diseño de elementos complejos mediante BIM para responder a algún tipo de necesidad constructiva durante la fase de construcción y que no han sido resueltos en alguna etapa previa.

Planificación 3D en obra.

El proceso BIM no se queda únicamente en la fase de diseño, sino que se utiliza para representar gráficamente las instalaciones permanentes y temporales en el emplazamiento durante las fases del proceso de construcción. Se encuentra vinculado con el calendario de actividades de construcción y requisitos de la secuencia de la misma incluyendo recursos de mano de obra, materiales con entregas asociadas y ubicación de equipos, de este modo la propia Universidad tiene una total comprensión de cómo van a afectar las obras a la misma, plazos, espacios disponibles y ocupados, accesos, recorridos en la zona afectada del campus, pudiendo dar su punto de vista para mejorar alguno de los procesos planteados.

Plan de emergencias.

El BIM proporcionaría información del edificio a los responsables de emergencias para mejorar la eficiencia de la respuesta y reducir al mínimo los riesgos de seguridad. La información dinámica del edificio se proporcionaría por un sistema de domótica (BAS), mientras que la información estática de la construcción, como planos y esquemas de equipo, residiría en el modelo BIM. Estos dos sistemas se integrarían a través de una conexión inalámbrica en un entorno compartido al que tendrían acceso las autoridades pertinentes y la Universidad.

Análisis de sistemas del edificio.

Se trata de un análisis efectuado entre los sistemas del edificio real con los del modelo proyectado previamente para obtener la cantidad de energía consumida por el edificio. También permite otra serie de mediciones como lumínicas, de soleamiento...

Programación de mantenimiento.

Desarrollo de la vida útil del edificio, reduciendo las reparaciones y costes de mantenimiento al tener una serie de datos que estudian la funcionalidad tanto de los sistemas de estructura, como particiones interiores o fachadas e incluso sistemas mecánicos, eléctricos, de fontanería...

De este modo, es la propia Universidad la que puede conocer en tiempo real el estado de cada uno de los elementos del edificio, previendo el futuro mantenimiento y reparaciones necesarias en el mismo.

4. Niveles de información

4.1. Niveles de información geométrica

Se estipula una serie de valores documentales y de información necesarios a alcanzar para cada fase según el Anejo 2. Empleo de la metodología BIM en la redacción de proyectos y dirección de obras:

Nota: El proyecto contempla una serie de actuaciones puntuales en un edificio existente. El modelado y sus niveles de información se circunscriben al ámbito de actuación.

LOD (Nivel de desarrollo de los elementos de los modelos)						
FASE DE PROYECTO		ANTEPROY	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	AS BUILT	OPERACIÓN Y MANTENIM.
1 ENTORNO						
1.1	Topografía	100	200	200	300	300
1.2	Aceras	100	200	200	300	300
1.3	Calzadas, elementos viales, señalización	100	200	200	300	300
1.4	Arbolado y jardinería		200	200	300	300
2. ARQUITECTURA						
2.1	Suelos	100	200	300	400	400
2.2	Fachadas	100	200	300	400	400
2.3	Paredes	100	200	300	400	400
2.4	Falsos techos	100	100	300	400	400
2.5	Puertas	100	200	300	400	400
2.6	Ventanas	100	200	300	400	400
2.7	Cubiertas	100	200	300	400	400
2.8	Escaleras, rampas y barandillas	100	200	300	400	400
2.9	Mobiliario fijo	100	200	300	400	400
2.10	Ascensores	100	200	300	400	400
2.11	Elementos genéricos	100	100	300	400	400
3. ESTRUCTURA						
3.1	Cimentación		200	200	300	300
3.2	Pilares	100	200	200	300	300
3.3	Muros estructurales		100	200	300	300
3.4	Forjados	100	200	200	300	300
3.5	Vigas	100	200	200	300	300
3.6	Estructuras espaciales		100	200	300	300
3.7	Elementos genéricos		100	200	300	300
4. INSTALACIONES						
4.1	Conductos		100	300	400	400
4.2	Terminales de aire		100	300	400	400
4.3	Tuberías		100	300	400	400
4.4	Conexiones de tuberías		100	300	400	400
4.5	Instalación mecánica		200	300	400	400

4.6	Bandejas de cable		100	300	400	400
4.7	Luminarias		100	300	400	400
4.8	Elementos PCI	100	100	300	400	400
4.9	Elementos genéricos		100	300	400	400

MEA (Autoría de los elementos de los modelos)						
FASE DE PROYECTO		ANTEPR	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	AS BUILT	OPERACIÓN Y MANTENIM.
1 ENTORNO						
1.1	Topografía	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON
1.2	Aceras	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON
1.3	Calzadas, elementos viales, señalización	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON
1.4	Arbolado y jardinería		ARQ	ARQ	CON	CON
2. ARQUITECTURA						
2.1	Suelos	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+UV
2.2	Fachadas	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.3	Paredes	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.4	Falsos techos	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.5	Puertas	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.6	Ventanas	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.7	Cubiertas	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.8	Escaleras, rampas y barandillas	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.9	Mobiliario fijo	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.10	Ascensores	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
2.11	Elementos genéricos	ARQ	ARQ	ARQ	CON	CON+ UV
3. ESTRUCTURA						
3.1	Cimentación		ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.2	Pilares	ARQ	ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.3	Muros estructurales		ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.4	Forjados	ARQ	ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.5	Vigas	ARQ	ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.6	Estructuras espaciales		ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
3.7	Elementos genéricos		ARQ + EST	EST	CON	CON+ARQ+EST+ UV
4. INSTALACIONES						
4.1	Conductos		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.2	Terminales de aire		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.3	Tuberías		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.4	Conexiones de tuberías		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV

4.5	Equipos instal. Mecánica		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.6	Bandejas de cable		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.7	Luminarias		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.8	Elementos PCI	ARQ	ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV
4.9	Elementos genéricos		ARQ + MEP	MEP	CON	CON+ARQ+MEP+ UV

5. Organización de los modelos

5.1. Estructura de los modelos

A continuación, se muestran las estrategias de organización del modelo conforme las directrices de la universidad. Cualquier modificación y la necesidad de añadir subproyectos, fases, parámetros...deberá ser previamente notificado al BIM Manager para su aprobación.

Nota: El proyecto contempla una serie de actuaciones puntuales en un edificio existente. El modelado y sus niveles de información se circunscriben al ámbito de actuación.

Plantillas

Las diferentes plantillas conforme el presente BEP para el modelado de las distintas disciplinas se encuentran en:

CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\05_RTE Plantilla de proyecto\2025

Origen de coordenadas

Todos los modelos se georreferenciarán en el sistema de **coordenadas ETRS89**.

Se usará el mismo punto de origen del modelo BIM para todos los archivos de las diferentes disciplinas. El punto de proyecto quedará definido en el archivo correspondiente al modelo del terreno.

Unidades

En todos los archivos y programas se utilizará el **metro como unidad** geométrica de medida.

Niveles y ejes de referencia

- Los niveles estructurales definirán los cantos superiores de forjado.
- Los niveles de arquitectura definirán el canto superior de los pavimentos terminados.
- Los niveles MEP serán los mismos que los de arquitectura, y todos los objetos irán referenciados a ellos.

