



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

GESTIÓN DE METODOLOGÍA BIM EN EJECUCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS (ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS)

D.CARLOS HENCHE GUIJARRO
INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
DIRECTOR TÉCNICO + BIM MANAGER GRAHEN INGENIEROS S.L



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



BIM Fase de ejecución

SESIÓN TÉCNICA: Metodología BIM en la gestión BIM en fase de ejecución de infraestructuras .

- 1 Normativa vigente BIM.
- 2 BEP + CDE + Modelo estado actual
- 3 Aplicación ejemplos 2 infraestructuras.
- 4 Puntos clave BIM ejecución 2022-2023



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

NORMATIVA METODOLOGÍA BIM: UNE-EN ISO 19650-Parte 1 y 2.

Modelo BIM → Contenedor de información → ACTIVO.



UNE-EN ISO 19650-1:2019

(Versión corregida en fecha 2020-06-24)

Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 1: Conceptos y principios. (ISO 19650-1:2018).

Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018)

Organisation et numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil, y compris modélisation des informations de la construction (BIM) - Gestion de l'information par la modélisation des informations de la construction - Partie 1: Concepts et principes (ISO 19650-1:2018)

UNE-EN ISO 19650-2:2019

(Versión corregida en fecha 2020-06-24)

Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 2: Fase de desarrollo de los activos. (ISO 19650-2:2018).

Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of the assets (ISO 19650-2:2018)

Organisation et numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil, y compris modélisation des informations de la construction (BIM) - Gestion de l'information par modélisation des informations de la construction - Partie 2: Phase de réalisation des actifs (ISO 19650-2:2018)

- Parte 1: Conceptos y principios.
- Parte 2: Fase de desarrollo de los activos.



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

GUIA TRANSPORTE Y CARRETERAS (AUSTRALIA).

Modelo BIM → Contenedor de información → **ACTIVO.**

Guideline

Building Information Modelling (BIM) for Transport and Main Roads

A guide to enabling BIM on Road Infrastructure Projects

April 2021



- Guía de aplicación de metodología BIM en infraestructuras obras lineales (Año 2021).
- **Capítulo 2+3. Requerimientos modelos de mantenimiento**, conservación y explotación.
- **7.4.1 Element attributes tables – Civil** . La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una **agrupación de propiedades** (set de propiedades).
- **Sistema de clasificación específico de carreteras, UNICLASS 2021**

Modelo BIM Obra ejecutada → Modelo BIM de Mantenimiento/COEX

MODELO 3D + DATOS

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

MODELO 3D + DATOS

CLASIFICACIÓN UNICLASS 2021.

Table (.xls)

Co - Complexes

En - Entities

Ac - Activities

SL - Spaces/ locations

EF - Elements/ functions

Ss - Systems

Pr - Products

TE - Tools and Equipment

PM - Project management

FI - Form of information

Ro - Roles

Zz - CAD

Status and revision information (.pdf)

v1.13, Published April 2021

v1.20, Published April 2021

v1.14, Published April 2021

v1.20, Published April 2021

v1.9, Published April 2021

v1.22, Published April 2021

v1.22, Published April 2021

v1.8, Published January 2021

v1.12, Published April 2021

v1.4, Published January 2021

v1.5, Published April 2021

v1.0, Published July 2015

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



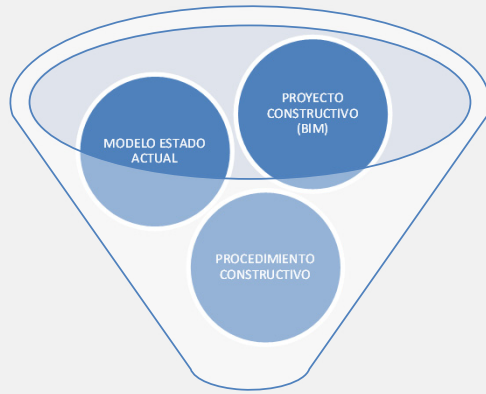
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

