

BIM-EIR Employer Information Requirements
Requisitos de Información BIM



EIR por sus siglas en inglés (Employer Information Requirements) es el primer documento que se debe redactar cuando se trabaja con la metodología BIM. Documento previo a la licitación -dirección facultativa y/o contratista- que contiene las normas y procesos a ser adoptados por el proveedor como parte del proceso de entrega del proyecto. En este documento se definen todos los requisitos de información que la EMVS necesita del proyecto y cómo se van a gestionar. Este documento es necesario para la redacción del Plan de Ejecución BIM.

Estos requisitos del EIR de la EMVS se dividen en tres áreas:

Área de gestión: Esta área incluye la función que desempeña cada colaborador del proyecto, la forma en la que se desarrollara el trabajo colaborativo, cronogramas y formas de entrega.

Área Comercial: Se muestran los resultados y metas que se desean lograr con el análisis de los datos anteriormente planteados.

Área técnica: La cual contiene aspectos como en que software se desarrollara el proyecto, el medio y formato en que se compartirán la información los participantes y cualquier otro aspecto relacionado con la información del proyecto como capacitaciones, asesorías, etc. Es importante que en esta área se incluya el Nivel de Desarrollo del modelo. El BIM Execution Plan del proyecto es una planificación detallada que define cómo debe ser ejecutado un Proyecto, monitoreado y organizado en relación a la metodología BIM.

Este documento servirá de guía para la redacción del BEP por parte de los adjudicatarios del proyecto BIM en cuestión.

La intención de un BIM Execution Plan es facilitar una herramienta que asegure que todas las partes involucradas en el Proyecto están, de forma unívoca, advertidos de las responsabilidades vinculadas a cada uno de ellos en el Proyecto.

El BIM Execution Plan define porqué se está usando la metodología BIM: define las metas, los objetivos parciales y las responsabilidades, así como los procesos que deben ser ejecutados a lo largo del ciclo de vida del Proyecto.

El BIM Execution Plan debe ser considerado un documento vivo y que puede ser desarrollado y redefinido a lo largo del Proyecto para asegurar que el Proyecto se ajuste a lo planificado y acordado en las reuniones y acuerdos entre partes.

Contenido

2.	INFORMACIÓN DE PROYECTO	6
3.	ÁREA DE ACTUACIÓN	7
4.	DEFINICIONES	7
5.	HITOS Y ENTREGABLES	8
6.	EQUIPO DE PROYECTO	8
6.1.	Agentes intervinientes	12
6.2.	Organigrama	13
7.	DOCUMENTACION DE REFERENCIA.....	14
8.	INFORMACIÓN APORTADA.....	15
9.	GESTIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	15
9.1.	Cumplimiento de los requisitos	15
9.2.	Sumario de requerimientos	15
9.2.1.	Usos BIM previstos.	16
9.2.2.	Usos adicionales propuestos.....	16
9.2.3.	Usos BIM excluidos	16
9.3.	Matriz de responsabilidades.....	17
9.3.1.	Tareas comunes y responsables.	18
9.4.	Requerimientos de software	19
9.5.	Formatos de entrega	19
9.6.	Plataforma de intercambio de información.....	20
9.6.1.	Tipos de permiso.....	20
9.6.2.	Permisos de acceso al CDE.....	20
9.6.3.	Frecuencia y canales de intercambio	20
9.7.	Reuniones	21
10.	DESARROLLO DE PROYECTO	22
10.1.	Flujo desde anteproyecto a diseño final	22
10.2.	Usos de los modelos	22
10.3.	Entregables	22
10.4.	Subdivisión de los modelos.....	23
10.5.	Contenido general de los modelos	23
10.5.1.	Condiciones generales de los modelos	24
10.5.2.	Modelo de referencia.....	24
10.5.3.	Contenido del modelo de arquitectura.....	24
10.5.4.	Contenido modelo de estructura	26

10.5.5.	Contenido modelo de instalaciones.....	27
10.6.	Nivel de Desarrollo / Level of Development	28
10.7.	Intercambio de datos.....	29
10.7.1.	Entrega de información.....	29
10.8.	Coordinación de interferencias	29
10.8.1.	Principios generales	30
10.8.2.	Detección de interferencias	30
10.8.3.	Tipos de interferencias y niveles	31
10.8.4.	Matriz de interferencias.....	32
10.9.	Documentación del proyecto y sistema de gestión de información.....	33
10.9.1.	Coexistencia BIM-CAD.....	33
10.9.2.	Seguridad	33
11.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	33
11.1.	Gestión de modelos	33
11.1.1.	Idiomas.....	33
11.1.2.	Sistemas MEP	34
11.1.3.	Planos.....	34
11.1.4.	Coordenadas	34
11.1.5.	Unidades y tolerancias	36
11.1.6.	Parámetros.....	37
11.1.7.	Rendimiento de los modelos	38
11.1.8.	Fases	39
11.2.	Estándares específicos.....	39
11.2.1.	Nomenclatura de los modelos	40
11.2.2.	Nomenclatura de los planos.	41
11.2.3.	Nomenclatura de los locales segun inventario EMVS	43
11.2.4.	Nomenclatura de los parámetros	43
11.2.5.	Nomenclatura de familias	44
11.2.6.	Nomenclatura sistemas MEP	45
11.2.7.	Navegador de proyectos	45
11.2.8.	Carátula – Vista inicial	45
11.2.9.	Subproyectos	45
11.2.10.	Estructura de carpetas en el CDE	47
12.	CONTROL DE CALIDAD.....	47
13.	ANEXOS	47
13.1.	Anexo_I-Usos_BIM	47
13.2.	Anexo_II-Sistemas_Coordenadas	48
13.3.	Anexo_III-Matriz_Modelos	48
13.4.	Anexo_IV- Servidor BIM.....	48
13.5.	Anexo_V-Familias	48
13.6.	Anexo_VI-Identificación_Sistemas	48

13.7.	Anexo_VII-Navegador_Proyectos	48
13.8.	Anexo_VIII-Tabla_MET	48
13.9.	Anexo_IX-Matriz de interferencias	48
13.10.	Anexo_X-Glosario_Términos BIM.....	48
13.11.	Anexo_XI-Protocolo_Entrega	48

PREPARADO POR	EMPRESA	APROBADO POR	EMPRESA	FECHA
	EMVS		EMVS	01/02/2021

CONTROL DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	REALIZADO POR	COMENTARIO
00	01/02/2021		Aprobación EIR v00, listo para anexar a las licitaciones.

1. INFORMACIÓN DE PROYECTO

Debe incluirse los siguientes datos identificativos en los documentos tanto en el BEP como en el modelo BIM:

NOMBRE DEL PROYECTO:	NOMBRE DE PROYECTO	
CÓDIGO DE LA PROMOCIÓN:	PXXX	
NOMBRE DE LA PROPIEDAD:	EMVS – EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO	
NOMBRE DEL PROVEEDOR:	EMVS	
CONTRATOS A QUE SE APLICA:	2021/XXX.SER.ABR.MC (...)	00/00/2021
FECHA DE COMIENZO:	00/00/2021	
FECHA DE ENTREGA PREVISTA:	Según contratos específicos	
DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	C/NOMBRE CALLE, CODIGO POSTAL, CIUDAD	
IDIOMA DE PROYECTO:	ESPAÑOL	

2. ÁREA DE ACTUACIÓN

Debe incluirse un mapa de ubicación en el BEP y en el modelo BIM (referenciado geográficamente)

MAPA UBICACIÓN DEL PROYECTO

En el BEP se debe detallar el área de intervención del proyecto. Debe adjuntarse un modelado básico del entorno para tener una mejor aproximación de los volúmenes colindantes y accesos a la parcela.

Para la nomenclatura del modelado de cada una de las disciplinas se usará la siguiente terminología:

- (ARQ) Arquitectura
- (EST) Estructura
- (INS) Instalaciones
- (COO) Coordinación

3. DEFINICIONES

Se exponen las siguientes definiciones para aclarar algunos términos presentes en todo el documento:

- **EMVS:** Empresa Municipal de Vivienda y Suelo
- **CDE:** Common Data Environment
- **ADJUDICATARIOS:** Empresas adjudicatarias de contrato público indicado anteriormente

4. HITOS Y ENTREGABLES

La EMVS hará una labor de auditoría de los modelos durante el desarrollo del proyecto, para comprobar que se están cumpliendo los requisitos descritos en este EIR y firmados en el BEP. En el BEP se debe detallar las fechas de los principales hitos o pre-entregas durante el ciclo de vida del proyecto. Se propondrá por parte de los ADJUDICATARIOS un calendario o una tabla de entregas similar a la que se adjunta a continuación. Por lo tanto, siendo t = 1 de enero de 2021 la fecha de inicio oficial de los trabajos:

Nº ENTREGA	FECHA (semanas)	CONTENIDO FASE (PROYECTO BÁSICO / EJECUCIÓN / AS BUILT)	% DESARROLLO
01	t+1	1. Plan ejecución BIM (BEP)	100%
02	t+10	1. Proyecto Básico con la definición necesaria: 2. Archivo BIM de estructura (100%) 3. Archivo BIM de instalaciones (100%) 4. Archivo BIM de arquitectura (100%)	100%
03	t+18	1. Proyecto de Ejecución con la definición necesaria: 2. Archivo BIM de estructura (100%) 3. Archivo BIM de instalaciones (100%) 4. Archivo BIM de arquitectura (100%)	100%

Nota: Las fechas indicadas se refieren a entregas parciales de revisión durante el desarrollo de proyecto y se calculan en semanas. Podrán variar en función de las necesidades del proyecto y en ningún caso se sustituyen a las fechas de entrega final especificada en el los Pliegos Administrativos.

5. EQUIPO DE PROYECTO – ROLES Y RESPONSABILIDADES

En el BEP debe aparecer un organigrama de equipo de trabajo con la adjudicación de sus roles así como los contactos de cada uno de esos agentes intervinientes en el desarrollo del proyecto. En función de la magnitud de trabajos y el tamaño del proyecto el organigrama será más o menos complejo. No será necesario que el EGP tenga todos los roles que se proponen asignados.

A continuación, se procede a la enumeración y explicación de los roles más relevantes de un proyecto BIM.

- **Promotor/Propiedad – OWNER / CLIENT = EMVS**

Persona u organización que decide iniciar, con sus propios recursos o con los de un tercero un proyecto en BIM, contratando para ello un EGP (Equipo de Gestión de Proyectos) en un entorno colaborativo.

• **Director de proyecto BIM – BIM PROJECT MANAGER**

Persona nombrada por la EMVS para dirigir la gestión del proyecto BIM. Se encarga de gestionar y coordinar todos los recursos disponibles, para alcanzar los objetivos requeridos por la EMVS, operando a nivel estratégico, táctico y operacional.