Subproyectos

Los archivos tendrán los siguientes subproyectos:

1. EJES Y NIVELES
2. VINCULOS_RV
3. VINCULOS_CAD
4. CONTENIDO_URB/_ARQ/EST/_MEP/_IME/_IPC/_IEL/_IFS

En el subproyecto CONTENIDO_* Se pone el contenido de la disciplina del archivo correspondiente. Puede subdividirse si es necesario, nombrándose "SUBPROYECTO", seguido de guión bajo y breve descripción en mayúscula. Por ejemplo, si en arquitectura quiere ponerse el mobiliario en un subproyecto diferenciado, se pondrá en "SUBPROYECTO_MOB".

Fases

Se configuran en la plantilla 4 fases:

1. Existente
2. Demolición
3. Nueva construcción
4. Reformado

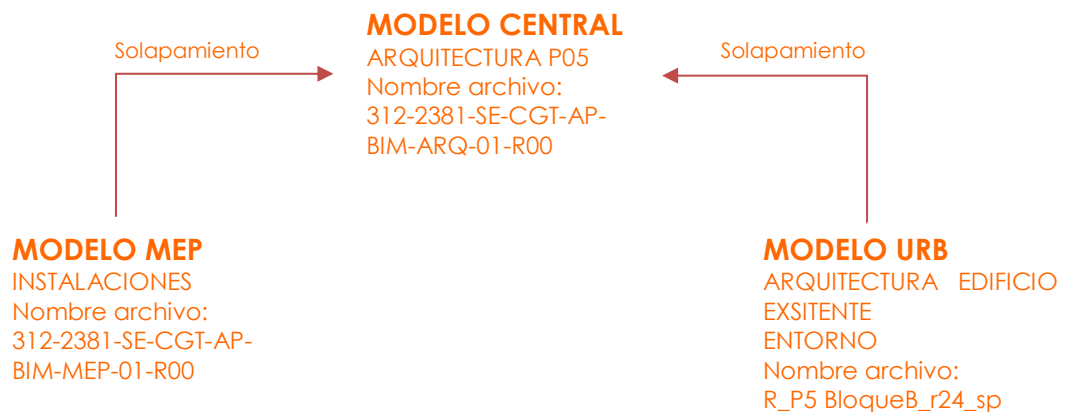
Vistas

Las distintas vistas de modelo, tablas y planos se organizan según el anejo 2 empleo de metodología BIM en la redacción de proyectos y dirección de obras. Se organiza mediante dos parámetros compartidos asignados a las vistas, tablas y planos: GRUPO y SUBGRUPO.

Dentro de cada categoría existen las siguientes posibilidades:

- 1.DOCUMENTACIÓ. Se agrupará el trabajo de los diferentes componentes.
2. PLANTILLA. No se trabaja, solo sirve para obtener duplicados de vistas originales.
- 3.TRABAJO-XXX. Espacio de trabajo. Cada modelador añadirá aquí sus vistas con sus siglas.

5.2. Estructura de ficheros (modelo federado)



5.3. Estructura de datos

La información no gráfica exportable a IFC mostrada en el apartado 4.2 Niveles de información no gráfica se incluye cargada en la plantilla a través de un fichero de parámetros compartidos ubicado en:

CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\06_TXT Parámetros compartidos

En el navegador de vistas, se configuran en la plantilla las tablas de Psets exportables a IFC. Para realizar la exportación se utilizará la configuración creada para el proyecto para asegurar la continuidad de la información.

5.4. Matriz de interferencias

Para valorar la importancia de las colisiones que se puedan producir entre los diferentes elementos del modelo se tomará como referencia una matriz de interferencias, definiendo índices de gravedad que reflejen la dificultad de modificar los elementos.

[illegible]

6. Gestión de información

6.1. Estrategia de comunicación

Metodología de gestión de la información

Para garantizar un correcto control de calidad BIM es necesario que se cumplan una serie de condicionantes sin los cuales no se desarrollaría esta funcionalidad de forma óptima, los cuales son:

- Cumplir el EIR: Es incuestionable que la Universidad es la figura interesada en el desarrollo del proyecto y sin el cual sería imposible realizarlo, por lo que hay que garantizar que se cumplen todos los requerimientos y objetivos marcados al inicio de los trabajos. Es importante trabajar de la mano de la Universidad para adecuar las necesidades y poder realizar revisiones de diseño para llegar a puntos en común lo cual mejore el proyecto.
- Cumplir el BEP: el BEP es el documento redactado para garantizar precisamente que se alcanzan de forma correcta todos los objetivos marcados por la Universidad a través de un flujo de trabajo BIM óptimo. Es indispensable que este flujo de trabajo sea el marcado para cumplir plazos de entrega con todos los elementos definidos correctamente y al final del proceso alcanzar el objetivo final en presupuesto y plazos.
- Cumplir con los acuerdos colaborativos: durante el proceso del desarrollo del trabajo actúan diferentes agentes que necesitan trabajo de los otros para poder continuar avanzando en sus modelos. Es fundamental que estos agentes tengan acceso en tiempo y forma a la documentación necesaria desarrollada por otros estamentos para poder alcanzar el desarrollo estimado de sus procesos, por lo que cumplir con los acuerdos colaborativos entre estos agentes permitirá alcanzar el fin de manera correcta.
- Mantenimiento de los modelos: los modelos deben estar actualizados para poder continuar avanzando en los procesos de los distintos agentes del proyecto. Además de actualizados deben de ser correctos para garantizar una calidad alta. Todo ello deberá ser cumplido por los diferentes agentes participantes del proyecto, manteniendo una coordinación entre ellos tanto en el orden de almacenamiento como en controles bisemanales de aspectos generales como familias, carpetas... y mensuales de aspectos específicos como nomenclatura de parámetros... todo ello siguiendo las indicaciones del Anejo 2 de la Universidad de Valencia.

Para un correcto registro de la documentación y garantizar el control de calidad de la misma, se hará uso de las fichas proporcionadas por la Universidad de Valencia en el documento "UVBIM_AP_2_4_CONTROLCALIDAD" adjunto al PPTP de la licitación, garantizándose el cumplimiento de los Checklist's de supervisión marcados por las mismas en las diferentes fases de la obra.

Herramientas para gestión de la información

Para el desarrollo de la información paramétrica se empleará el software Autodesk REVIT para el modelo de Arquitectura, CYPE para el de Estructuras e Instalaciones. Serán los encargados de desarrollar los modelos y de incluir los parámetros de cada elemento, controlando así las peculiaridades de cada uno.

El control de dichos parámetros se podrá realizar gracias a la exportación de los mismos en unas hojas de cálculo y serán leídas por el software EXCEL.

Posteriormente, para el control de la gestión de los procesos, controlar tiempos de trabajo, obra, ejecución y fases del proyecto, se empleará el software NAVISWORKS gracias a exportaciones en diferentes formatos,

Infraestructura necesaria para la gestión de la información

Cada empresa gestionará su información de manera personal, garantizando la lectura de la misma por parte de las otras en un servidor central (CDE).

6.2. Estrategia de gestión de datos

Los parámetros se desarrollarán en función de lo estipulado en el apartado "2.4.2. Nivel de información no gráfica", organizados en grupos.

La información gráfica a partir de CAD estos se encontrarán almacenados en una carpeta llamada "Vínculos" situada dentro de la ruta "BIM/Modelo central" para no perder la vinculación, y este documento será el refrescado para que en el archivo BIM se actualice.

Además, se llevará un listado de los documentos CAD vinculados, y los de CAD externos, y ambos seguirán el listado de capas empleado en C+G técnica.