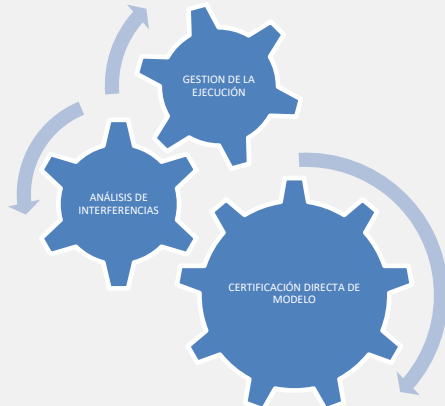
BIM Fase de ejecución



Modelos 3D BIM



DATOS



Tablas de planificación

Análisis de interferencias

Gestión documental constructora

Procedimientos constructivos avanzados + coste



Presupuesto (Certificación)

Prever problemas antes de que aparezcan

Las plataformas CDE son contenedores de información donde es fácil encontrar toda la información

Análisis estructural y comprensión de forma intuitiva del procedimiento constructivo

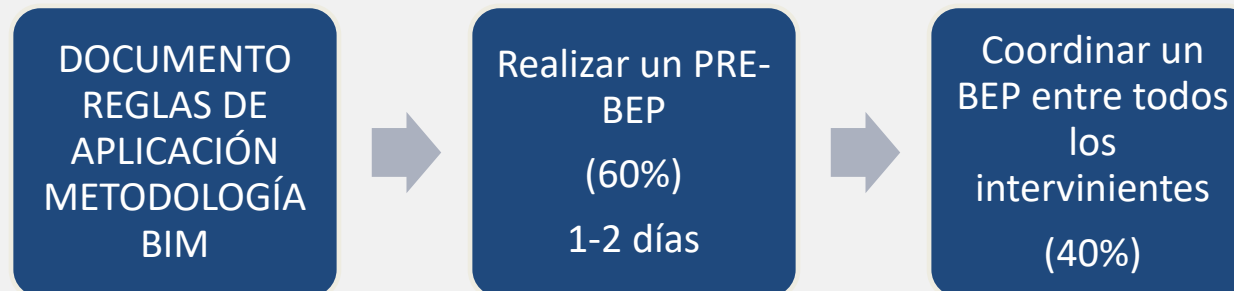
Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



BIM Fase de ejecución

PRE-BEP + BEP (CONSEJOS)

- ❖ PRE-BEP “Bep borrador”.
 - Es recomendable realizar un borrador rápido que se realice en 1 día.
 - Objetivos metodología BIM, limitaciones y excepciones modelo BIM. **Es muy importante notificar de para que no va a servir el modelo BIM. Modelos solo para fase de ejecución o posteriormente se va a realizar gestión del activo.**
 - Flujos de trabajo y entorno colaborativo CDE.
 - Roles de equipo y permisos.
 - LOD/LOI (Parámetros).





BIM Fase de ejecución

PRE-BEP + BEP (CONSEJOS)

❖ BEP Plan de ejecución BIM. “Consejos”

- Es importante la intervención de todas las partes en los objetivos. Respuesta a pregunta ¿Para que te gustaría tener un modelo BIM?
- Debe ser un documento muy breve y fácil de aplicar. **DOCUMENTO SIMPLE.**
- Aplicar normativa ISO 19650 1 y 2.
- Estructura CDE, tipo:
 - Trabajo en curso (WIP)
 - Compartido (SHARE)
 - Publicado (Publish)
 - Archivado.
- Notificar a los intervinientes de cualquier modificación en el BEP.
- ESTABLECER REUNIONES SEMANALES CORTAS (Max 30 min) a ser posible un día después de reunión dirección de obra.
- Establecer un punto base de replanteo acorde obra.
- Realizar una plantilla para compartir con subcontratación, en caso de que intervengan en aportación de datos.
- Intentar introducir el menor número de parámetros en los modelos, ya que dificulta la gestión por parte de personal de obra.