Sus responsabilidades son:

1. Desarrollar los protocolos BIM conforme el EIR.
2. Definir los objetivos y usos de la propiedad.
3. Desarrollar el plan del proyecto con las fechas estimadas (No el BEP, que correrá a cargo del BIM Manager).
4. Cumplir el alcance del proyecto definido por la EMVS.
5. Conformar y liderar el proyecto.
6. Identificar, coordinar y gestionar a todos los agentes intervinientes en el proyecto.
7. Definir el plan de gestión del proyecto.
8. Gestión y control de riesgos.
9. Gestión de cambios del proyecto.
10. Controlar la calidad del proyecto.
11. Seguimiento del proyecto cumpliendo las estimaciones de costo y plazo.

• **Director técnico BIM - BIM MANAGER**

Persona encargada de la calidad digital del proyecto BIM, este agente debe de ser nombrado por el Equipo de Gestión del proyecto y aprobado por la EMVS.

Un director técnico BIM debe coordinar y supervisa el correcto uso BIM, así como el modelaje del proyecto para asegurar la integración de todos los modelos y disciplinas, teniendo una visión global del proyecto.

Funciones y responsabilidades:

1. Coordinar la realización del BEP.
2. Aplicar flujos de trabajo.

3. Aplicar los protocolos BIM.
4. Coordinar al equipo de diseño asegurando un entorno de trabajo colaborativo.
5. Asegurar el cumplimiento de los EIR.
6. Normalización y estandarización.
7. Gestión de software y plataformas.
8. Estableces el LOD.
9. Gestión del modelo, cambios y calidad de este.
10. Establece flujos de trabajo.
11. Establece la gestión de requisitos.
12. Apoyo técnico.

• **Director de la gestión de información - INFORMATION MANAGER**

Persona que se encarga de gestionar y coordinar la información entre agentes que intervienen a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Es responsable de que todos los agentes dispongan de toda la información necesaria en tiempo y forma. Además, se encargará de gestionar la transmisión de la información a la EMVS.

• **Director de diseño - LEAD DESIGNER**

Persona encargada de administrar y aprobar el diseño del proyecto. Sus funciones son:

1. Administra el diseño.
2. Aprueba y desarrolla la información.
3. Aprueba los resultados del equipo de diseño.

Se comunica y coordina con los demás Equipos de Diseño y Construcción.

• **Director de la Gestión de la Ejecución - LEAD CONSTRUCTION**

Se encarga de gestionar y dirigir la ejecución basándose en la gestión de sistemas BIM.

Confirma los resultados al Equipo de Construcción. Adicionalmente, firma y aprueba la documentación referente a la ejecución antes de ser compartida.

Sus funciones son:

1. Administra la ejecución.
2. Coordina la dirección de la ejecución de la obra en lo correspondiente a BIM.
3. Aprueba y desarrolla la información.
4. Aprueba el trabajo del Equipo de Construcción.

Es el enlace entre la dirección ejecutiva de la obra y los Equipos de Diseño y Construcción.

• **Director del equipo de trabajo - TASK TEAM MANAGER**

Su principal función producir el diseño de una disciplina determinada. El director de equipo de trabajo responde directamente ante el Director de la Gestión de Diseño.

• **Coordinador BIM - BIM COORDINATOR**

Su función son las de coordinar el trabajo en una misma disciplina, vigilando que se cumplan los requisitos del DT BIM. Comprueba la calidad del modelo BIM, así como su compatibilidad con el resto de los modelos.

Habrán al menos tantos coordinadores BIM como disciplinas incluya el proyecto (instalaciones, diseño, estructura, sistemas electrónicos...). Sus funciones son:

1. Coordinar el trabajo de su disciplina.
2. Realizar comprobaciones para asegurar la calidad de los modelos BIM.
3. Asegurar la compatibilidad BIM entre disciplinas.

• **Modelador BIM - BIM MODELER / BIM OPERATOR**

Persona que conforme al BEP se encarga de modelar el proyecto. Sus funciones y responsabilidades son:

1. Su especialidad es la construcción.
2. Proporcionar información a las diferentes disciplinas mediante el uso de software BIM.
3. Exportación de modelos 2D.

4. Modelado en 3D.
5. Trabajo con protocolos de diseño.
6. Coordina su trabajo con partes externas.
7. Estar especializados en estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

5.1. Agentes intervinientes

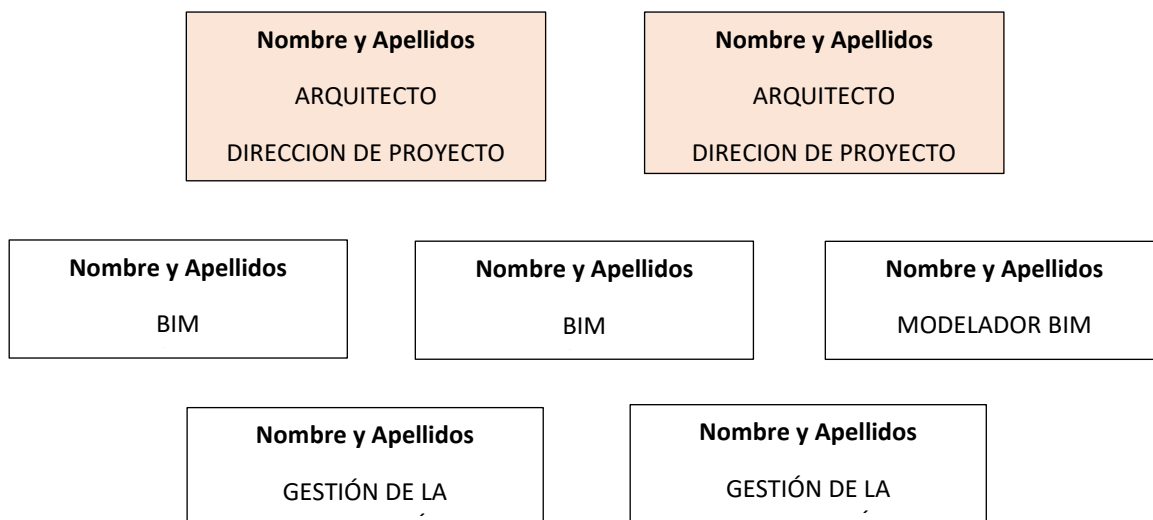
NOMBRE	FUNCIÓN	EMPRESA	EMAIL	TELÉFONO
EMVS				
Nombre y Apellidos	RESPONSABLE DEL CONTRATO	EMVS	nombre@email.com	+34 666 66 66 66
	Arquitecto responsable de proyecto			
	Arquitecto Técnico			
	Coordinador BIM			
ESTUDIO DE ARQUITECTURA				
INGENIERÍAS				

5.2. Ejemplo de organigrama

EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO - EMVS



ESTUDIO ARQUITECTURA E INGENIERÍA



PRIORIDAD DE LOS USOS BIM

En este apartado se identifican las prioridades de la EMVS respecto a los objetivos del modelo especificados en el “Anexo_I-Usos_BIM” adjunto a este EIR.

REF	USOS BIM	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	PRIORIDAD
01.	Modelado de condiciones existentes	Desarrollar un modelo geométrico de las condiciones existentes del edificio en cuestión si se trata de una rehabilitación.	Alta
02.	Estimación de costes (5D)	Se trata de un proceso en el que el modelo BIM se puede utilizar para la generación de mediciones y estimación de costes en todo el ciclo de vida de un proyecto.	Alta
13.	Coordinación 3D	Eliminar los principales conflictos que existan entre las diferentes disciplinas que componen el modelo.	Alta
18.	Modelo de registro = As Built	Tener un modelo BIM como activo digital para realizar labores de Operación y Mantenimiento de manera fiable. El modelo debe tener una estructura de información organizada según los estándares BIM de la EMVS	Alta
22.	Gestión y seguimiento de espacios	Gestionar y hacer un seguimiento eficaz de los espacios y del inventario de la EMVS.	Alta

En el BEP debe aparecer una tabla con los usos completos acordados con la EMVS. De base se puede utilizar esta tabla con estos usos predeterminados para todos los proyectos, y que se concretarán en el BEP en cada proyecto en particular.

6. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

La siguiente documentación se refleja como referencia del contenido del presente documento:

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CONTENIDO DE APLICACIÓN O ANOTACIONES	EDICIÓN / VERSIÓN
BIM Manual/ Guía EMVS	Conjunto de los estándares y procedimientos BIM del EMVS (aún no publicado).	2021
Anexos BIM Manual	Archivos anexos que complementan el BIM Manual. (aún no publicado)	2021
AIA - BIM FORUM	Referencias LOD y definiciones de LOD.	2021
Varios documentos	Extraídos de la Comisión interministerial BIM	2018-hoy

7. INFORMACIÓN APORTADA

Se debe incluir en el BEP un listado de toda la información que se toma de referencia para realizar el modelado del proyecto:

INFORMACIÓN	FECHA DE RECEP.	FUENTE	DESCRIPCIÓN
Documentación topográfica	00/00/2020		Documentación topográfica existente previa válida para el desarrollo del proyecto.
Documentación gráfica			Documentación gráfica de partida existente de arquitectura. (si es proyecto de rehabilitación)
Documentación fotográfica			Documentación fotográfica existente previa válida para el desarrollo del proyecto.
Programa de necesidades			Hojas de cálculo con superficie y ocupación de los espacios requeridos para la fase de proyecto.
Documentación gráfica y técnica			Documentación gráfica de partida existente de estructura (si es rehabilitación o si es edificación en medianeras).
Documentación gráfica y técnica			Planos .dwg y .pdf de estructura y arquitectura de proyectos anteriores (si es rehabilitación).

8. GESTIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

8.1. Cumplimiento de los requisitos

Este documento se ha preparado sobre la base de los requerimientos BIM de la EMVS. (EIR) El equipo de proyecto cumplirá con los requisitos mediante la descripción exacta de los procedimientos y términos, siguiendo las mismas secciones de gestión, desarrollo del proyecto y especificaciones técnicas.

8.2. Sumario de requerimientos

La metodología BIM permite una comprensión más clara de la complejidad del proyecto, ayuda a gestionar la coordinación y el contenido de los diseños, proporcionando fuentes de información más claras a todas las partes implicadas. EMVS es consciente de esto y quiere que sus proyectos se beneficien de la metodología BIM de forma sostenible y valiosa.

El cumplimiento de estos requerimientos BIM es una responsabilidad compartida por todos los integrantes del equipo. Cada miembro del equipo es responsable de la correcta entrega de su información de proyecto, que incluye: modelos 3D, documentación y planos según las especificaciones de este EIR que serán reflejadas y firmadas en el BEP contractual.

