



**BASES DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA BIM EN EL PROYECTO CIRCUITO DE FÓRMULA 1 E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS EN IFEMA MADRID.**

**ANEXO III**



1.	OBJETO .....	3
2.	PROYECTO BIM.....	3
	OBJETIVOS BIM.....	3
	USOS BIM.....	3
	REQUISITOS BIM.....	4
3.	PROYECTO TRADICIONAL.....	8
4.	ENTREGA DE PLANIMETRÍA PARA EL FINAL DE OBRA.....	8



## 1. OBJETO

En el presente documento se incluyen las bases para la implantación de un sistema BIM de trabajo, para la realización y explotación de la celebración de un Gran Prix de Formula 1 en IFEMA MADRID, estos criterios y directivas el adjudicatario en el desarrollo de este proyecto y su gestión deberá cumplirlas, disponiendo en su propuesta de medios humanos un equipo BIM, liderado por un BIM Manager, para llevar hasta el último apartado de mantenimiento de las infraestructuras y edificaciones desarrolladas.

## 2. PROYECTO BIM

Para todos los proyectos a desarrollar, el Adjudicatario utilizará la metodología BIM de trabajo. En este caso se desarrollará tomando como base las siguientes pautas que se detallan a continuación.

Todos los proyectos se desarrollarán con la implantación del sistema BIM, pero incluyendo en el sistema de trabajo intercambio de ficheros CAD en 2D.

Este sistema se desarrollará en los trabajos de:

- Anteproyecto
- Redacción de Proyectos
- Gestión a la Contratación
- Ejecución de las Obras
- Finalización/desmontaje y puesta en marcha y uso diario.

Todos los trabajos se realizarán en sistema BIM o en formatos compatibles con este sistema de trabajo.

### OBJETIVOS BIM

El requerimiento de utilizar la metodología BIM en este proyecto se debe a la necesidad de proporcionar el soporte y los datos necesarios a los procesos de toma de decisiones durante el ciclo de vida completo del proyecto.

Para ello, no es suficiente con tener un modelo o gemelo digital del proyecto, sino que además debemos asegurarnos de que, a lo largo de todo el proceso de diseño, construcción y mantenimiento, los datos mantienen una consistencia y un flujo de trabajo de validación y aprobación que minimicen los errores y simplifiquen la coordinación entre disciplinas y fases, aumentando y asegurando la calidad de los procesos de diseño y construcción y, por tanto, la calidad del producto final.

Se deberá tener en cuenta que cada edificación se considerará un activo independiente del resto de edificaciones.

### USOS BIM

Los modelos BIM pueden servir para diferentes usos en cada una de las fases del proyecto, como es lógico. Hay usos generalizados, como puede ser el de la coordinación 3D de los modelos, y otros específicos de cada fase.

En la tabla siguiente se definen los usos que se le pretende dar al modelo en cada fase:

	FASES			
	Planificación	Diseño	Construcción	Operación
Integración Realidad Existente	✓	✓	✓	✓
Planificación por fases	✓	✓	✓	
Análisis del Terreno	✓	✓		
Coordinación 3D	✓	✓	✓	✓
Generación de Planos 2D	✓	✓	✓	✓
Obtención de Mediciones	✓	✓	✓	✓
Análisis de Costes	✓	✓	✓	✓
Generación de Imágenes	✓	✓	✓	✓
Repositorio único información	✓	✓	✓	✓
Validación de Estándares	✓	✓	✓	✓
Seguimiento de Obra			✓	
Documentación Final de Obra			✓	
Inventario				✓
Mantenimiento Preventivo				✓
Gestión de Espacios				✓
Otros usos	✓	✓	✓	✓

En la última fase, la documentación generada en fase de proyecto, de ejecución de obra y desmontaje, el PM deberá cambiar su estado a ESTADO FINAL, bloqueando toda la documentación generada.

## REQUISITOS BIM

### Entorno de Datos Conectados (o Common Data Environment)

IFEMA MADRID proporcionará un Entorno de Datos Conectados o CDE basado en ProjectWise© de Bentley Systems. Dicho CDE será utilizado para garantizar la coordinación entre IFEMA MADRID, la empresa de Project Management la DF y el/los Contratista/s Principal/es, así como para los procesos de validación de la información.