ARCHIVO	VINCULADO (SI/NO)	RUTA	DESCRIPCIÓN

6.3. Estrategia de gestión documental

Pese a las revisiones periódicas y auditorías de modelos comentadas anteriormente, para garantizar la calidad de la información introducida en el modelo y, por tanto, obtener unos entregables con información fiable, previo a la presentación de dichos entregables se realizarán una serie de revisiones finales para cerciorarse de que no se presentan documentos que no concuerdan con lo estipulado:

- Revisión de la estructura de archivos, nomenclaturas, relaciones y volumen de los archivos.
- Análisis del acceso a la información del modelo asegurando de que se dispone de los formatos adecuados para los usos definidos en el BEP.
- Comprobación de las coordenadas de referencia.
- Coherencia en el criterio de definición de niveles.
- Comprobación de ejes de referencia
- Identificar los elementos según el criterio definido en el BEP y verificar su implementación.
- Especificar las tipologías de los elementos según el criterio definido en el BEP.
- Identificación de los parámetros de localización ajustada a la división de áreas del modelo y verificar su implementación.
- Verificar la correcta aplicación de los niveles de detalle geométrico definidos en el BEP
- Verificar la correcta aplicación de los niveles de detalle paramétrico definidos en el BEP
- Verificar la asignación de los parámetros en el estándar IFC.

Se recogerá un histórico de revisiones de los archivos generados, fijando la versión del documento:

VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE	MOTIVO

7. Recursos

7.1. Recursos humanos: equipo BIM

USO BIM	RESPONSABLE	CONTACTO	CORREO
01-02-03-07	Juan López Tarruella	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
01-02-10	Juan López Tarruella	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
01-15	Vicente Haya Martínez	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
04-09-11-12-13	Jose Ángel Calisalvo Herero	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
01-06-07	Juan López Tarruella	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
01-15	Vicente Haya Martínez	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
10-05	Juan López Tarruella	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
14	C+G técnica	963551265	p5.uv@cgtecnica.com
06-07-08-09-14	Constructora		

7.2. Recursos materiales

Software

USO	SOFTWARE	VERSIÓN	ARCHIVO NATIVO	ARCHIVO DE INTERCAMBIO
1. Modelado ARQ	REVIT	2024.2	.rvt	.ifc
2. Modelado EST	CYPECAD/REVIT	2024.e/2024.2	.c3e/ .rvt	.ifc
3. Modelado MEP	REVIT	2024.2	.rvt	.ifc
4. Registro de cambios	WORD	Office 19	.doc	.pdf
5. Detección de interferencias	Navisworks	2024	.nwf / .nwd	.pdf
6. Documentación 2D	REVIT / CYPE / ZWCAD	2024.2/2024.e/2022	.pdf/ .dwg	.pdf/ .dwg
7. Planificación 4D	Navisworks	2024	.nwf / .nwd	.pdf
8. Mediciones y presupuesto	Arquímedes CYPE	2024.e	.dbd	.bc3
9. Infografías y recorridos	Lumion D5 Photoshop	7.5/ 2.6/ 2024	.lm/.d5m/ .psd	.jpg / .png / .mp4
10. Análisis lumínico	Dialux	2023	.ldt	.pdf
11. Análisis energético	CYPETHERM HE	CTE 2019	.tre	.ifc / .pdf



2D

Información
2D

CAD
REVIT
CYPECAD



3D

Modelo 3D

REVIT
CYPECAD
Navisworks
Lumion
D5



4D

Tiempo

Navisworks
Project



5D

Costes

REVIT
Arquímedes
Base de datos
interna
EXCEL



6D

Sostenibilidad

REVIT
CYPETHERM



7D

Operación y
mantenimiento

REVIT
BIM 360

FASE DE CONCURSO

ENCAJE



PROGRAMA CAD
GBM- ENCAJE Y DISEÑO EDIFICIO (CG)
VCM - ENCAJE Y DISEÑO EDIFICIO (CG)
IDEACIÓN INICIAL Y ENCAJE DE PROGRAMA

DESARROLLO



REVIT 2024
GBM-DISEÑO Y MODELADO ARQUITECTURA BIM (CG)
JLTM - APOYO EN MODELADO (CG)
VCM - APOYO EN MODELADO (CG)
DISEÑO Y PROPUESTA DE EDIFICIO

EXCEL
JACH - MEDICIONES BIM (CG)
ESTIMACIÓN DE COSTES A PARTIR DE
BASE DE DATOS INTERNA



PROJECT
JSS - PLANIFICACIÓN DE PLAZOS Y EJECUCIÓN (CG)
PLANIFICACIÓN INICIAL DE LOS FLUJOS DE TRABAJO,
PLAZOS Y EJECUCIÓN DEL EDIFICIO

FASE DE DESARROLLO DE PROYECTO

DISCIPLINAS

ESTRUCTURAS



CYPECAD ESTRUCTURAS
JLTM - DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL BIM (CG)
MODELADO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

ARQUITECTURA



REVIT 2024
GBM-DISEÑO Y MODELADO ARQUITECTURA BIM (CG)
JLTM - APOYO EN MODELADO (CG)
DISEÑO Y MODELADO ARQUITECTÓNICO

INSTALACIONES



REVIT 2024 + PROGRAMAS DE CÁLCULO
VHM - DISEÑO Y CÁLCULO MEP (CG)
JCGR - APOYO (CG)
DISEÑO Y MODELADO DE LAS INSTALACIONES

COORDINACIÓN DE MODELOS Y 4D



REVISIÓN

NAVISWORKS 2024
GBM-COORDINACIÓN BIM (CG)
DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS Y PROGRAMACIÓN 4D

APOYO PARA DETALLES



PROGRAMA CAD
GBM-DISEÑO Y MODELADO ARQUITECTÓNICO (CG)
ARJAL - DETALLES CONSTRUCTIVOS (CG)
JLTM - DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL BIM (CG)
RETOQUE Y MONTAJE DE PLANOS

MODELO FEDERADO

COORDINACIÓN CORRECTA SIN INTERFERENCIAS

VISUALIZACIÓN



LUMION 2023 + PHOTOSHOP
MS - VISUALIZACIÓN 3D (CG)
RENDERIZADOS REALISTAS Y
RECORRIDOS VIRTUALES

MEDICIONES 5D



ARQUÍMEDES
JACH - MEDICIONES BIM (CG)
ESTIMACIÓN DE COSTES A PARTIR DE
MODELO FEDERADO BIM

SOSTENIBILIDAD 6D



CYPETHERM HE PLUS 2019
GBM-SOSTENIBILIDAD 6D (CG)
CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y
CUMPLIMIENTO DE CTE A PARTIR DE MODELOS BIM
E INSTALACIONES PLANTeadas

FASE DE EJECUCIÓN

IMPLANTACIÓN DE DATOS REALES



REVIT 2024
GBM-BIM MANAGEMENT (CG)
BIM MANAGER CONSTRUCTORA
GESTIÓN DE ACTIVOS

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 7D



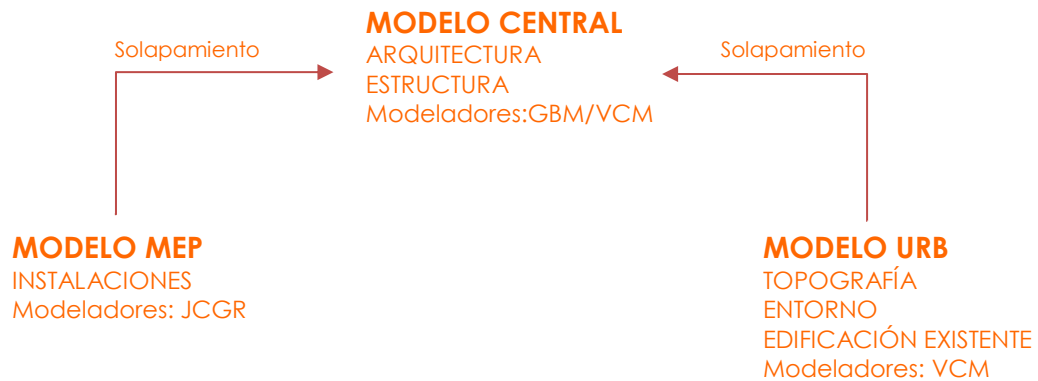
BIM 360
BIM MANAGER (Constructora)
GESTIÓN DE ACTIVOS