8.2.1. Usos BIM previstos.

Los modelos BIM del proyecto en concreto entregado a la EMVS posibilitarán (al menos) los siguientes usos:

1.- MODELADO DE CONDICIONES EXISTENTES
2.- ESTIMACIÓN DE COSTES (MEDICIONES Y PRESUPUESTO).
3.- PLANIFICACIÓN POR FASES
4.- PROGRAMACIÓN DE ESPACIOS
5.- ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO
6.- REVISIÓN DE DISEÑO
7.- CREACIÓN DE DISEÑO (MODELADO Y EMISIÓN DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA)
8.- ANÁLISIS DE INGENIERÍA
9.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL
13.- COORDINACIÓN 3D
15.- DISEÑO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
17.- PLANIFICACIÓN Y CONTROL 3D
19.- GESTIÓN DE ACTIVOS
20.- PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO
21.- ANÁLISIS DE SISTEMAS DEL MANTENIMIENTO

Para una definición pormenorizada de los usos BIM, ver el documento “Anexo I Documentos BIM”

8.2.2. Usos adicionales propuestos.

Adicionalmente los modelos podrán ser utilizados para los siguientes usos:

10.-ANALISIS ENERGETICO
11.- SOSTENIBILIDAD, ANÁLISIS AMBIENTALES, HUELLA DE CARBÓN
22.- GESTION Y SEGUIMIENTOS DE ESPACIOS, OCUPACIÓN

Para una definición pormenorizada de los usos BIM, ver el documento “Anexo I Documentos BIM”

8.2.3. Usos BIM excluidos

Los usos siguientes están explícitamente excluidos de las prestaciones y alcance del proyecto.

12.- VALIDACIÓN DE CÓDIGO
14.- PLANIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

16.- FABRICACIÓN DIGITAL
18.- MODELO DE REGISTRO
23.- PLAN DE EMERGENCIAS

Para una definición pormenorizada de los usos BIM, ver el documento “Anexo I Documentos BIM”

8.3. Matriz de responsabilidades.

Los siguientes miembros del equipo son responsables de la implantación BIM del proyecto.

Rol	Empresa	Responsable	Contacto
Arquitectura			nombre@email.com telefono
Estructura			
Instalaciones			
Otros: ej. Paisajismo			
Otros: ej. Control de calidad			

8.3.1. Tareas comunes y responsables.

Acción	Estudio de Arquitectura	BIM Manager	BIM Coordinator	Equipo de Proyecto
Aceptación de los requisitos BIM del proyecto.	Aprueba	Responsable	Se adhiere	Se adhiere
Redacción del Plan de Ejecución BIM.	Aprueba	Responsable	Se adhiere	Se adhiere
Gestión BIM	Aprueba	Responsable		
Cumplimiento de los usos BIM en el Proyecto de Diseño	Aprueba	Responsable	Revisa	
Coordinación del Proyecto.	Aprueba	Revisa	Responsable	
Implementación BIM de cambios por modificación de proyecto	Aprueba	Valida	Revisa	Responsable
Implementación BIM de cambios por petición del cliente	Aprueba	Valida	Revisa	Responsable
Definición de los paquetes de trabajo y consiguiente división de modelos.	Aprueba	Valida	Propone	Propone
Definición del estándar de nomenclatura de planos.	Aprueba	Responsable	Se adhiere	Se adhiere
Gestión de plataforma colaborativa	Aprueba	Responsable	Se adhiere	Se adhiere
Consolidación de la documentación BIM en fase de obra	Aprueba	Valida	Revisa	Responsable

Responsabilidad	Asignado a:	Apoyo:	Aprobación:
Crear el modelo base para el desarrollo del proyecto	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA
Establecer el sistema de coordenadas común	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA
Modelar y documentar el proyecto de Arquitectura	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA
Modelar y documentar el proyecto de Estructuras	ESTRUCTURISTAS		ESTUDIO ARQUITECTURA
Modelar y documentar el proyecto MEP	INGENIEROS		ESTUDIO ARQUITECTURA
Crear nuevo contenido	---		
Consolidar todos los modelos en un único repositorio	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA
Realizar detección de interferencias antes de la entrega del modelo	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA

Comprobar la consistencia de la información contenida en los parámetros	ESTUDIO ARQUITECTURA		ESTUDIO ARQUITECTURA
<i>Incluir responsabilidades adicionales</i>	EMVS		ESTUDIO ARQUITECTURA

8.4. Requerimientos de software

De manera general, el software y versiones utilizadas para la creación de los modelos BIM del proyecto son de libre elección por parte del estudio de arquitectura ingenieros pero se proponen los siguientes:

PROPUESTA	SOFTWARE	VERSIÓN	FORMATO
Software de modelado Arquitectura	Autodesk Revit	2021 español	.rvt / .ifc
Software de modelado y calculo est. e inst.	Autodesk Revit / Cype 2021	2021 español	.rvt / .ifc
Coordinación de interferencias	Autodesk Navisworks	2021 español	.nwc / .nwd / .nwf
Gestión de información 2D	Autodesk Autocad	2021 o posterior	.dwg
Ofimática	MS Office	2013 o posterior	.docx / .xlsx
Otros softwares de modelado			

8.5. Formatos de entrega

Seguidamente se identifican las partes responsables de los entregables, el software utilizado, así como el formato del archivo que se usará en caso de que se produzca el intercambio de información.

En las entregas finales se entregará el formato nativo (.rvt) así como el formato de interoperabilidad (.ifc) además de los entregables de impresión en 2D (.dwg y .pdf). Para las entregas de modelos de coordinación y revisión se entregará en formato nativo Navisworks y en formato de interoperabilidad (.ifc)

ENTREGABLES	RESPONSABLE	SOFTWARE	FORMATO
BIM Execution Plan	ESTUDIO DE ARQUITECTURA	MS Office	.docx / .pdf
Modelos ARQ		Autodesk Revit 2021	.rvt / .ifc
Modelos ARQ		Autodesk Navisworks 2021	.nwc
Modelos INST		Autodesk Revit 2021	.rvt / .ifc
Modelos INST		Autodesk Navisworks 2021	.nwc
Modelos EST		Autodesk Revit 2021 / Cype 2021	.rvt / .ifc
Modelos EST		Autodesk Navisworks 2021	.nwc
Modelos COO		Autodesk Navisworks	.nwf / .bcf
Mediciones		Presto / Cost It	.prestooobra / .bc3 / .pdf
Nubes de puntos		ReCap 2021	.rcp

8.6. Plataforma de intercambio de información

En principio el proceso del proyecto se va a realizar en un entorno colaborativo, EL ESTUDIO DE ARQUITECTURA tendrá un CDE en el que poder compartir información periódicamente y realizar las entregas establecidas. Este CDE será un servidor dedicado con gestión de versiones y acceso al servidor, donde el estudio de arquitectura creará acceso al proyecto en cuestión, a cuya información y documentos tendrán acceso todos los miembros del equipo BIM, en función de los permisos asignados. No será necesario el acceso a ese CDE por parte de la EMVS sino solamente una entrega correcta de la información BIM y resto de documentos del proyecto.

La estructura de carpetas donde se realizará el volcado de las entregas de proyecto se detallará específicamente en el BEP con un índice de contenidos para localizar fácilmente los archivos.

8.6.1. Tipos de permiso

El responsable de proyecto tendrá la capacidad de asignar los permisos de acceso al CDE en función de las responsabilidades de cada participante del proyecto. Las acciones que se pueden realizar en función del tipo de permiso concedido son las siguientes:

PERMISO	DESCARGAR	CARGAR	EDITAR	ELIMINAR
Administrador	X	X	X	X
Edición	X	X	X	
Visualización	X			

Los permisos de la EMVS en caso de dar acceso al CDE serán en fases de revisión exclusivamente de Descarga de documentos y nunca de edición.

8.6.2. Permisos de acceso al CDE

El estudio de arquitectura gestionará su propio CDE y atribuirá los permisos específicos según responsabilidad.

8.6.3. Frecuencia y canales de intercambio

El intercambio de información se producirá únicamente a través de la plataforma compartida elegida y acordada en el BEP. De manera justificada, y con la validación del responsable de proyecto, se podrá intercambiar información mediante cualquier dispositivo de almacenamiento. Generalmente, esta acción, será posible cuando el tamaño de los archivos exceda el permitido por la configuración del CDE.

INFORMACIÓN	CANAL	FRECUENCIA	DÍA	COMENTARIOS
Documentación BIM	SERVIDOR DEDICADO	según calendario de entrega	calendario	Documentos de trabajo

20 de 49

Modelos BIM	Revit Server / Revit 360 /	Diaria	Diaria	Modelos de entrega
-------------	-------------------------------	--------	--------	--------------------

8.7. Reuniones Estudio de Arquitectura - EMVS

Se realizarán reuniones previas a las entregas definitivas, convocadas por el BIM Manager de la EMVS y acordadas con el ESTUDIO DE ARQUITECTURA para revisar el avance y evitar grandes diferencias con los requerimientos de la EMVS en la entrega final.

Se encargará el estudio de arquitectura durante el seguimiento del proyecto de analizar las interferencias detectadas y se procurará dar soluciones.

A dicha reunión, deberán asistir al menos un representante de cada empresa interviniente en el proyecto. A continuación, se muestran las condiciones de las reuniones en función de la naturaleza de la misma:

TIPO DE REUNIÓN	CONVOCANTE	ASISTENTES	FRECUENCIA	DÍA	LUGAR
Seguimiento de proyecto	EMVS	EMVS y ADJUDICATARIOS	1 vez al mes	*** ¹ (09:00 h)	Oficina EMVS (o virtual según circunstancias)

¹ Día de reunión a consensuar con la EMVS según circunstancias y disponibilidades

9. DESARROLLO DE PROYECTO

9.1. Flujo desde anteproyecto a diseño final

Se propone un flujo de trabajo desde el anteproyecto hasta el diseño final, y más tarde al modelo como hecho construido, como un gradiente progresivo de reducción de incertidumbre.

Esto es: a medida que el proyecto avanza, tenemos más información sobre el propio proyecto. A la vez, disminuye la frecuencia de cambios puesto que aumenta el nivel de certidumbre de la propuesta. Si reflejamos esta filosofía en el contenido de los modelos, la clave de este proceso es que los modelos recorran este camino incrementando su nivel de información con el mínimo necesario en cada paso, nunca más, para facilitar los cambios mientras que son pertinentes y dirigir el modelo hacia la etapa de detalle con el menor gasto de energía del equipo.

A partir de los modelos y los cambios acordados, el Equipo de Proyecto creará:

- Modelos generales
- Documentación contenida en esos modelos
- Tablas de control y de gestión de la información BIM

9.2. Usos de los modelos

Según el presente EIR:

El Plan de Ejecución BIM (BEP) y los archivos editables asociados, incluyendo los modelos BIM de diseño, los modelos BIM de coordinación, modelos BIM 2D de documentación, archivos de configuración y procedimiento, forman parte de los documentos de proyecto.

Todos los modelos del proyecto incluirán la siguiente carátula en la vista de apertura: **EMVS-Nº Promoción-Nombre-Vista Inicial**

El adjudicatario no debe basarse únicamente en los modelos BIM y los datos contenidos en ellos a la hora de preparar documentos o ejecutar cualquier tipo de acción sobre el proyecto. La información y los modelos BIM deben utilizarse siempre conjuntamente con todos los documentos relevantes del proyecto; incluyendo planos, el BEP, memorias, mediciones, pliegos etc.