El flujo de trabajo de aprobaciones estará basado en la norma BS1192. En este conjunto de buenas prácticas se definirán aspectos como:

- Códigos de documentos
- Reglas de acceso
- Roles de usuario
- Auditoría
- Estructura de carpetas

Todas las empresas participantes en el proyecto deberán tener licencias de acceso a ProjectWise tanto para los usuarios que formen parte del equipo de diseño como del equipo de ejecución de las obras, incluyendo el equipo del contratista/s.

### **Modelos de Información**

Los modelos de información se generarán en base a un sistema de archivos federado gestionado por referencias, teniendo al menos un modelo maestro por disciplina y otro que referencie a su vez los maestros de cada disciplina, según se detalla en el punto siguiente.

Los modelos deberán estar geo-coordinados siguiendo las especificaciones de IFEMA MADRID, con elevaciones ortométricas referidas al nivel medio del mar en Alicante, y siguiendo los siguientes parámetros:

- Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89)
- Datum EPSG: 25830
- Sistema de Representación: Proyección UTM. Huso 30

Se crearán ficheros por cada edificio, instalación y tipología constructiva, que se detallará y estarán referenciados entre ellos.

Se crearán familias y niveles consensuados con el PM e IFEMA MADRID para el desarrollo de los proyectos.

Toda la documentación de los proyectos se ordenará según criterio consensuado con el PM e IFEMA MADRID y bajo una plataforma de gestión de proyecto para herramientas BIM que será ProjectWise, implantada en la actualidad en IFEMA MADRID.

IFEMA MADRID, de forma previa al inicio de los trabajos proporcionará un fichero Excel con los campos a incluir en cada uno de los elementos, para la posterior inclusión de datos al finalizar las edificaciones, instalaciones, etc.

Para una mejor facilidad de gestión tanto para la documentación, como para los procesos de trabajo, aprobación, etc el Adjudicatario deberá disponer de la herramienta BCDE como software complementario a ProjectWise para la gestión de la información de todas las partes del Proyecto. Tanto las licencias, como los cursos para su utilización correrán a cargo del Adjudicatario.

### **Entregables**

Diferenciamos los entregables en 2 tipos, entregables "convencionales" y entregables "BIM", entendiendo por entregables convencionales los planos CAD 2D, documentos, imágenes, informes, etc. y como entregables "BIM" los modelos de información 3D con propiedades necesarios para poder coordinar el diseño entre disciplinas y transmitir la información entre fases.

A continuación, se detalla la información necesaria para poder generar correctamente estos dos tipos de entregables.

### **Entregables. Modelos de Información BIM**

Organización de modelos para entregas por disciplinas y coordinación:

Los modelos de información se generarán siguiendo un sistema de archivos federado gestionado por referencias, y organizado por disciplinas, siguiendo las siguientes pautas:

- 1 modelo por cada planta / disciplina en un archivo independiente.
- 1 modelo maestro para cada disciplina, incluyendo referencias a todos los modelos de esa disciplina, y que servirá para la coordinación de la disciplina en un archivo independiente.
- 1 modelo maestro para cada planta, incluyendo referencias a todos los modelos de todas las disciplinas de la planta, que servirá para las tareas de coordinación de dicha planta en un archivo independiente.
- 1 modelo maestro general, que incluirá referencias anidadas a los modelos maestros disciplinares, de tal modo que el proyecto completo sea accesible desde este modelo en un archivo independiente.

Organización de entregas por fase:

Al final de cada fase, se entregarán los archivos con los modelos de información, en dos formatos, el nativo generado por la herramienta de diseño BIM y un estándar abierto (IFC, Industry Foundation Classes) basado en el estándar ISO 16739, según se especifica en el apartado "Formatos de entrega" de este mismo punto.

Formatos de entrega:

Como se especifica en el punto anterior, además de entregar los modelos en el formato nativo utilizado por la aplicación de diseño, habrá que entregarlos también en formato IFC.