CUMPLIMIENTO DE PLAZOS / ACTUALIZACIÓN DE PROCESOS

8. Procesos BIM

8.1. Mapa y especificación de procesos

Todos los modelos en fase de proyecto se van a realizar por parte de C+G Técnica. Se identifica en cada modelo los modeladores responsables:



La planimetría se va a obtener de cada modelo. Del modelo MEP se van a obtener toda la planimetría de instalaciones. Para arquitectura y estructura se utilizará el modelo central, con el vínculo del modelo de urbanismo cargado. Para los planos de fases existentes y urbanización se utilizará el modelo de urbanización, con el modelo de arquitectura cargado según el caso.

Nota: El proyecto contempla una serie de actuaciones puntuales en un edificio existente. El modelado y sus niveles de información se circunscriben al ámbito de actuación.

8.2. Proceso de comunicación con la Universitat.

En fase de Anteproyecto se ha previsto realizar 2 reuniones ambas presenciales, una para hacer la primera propuesta y la segunda para confirmar y verificar la propuesta. Si fuera necesario posteriormente por alguna modificación sustancial se les volvería a convocar.

En fase de proyecto se enviará la información requerida por parte de la Unidad Técnica.

8.3. Proceso de modelado

Tras la creación del archivo central y listo para poder trabajar en los locales se procederá de la siguiente manera:

1. Creación de subproyectos
2. Colocación de niveles
3. Creación las vistas de planos de planta de dichos niveles

Una vez tenemos creados las vistas de planos de planta, en cada plano importaremos el DWG correspondiente a cada nivel, marcando siempre la casilla de "Solo colocar en vista actual". Una vez tengamos importado el DWG lo rotaremos a posición totalmente ortogonal para facilitar el trabajo siendo este el norte de proyecto.

A continuación, se procede con el modelado, cada elemento modelado pertenecerá a un subproyecto los cuales están indicados en el apartado 13.2 de este documento.

1. Modelado de topografía.
2. Modelado de forjados: los forjados se modelarán con un desfase de altura desde nivel indicado de -0.07 debido a que los niveles estarán colocados de cara de acabado de pavimento de nivel a cara de acabado de pavimento de nivel superior.
3. Modelado de muros: se modelarán por capas, es decir, si un cerramiento está compuesto por SATE, ladrillo panal de 12 cm con enfoscado Buenavista interior y un trasdosado de estructura 48 mm y doble placa de yeso de 12,5 mm, por un lado, se modelará el SATE, por otra parte, el ladrillo panal con el enfoscado y por otra parte el trasdosado.

4. Las cubiertas se modelarán con la orden cubierta, excepto excepción.
5. Los pavimentos se bloquearán a los tabiques y cara interior de muros exteriores, debido a que en caso de que se mueva alguna partición el suelo lo haga con él.
6. Los techos se bloquearán a los tabiques y cara interior de muros exteriores, debido a que en caso de que se mueva alguna partición el suelo lo haga con él.

En referencia a las mediciones, por habitación solo se medirán los rodapiés, pintura y superficies.

Proceso de coordinación de modelos BIM

Se realizarán una serie de revisiones de los modelos durante las cuales se tomará decisiones para mejorar el potencial de los mismos, de modo que se pueda emplear para obtener información que inicialmente no estaba establecida como prioritaria.

- Fase 1: a partir del modelo BIM se establecen una serie de usos BIM los cuales pueden ser cumplidos con el modelo actual sin tener que añadir información extra al mismo.

- Fase 2: Tras realizar la auditoría del modelo se establecen una serie de usos BIM a los cuales se pretende dar respuesta con el modelo BIM actual añadiéndole la información necesaria para ello, como pueden ser la detección de interferencias, obtención de la eficiencia energética del edificio...

Responsables de auditorías

El BIM Manager, Gerard de Benito Mengual, junto con los responsables de cada una de las disciplinas marcadas en el apartado "2.3.3 Organigrama de responsabilidades".

Contenidos de auditoría

Realizar un estudio detallado de las características de la información del modelo en función a los condicionantes del control de calidad del mismo para obtener la respuesta del modelo a los criterios marcados inicialmente, controlando así el nivel de desarrollo del mismo y obteniendo los valores susceptibles de mejora o mayor desarrollo.

Software de auditoría

Se empleará NAVISWORKS a través del modelo exportado. Mediante este software se desarrollarán una serie de archivos de diferentes formatos que permitirán controlar la evolución del proyecto, sus interferencias... Los archivos caché (.NWC) serán los archivos a actualizar dentro de un archivo general

(.NWF) el cual contendrá la información y se irá refrescando a medida que los caché (.NWC) son actualizados, manteniendo una correlación constante entre el Modelo BIM y los archivos NAVISWORKS.

Frecuencias de auditoría

En función del tipo de auditoría que se realice podrá ser bisemanal, en caso de que se analicen aspectos generales como los mencionados, o mensual si el estudio se centra en aspectos más detallados también especificados en el apartado nombrado anteriormente.

8.4. Proceso de intercambio de información BIM

Para realizar el intercambio de información se empleará un entorno de datos común (a partir de ahora CDE) creado por C+G técnica, mediante un sistema de almacenamiento en red encriptado con acceso mediante contraseña (Dropbox), al cual se accederá mediante acceso permitido por parte de C+G técnica a los intervinientes en el proyecto.

Además, cada agente interviniente tendrá un servidor local propio para poder trabajar de forma colaborativa sobre el modelo central almacenado en el Dropbox principal. Dicho modelo central únicamente podrá ser abierto por el BIM Manager en caso de necesitar realizar algún mantenimiento sobre el mismo, por lo que el trabajo se realizará a través de archivos locales sincronizados con el archivo central.

Se debe realizar un control de la documentación intercambiada entre los diferentes agentes, ya sea por parte de la Universidad, como por parte de C+G técnica, o a posteriori por la constructora encargada de la realización de las obras en caso de que la información salga del CDE y sea enviada por correo electrónico u otra plataforma.

Para llevar a cabo dicho registro, se rellenará periódicamente esta tabla:

Fecha	Archivo enviado	Archivo recibido	Frecuencia de envíos	Modificación respecto a anterior	Extensión del archivo nativo	Extensión del archivo de intercambio

El formato de intercambio de información de los modelos BIM será IFC (.ifc) para garantizar la homogeneidad del trabajo y la no pérdida de información. Puntualmente se podría realizar en otro formato en caso de tener que extraer algún dato o parámetro directamente de un modelo nativo a otro, pero no será práctica habitual y se notificará al BIM Manager para que se registre y controle dicho acto, y no se rompa el flujo de trabajo lo cual podría propiciar incoherencias entre modelos desfasados. Cuando no se trate de modelos BIM, el intercambio de información se realizará mediante formato PDF (.pdf).