El uso exclusivo como fuente de información de los modelos BIM sin el resto de documentación del proyecto puede dar lugar a una información incompleta, por lo que se hará por cuenta y riesgo del usuario. El adjudicatario asume su responsabilidad sobre el uso que de los modelos BIM y la información contenida en ellos. Se advierte al estudio de arquitectura adjudicatario de la necesidad de hacer sus propias comprobaciones respecto a la adecuación al EIR de la información contenida en los modelos que se entreguen.

9.3. Entregables

Como se indica en los Requisitos BIM, el equipo del proyecto presentará los siguientes documentos como entregables principales:

Tipo de entregable	Nombre de la entrega*	Responsable
Plan de Ejecución BIM	[BEP] Plan de Ejecución BIM	Estudio de Arquitectura
Modelos BIM	Modelos de Arquitectura	Estudio de Arquitectura
Modelos BIM	Modelos de estructuras	Estudio de Arquitectura
Modelos BIM	Modelos MEP	Estudio de Arquitectura
Archivo de Parámetros Compartidos	Archivo de Parámetros Compartidos	Estudio de Arquitectura
Colección de planos	Planos de Arquitectura	Estudio de Arquitectura
Colección de planos	Planos de estructuras	Estudio de Arquitectura
Colección de planos	Planos de Instalaciones (MEP)	Estudio de Arquitectura
Mediciones extraídas del modelo	Mediciones Arquitectura	Estudio de Arquitectura
Mediciones extraídas del modelo	Mediciones de Estructuras	Estudio de Arquitectura
Mediciones extraídas del modelo	Mediciones de Instalaciones (MEP)	Estudio de Arquitectura

9.4. Subdivisión de los modelos

La correcta subdivisión del modelo es un requisito importante para una colaboración correcta. En el BEP se establecerá según la siguiente tabla la codificación y nombre de los modelos previsible para el proyecto:

Codificación_Fase_Disciplina_Nombre del modelo	Ámbito	Responsable
XXX_PE_A_YYMMDD_Vx_Arq	Modelo de arquitectura	Estudio de Arquitectura
XXX_PE_E_YYMMDD_Vx_Est	Modelo de estructura	Estudio de Arquitectura
XXX_PE_I_YYMMDD_Vx_Ins	Modelo de instalaciones	Estudio de Arquitectura

9.5. Contenido general de los modelos

Dependiendo de la tipología específica de cada proyecto BIM del que se trate (puede ser rehabilitación, ampliación de un edificio existente u obra nueva), el enfoque del modelado debe hacerse a tres niveles:

1. Modelo de Estado Actual: levantamiento del edificio existente con la información necesaria y suficiente para servir de soporte al proyecto a desarrollar. (Sólo si es rehabilitación)
2. Modelo de Entorno: modelo esquemático del contexto en el que se ubica el edificio para la implantación del nuevo proyecto, entendiendo el contexto como la ubicación de otros niveles, fachadas...
3. Modelo de Proyecto: modelo con definición suficiente para explicar y desarrollar todas las necesidades del proyecto.

9.5.1. Condiciones generales de los modelos

En el presente EIR se requiere que se cumpla a los requisitos de la tabla MET (Model Element Table o Tabla de modelado de elementos). A continuación, se aclara y se amplía la información que se indica en el “Anexo_VIII-Tabla_MET”.

- Todos los elementos identificados en dicha tabla MET deben modelarse para la coordinación, por lo tanto, no se pueden representarse como elementos 2D.
- Todos los modelos están basados en la información previa existente (documentación gráfica), comprobaciones in-situ para elementos relevantes, y con la referencia del escaneado del edificio.
- Todos los elementos deben estar incluidos en su nivel y subproyecto correspondiente. En el caso de dobles/triples alturas los componentes estarán asignados al nivel de menor elevación.
- Todos los elementos de arquitectura y estructura deberán tener aplicados sus materiales correspondientes. Dichos materiales serán propios de la biblioteca de materiales de cada estudio de arquitectura.
- Se puede utilizar la herramienta “Grupos” y “Vínculos” según las recomendaciones del “Anexo_IV-Organización del modelo”
- No se permite la utilización de familias descargadas de páginas comerciales u otras páginas dedicadas a este fin. En caso de hacerlo, el BIM Manager tendrá que encargarse de analizarla familia y depurarla en caso de contener información en exceso y no acorde a la información necesario del proyecto.

9.5.2. Modelo de referencia

Las condiciones de modelado del archivo de coordinación son las siguientes:

- Se elegirán elevaciones concretas para todos los niveles, en función de la información recibida o de los datos tomados in situ (en caso de rehabilitación) o según el diseño del proyecto (obra nueva). Este modelo, debe incluir todos los niveles, tanto los de arquitectura (ARQ) como los de estructura (EST). Se trabajará con elevaciones constantes (horizontales) en los niveles elegidos.
- Las rejillas y ejes se crearán según del criterio técnico del estudio de arquitectura.

9.5.3. Contenido del modelo de arquitectura

Se detallan los elementos que deben estar representados en los modelos de proyecto Ejecutivo, Constructivo y As-built con un nivel de información suficiente y acorde a los usos en cada momento.

MODELOS DE ARQUITECTURA Modelos de proyecto
Niveles, ejes y otros elementos de referencia.
Paredes arquitectónicas y tabiques. Incluye particiones móviles, puertas y ventanas.

Suelos, con una clara separación de los suelos estructurales, incluidos los bordes de forjado y barandas.
Techos.
Muro cortina y fachadas
Escaleras incluyendo huellas, contrahuellas, zancas, estructura y barandillas.
Cubiertas
Acabados interiores: suelos, paredes, mamparas, falsos techos, fachadas y cubiertas.
Mobiliario fijo y móvil
Habitaciones (sellos de zona) y áreas.
Sistemas de circulación vertical (escaleras mecánicas y ascensores)

El modelo de arquitectura será un modelo o conjunto de modelos independiente, atomizado según las necesidades del desarrollo del proyecto.

Las condiciones de modelado del archivo de arquitectura son las siguientes:

- Solo será necesario monitorizar los niveles de arquitectura (ARQ).
- Los muros, suelos, techos y cubiertas deben modelarse de acuerdo a una correcta extracción de mediciones según criterios constructivos.
- En este modelo deben incluirse todas las habitaciones/áreas solicitadas por EMVS. Para ello, los recintos deben estar delimitados correctamente con los elementos constructivos correspondientes. Sólo se emplearán líneas separadoras cuando dicho límite fijo no exista.
- En el modelo deben incluirse todas las áreas construidas necesarias para la licencia y para la calificación de VPP/VPO de la Comunidad de Madrid.
- No se puede modelar barandillas o pasamanos de escalera como muros cortina.
- Los acabados de las escaleras deben incluirse en este modelo.
- Para la realización de huecos y perforaciones se procede igual que en los modelos de estructura.
- Las familias de puertas y ventanas quedarán insertadas en los muros considerados como “núcleos” de las divisiones, nunca en los acabados. Solo será posible utilizar los acabados como anfitrión, cuando los “núcleos” de los muros sean muros estructurales, es decir, cuando estén en el archivo de estructura.
- Cada elemento arquitectónico deberá modelarse con la herramienta del software BIM adecuado para ello.

9.5.4. Contenido modelo de estructura

MODELOS DE ESTRUCTURAS Modelos como soporte de las actividades de diseño de proyecto, y en general levantados según la información sobre las condiciones existentes.
Niveles, ejes y otros elementos de referencia.
Suelos, claramente separados de suelos arquitectónicos, bordes y aperturas de losas.
Estructuras de hormigón y acero: pilares, muros estructurales, muros de núcleos y aperturas principales
Vigas de todo tipo, incluidas cerchas.
Cimentaciones que incluyen losas, zapatas, pilotes y pilotes, vigas de cimentación

El modelo de estructura será un modelo o conjunto de modelos independiente, atomizado según las necesidades del desarrollo del proyecto.

Las condiciones de modelado del archivo de estructura son las siguientes:

- Solo será necesario monitorizar los niveles de estructura (EST) y las rejillas.
- Dado el nivel de detalle especificado en la Tabla MET, adjunta a este documento, no será necesario modelar el armado de los elementos de hormigón.
- Los forjados o losas de hormigón se modelarán como elementos únicos. No se contemplarán los elementos que lo componen (bovedillas, casetones, viguetas...).
- La restricción de base de cada uno de los pilares debe ser el nivel en el que se ubica, es decir, no pueden ser elementos continuos que empiecen en la planta de cimentación y atraviese todos los niveles hasta alcanzar su cota superior, deben ser ejemplares independientes por plantas.
- Todos los elementos de hormigón deberán incluir las aberturas y perforaciones oportunas, siempre y cuando sean mayores a 1m^2 . En el caso de que el hueco sea continuo en sentido horizontal o vertical se debe modelar con la herramienta proporcionada por Revit "Hueco", y no editando el perfil del elemento.
- Si el responsable del proyecto considera que el modelado de los encepados de los pilotes es demasiado complejo para modelarlo como cimentación de muro o como familia cargable, puede modelarse como losa de cimentación.
- El modelo debe contener todas las juntas de dilatación incluidas en el proyecto de estructura. Coordinar con Arquitectura.

9.5.5. Contenido modelo de instalaciones

MODELOS DE INSTALACIONES Modelos de proyecto. Se desarrollarán en función de las características del proyecto y según las modificaciones a realizar en el diseño de las instalaciones.
Niveles, ejes y otros elementos de referencia.
Climatización Equipos de producción y distribución, trazados de conductos de climatización, compuertas de regulación, compuertas cortafuegos, pasos de muros estructurales, circuitos hidráulicos de tuberías primarios y secundarios, valvulería hidráulica incluyendo bridas en caso de ser necesarios, grupos de bombeo y elementos terminales según sistema. Sistema de tratamiento de aire con baterías de frío y calor. Sensores térmicos, termostatos.
Sistemas de protección contra incendios Equipos mecánicos, distribución de sistemas hidráulicos, valvulería hidráulica: distribuidoras, presión, cierre, flujo, grupo de bombeo. Compuertas y válvulas de regulación, pasos de muros estructurales mayores de 10cm de diámetro. Elementos terminales y de extinción: Rociadores, bocas de incendio equipadas, extintores, armarios equipados. Elementos de detección de incendios: Pulsadores, alarmas, sirenas, módulos de control, tipologías de sensores. Módulos de control y centralitas de detección y extinción contra incendios.
Fontanería Equipos mecánicos, redes de suministro, equipos contadores y reguladores de combustibles y gases. Distribución de redes tuberías hidráulica primaria y secundaria. Equipos de producción y tratamiento. Grupos de presión. Sanitarios de todo tipo.
Saneamiento Redes primarias, secundarias y terciarias, ventilación, elementos terminales de recogida de aguas. Redes enterradas y arquetas de registro. Redes de recogida de agua de pluviales. Desagüe: elementos terminales de recogida de aguas, redes enterradas y arquetas de registro.
Electrodomésticos y equipos Como equipos de cocina, armarios y otros muebles fijos, fregaderos, accesorios sanitarios, grifos y accesorios similares de fontanería
Electricidad Cajas eléctricas y de comunicaciones, bandejas principales de cables tubos eléctricos de Ø32mm o superior, cuadro(s) general(es) de baja tensión, cuadros principales y secundarios. Centro/s de seccionamiento y/o transformación. Sistemas de compensación de energía reactiva, sistemas de protección contra sobretensiones. Sistemas actuadores para corte de suministro eléctrico. (SAI). Generadores. Distribución de tomas de fuerza.
Iluminación Luminarias. Luminarias de emergencia. Proyectores e iluminación especial. Rótulos y señalética. Distribución de sensores lumínicos y mecanismos.
Telecomunicaciones y datos. Sistemas de gestión del Edificio (BMS) Elementos terminales: Tomas de red de datos, sensores de presencia, paneles informativos, puntos de acceso WI-FI. Sensores bluetooth y radiotransmisores. Sistemas de conteo de personas. Distribuciones de bandejas principales. Cuadros de control, CPUs, Racks.
Seguridad Cámaras en su posición real. Detectores de presencia y otros. Pantallas y cuadros de control.