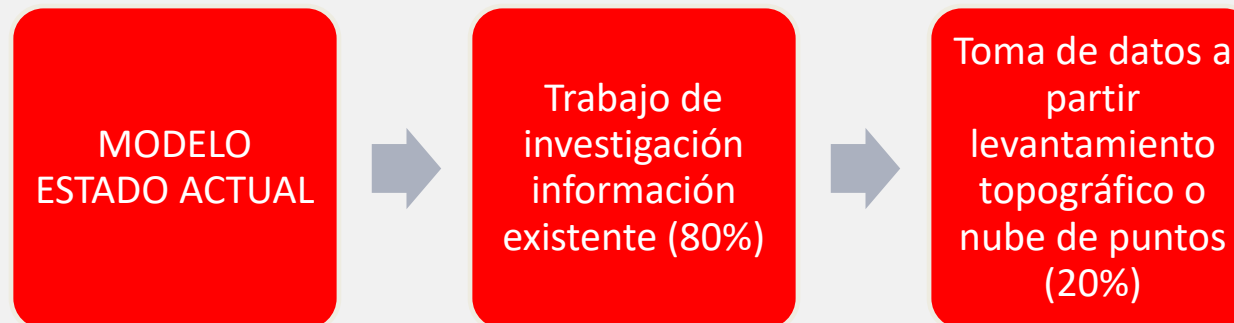


BIM Fase de ejecución

MODELO ESTADO ACTUAL (2 OPCIONES)

- ❖ Nueva infraestructura (entorno núcleo urbano). “Modelo sencillo”.
 - Realizar un trabajo de investigación de información existente. Por lo general siempre existen datos que se pueden incorporar y tener en cuenta en la ejecución de la infraestructura. “GEOPORTAL” “IGN”
 - Análisis detallado de servicios existentes “Ej INKOLAND”
 - Recomendación de trabajos de topografía tradicional.
 - En casos excepcionales realizar nube de puntos.

- ❖ Actuación sobre infraestructura existente (entorno núcleo urbano). **Modelos avanzados y complejos**
 - Realizar un trabajo de investigación avanzada de información existente. Fase crítica.
 - Prever un periodo de al menos de un mes para su realización. Será un modelo vivo con LOD reducido 200.

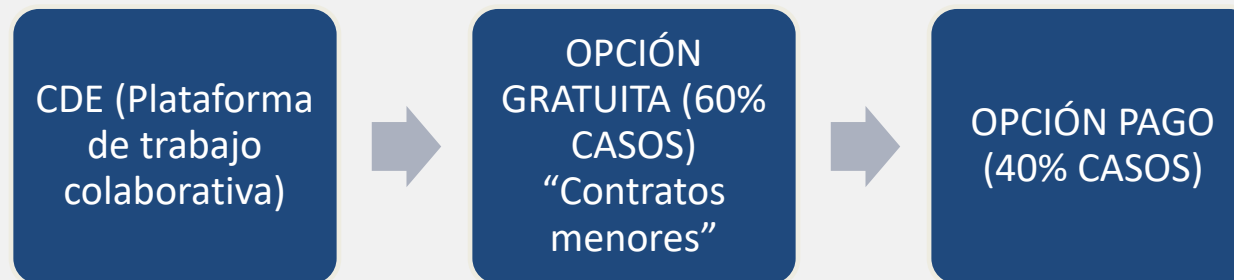




BIM Fase de ejecución

CDE PLATAFORMA DE ENTORNO COLABORATIVO (2 OPCIONES)

- ❖ **OPCIÓN 1 GRATIS:** Existen en estos momentos plataformas colaborativas gratuitas, son válidas aunque dentro de la plataforma no se puedan realizar todas las acciones acorde normativa ISO 19650. Mínimo que debe disponer:
 - Estructura de carpetas y permisos
 - Visualización de modelos en formato abierto (IFC) o formato de softwares privados.
 - Visualización y edición de documentos de trabajo (WORD/PDF).
 - Gestión y análisis de interferencias sobre el modelo. Creación de nubes de revisión y comentarios.
- ❖ **OPCIÓN 1 PAGO:** Existen plataformas económicas (1000-2000 €). Mínimo que debe disponer además de los anteriores:
 - Flujo de trabajo con permisos entre participantes del proyecto.
 - Facilidad de operatividad “a pie de obra” desde un dispositivo móvil. Existencia de APP.
 - Seguridad de acceso y servicio técnico.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