Por otro lado, para controlar el estado de la información compartida en el CDE y que todos los agentes intervinientes en el proyecto que tengan acceso sepan el estado en tiempo real de la documentación, se llevará a cabo una estructura interna siguiendo el esquema marcado por la Universidad en la licitación:

01_EnProceso: documentos de trabajo, por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, tales como esquemas, conceptos en desarrollo, predimensionamientos y modelados parciales.

02_Compartido: datos verificados por el coordinador BIM y aptos para ser compartidos y validados por otros integrantes del equipo y de la UV.

03_Publicado: datos diseñados y preparados para la validación de la UV como entregables finales o parciales de documentación.

04_Archivado: datos validados y verificados aptos para la revisión global del proyecto y requerimientos legales de verificación.

La administración de accesos al CDE será a cargo de Joaquín Segura Sancho (C+G técnica), y el BIM Manager encargado del mantenimiento y supervisión de los modelos BIM será Gerard de Benito Mengual.

(C+G técnica). Cada uno de los responsables de disciplina (ARQ, EST, MEP) que han sido expresados en el apartado "2.5 Organización y Responsabilidades de los Usos BIM" serán los encargados de generar la información 2D y 3D que se intercambiará con las demás empresas, así como de mantener los modelos actualizados bajo la supervisión del BIM Manager.

En un nivel inferior, el CDE se estructurará de acuerdo con el siguiente árbol de carpetas, siendo el BIM Manager el responsable de asegurar su mantenimiento e integridad, y en particular del modelo:

ÁREAS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
01_EnProceso			
02_Compartido			
03_Publicado			
04_Archivado			

Todos los archivos generados durante el proyecto tendrán la nomenclatura indicada en el apéndice "UVBIM_AP_2_3_NOMENCLATURA" proporcionado por la Universidad de Valencia en la fase de licitación del proyecto. Igualmente, se propondrá una serie de reuniones presenciales o vía telemática previa a la llegada de las fechas marcadas como hitos importantes, donde se junten diferentes equipos de trabajo para garantizar el correcto funcionamiento de todas las partes, y toda la documentación actualizada, ya sea la propia o la extraída de dichas reuniones se subirá al servidor común, de forma que sea totalmente accesible.

Por otro lado, se estipulan una serie de criterios básicos necesarios para garantizar un correcto flujo de trabajo y una homogeneidad del mismo:

- Uso de plantillas: Se desarrollará y facilitará una serie de plantillas creadas por el BIM Manager de la consultoría, con los elementos básicos necesarios para comenzar a desarrollar el trabajo, y con una serie de elementos fijos ya preparados para realizar una exportación homogénea del proyecto sea cual sea la disciplina que realice el trabajo.
- Autoría: Cada persona encargada de desarrollar un modelo ha de responder a la pertenencia del mismo, es decir, es responsable de modificaciones, errores, entregas... del modelo desarrollado.
- Archivos: Se fija un límite de tamaño del archivo del modelo BIM en 250 MB para evitar sobrecargar los modelos y tener archivos que sean difícil de enviar o manejar.

8.5. Proceso de entrega a la Universitat

Se seguirá el formato marcado de entregables del proyecto definidos en el Anejo 2 de la presente licitación.

Además de todos los entregables que forman parte del proyecto una vez entregado, se desarrollarán una serie de entregables BIM que formarán parte de dichos documentos, a saber:

- Memoria y anejos: Incluir en el índice los entregables BIM. Mantener coherencia entre las nomenclaturas de los documentos con los elementos modelados.
- Planos: Deberán provenir de los modelos BIM salvo que los debidamente justificados, entregando los modelos nativos de los planos ya sean procedentes del BIM como de cualquier otro formato. El índice de los planos deberá contener la siguiente información:
 - o Diferenciación de la procedencia del plano.
 - o Modelo tridimensional nativo.
 - o Código del plano conforme al BEP.
- Se entregará una tabla en la que se detalle la procedencia del plano de la siguiente forma:

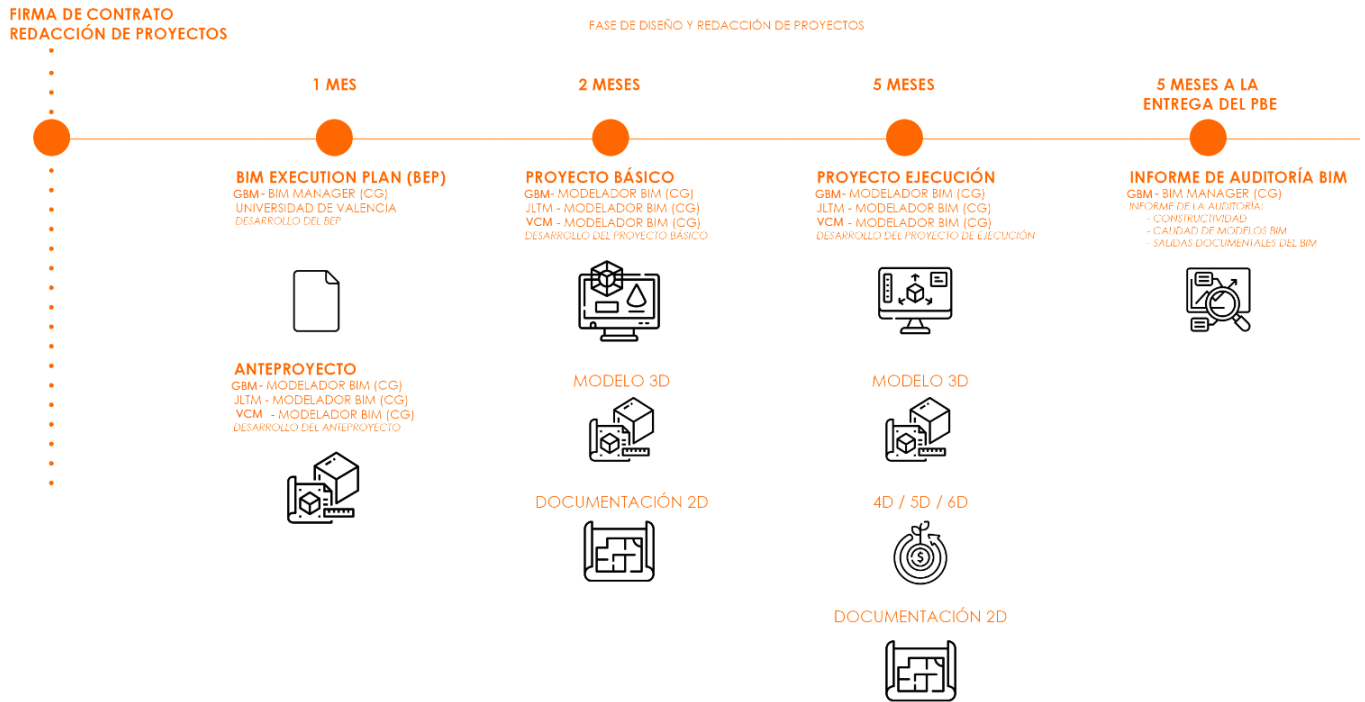
NOMBRE DE PLANO	EN BIM (x)	A PARTIR DE BIM (x)	SIN BIM (x)

- Pliego: Al obtener mediciones del modelo, quedará reflejado en la descripción de unidades de obra si se encuentra incluida en los modelos tridimensionales de información, siguiendo la nomenclatura marcada.
- Presupuestos: se entregará documento de presupuesto y .bc3 al finalizar el proyecto de Ejecución.
- Entregables BIM:
 - o BEP: con listado de documentación entregable BIM y tabla de hitos.