El modelo de instalaciones será un modelo o conjunto de modelos independiente, atomizado según las necesidades del desarrollo del proyecto.

Las condiciones de modelado del archivo de instalaciones son las siguientes:

- Solo será necesario monitorizar los niveles de arquitectura (ARQ).
- En este modelo deben incluirse todos los espacios solicitados por EMVS. Para ello, los recintos deben estar delimitados correctamente con los elementos constructivos correspondientes. Sólo se emplearán líneas separadoras cuando dicho límite fijo no exista.
- La EMVS propone una codificación de sistemas de instalaciones que queda definidos en el “Anexo_VI-Identificacion_Sistemas”. La ingeniería puede adaptarse a él o bien proponer su propia codificación. En todo caso se realizará la entrega de una tabla con la codificación elegida para cada sistema MEP.
- Solo se modelarán tubos eléctricos con un diámetro igual o superior a 32 mm, y tuberías con un diámetro igual o superior a 8 mm.
- Todos los elementos deben estar conectados a su sistema correspondiente. No será necesario modelar los cuelgues o soportes de ninguna instalación.
- Los modelos deben incluir el aislamiento de tuberías y conductos.
- La red de tuberías de saneamiento debe tener sus pendientes correspondientes.
- No se permite la utilización de familias con anfitrión.

9.6. Nivel de Desarrollo / Level of Development

El nivel de desarrollo **LOD** se referirá a las especificaciones de BIMForum, que ya se consideran como referencia común entre la comunidad profesional BIM. Están disponibles en [este enlace](#).² La versión que se tomará como referencia será la publicada en 2020.

Las siglas LOD se corresponden con las siglas de “Level of Development”, este término fue acuñado por el AIA (“American Institute of Architects”). El LOD podría entenderse como una escala que indica hasta qué punto han de desarrollarse cada uno de los elementos del modelo (tanto a nivel de diseño, como de documentación de características técnicas).

Otra definición podría ser el nivel de fiabilidad de los elementos en los modelos así como la cantidad de información disponible en ellos.

La siguiente tabla contiene los LODs requeridos para cada fase de proyecto:

Modelos de Disciplina	P.Básico	P. Ejecución	Construcción	As-Built
-----------------------	----------	--------------	--------------	----------

² <https://bimforum.org/lod/>

Modelos de Arquitectura	200	300/350	400	400
Modelos de Estructuras	---	300/350	400	400
Modelos MEP	---	300/350	400	400

9.7. Intercambio de datos

El intercambio adecuado de la información del proyecto es una responsabilidad compartida por todos los miembros del equipo del proyecto. Es un requisito clave de EMVS que a toda la información BIM producida en relación con un proyecto de construcción o de diseño se pueda acceder de manera coherente, sencilla y que pueda incorporarse a un sistema de gestión documental asistido por ordenador.

Se espera que los miembros del equipo de proyecto intercambien información entre ellos de la manera más consistente, siendo preferible el intercambio de datos antes que de planos o dibujos 2D, minimizando así la necesidad de rehacer el trabajo como resultado de prácticas computacionales deficientes.

El intercambio de datos se puede hacer utilizando formatos nativos o cerrados siempre y cuando haya una alternativa de código abierto disponible. Los Equipos de Proyecto y Obra pueden colaborar, **preferentemente con Autodesk Revit**, y sus modelos y datos se deben describir suficientemente utilizando formato IFC.

9.7.1. Entrega de información

La entrega de la información estará en línea con la tipología y metas del proyecto. EMVS ha establecido los siguientes hitos que el equipo de proyecto deberá cumplir cuando sea aplicable:

Etapa	Entregable	Objetivo
Proyecto Básico / Anteproyecto	Modelo/s BIM. LOD 200	Información previa de diseño / Licencia
Proyecto de Ejecución	Modelo/s BIM. LOD 300/350	Información definida de proyecto
Proyecto para Construcción	Modelo/s BIM. LOD 400	Definición suficiente para proveedores y construcción
Documentación As-Built	Modelo/s BIM. LOD 400/450	Entrega de Proyecto Información de Operación y Gestión de Instalaciones. Los modelos integrarán todas las modificaciones realizadas en fase de obra e información específica de fin de obra.

9.8. Coordinación de interferencias

Los Coordinadores BIM deberán hacer las suficientes coordinaciones internas durante el desarrollo del proyecto para asegurar la calidad de la parte de la que son responsables.

Las interferencias se agruparán y se asignarán para su resolución utilizando un método transaccional en el que la descripción del problema, el responsable y las fechas de resolución previstas estén claras. Para ello, deben estar establecidos los siguientes aspectos:

- La prioridad que se le da a cada tipo de interferencia, así como su grado de resolubilidad.
- Los criterios de resolución.

9.8.1. Principios generales

Por defecto, los Equipos de Proyecto deben coordinar el contenido de sus modelos de forma regular siguiendo estos principios:

- El diseño y el modelado se deben realizar siempre sobre las últimas actualizaciones de los modelos, que proporcionan el contexto y las referencias. Para que este objetivo sea conseguido se utilizará una plataforma de volcado de datos común, como un Servidor BIM. Por ejemplo, el diseño MEP debe ser modelado con la referencia de los modelos de Arquitectura y Estructuras como base y en todo momento visibles. En otras palabras, la coordinación debe ser una tarea proactiva, ya que corregir un modelo incorrecto es significativamente más laborioso que crearlo correctamente desde el principio.
- Los modelos se separarán según los requisitos de división de modelos y serán realizados a través de la plataforma del servidor BIM, de tal forma que siempre estarán actualizados.
- Cuando se realice la entrega se describirá cómo y dónde están guardados los archivos BIM y cómo se vinculan entre sí.
- A medida que avance el modelado se obtendrán nuevas versiones de los modelos. Los cambios derivados de la actualización de dichos modelos aparecerán y provocarán interferencias entre elementos. Para anticiparse a estas cuestiones, el BIM Manager o el Coordinador BIM responsable liderará la coordinación entre modelos regularmente, para lo cual deberá:
 - Recoger y federar o ensamblar todos los modelos
 - Asignar prioridades para la detección de interferencias a cada elemento del proyecto con la ayuda de todos los Coordinadores BIM según la matriz de chequeo de interferencias incluida en la Tabla de Producción y Entrega de Modelos del documento Anexo XIII Matriz de Interferencias.
 - Ejecutar test de chequeo de interferencias automatizados entre disciplinas y clasificar los resultados.
 - Asignar cada interferencia o colisión al miembro del equipo del proyecto más adecuado para su resolución.
 - Dirigir, durante las reuniones de coordinación BIM, la resolución conjunta de las cuestiones pendientes.

9.8.2. Detección de interferencias

En el contexto del proyecto, la detección de interferencias es el proceso automatizado por el que se comprueban los modelos para ver si hay colisiones entre sus elementos antes de la construcción. Esta actividad

forma parte de los análisis de constructibilidad del proyecto y sirve para resolver incidencias que pueden suponer dificultades, sobrecostos o pérdidas durante la construcción.

Uno de los beneficios claves de la metodología BIM es la capacidad de identificar colisiones en etapas tempranas del proyecto, donde es mucho más fácil, rápido y eficiente rectificarlas.

En términos del diseño, una interferencia ocurre cuando dos o más elementos constructivos no están coordinados y están, por tanto, en conflicto.

Objetivo

El EIR de la EMVS requiere que en el BEP se adopte un enfoque de detección y resolución de interferencias basado en Interferencias Resolubles. Dada la naturaleza, tamaño y complejidad del proyecto, para el proceso de detección y resolución de interferencias se adopta dicho enfoque.

El enfoque basado en Interferencias Resolubles se centra en coordinar:

- Elementos estructurales principales, elementos arquitectónicos principales y trazados principales de distribución de instalaciones.
- El modelo podrá ser modificado en obra sobre la base de las tomas de datos que se efectúen in situ para realizar la coordinación de los sistemas.
- Los modelos, una vez ajustados, tendrán un nivel de coordinación que permita la preparación de planillas de taller y planos constructivos sin modificar los principios constructivos ni las prestaciones del diseño original.

Para conseguir estos objetivos, se realizarán controles regulares de interferencias sobre los modelos.

Responsabilidad

El estudio de arquitectura será responsable de coordinar sus propios modelos. El Coordinador BIM responsable se asegurará de la coordinación entre especialidades y de que todas las interferencias se resuelvan siguiendo el principio de Interferencias Resolubles. Consultar la matriz de responsabilidades para determinar las responsabilidades

Software

La aplicación de detección de interferencias a utilizar en el proyecto puede ser **Autodesk Navisworks Manage** (en adelante, Navisworks). Podrá utilizarse puntualmente **Autodesk Navisworks Freedom** para visualización interna de archivos nativos de coordinación. O bien otros software como BIM Collab / Solibri utilizando .IFCs, aunque la EMVS usará el Navisworks como principal

9.8.3. Tipos de interferencias y niveles

Los controles de interferencias comprobarán tres tipos de interferencias:

- Hard (Dura): Dos o más objetos ocupan el mismo espacio (i.e. colisionan).

- Soft (Blanda): Dos o más objetos coinciden dentro de un volumen que debe quedar libre por motivos de mantenimiento o seguridad, entre otros.
- Gris (Interferencia 4D): Conflicto de montaje, puesta en obra o movimiento del material.

Las interferencias Duras y Blandas serán tenidas en cuenta en el proyecto.

Las interferencias Grises serán omitidas mientras haya interferencias Duras o Blandas pendientes de resolución.