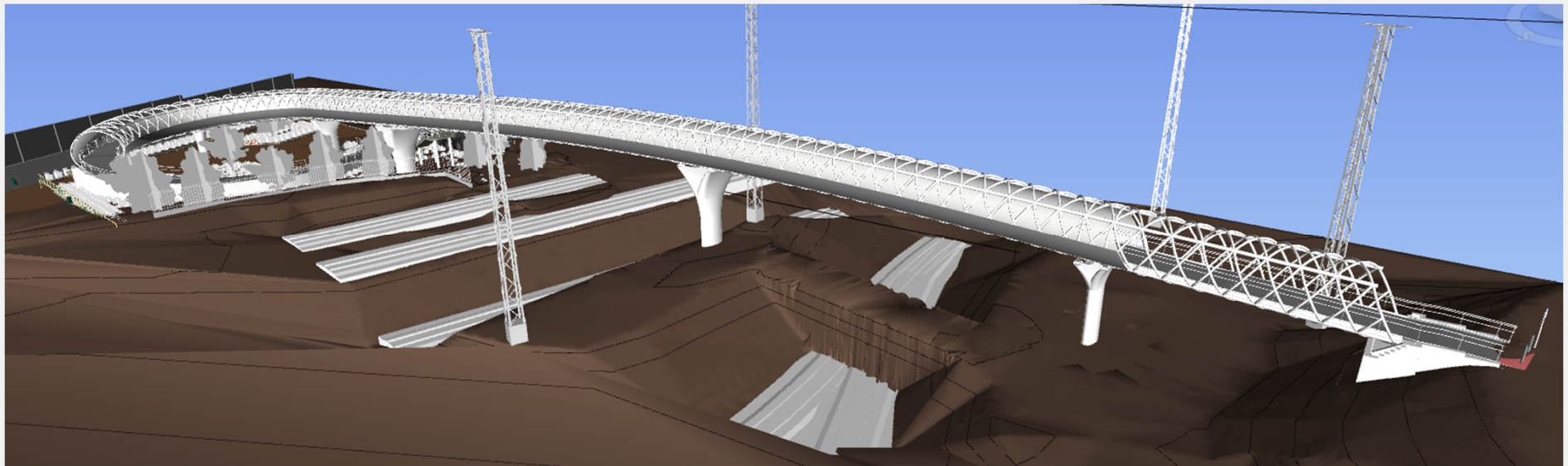
SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

EJEMPLO INFRAESTRUCTURA Nº1

❖ PASARELA METÁLICA SINGULAR.



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

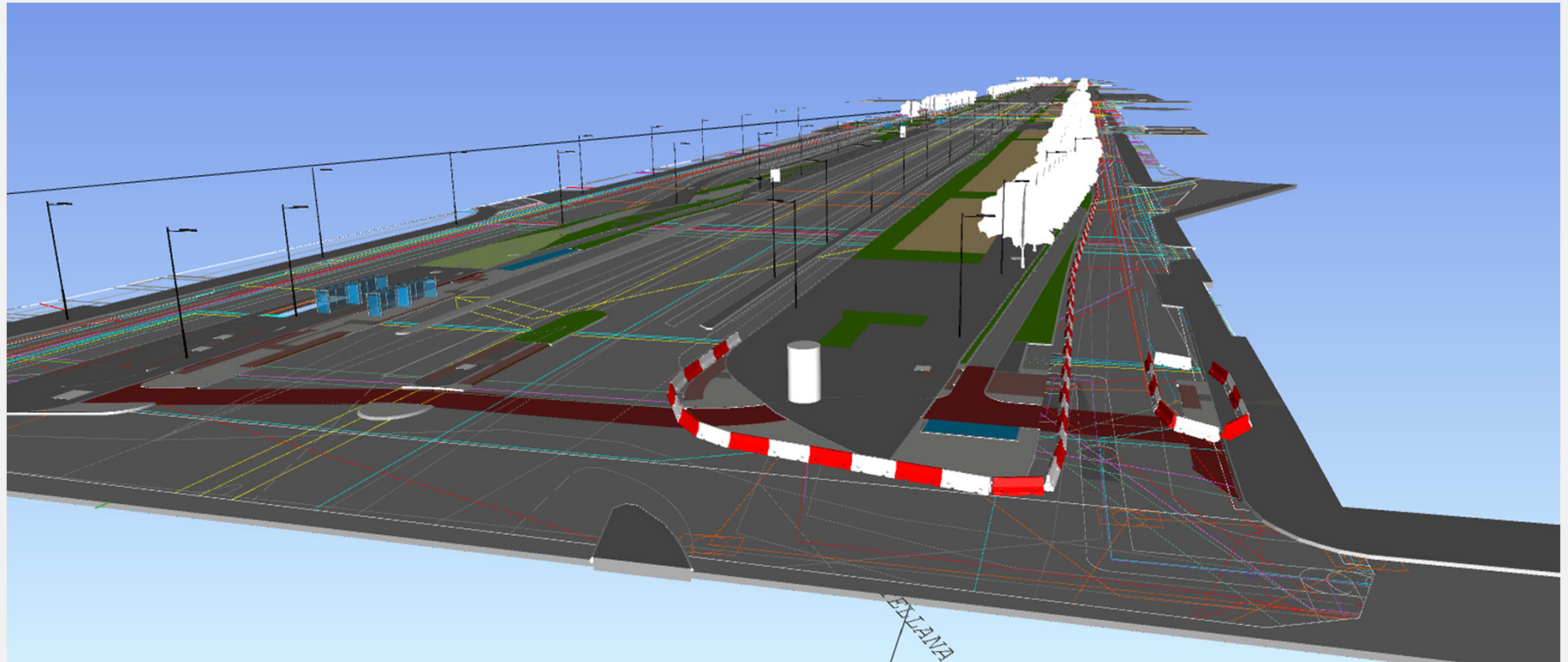
SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