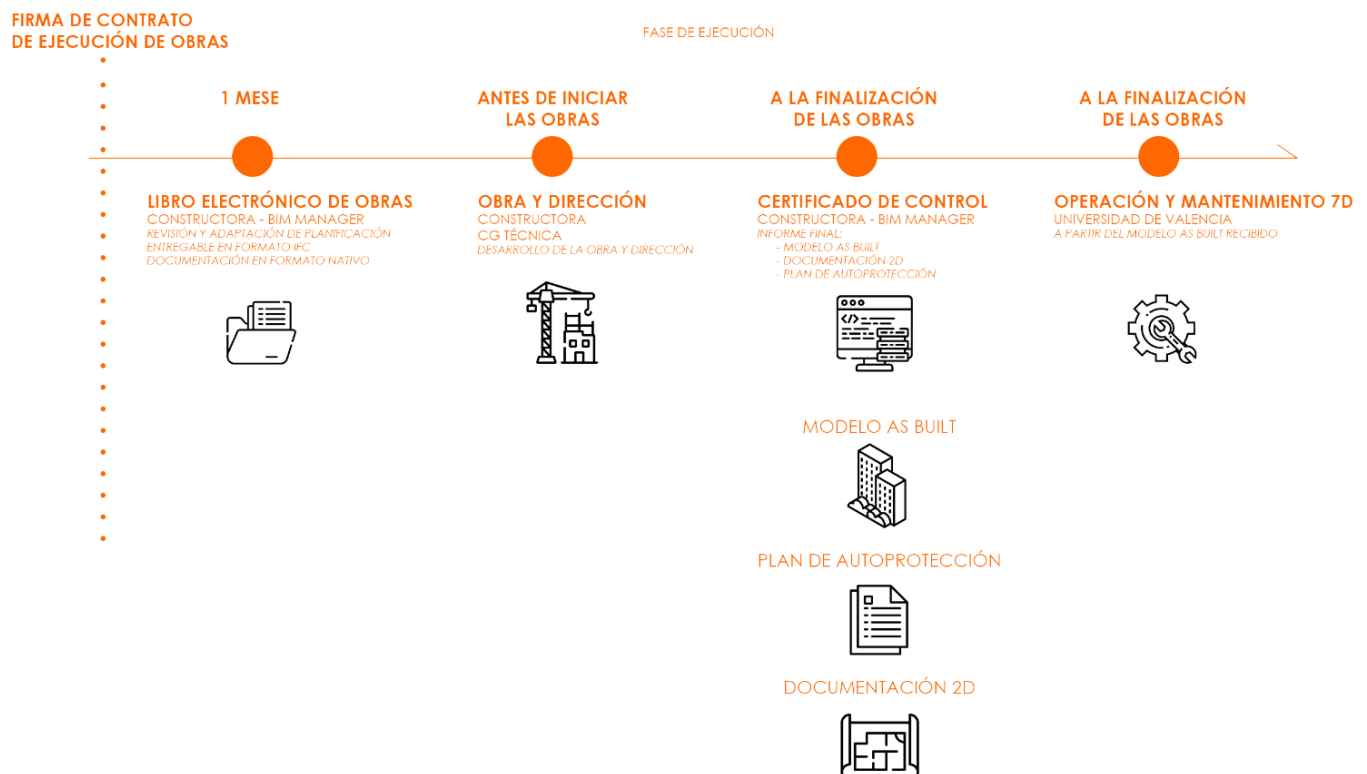
A la finalización de los trabajos, se entregarán los documentos del PBE, los modelos BIM en formato abierto (IFC 2x3) con la información gráfica, no gráfica y vinculada (correctamente anidada), y los modelos en formato nativo.

Se dejará registro de los entregables en cada una de las fases siguiendo lo pautado en el apartado "Intercambio de información" del presente documento

8.6. Otros procesos según uso BIM especificados



Para la fase de obra se redactará un BEP específico para definir los procesos para cada uso BIM.



9. Proceso de control de calidad

9.1. Pautas estratégicas para el control de calidad del modelo

Metodología de gestión de la información

Para garantizar un correcto control de calidad BIM es necesario que se cumplan una serie de condicionantes sin los cuales no se desarrollaría esta funcionalidad de forma óptima, los cuales son:

- Cumplir el EIR: es imprescindible y fundamental que se cumplan con todos los requerimientos solicitados por la Universidad y que han sido marcados como objetivos base del proyecto. Es incuestionable que la Universidad es la figura interesada en el desarrollo del proyecto y sin el cual sería imposible realizarlo, por lo que hay que garantizar que se cumplen todos los objetivos marcados al inicio de los trabajos. Es importante trabajar de la mano de la Universidad para adecuar las necesidades y poder realizar revisiones de diseño para llegar a puntos en común lo cual mejore el proyecto.
- Cumplir el BEP: el BEP es el documento redactado para garantizar precisamente que se alcanzan de forma correcta todos los objetivos marcados por el cliente a través de un flujo de trabajo BIM óptimo. Es indispensable que este flujo de trabajo sea el marcado para cumplir plazos de entrega con todos los elementos definidos correctamente y al final del proceso alcanzar el objetivo final en presupuesto y plazos estimados.
- Cumplir con los acuerdos colaborativos: durante el proceso del desarrollo del trabajo actúan diferentes agentes que necesitan trabajo de los otros para poder continuar avanzando en sus modelos. Es fundamental que estos agentes tengan acceso en tiempo y forma a la documentación necesaria desarrollada por otros estamentos para poder alcanzar el desarrollo estimado de sus procesos, por lo que cumplir con los acuerdos colaborativos entre estos agentes permitirá alcanzar el fin de manera correcta.
- Mantenimiento de los modelos: los modelos deben estar actualizados para poder continuar avanzando en los procesos de los distintos agentes del proyecto. Además de actualizados deben de ser correctos para garantizar una calidad alta. Todo ello deberá ser cumplido por los diferentes agentes participantes del proyecto, manteniendo una coordinación entre ellos tanto en el orden de almacenamiento como en controles bisemanales de aspectos generales como familias, carpetas... y mensuales de aspectos específicos como nomenclatura de parámetros... todo ello siguiendo las indicaciones del Anejo 2 de la Universidad de Valencia.

Herramientas para gestión de la información

Para el desarrollo de la información paramétrica se empleará el software Autodesk REVIT para el modelo de Arquitectura, CYPE para el de Estructuras e Instalaciones. Serán los encargados de desarrollar los modelos y de incluir los parámetros de cada elemento, controlando así las peculiaridades de cada uno de ellos.

El control de dichos parámetros se podrá realizar gracias a la exportación de los mismos en unas hojas de cálculo y serán leídas por el software EXCEL.

Posteriormente, para el control de la gestión de los procesos, controlar tiempos de trabajo, obra, ejecución y fases del proyecto, se empleará el software NAVISWORKS gracias a exportaciones en diferentes formatos,

Infraestructura necesaria para la gestión de la información

Cada empresa gestionará su información de manera personal, garantizando la lectura de la misma por parte de las otras en un servidor central (CDE).