En Navisworks no hay opciones para realizar detección de interferencias Blandas, excepto para elementos lineales como tuberías. Para poder realizar detección de interferencias Blandas, los modelos deberán incluir los volúmenes auxiliares de mantenimiento, seguridad o tolerancia que necesiten (clearances). Dichos volúmenes, en aquellos elementos en que sea necesario, serán extrusiones paramétricas modeladas en la subcategoría *AUX_Vol_Clearance* dentro de cada familia.

Las interferencias se filtrarán según su nivel de prioridad, siendo el nivel 1 el de mayor prioridad y el nivel 3 el de menor prioridad.

En todo proceso de coordinación de interferencias existen también los falsos positivos (fake clashes), que simplemente se eliminan del listado tras ser identificados. Desafortunadamente no todos los falsos positivos pueden filtrarse con una regla general, por ejemplo: el entronque a falso techo o plenum de un conducto MEP donde el hueco de paso no se ha modelado, aparecerá como una interferencia. Sin embargo, no es una interferencia relevante para el diseño.

Controles de interferencias

Un test o control es un conjunto predefinido de elementos que se comprueban para ver si colisionan. Como se explicó antes, sólo se comprobarán las interferencias Duras y Blandas; las Grises se omitirán.

Se utilizará la herramienta denominada “Clash Detective” de Navisworks Manage para realizar dichos controles o bien otros software de uso libre.

Los controles no se hacen habitualmente sobre modelos completos. Primero, los modelos se filtran para comprobar sólo las interferencias relevantes. Para ello, se definen unos conjuntos de búsqueda que filtran los elementos del modelo según sus propiedades, parámetros, subproyecto, etc.

Una buena práctica es planificar qué controles hacer mediante una Matriz de Detección de Interferencias que define las combinaciones de disciplinas y la prioridad de las interferencias según el entregable y la fase en que se encuentra el proyecto.

9.8.4. Matriz de interferencias

Para cada fase del proyecto se mantendrá una matriz de detección de colisiones y sus niveles de prioridad. Dicha matriz deberá actualizarse progresivamente a medida que avance el diseño (se entiende que el número de test a realizar será mayor a medida que aumenta la información de los modelos).

La matriz ilustra el test que se realiza, qué categorías o modelos implica y el tipo de interferencia que se evalúa.

9.9. Documentación del proyecto y sistema de gestión de información.

El sistema de gestión de la información del proyecto será gestionado por el BIM Manager del estudio de arquitectura y los distintos miembros de los equipos de proyecto tendrán acceso en función de sus roles y responsabilidades.

Todos los documentos, modelos, partes de modelos y paquetes compartidos entre los equipos de proyecto se gestionarán a través del CDE (Common Data Environment) o Entorno Común de Datos.

El Entorno Común de Datos (CDE) en el que se realizará una gestión colaborativa de la información, será inicialmente el servidor del estudio de arquitectura, al que tienen acceso todos los miembros del equipo de proyecto.

Los modelos se realizarán a través de la plataforma tipo servidor BIM que use normalmente el estudio de arquitectura de tal forma que los modelos estarán siempre actualizados.

9.9.1. Coexistencia BIM-CAD

Con la creación de este documento, EMVS pretende desarrollar una gestión BIM del proyecto, utilizándolo como el principal método de entrega para todas las promociones de la EMVS.

Todos los estudios y equipos intervinientes en las fases de Proyecto y Obra se comprometen a adoptar las medidas necesarias para asegurar un flujo de trabajo adecuado, conforme al presente EIR y concretado en el BEP así como al resto de documentos y anexos pertenecientes a los estándares BIM de la EMVS, para asegurar los objetivos establecidos.

Se tratará de integrar de la manera más adecuada todos aquellos procesos que aún requieran de documentación basada en CAD.

9.9.2. Seguridad

Todos los procedimientos de intercambio de datos BIM deben hacerse de acuerdo con las políticas de seguridad de información generales requeridas por EMVS.

Como regla general, los modelos BIM no contendrán información personal ni cualquier forma de información confidencial duplicada cuyo almacenamiento ya esté previsto en otro lugar.

10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

10.1. Gestión de modelos

10.1.1. Idiomas

Todos los modelos, documentos y entregables del proyecto usarán el español como idioma estructural e interno de la plataforma de software. El contenido para la documentación estará en español.

Se utilizará la versión en español del software elegidos por parte de todos los integrantes del equipo del proyecto.

No se mezclarán versiones de idiomas diferentes, puesto que se produciría una contaminación de los modelos BIM con nombres de categorías, tipos de línea, etc., en distintos idiomas.

Entregas	Idioma
Nombres parámetros de Proyecto o Familia	Español
Valores de parámetros de Sistema, Proyecto o Familia	Español
Nombres de Componentes, Familias de Sistema o Cargables	Español
Anotaciones y Contenido de Planos	Español
Documentación	Español

10.1.2. Sistemas de Instalaciones - MEP

Los sistemas de instalaciones se pueden modelar dentro de los modelos BIM como conjuntos lógicos de elementos conectados que cumplen una función común. El equipo de proyecto debe aprovechar las capacidades de las herramientas BIM al modelar la parte MEP del proyecto. Además, los esquemas de principio y unifilares serán necesarios como parte de las entregas del proyecto. Los diagramas se crearán utilizando las posibilidades paramétricas y orientadas a objetos de las aplicaciones BIM en lugar de tratarse de forma independiente con un flujo de trabajo CAD tradicional.

Para más información ver Anexo VI Identificación de sistemas

10.1.3. Planos

Como es práctica común en metodología BIM, los planos pueden contener vistas basadas en el modelo (plantas, secciones, perspectivas, tablas, etc.) e información no basada en el modelo (detalles, diagramas, esquemas, leyendas, etc.). El equipo de proyecto debe reducir al mínimo la cantidad de información no basada en modelos y mantener esta información en vistas independientes, siempre que sea posible.

10.1.4. Coordenadas

Todos los modelos BIM y los datos producidos por los equipos de proyecto y obra utilizarán un sistema de coordenadas global común. Este sistema se basará en el sistema de coordenadas UTM.

Para el proyecto se definirá un punto de referencia con coordenadas concretas (X, Y, Z) que serán compartidas por todos los modelos del proyecto.

Para más información se entrega un Anexo II: Sistema de coordenadas, el cual debe ir incluido en el BEP para que todos los usuarios tengan fácilmente localizable las coordenadas comunes del modelo.

Coordenadas globales de Proyecto

Las coordenadas globales del proyecto serán comunes en todos los modelos y usarán directamente el sistema de coordenadas UTM o un sistema local, definido por el BIM Manager o el Coordinador BIM principal del proyecto y aceptado por el resto de los agentes intervinientes en el mismo.

Este sistema de coordenadas compartidas, común a todos los modelos, tendrá su origen en el Punto de Reconocimiento o “Survey Point” (SP) del modelo BIM. Ver Anexo II: Sistema de coordenadas.

Norte de Proyecto

Cada modelo puede tener un sistema de referencia local (orientado según el Norte de Proyecto) distinto del sistema de referencia real (orientado según el Norte Real). El sistema local seleccionado será el más apropiado para el modelado, anotación y distribución de planos.

Sistema de referencia local

El Punto de Reconocimiento o “Survey Point” (SP) se establecerá al inicio del proyecto.

El Punto Base de Proyecto o “Project Base Point” (PBP) se identifica según sus coordenadas UTM respecto al SP y según sus coordenadas geográficas. Los modelos quedarán georreferenciados de acuerdo con los siguientes datos:

Datum / Proyección	X	Y	Z
Coordenadas PBP respecto del SP [m]	E/O 485355.0000	N/S 4498665.0000	Elevación: 662.29
Coordenadas Geográficas del PBP	Longitud: -4.17168	Latitud: 40.63626	
Rotación respecto al Norte Real [°]	355.08°		

Procedimiento

Es importante que el modelo esté centrado con el Origen Interno o “Internal Origin” (IO), que al iniciar el modelo coincide con la ubicación de partida del Punto Base del Proyecto (PBP).

El punto base del proyecto se puede mover a los puntos especificados anteriormente para los modelos, dependiendo del edificio.

Es conveniente que todos los archivos tengan el Origen Interno (IO) en la misma ubicación relativa. Por ello, para crear archivos nuevos puede hacerse a partir de una copia de otro ya existente, o con un archivo referenciado de Origen a Origen.

Si el modelo ya existe o no se ha tenido la precaución de trabajar siempre con los archivos compartiendo Origen Interno, las coordenadas pueden ser compartidas vinculando un archivo nuevo que se haya generado desde la plantilla de proyecto y adquiriendo coordenadas desde dicho vínculo.

Si el Punto de Reconocimiento (SP) queda muy lejos del área modelada no es relevante.

Los archivos .DWG relevantes a insertar como referencia en los modelos BIM, y cuya colocación en coordenadas sea también importante, pueden permanecer en sus coordenadas absolutas y se insertarán mediante la opción "Coordenadas compartidas".

Si los modelos se crean a partir de un Origen Interno (IO) común, será posible hacer la inserción de vínculos directamente con la opción "Origen a origen", sin que se produzca ningún problema de alineación o desfases entre ellos. Sin embargo, si algún modelo no fue creado inicialmente usando el mismo Origen Interno (IO), la inserción "Origen a origen" no será aconsejable. En estos casos, para que el ensamblado de los diferentes vínculos sea correcto se deberá usar la opción "Por coordenadas compartidas".

Niveles

Los niveles principales del proyecto quedarán definidos en el modelo de Arquitectura, considerado principal.

El resto de los modelos que formen parte del proyecto usarán estos mismos niveles principales, pero podrán tener otros específicos, propios de su disciplina o contenido.

La lista vigente de niveles principales del proyecto se reflejará en la siguiente tabla que deberá ir anexada en el BEP:

Nivel	Elevación (Respecto PBP)	Altura de cómputo	Código de nivel
ARQUITECTURA – EDIFICIO 1			
ARQ_PLANTA_00_	0.00 m	650.00 m	-
ARQ_PLANTA_01_			-
ARQ_PLANTA_02_			-
ARQ_PLANTA_03_			-
ARQ_PLANTA_S1_			-
ARQUITECTURA – OTROS EDIFICIOS			-

* En la tabla se reflejarán los niveles de referencia de las plantas de cada edificio, en caso de ser varios edificios se indicarán los niveles de cada uno de ellos.

10.1.5. Unidades y tolerancias

Las unidades serán consistentes en todos los documentos y modelos del proyecto. El estándar será el Sistema Métrico Internacional, y la unidad de medida básica el metro (m). Las unidades principales y precisión genéricas en los modelos BIM serán las siguientes:

UNIDADES	FORMATO
Longitud	1234,578 m
Área	1234,57 m ²
Volumen	1234,57 m ³
Ángulo	12,35 °
Pendiente	12,35 %
Divisa	1234,57 €
Densidad de Masa	1234,57 kg/m ³

Para unidades relativas a otras disciplinas más específicas (Instalaciones, estructura, energía...) consultar con la EMVS.