Las versiones de IFC a entregar al final de cada fase con su VD (View Definition) correspondiente serán las siguientes:

Al final de las fases de Planificación y Diseño:

- IFC 2x3 CV2.0 (Coordination View 2.0)
- IFC 4 RV (Reference View)
- IFC 4 DTV (Design Transfer View)

Al final de la fase de Construcción:

- IFC 2x3 FM (Facilities Management Handover)
- IFC 4 DTV (Design Transfer View)
- Incluyendo en los archivos con los datos COBie.
- O la versión de IFEC más actualizada en el momento de la entrega IFC4.3 o posteriores.

### **Alcance**

Niveles de Detalle:

Los niveles de detalle (LOD Levels of Detail) que deben cumplir los modelos de información para ser aceptados al final de cada una de las fases se especifican en la siguiente tabla:

	FASES		
	Planificación	Diseño	Construcción
Estructura	LOD 100	LOD 300	LOD 300
Arquitectura y Espacios	LOD 100	LOD 300	LOD 400
Acabados y Carpintería		LOD 300	LOD 400
Mobiliario		LOD 300	LOD 500
Instalaciones		LOD 300	LOD 300/LOD400

### **Entregables Documentación (Planos, infografías, videos, informes, mediciones, etc.)**

Los entregables deberán seguir los procedimientos especificados para la nomenclatura de archivos, modelos y objetos, que se especifica en el apartado Requisitos de Información de este punto.

En el caso específico de los planos Fin de Obra deberán además cumplir las características detalladas en los documentos incluidos en el **Anexo I del PPT. - NORMAS DOCUMENTACIÓN FIN DE OBRA.**

### **Requisitos de Información**

En este punto se especifica el criterio para la entrega de planos en formato. dgn en 2D en el Fin de OBRA, pudiendo ser utilizado, pero no imprescindible, durante la redacción de los proyectos y las distintas fases de trabajo.

Los ficheros que contendrán los modelos de información se nombrarán siguiendo las especificaciones de nomenclatura definidas dentro del **Anexo II del PPT.- CRITERIOS DE DELINEACION PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS**, descritos en el procedimiento **"NOMENCLATURA DE FICHEROS"** especificado en el documento **G. "PROCEDIMIENTO NOMBRE DE FICHEROS"**, tomando los campos de nomenclatura de los edificios y nomenclatura de las plantas y la codificación de las distintas disciplinas tal y como se describe en el documento **C. "PROCEDIMIENTO PARA NIVELES"** perteneciente al mismo documento técnico complementario.

Así mismo, los objetos incluidos dentro de los modelos de información deberán ir clasificados siguiendo el **"Sistema de clasificación BIM de elementos por función GUBIMCLASS v.1.2"**.

IFEMA MADRID junto al BIM Manager designado dentro del equipo del PM y el equipo de diseño de la DF, definirán y consensuarán, antes del inicio de la fase de diseño, los campos de información y sus listas de valores correspondientes que serán obligatorios incluir en los objetos.



## **BIM MANAGER**

IFEMA MADRID nombrará un **BIM Manager** perteneciente al equipo del PM, el cual desarrollará y coordinará el proceso de implantación de BIM, asignará las actividades BIM, supervisará la calidad del proyecto y proporcionará **informes periódicos** de progreso.

En todas las fases del proyecto (tanto diseño como construcción) el Adjudicatario contará dentro de su equipo de trabajo con los servicios de un **BIM Manager** dedicado a tiempo completo 5 días a la semana 8 horas diarias, que se encargará de coordinar el plan de implantación de la metodología BIM, aportará comentarios y sugerencias, supervisará la idoneidad de todos los trabajos durante la fase de diseño y durante la ejecución de la obra así como el correcto cumplimiento de los requisitos BIM establecidos. Coordinará a todos los miembros de su equipo y controlará junto con el BIM Manager designado por IFEMA MADRID que todos los agentes cumplan los estándares estipulados.

En el caso de necesitar correcciones por necesidades del proyecto tanto durante la fase de diseño como durante la fase de construcción, el Adjudicatario será el responsable del desarrollo de estas correcciones, así como de su implantación y control.

El Adjudicatario, para esta implantación del sistema BIM, deberá acceder al servidor que determine IFEMA MADRID y baja las directrices que se determinen, donde se encontrará el repositorio de toda la documentación del proyecto en el gestor documental correspondiente.