9.2. Auditorías de los modelos de información

Se realizarán una serie de revisiones de los modelos durante las cuales se tomará decisiones para mejorar el potencial de los mismos, de modo que se pueda emplear para obtener información que inicialmente no estaba establecida como prioritaria.

- Fase 1: a partir del modelo BIM se establecen una serie de usos BIM los cuales pueden ser cumplidos con el modelo actual sin tener que añadir información extra al mismo.
- Fase 2: Tras realizar la auditoría del modelo se establecen una serie de usos BIM a los cuales se pretende dar respuesta con el modelo BIM actual añadiéndole la información necesaria para ello, como pueden ser la detección de interferencias, obtención de la eficiencia energética del edificio...

Responsables de auditorías

El BIM Manager, Gerard de Benito Mengual, junto con los responsables de cada una de las disciplinas marcadas en el apartado "Organigrama de responsabilidades".

Contenidos de auditoría

Realizar un estudio detallado de las características de la información del modelo en función a los condicionantes del control de calidad del mismo para obtener la respuesta del modelo a los criterios marcados inicialmente, controlando así el nivel de desarrollo del mismo y obteniendo los valores susceptibles de mejora o mayor desarrollo.

Software de auditoría

Se empleará NAVISWORKS a través del modelo exportado. Mediante este software se desarrollarán una serie de archivos de diferentes formatos que permitirán controlar la evolución del proyecto, sus interferencias...

Los archivos caché (.NWC) serán los archivos a actualizar dentro de un archivo general (.NWF) el cual contendrá la información y se irá refrescando a medida que los caché (.NWC) son actualizados.

Frecuencias de auditoría

En función del tipo de auditoría que se realice podrá ser bisemanal, en caso de que se analicen aspectos generales como los mencionados en el apartado 10.1.1, o mensual si el estudio se centra en aspectos más detallados también especificados en el apartado nombrado anteriormente.

9.3. Verificación de entregables

Pese a las revisiones periódicas y auditorías de modelos comentadas anteriormente, para garantizar la calidad de la información introducida en el modelo y, por tanto, obtener unos entregables con información fiable, previo a la presentación de dichos entregables se realizarán una serie de revisiones finales para cerciorarse de que no se presentan documentos que no concuerdan con lo estipulado:

- Revisión de la estructura de archivos, nomenclaturas, relaciones y volumen de los archivos.
- Análisis del acceso a la información del modelo asegurando de que se dispone de los formatos adecuados para los usos definidos en el BEP.
- Comprobación de las coordenadas de referencia.
- Coherencia en el criterio de definición de niveles.
- Comprobación de ejes de referencia
- Identificar los elementos según el criterio definido en el BEP y verificar su implementación.
- Especificar las tipologías de los elementos según el criterio definido en el BEP.
- Identificación de los parámetros de localización ajustada a la división de áreas del modelo y verificar su implementación.
- Verificar la correcta aplicación de los niveles de detalle geométrico definidos en el BEP
- Verificar la correcta aplicación de los niveles de detalle paramétrico definidos en el BEP
- Verificar la asignación de los parámetros en el estándar IFC.

9.4. Análisis de riesgos

Como política de mejora continua y los procesos de implementación de la metodología BIM se hace necesario recoger las consecuencias de desarrollar los proyectos bajo esta metodología, para evaluar posteriormente y planificar respuestas.

10. Entregables BIM

10.1. Listado de entregables y modelo

A continuación se muestran los entregables directos del BIM. Estos entregables cumplirán con las indicaciones del BEP.

ENTREGABLE	TIPO
FASE ANTEPROYECTO	
BEP	.pdf
FASE PROYECTO BÁSICO	
Modelos REVIT	.rvt
Modelos IFC independientes según anejo 2	.ifc
Tabla de vínculos utilizados	.xlsx
Planimetría con la información de procedencia de la información	.pdf/.xlsx
Archivo NWD	.nwd
Validación de interferencias	.html
FASE PROYECTO DE EJECUCIÓN	
Mismos entregables de fase anterior	-
Modelos IFC con Psets completos	.ifc

11. Requisitos para los modelos

11.1. Modelado de arquitectura

A continuación, se mostrarán una serie de pautas básicas para modelar de manera óptima el diseño de arquitectura en Revit:

- Como pauta general, se evitará modelar en exceso. Es de vital importancia conocer y modelar acorde al nivel de detalle establecido.
- Se intentará que los modelos no superen el tamaño de 300 MB. Para ello, al comienzo de elaboración del proyecto, se decidirá si es necesario o no subdividir el modelo en varios modelos, que posteriormente conformarán un único modelo confederado de arquitectura.
- Los archivos centrales no se abrirán nunca. Se trabajará mediante archivos locales, de creación diaria.
- Los subproyectos se establecerán como "No editables".
- Semanalmente, generalmente los lunes, se deberá sincronizar el modelo central usando la opción "Compactar modelo central". Esta opción reduce el tamaño al guardar archivos. • Al crear un nuevo archivo central, se utilizará la opción "Auditar" con el fin de eliminar elementos corruptos que pudiera contener el modelo.
- Para reducir el tiempo en el proceso de "Sincronizar con el Central" se usará previamente la opción "Cargar lo más reciente". La sincronización se realizará desde la vista (00 – GUARDAR/SINCRONIZAR) por defecto teniendo cerradas el resto de las vistas.
- Otra manera de reducir el tamaño de los archivos es mediante la utilización de la opción "Limpiar elementos no utilizados". Es recomendable crear una copia de seguridad previa ya que aquellos BEP – Versión 4.0 42 elementos que se limpien no se podrán recuperar. Se debe prestar especial atención en qué elementos queremos limpiar y cuáles no.
- Todos aquellos archivos que se importen como vínculos, se colocarán en un Subproyecto independiente.
- Se debe prestar especial atención a los avisos. Se deberá darles solución semanalmente.
- Se deben eliminar las habitaciones que estén "Sin colocar" en las tablas de planificación.
- Se evitará superponer muros con líneas de separación de habitación.
- No se incluirán en grupos elementos de Referencia tales como niveles, rejillas, planos de referencia, etc.
- Se evitará anidar grupos de otros grupos.
- Los elementos incluidos dentro de un grupo no deberán estar enlazados con otros elementos.
- En el modelo, sólo se mantendrán aquellas opciones de diseño que estén en uso, eliminando aquellas que estén descartadas.
- Para mantener el tamaño del archivo y evitar que éste se incremente, se intentará reducir el número de importaciones de archivos .dwg.
- Como criterio general, los niveles se modelarán según nivel de suelo acabado. En este caso, además, se modelarán niveles estructurales en cara superior de forjado.
- Los muros exteriores como interiores se modelarán siguiendo como referencia "Línea de acabado exterior".
- Los muros multicapas se modelarán mediante diferentes muros (muros/tabiques de soporte, muros de acabados de fachada y trasdosados/revestimientos).
- Se debe limitar el uso de separadores de habitación. Estos separadores se colocarán en un subproyecto propio.
- Las habitaciones se crearán con nivel de base el nivel de suelo acabado. Se recomienda no utilizar desfases de base.
- Los planos de referencia se nombrarán con el fin de una correcta organización de los mismos.

- Los huecos de ascensores, patinillos, etc. se ejecutarán mediante modelado de las líneas de contorno del propio suelo. Se evitará el uso de la herramienta de abertura de huecos.
- Las familias se modelarán atendiendo a los distintos niveles de detalle (bajo, medio o alto) en función del nivel de detalle del proyecto.
- Se parametrizará aquellas familias que necesiten de varios tipos en un mismo proyecto. En el caso de ser necesario un único tipo, se hará una familia estática.
- Es recomendable mantener al mínimo las restricciones entre elementos.
- Se evitará el modelado de elementos in situ. En su lugar, se elaborará una familia.