En cuanto a la tolerancia de modelado se fija una precisión de:

DISCIPLINA	ELEMENTOS	TOLERANCIA	COMENTARIOS
EST	General	5 cm (+/- 2.5cm)	Valor de referencia en la desviación de elementos estructurales principales a los que irán referenciados otros elementos.

El uso del Sistema Métrico Internacional (SI) es obligatorio.

Habrà una excepción a esta regla para algunos elementos específicos del MEP en los que el Sistema Imperial es de uso común (Definición de diámetros de tubo y accesorios, etc.).

10.1.6. Parámetros

Los elementos BIM pueden alojar información tanto en forma gráfica como no gráfica. A esta última se accede a través de campos o parámetros tanto nativos como personalizados.

EMVS requiere que sus modelos BIM alojen información no gráfica en parámetros siguiendo estas reglas:

- La información contenida en el modelo debe servir a un propósito, ya sea para representación o análisis, como parte de los usos BIM acordados. Por lo tanto, se desaconseja el almacenamiento de información duplicada que ya existe en otros repositorios bien estructurados.
- Los parámetros nativos serán preferidos a los parámetros personalizados, especialmente aquellos que afectan elementos anotativos como, por ejemplo, las etiquetas.
- Los parámetros personalizados tendrán nombres claros, en español y su cantidad debe ser la mínima necesaria.
- El BIM Manager mantendrá un registro de parámetros personalizados común, garantizando la consistencia en la denominación y el uso.

10.1.7. Rendimiento de los modelos

Un buen rendimiento de los modelos BIM es fundamental para permitir un trabajo colaborativo fluido y también la aceptación de esos modelos por parte de EMVS.

El rendimiento del modelo depende de varios factores:

- Tamaño del modelo.
- Uso del modelo.
- Buenas prácticas y recursos de modelado.
- Uso del software.

Requisitos para el correcto rendimiento de archivos BIM

EMVS requiere que el equipo de proyecto establezca, como parte del Plan de Ejecución BIM (BEP), las acciones clave para asegurar el rendimiento apropiado de los modelos de proyecto.

Los requisitos mínimos exigidos para el correcto rendimiento de los modelos son los siguientes:

- Minimizar el número de archivos .DWG importados o enlazados. Si es necesario, se debe dar prioridad a la vinculación sobre la importación.
- Evitar explotar la geometría importada en archivos .DWG.
- Usar los grupos y vínculos según el Anexo IV. Purgar grupos usados cuando ya no sean necesarios.
- Simplificar las familias en la medida de lo posible. Para elementos complejos es aconsejable utilizar la representación 2D, dentro de las familias, en lugar del objeto 3D.
- Limitar el rango de vista no sólo en vistas en planta, sino también en vistas en alzado y sección.
- Evitar ocultar elementos individuales en vistas. Utilizar siempre reglas (plantillas, filtros, etc.).
- Limitar restricciones entre elementos en el modelo.
- Limitar la geometría enlazada o unida.
- Evitar el uso de familias in-situ.
- Mantener el modelo libre de avisos (warnings), en la medida de lo posible. Es aconsejable resolver los avisos tan pronto como aparezcan. Especialmente relevantes son los relacionados con:
 - Áreas, Habitaciones, Líneas de separación.
 - Elementos duplicados o superpuestos.

- Objetos unidos o enlazados.
- Elementos “ligeramente fuera de eje”.

10.1.8. Fases

Una de las herramientas que ofrecen las plataformas de autoría BIM, y en concretamente Revit, son las fases, que se usan, entre otras cosas, para describir los elementos existentes (edificio a rehabilitar) y los elementos nuevos por construir.

Todos los modelos deben incluir al menos las dos fases siguientes:

- Existente
- Nueva Construcción

Una vez que el proyecto llegue a la etapa de construcción, se agregará una tercera fase para seguir los cambios incluidos durante la construcción:

- Existente
- Nueva Construcción
- Obra

Con esta configuración de fases, los cambios realizados durante la construcción serán claros y trazables.

Esta configuración se refiere a un proyecto de rehabilitación donde existen elementos existentes, elementos nuevos y elementos añadidos en fase de construcción. Si se trata de obra nueva solamente habrá una fase o dos en el caso de introducir elementos en fase de obra.

Además las fases o etapas de proyecto en BIM son una herramienta muy poderosa, que nos va a permitir crear más fases si fuera necesario y así poder coordinar incluso los tiempos de obra. Si el proyecto en concreto se va a construir en distintos periodos se puede usar las fases, igualmente si el proyecto se compone de varios edificios aunque se construyan a la vez también se pueden usar las fases (aunque es más recomendable usar vínculos). La división del modelo en Fases se especificará en el BEP y se aprobará con la EMVS.

Estándares específicos

Estos estándares deberán aplicarse en las siguientes áreas:

- Nomenclatura de modelos (detallado en este EIR)
- Nomenclatura de vistas y planos (Anexo IV)
- Nomenclatura de parámetros (en EIR)
- Nomenclatura de objetos y familias (en EIR)

- Sistemas MEP (Anexo VI)
- Organización del navegador de proyecto (Anexo IV)
- Subproyectos (en EIR)
- Estructura de carpetas en el CDE (en EIR)

10.1.9. Nomenclatura de los modelos.

La nomenclatura de archivos de modelos BIM tendrá una estructura compuesta por códigos separados por guiones, según la siguiente estructura:

ZZZ_NN_M_YYMMDD_Vx_DESC

Ejemplo: XXX_PE_A_210101_V1_Arq

Los códigos corresponden a los siguientes campos:

Código de inventario / Edificio	Fase	Disciplina	Fecha de aprobación	Versión	Descripción
ZZZ	NN	M	YYMMDD	Vx	DESC

CODIGO DE INVENTARIO DE EJEMPLO

Código	Edificio
101	BLOQUE VIVIENDAS Y URBANIZACIÓN
102	APARCAMIENTO
XXX	OTROS EDIFICIOS

Se dará un código a cada edificio, podrá dividir el edificio en varios archivos si se considera necesario por volumen.

Por ejemplo: Viviendas y urbanización y aparcamiento aparte porque no está en la misma parcela etc.

CODIGO DE FASE

FASE	CÓDIGO
Levantamiento	L
Estado actual	EA
Proyecto básico	PB
Proyecto ejecución	PE
Construcción	C
As - Built	AB

CODIGO DE DISCIPLINA

Disciplina	Código
Arquitectura	A
Urbanismo	U
Estructura	E
Instalaciones	I

La inclusión efectiva de más o menos campos se acordará entre los miembros del equipo previamente al inicio del proyecto o, si es necesario, durante el desarrollo del mismo.

- Como regla general:
- Cada documento debe tener un nombre único
- Los códigos a utilizar deben tener longitudes de caracteres fijas para permitir el filtrado y búsqueda eficiente de la información en disco.

10.1.10. Nomenclatura de los planos.

La lógica de nomenclatura de planos será la propuesta en las normas de redacción de proyectos de le EMVS, basada en la propuesta del COAM.

SERIE_NÚMERO DE PLANO_TITULO PLANO

Ejemplo: OG_01_Situación y topográfico

Los códigos corresponden a los siguientes campos:

SERIE	NUMERO DE PLANO	TITULO DE PLANO
OG	01	Situación y topográfico

CODIGO TIPO DE PLANO ARQUITECTURA (A)

SERIE	GRUPO	EJEMPLO TITULO DE PLANO
OG	PLANOS GENERALES	OG-01 Situación y topográfico
CN	CUMPLIMIENTO NORMATIVA	CN-01 Cumplimiento de normativa I
AQ	ARQUITECTURA, PLANTAS USOS Y SUPERFICIES	AQ-01 Arquitectura plantas usos y superficies
AQ	ARQUITECTURA, PLANTAS COTAS Y ACABADOS	AQ-05 Arquitectura cotas
AS	ARQUITECTURA, ALZADOS Y SECCIONES	AS-01 Alzados y secciones
VT	VIVIENDAS TIPO	VT-01 Viviendas tipo
SUC	CONSTRUCCIÓN	SUC-01 Superficies útiles y construidas
DC	CONSTRUCCIÓN	DC-01 Detalles constructivos
MCM	CONSTRUCCIÓN	MCM-01 Memoria carpintería de madera
MCE	CONSTRUCCIÓN	MCE-01 Memoria de cerrajería
ETC	CONSTRUCCIÓN	Otros

CODIGO TIPO DE PLANO ESTRUCTURAS (E)

SERIE	GRUPO	EJEMPLO TITULO DE PLANO
ES01-GEN	PLANOS GENERALES	ES00-GEN01 Replanteo general de ejes
ES02-CIM	CIMENTACION	ES01-CIM01 Cimentación replanteo Zona 1
ES03-PIL	CUADROS DE PILARES	ES03-PIL01 Cuadro de pilares I
ES04-PL	PLANTAS	ES04-PL01 Planta Baja. Replanteo general.
ES05-ESC	ESCALERAS,RAMPAS	ES05-ESC01 Escalera Portal 1

CODIGO TIPO DE PLANO INSTALACIONES (I)

SERIE	GRUPO	EJEMPLO TITULO DE PLANO
SI	INCENDIOS.SECTORIZACIÓN	SI-01 Incendios.Sectorización.Planta sótano
EI	INCENDIOS Y EVACUACIÓN	IE-01 Incendios.Evacución.Planta Sótano
IPI	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y CONDICIONES DE SEGURIDAD	IPI-01 IPIPlanta sótano
IVG	EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN DE GARAJE	IVG-01 Ventilación.Planta garaje
IAS	ACOMETIDA DE SANEAMIENTO	IAS-01 Acometida de saneamiento
ISG	SANEAMIENTO DE GARAJE	ISG-01 Planta garaje
IS	SANEAMIENTO	IS-01 Saneamiento.Esquema de principio
IF	FONTANERÍA	IF-01 Electricidad.Esquema de principio
IE	ELECTRICIDAD	IE-01 Acometida y centralización de contadores
IC	CALEFACCIÓN	IC-01 Calefacción.Esquema de principio
IAA	PREINSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	IAA-01 Esquema de principio
IV	VENTILACIÓN CTE (VIVIENDAS Y TRASTEROS)	IV-01 Ventilación.Esquema de principio

IX	COORDINACIÓN	IX-01 Planta tipo
----	--------------	-------------------

La inclusión efectiva de más o menos campos se acordará entre los miembros del equipo previamente al inicio del proyecto o, si es necesario, durante el desarrollo del mismo.

Como regla general:

- Cada documento debe tener un nombre único
- Los códigos a utilizar deben tener longitudes de caracteres fijas para permitir el filtrado y búsqueda eficiente de la información en disco.
- Los planos deben reflejar en su bloque de título el modelo desde el cual han sido generados.

10.1.11. Nomenclatura del Navegador de Proyecto BIM según la EMVS

Se entregarán los modelos nativos según la nomenclatura propuesta por la EMVS para que todas las promociones de la EMVS tengan un criterio común de generación de Vistas y Nomenclatura de Planos.