## **3. PROYECTO TRADICIONAL**

Tanto durante la fase de diseño como durante la fase de construcción se realizarán entregables con el sistema tradicional en formato CAD 2D. En el sistema de trabajo tradicional en todos sus apartados, fases y desarrollos, se realizará con un nivel 1 de colaboración de diseño y representación y un nivel 2 de gestión y documentación.

Se utilizará como herramienta informática de gestor de proyectos que cumplan requisitos BIM la plataforma de gestión de documentación común entre IFEMA MADRID, la DF, el Project Manager y el/los contratista/s anteriormente indicada.

En el caso de utilizar herramientas CAD distintas a los formatos .dgn y .dwg, el Adjudicatario correrá con los costes generados tanto por las licencias de las herramientas de visualización como con los cursos necesarios para el personal de IFEMA MADRID y del equipo del PM implicados en el proyecto.

## **4. ENTREGA DE PLANIMETRÍA PARA EL FINAL DE OBRA**

### **4.1 Planimetría**

La documentación de planimetría de **Fin de Obra** se entregará en formato .dgn en 2D, según los parámetros del **Anexo I del PPT. - NORMAS DOCUMENTACIÓN FIN DE OBRA**. Para la entrega de esta documentación se dispondrá de un plazo de 60 días naturales desde la fecha de recepción de la obra.

La entrega se considerará realizada, cuando contenga toda la documentación y esté válida por el PM e IFEMA MADRID, conteniendo todos los criterios, parámetros y estructura de ficheros, marcados en la documentación de procedimientos de entrega del **Anexo I del PPT.- NORMAS DOCUMENTACIÓN FIN DE OBRA**.

### **Entregables de FIN DE OBRA**

Los ficheros entregables de Fin de Obra de toda la planimetría deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- Las modificaciones realizadas en los edificios existentes se deberán realizar en el fichero nativo. dgn en los modelos correspondientes.
- Se actualizará el modelo correspondiente al Plan de Autoprotección, tanto en los ficheros de arquitectura (AR) en las plantas necesarias, como en el fichero de extinción (EX).

En el supuesto que sea necesario generar nuevos ficheros de arquitectura, estructura, instalaciones, etc deberá seguirse el procedimiento descrito en el **apartado G. PROCEDIMIENTO NOMBRE DE FICHEROS** incluido en el **Anexo II del PPT.- CRITERIOS DE DELINEACION PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS.**

Los modelos y hojas incluidos dentro de dichos ficheros se nombrarán siguiendo las especificaciones de nomenclatura definidas en los siguientes procedimientos **del Anexo II del PPT.- CRITERIOS DE DELINEACION PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTO:**

- Los criterios para nombrar modelos y hojas de dibujo en los ficheros de arquitectura se regirán por el documento **E. NOMBRAR MODELOS HOJAS DIBUJO – AR.** Para los ficheros de estructuras los criterios a seguir serán muy similares en cuanto a los modelos se refiere, y se seguirán los mismos criterios para las hojas de dibujo.
- Los criterios para nombrar modelos y hojas de dibujo en los ficheros de instalaciones se regirán por el documento **F. NOMBRAR MODELOS HOJAS DIBUJO – EL.** Para los ficheros de electricidad, los criterios a seguir serán según lo indicado en el documento y muy similares para los modelos de otras instalaciones, según necesidad. Los criterios para la creación de las hojas de dibujo serán los indicados en el documento.

Los objetos incluidos dentro de los modelos de información se organizarán por niveles (capas), y estos niveles se nombrarán siguiendo las especificaciones de nomenclatura definidas en el **Anexo II del PPT. - CRITERIOS DE DELINEACION PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTO** dentro del siguiente documento:

- **C. PROCEDIMIENTO PARA NIVELES** (capas) que deberán cumplirse escrupulosamente. En caso necesario de generar un nuevo nivel se consensuará con IFEMA MADRID y se incluirá en un EXCEL que incluirá, NOMBRE, DESCRIPCIÓN, COLOR, TIPO DE LÍNEA, GROSOR DE LÍNEA, y que se entregará a IFEMA MADRID.

#### **4.2 Coordenadas ETRS-89 y ED-50**

Toda la documentación de planimetría en formato. dgn, presentada en el Fin de Obra estará tanto en coordenadas RTS89 como ED50, y deberá de ser entregada en ficheros independientes.