11.2. Modelado de estructuras

A continuación, se mostrarán una serie de pautas básicas para modelar de manera óptima el diseño de la estructura en Revit:

- Como pauta general, se evitará modelar en exceso. Es de vital importancia conocer y modelar acorde al nivel de detalle establecido.
- Si no es necesario, se recomienda deshabilitar las opciones de "Análisis automático" y "Activar modelo analítico". De esta manera se mejora de manera significativa el funcionamiento del archivo.
 - En este proyecto a parte de los niveles de arquitectura (nivel de suelo acabado), se establecerán unos niveles estructurales (cara superior de forjado). BEP – Versión 4.0 43
- Los pilares se modelarán de nivel a nivel y no en función de varias plantas. De esta manera se podrán clasificar según la realidad constructiva.
- Los elementos estructurales se modelarán según su categoría.
- Se evitará el modelado de elementos in situ.
- Se limitará la unión entre elementos ya que ralentizan los archivos.
- Es recomendable mantener al mínimo la restricción entre elementos.
- No se recomienda el uso de grupos.
- Se modelará acorde a la realidad constructiva con el fin de crear un modelo analítico correctamente enlazado.
- Las vigas deben modelarse a eje de pilares.
- La altura de los pilares y muros se debe controlar manualmente, por lo tanto, hay que marcar la opción no cuándo aparezca este mensaje "¿Desea que los muros que llegan a este nivel se adhieran al bajo de esta losa?" al modificar un suelo.
- Se evitará el modelado de elementos de conexiones metálicas.
- Se deberán emplear planos de referencia para el modelado de elementos de construcción en planos inclinados.
- En el caso de ser necesario, se priorizará el uso de sistemas de armadura en lugar de armados individuales.
- Se utilizarán familias propias, con su correspondiente categoría, ya testeadas incluyendo todos aquellos parámetros necesarios

11.3. Modelado de instalaciones

A continuación, se mostrarán una serie de pautas básicas para modelar de manera óptima el diseño de las instalaciones en Revit:

- Como pauta general, se evitará modelar en exceso. Es de vital importancia conocer y modelar acorde al nivel de detalle establecido.
- Se recomienda mantener desconectado los cálculos de carga hasta que no sean necesarios ya que de esta manera se mejora de manera significativa el funcionamiento del archivo.
- Se deben crear sistemas lógicos para las redes de conexión en vez de utilizar los sistemas que vienen por defecto.

- Para evitar la multiplicidad de elementos anfitrión en modelos MEP, se recomienda el uso de familias de elementos sin anfitrión.
- Se priorizará el uso de tablas de planificación para definir los valores de los parámetros de los elementos.
- No se modelarán elementos auxiliares como soportes de equipos, cableados individuales, etc.
- Se utilizarán familias propias, con su correspondiente categoría asociada, ya testeadas incluyendo todos aquellos parámetros necesarios.
- Para un correcto entendimiento del modelo MEP, se recomienda el uso de filtros de visualización según disciplinas.

12. Estándares para aplicar en la producción del modelo

NOMBRE	FORMATO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
Anejo 2. Empleo de metodología BIM en la redacción de proyectos y dirección de obras.	.pdf	Requisitos del modelo.	\\CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\99_Estandares e información
UVBIM_AP_2_3_NOMENCLATURA	.pdf	Nomenclatura de elementos BIM y entregables.	\\CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\99_Estandares e información
Manual de nomenclatura de elementos BIM con Revit	.pdf	Protocolo para la homogeneización de elementos conforme ISO 19650	\\CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\99_Estandares e información
CG2023_Leyenda materiales_02	.xlsx	Nomenclatura de elementos constructivos para mediciones	\\CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\04_Materiales
Manual de Nomenclatura de Documentos al utilizar BIM	.pdf	Nomenclatura de documentos	\\CGSERVER2019\Oficina\PLANTILLAS\ESTANDARES BIM\99_Estandares e información

12.1. Nomenclatura de familias

Se utilizará el Manual de nomenclatura de elementos BIM para nombrar los distintos elementos que componen el modelo. Como marca de tipo, primer campo en todos los elementos, se utilizará el código del archivo Excel CG2023_Leyenda materiales_02.

En el caso de existir elementos con el mismo código como marca de tipo, se añadirá una secuencia numérica empezando por el 00.

Ejemplo:

Muros:

Marca de tipo- Clase de Muro-Grosor-EspesorCapa1.MaterialCapa1 + EspesorCapa2.MaterialCapa2
PYD01-FCH-19cm-11.LD.MAZ+1.MOR. CEM+7.AIS.LNMR

Ventanas:

Marca de tipo-Apertura-Número de Hojas-Material-Persiana-Ancho x Alto
V03-OSC-2H-ALU.LCD-Sí-200x200

12.2. Nomenclatura documentación de entrega

Campo 01	Campo 02	Campo 03	Campo 04	Campo 05	Campo 06	Campo 07	Campo 08
Ubicación	Proyecto	Responsable	Fase	Tipo	Disciplina	Número	Versión
NNNN	XXXXXX	AAA	AA	MN	AAA	NN	RNN
0105	PR1111	STM	PB	M3	IFS	1111	R01

Ubicación

Se usará la codificación de campus y edificios del catálogo de espacios. Los dos primeros dígitos serán el campus, y los dos siguientes el edificio.

Proyecto

Se usará la codificación de proyecto asignado, que no tiene por qué coincidir con el proyecto adjudicado

Responsable

Cada responsable o empresa, tendrá un código único. El código del Servei Tècnic i de Manteniment será STM. El de la Unitat Tècnica será SUT. En el caso de C+G Técnica se utilizará CGT

Fase

Dependiendo de la fase de proyecto, el campo 4 será el siguiente:

EX: Existente

AP: Anteproyecto o estudio previo

PB: Proyecto Básico

PE: Proyecto de ejecución

CO: Construcción

COPM: Proyecto Modificado

COPC: Proyecto Complementario

COAB: AsBuilt

MA: Fase Mantenimiento

Tipo

Si es un modelo 3D, el código será M3. Si, en cambio, es un modelo de planos, donde se ha insertado un modelo 3D y se han generado las vistas y planos, el código será M2.

Disciplina

Se establecen las siguientes disciplinas:

URB: Entorno o urbanización

ARQ: Arquitectura

EST: Estructura

MEP: Instalaciones

IME: Instalaciones Mecánicas de climatización y ventilación

IPC: Instalaciones de Protección Contra incendios

IEL: Instalaciones Eléctricas

IFS: Instalaciones de Fontanería y Saneamiento

COR: Coordinación 3D

Número

Se asignará un número al archivo, empezando por 01, en el caso de archivos con distintas partes pero mismo nombre. En caso de no ser necesario, se dejará como 01.

Versión

Se le asignará un número de versión, empezando por el R01 y así, sucesivamente. Esta numeración de versión se incluirá en la pestaña VISTA-REVISION, y se le pondrá la fecha que le corresponda.

En caso de ser necesarios más códigos para tipo y disciplina, se utilizará como guía el Manual de nomenclatura de documentos al utilizar BIM de la buildingSMART.

Los campos que no sea preciso rellenarlos se utilizará XX. En caso de tratarse de distintas disciplinas, se utilizará ZZ.