10.1.12. Nomenclatura de los parámetros (Revit)

Se deben seguir las siguientes normas generales:

- Campos separados por guion bajo
- No está permitido usar guion medio (-)
- No habrá espacios en blanco
- Se usará la notación CamelCase (mayúsculas en lugar de espacios para indicar palabras)

Se acordará la codificación específica para la nomenclatura de parámetros entre los miembros del equipo previamente al inicio del proyecto

Parámetros compartidos

El archivo de parámetros compartidos será el siguiente:

EMVS_parametroscompartidos_ES_2021.txt

y se encontrará a disposición de todo el equipo de proyecto en el servidor, la carpeta de proyecto o el CDE.

Este archivo podrá ser editado solo por un grupo reducido de miembros del equipo, dedicado a labores de coordinación BIM y se deberá organizar el flujo de trabajo de forma que se evite la duplicidad de archivos.

10.1.13. Nomenclatura de familias

Si se tiene la posibilidad de renombrar las familias ya creadas se recomienda seguir las siguientes unas normas generales, si ya se tiene otra nomenclatura en la implantación de la empresa no hará falta renombrarlas. Las recomendaciones son:

- Campos separados por guion bajo
- No habrá espacios en blanco
- Se usará la notación CamelCase (mayúsculas en lugar de espacios para indicar palabras)

Todas las familias de proyecto irán nombradas según el sistema de codificación UniClass2015, (para codificación UniClass ver el siguiente enlace: <https://www.cpic.org.uk/uniclass2/3>). El nombre de la familia debe incluir aquella información que permita identificarla sin problemas y al mismo tiempo diferenciarla de otras familias similares describiendo el aspecto característico de la familia.

Código Uniclass+ Guión bajo + Descripción de la familia.

Por ejemplo: "Pr20851615_PilarDeHormigón"

Si tenemos varias familias de Pilar de Hormigón de diferentes formas el criterio sería:

Código Uniclass + Guion bajo + Descripción general + Guion Alto + Descripción particular

Por ejemplo: "Pr20851615_PilarDeHormigón-Rectangular"

En este caso lo propio es que la familia de Pilar de Hormigón Rectangular tenga diferentes tipos en función de las dimensiones. A la hora de nombrar el tipo **no** se duplicará información que ya esté en el nombre de la familia. En este caso sólo se incluirán las dimensiones con unidades, en este caso milímetros.

Familia: "Pr20851615_PilarDeHormigón-Rectangular"

Tipo: "600x400mm"

En las familias de sistema, dado que no se puede modificar el nombre de la familia, será el tipo de familia que creemos el que incorporará el código Uniclass.

Los capítulos que emplearemos del UniClass, serán el Sp, Pr y Zz. El resto de capítulos no se emplean para designar elementos de modelado, y tienen otras funciones.

- Capítulo Sp: Para nombrar los espacios. Esto nos afecta a la familia "Rooms".
- Capítulo Pr: Para organizar información de diseño. Todas las familias de las distintas disciplinas irán precedidas de éste código.

³ <https://www.cpic.org.uk/uniclass2/>

- Capítulo Zz: Para elementos propios de dibujo, como elementos de anotación, líneas, escalas gráficas, etc.

Cada uno de los elementos modelados deberán contener los parámetros que se detallan en el “Anexo_XI-Parametros EMVS”, en función del código de elemento asignado (Anexo aún en desarrollo por la EMVS)

10.1.14. Nomenclatura sistemas MEP

Para más información ver Anexo VI Identificación de sistemas

10.1.15. Navegador de proyectos

El navegador de proyectos muestra una jerarquía lógica de todas las vistas, tablas de planificación, planos, grupos y otros elementos del proyecto actual. Al expandir o contraer una rama, aparecen o se ocultan los elementos de niveles inferiores.

Dentro del Navegador de proyectos, se puede organizar la ordenación de tres grupos de elementos:

- Vistas
- Tablas de Planificación
- Planos

Para más información ver Anexo VII Navegador de proyectos.

10.1.16. Carátula – Vista inicial

Los proyectos de REVIT siempre estarán configurados para iniciar desde una carátula o vista inicial.

Para cada proyecto se definirá una vista inicial que podrá estar basada en la definida por defecto dentro de los estándares BIM de la organización o estará específicamente diseñada para el proyecto en cuestión.

El número y nombre por defecto de este elemento, que es tratado como un plano por parte de REVIT serán los siguientes:

NCG-Vista Inicial

En el caso de otros software donde no existe esta carátula inicial, se prescindirá de ella.

10.1.17. Subproyectos (en caso de usar Revit)

En caso de trabajar con Revit como software BIM, todos los modelos conservarán los worksets o subproyectos por defecto de Revit “Workset1” y “Shared Levels and Grids”. Es recomendable abrir el modelo con dicho Workset1 como único subproyecto activo para acelerar la apertura y, una vez abierto, cargar los subproyectos que se necesiten para trabajar.

Además de la división del proyecto en modelos, cada modelo estará dividido en subproyectos, para facilitar el trabajo colaborativo.

Se deben seguir las siguientes normas generales:

- Cada link de modelo RVT deberá situarse en propio subproyecto dedicado
- Los archivos DWG vinculados se colocarán todos en un subproyecto específico
- Se mantendrá utilizará un subproyecto específico para elementos Datum y elementos de Referencia (Niveles, Cajas de Referencia y Rejillas, principalmente)
- Se utilizará un subproyecto dedicado para cada disciplina y/o subdisciplina necesaria dentro del modelo.
- Cada sistema o instalación debe ser situado en su subproyecto (Climatización, electricidad,)
- Se crearán tantos subproyectos como se consideren necesarios para una buena gestión del modelo y se adjuntará en el BEP una tabla con los subproyectos del modelo.

Nomenclatura subproyectos.

Se deben seguir las siguientes normas generales:

- Campos separados por guion bajo
- No habrá espacios en blanco
- Se usará la notación CamelCase (mayúsculas en lugar de espacios para indicar palabras)

Los Niveles, las Rejillas y las Cajas de referencia se situarán en todos los modelos en el workset “Shared Levels and Grids”.

Los archivos vinculados tendrán subproyectos dedicados por disciplina, y subdisciplina si es necesario, siguiendo la siguiente estructura:

PREFIJO_TIPO_DISCIPLINA_(SUBDISCIPLINA)_(SUB-ESPECIALIDAD) (ZONA o CODIGO PROYECTO)

LINK_RVT_ARQ_101

LINK_RVT_EST_101

LINK_RVT_INS_101

LINK_DWG

El resto de los subproyectos tendrán el siguiente formato:

CODIGO PROYECTO/INVENTARIO_DISCIPLINA_Descripción

Ejemplo: A_XXX_Fachada

En el caso de las instalaciones, cada una de los sistemas se ubicarán en su subproyecto dentro del modelo específico añadiendo tantos subproyectos como tipos de instalaciones se tengan y nombrándose según el código de disciplina.

I_XXX_Eléctricos.

I_XXX_HidrosanitariosSuministro

I_XXX_HidrosanitariosDesagües

I_XXX_Gas

I_XXX_Telecomunicaciones

I_XXX_Protección contra el fuego

I_XXX_Mecánicos

10.1.18. Estructura de carpetas de entrega

Para la estructura de carpetas ver el anexo XVI.

11. CONTROL DE CALIDAD

El siguiente control debe ser realizado para asegurar la calidad del modelo, la información contenida en el mismo, detectar y eliminar errores y evitar entregas defectuosas. Este control será realizado por el Coordinador BIM del estudio de arquitectura y pasará a una auditoría final al BIM Manager de la EMVS.

Estas revisiones se harán preferiblemente cada dos o tres semanas.

ÁMBITO DE CONTROL	DEFINICIÓN	PARTES IMPLICADAS	TIPO DE AUDITORÍA	FRECUENCIA
Modelos	<p>Control de calidad de los modelos. Buenas prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregables • Datos e información • Subproyectos • Niveles y rejillas • Parámetros • Sistemas MEP • Avisos • Familias 	EMVS/ ESTUDIO DE ARQUITECTURA	Auditoría Interna	Quincenal

12. ANEXOS

12.1. Anexo I-Usos BIM

Se especifican la descripción y las competencias requeridas para cada uno de los usos BIM. Están clasificados en base a los efectos que tiene su aplicación en el desarrollo del proyecto.

12.2. Anexo II-Sistemas Coordenadas

Se especifican las coordenadas del Punto de reconocimiento y del Punto base del proyecto, que servirán para controlar la posición del proyecto en su emplazamiento real y la vinculación entre los distintos modelos.

12.3. Anexo III-Matriz Modelos

Tabla que define la relación entre los diferentes archivos de los que están compuestos los modelos. Se suelen dividir por zonas, disciplinas o paquetes de obra, en función de la tipología o complejidad del proyecto.

12.4. Anexo IV- Organización del modelo

Pautas para subdividir un proyecto complejo formado por unidades pequeñas repetitivas (viviendas)

12.5. Anexo_V-Familias

Carpeta que contiene como de deben crear las características de los parámetros y de las familias contenidas en la biblioteca de la EMVS., y como se relacionan entre sí.

12.6. Anexo VI-Identificación Sistemas

Este documento contiene todas las características referentes a los sistemas de instalaciones. Desde la nomenclatura hasta el “RGB” de identificación.

12.7. Anexo VII-Navegador Proyectos

Determina como se debe configurar el navegador de proyectos en cada una de las disciplinas Arquitectura, Estructura e Instalaciones.

12.8. Anexo VIII-Tabla MET

Tabla que muestra el nivel de desarrollo establecido para los elementos que integran los modelos en cada una de las fases del proyecto.

12.9. Anexo IX-Matriz de interferencias

Incluye la matriz de colisiones necesaria para llevar a cabo la tarea de detección de interferencias.

12.10. Anexo X-Glosario Terminos

Incluye el glosario de términos que se incluirán en la documentación de proyecto.

12.11. Anexo_XI-Parametros Información BIM EMVS

Incluye un análisis y desglose de los parámetros de información no gráfica para incluir en los elementos de modelo según tipo y subtipo.

12.12. Anexo_XII-Criterios de Modelado

Incluye unas pautas a seguir para obtener un buen modelo BIM.

12.13. Anexo_XIII-Áreas y Superficies

Incluye unas pautas para la extracción de áreas construidas y útiles necesarias para las Fichas de la CAM y para la entrega de documentación para Licencia.

12.14. Anexo_XIV-Información Planos y Fichas

Incluye pautas para incluir en la entrega 2D del proyecto. Qué información incluir tanto en los planos de Licencia y obra como en las fichas individuales de viviendas para uso de la EMVS.

12.15. Anexo_XV-Mediciones y presupuesto

Incluye un desglose de los capítulos por los que tiene que estar compuesto el archivo de Mediciones y Presupuesto (.bc3)

12.16. Anexo_XVI-Protocolo de entrega en carpetas

Incluye el desglose de las carpetas de entrega del Proyecto para la EMVS.