EJEMPLO INFRAESTRUCTURA Nº2

❖ OBRA LINEAL O DESARROLLO URBANÍSTICO EN ENTORNO URBANO



Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

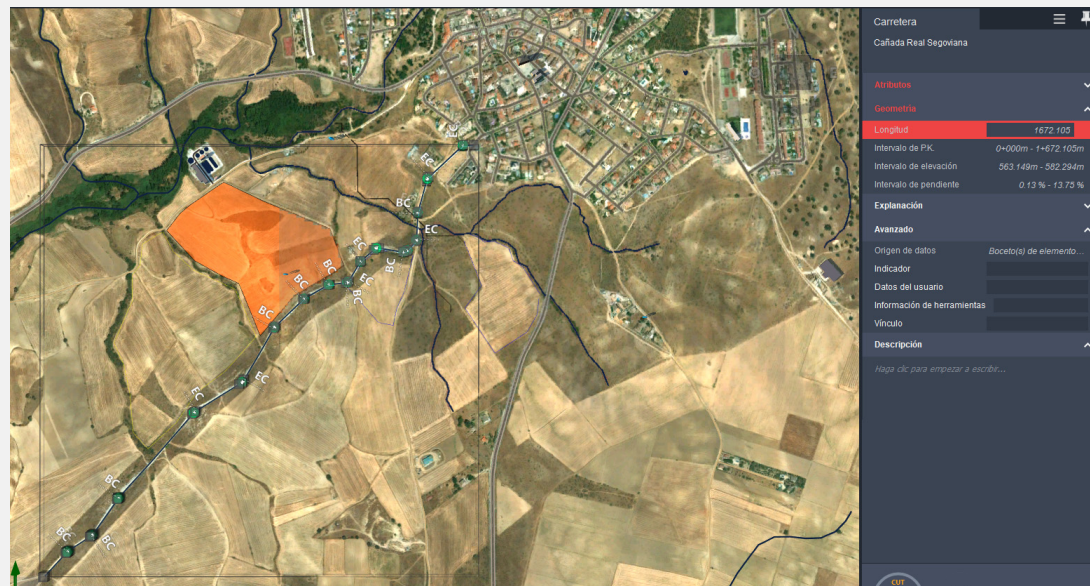
SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

BIM Fase de ejecución

PUNTOS CLAVE METODOLOGÍA BIM EJECUCIÓN.

- Realizar un PRE-BEP en 1 día.
- Modelos sencillos de baja calidad pero útiles para ejecución.
- Deben intervenir todas la partes: jefe de obra, jefe de producción, obreros y subcontrata.
- Intentar sacar mediciones/presupuesto de modelo.
- Plataforma de trabajo que se pueda manejar desde el móvil (como whatsapp)
- Analizar interferencias antes de que se ejecuten.
- Reuniones semanales cortas específicas BIM con dirección de obra.
- **Emplear correctamente los recursos. No tiene sentido aplicar una plataforma CDE de pago si no se aprovecha.**



Control de costes / certificaciones
Procedimiento constructivos

Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales