

V01_210831

MANUAL BIM CADASA

CADASA
[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

Responsables CADASA

Jesús Miguel Fernández Rodríguez

Julio Javier Gonzalez Sanchez

Redacción

Grupo IDP

Aquatec S.A.

Responsables IDP-AQUATEC

Adriana Caballero Garcia

Juan Rubio Deleporte

Equipo Redactor

Adrián Buisán Lardiés

Pau Sorrosal Acosta

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

ÍNDICE DOCUMENTOS

PROTOCOLO BIM

EIR

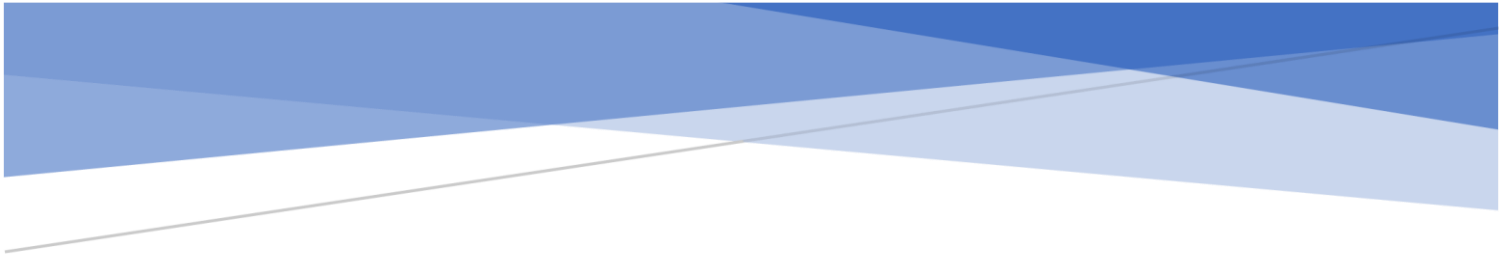
PROPERTY SETS

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE OBJETOS

BEP-PLANTILLA

LIBRO DE ESTILOS

CADASA
[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]



PROTOCOLO BIM

Protocolo BIM de CADASA

[V00_210614](#)

Guía explicativa del conjunto de Documentos BIM de CADASA.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

0. INTRODUCCIÓN AL PROTOCOLO.....	4
0.1. APLICACIÓN.....	4
0.2. RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS BIM	4
1. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	6
1.1. LA DIRECTIVA 2014/24/UE	6
1.2. LEY 9/2017 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO	6
1.3. COMISIÓN INTERMINISTERIAL DEL GOBIERNO DE ESPAÑA	6
1.4. ESTÁNDARES BIM INTERNACIONALES	6
1.5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CADASA.....	5
2. PROCESOS BIM	7
2.1. FASE LICITACIÓN PROYECTO EJECUTIVO.....	7
2.2. FASE REDACCIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO	8
2.3. FASE LICITACIÓN OBRA	9
2.4. FASE EJECUCIÓN OBRA	9
2.5. FASE EXPLOTACIÓN	11
3. USOS BIM	11
4. ROLES Y RESPONSABILIDADES	11
5. PLANIFICACIÓN DE PROYECTO.....	12
5.1. PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS.....	12
5.2. REUNIONES	12
6. REQUISITOS BIM.....	12
6.1. ESTRUCTURA DE MODELOS.....	12
6.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE	13
6.1.2. TIPOS DE MODELOS BIM	13
6.1.3. ZONAS.....	13
6.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS	14
6.3. FLUJO BIM	14
6.4. ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)	15
6.4.1. NIVEL DE DETALLE	15
6.4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN	15
6.5. CRITERIOS 5D.....	16
7. COORDINACIÓN ESPACIAL	16

7.1. COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES.....	16
7.2. MATRIZ DE COLISIONES.....	17
8. ENTORNO COLABORATIVO.....	17
8.1. ESTRUCTURA DEL ECD.....	17
9. ENTREGABLES.....	18
10. COMUNICACIÓN.....	18
10.1. BCF.....	18
10.1.1.MANUAL BIMCOLLAB.....	19
10.2. CORREO	21
10.3. OPENCERTIAC.....	21
11. CALIDAD.....	21
11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO.....	21
11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM.....	21
11.2.1.CALIDAD GRÁFICA	21
11.2.2.CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	21

0. INTRODUCCIÓN AL PROTOCOLO

0.1. APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Protocolo es la contratación de servicios técnicos para el desarrollo de proyectos mediante metodología BIM en las fases de Levantamiento, Redacción de Proyecto, Obra y Explotación.

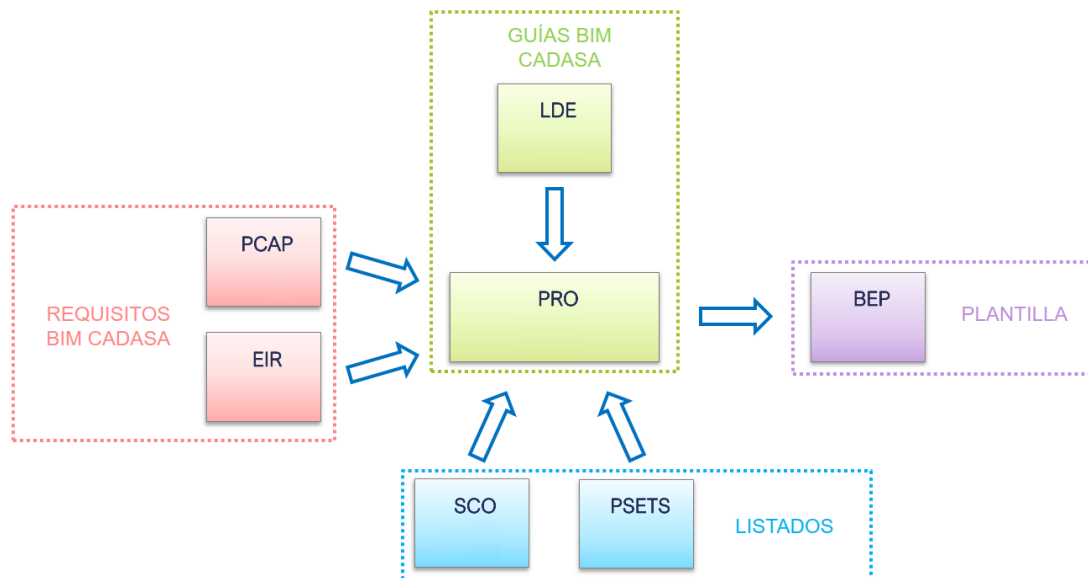
Por ello, CADASA dispone de un conjunto de documentos de Estándares BIM (*) que acompañan los Pliegos de Prescripciones Técnicas de los contratos sujetos a metodología BIM:

- **Protocolo BIM (PRO):** Manual explicativo a seguir por parte del Adjudicatario para la redacción del BEP de Proyecto/ Obra.
- **Employer Information Requirements (EIR):** Requisitos de Información BIM de CADASA.
- **Psets:** Listado de atributos a incorporar a los objetos de los modelos BIM.
- **Sistema de Clasificación de Objetos (SCO):** Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA.
- **Libro de Estilos (LDE):** Estándares gráficos de CADASA.
- **Plantilla BEP:** Plantilla de BIM Execution Plan (BEP) a completar por el Adjudicatario (Formato Word y Excel).

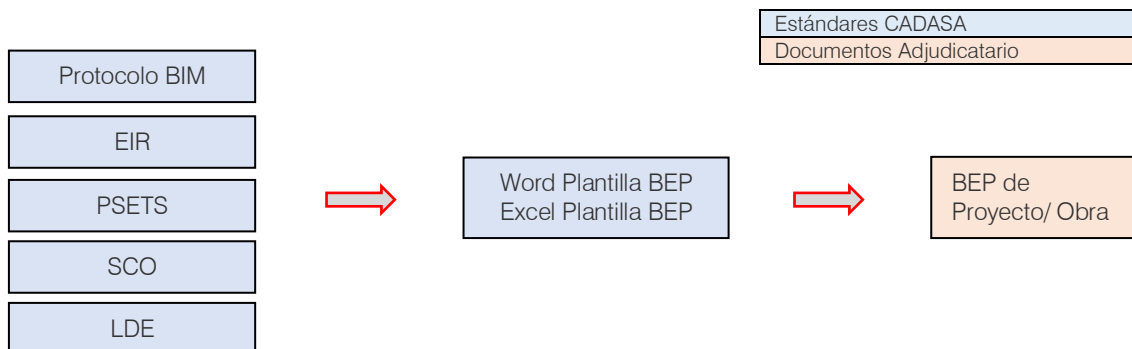
(*) Los Estándares BIM de CADASA se actualizan regularmente fruto de la experiencia del Consorcio en la aplicación de los mismos.

0.2. RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS BIM

El Adjudicatario deberá analizar el conjunto de documentos BIM de CADASA previo a la redacción del BEP de Proyecto/ Obra.



Para dicha redacción, el Adjudicatario utilizará como base el documento Plantilla BEP facilitado por el Consorcio.



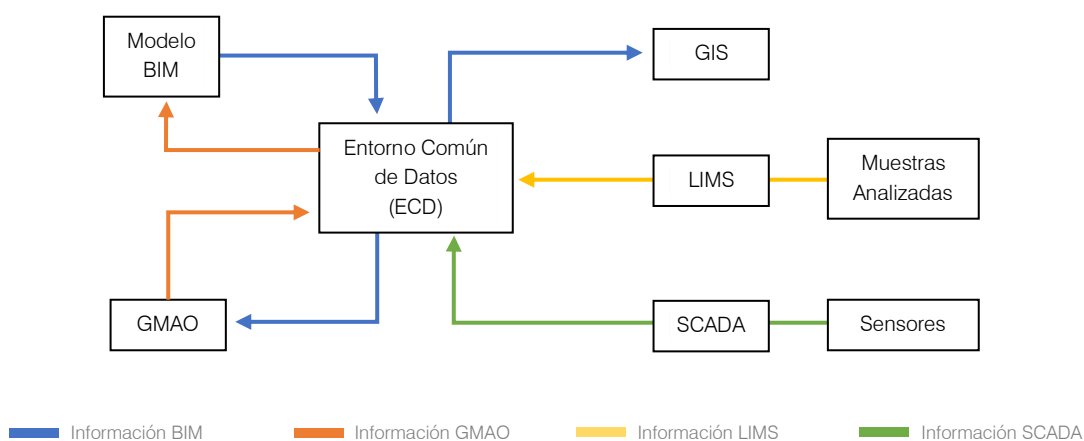
El BEP será validado por CADASA con carácter previo al desarrollo de los trabajos.

0.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CADASA

Como ayuda a la vigilancia e inspección de todas las infraestructuras, el Consorcio se ha dotado de plataformas tecnológicas que permiten recoger datos de interés, registrarlos, tratarlos y obtener información útil sobre cuatro aspectos esenciales:

- **Inventario** georreferenciado de redes e instalaciones: **GIS** (Sistema de información Geográfica) se utiliza la plataforma ArcGIS de Esri.
- **Mantenimiento** de activos industriales: **GMAO** (Gestor de Mantenimiento Asistido por Ordenador).
- **Explotación** de redes, instalaciones y procesos: **SCADA** de telemetría (Sistema de Adquisición de Datos a Distancia y Supervisión del Control).
- **Calidad** del agua: **LIMS** (Sistema de gestión de información de Laboratorio).

A continuación se muestra un esquema del flujo de información previsto, fruto de la implemtación de la metodología BIM, entre los sistemas citados previamente:



1. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS

1.1. LA DIRECTIVA 2014/24/UE

En el Año 2014, la Comisión Europea publicó la Directiva europea sobre contratación pública 2014/24/UE, la cual establece la necesidad de utilizar sistemas electrónicos en los procesos de contratación de obras servicios y suministros a partir de setiembre de 2018.

El artículo 22 de esta directiva hace referencia a las herramientas de modelado electrónico de información de las construcciones (building Information electronic modelling tools) o similares, que abrió la posibilidad de exigir el uso de herramientas específicas para el modelado electrónico en los procesos de Licitación.

1.2. LEY 9/2017 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

El proceso de implantación de la metodología BIM en España comenzó el año 2017 con la publicación en el BOE de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Para más información consultar documento [*Boletín Oficial del Estado \(BOE\), Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE.*](#)

En el punto 6 de esta Ley 9/2017 se abre la posibilidad a los órganos contratantes de exigir el uso de herramientas electrónicas específicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares. Esto es un ejemplo del cambio de paradigma que se empieza a impulsar desde las instituciones y que marcará el punto de partida de la implantación BIM en España.

1.3. COMISIÓN INTERMINISTERIAL DEL GOBIERNO DE ESPAÑA

En 2018, el Ministerio de Fomento lideró el proceso de implantación BIM con la creación de la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM, como se recoge en el [*Boletín Oficial del Estado \(BOE\), Real Decreto 1515/2018 por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.*](#)

Los principales objetivos de la Comisión son: impulsar la implantación de BIM, fomentar su uso, sensibilizar a las Administraciones Públicas en el establecimiento de requisitos BIM, establecer un calendario para la adaptación de normativa, desarrollar los estándares nacionales, realizar el mapa académico de la formación BIM, promover la digitalización de los trabajos, fomentar la aplicación de "Open BIM", apoyar un mayor y mejor posicionamiento de la industria española y afianzar la participación de España en los foros de decisión internacionales.

1.4. ESTÁNDARES BIM INTERNACIONALES

Los Estándares BIM de CADASA toman en consideración los siguientes estándares internacionales:

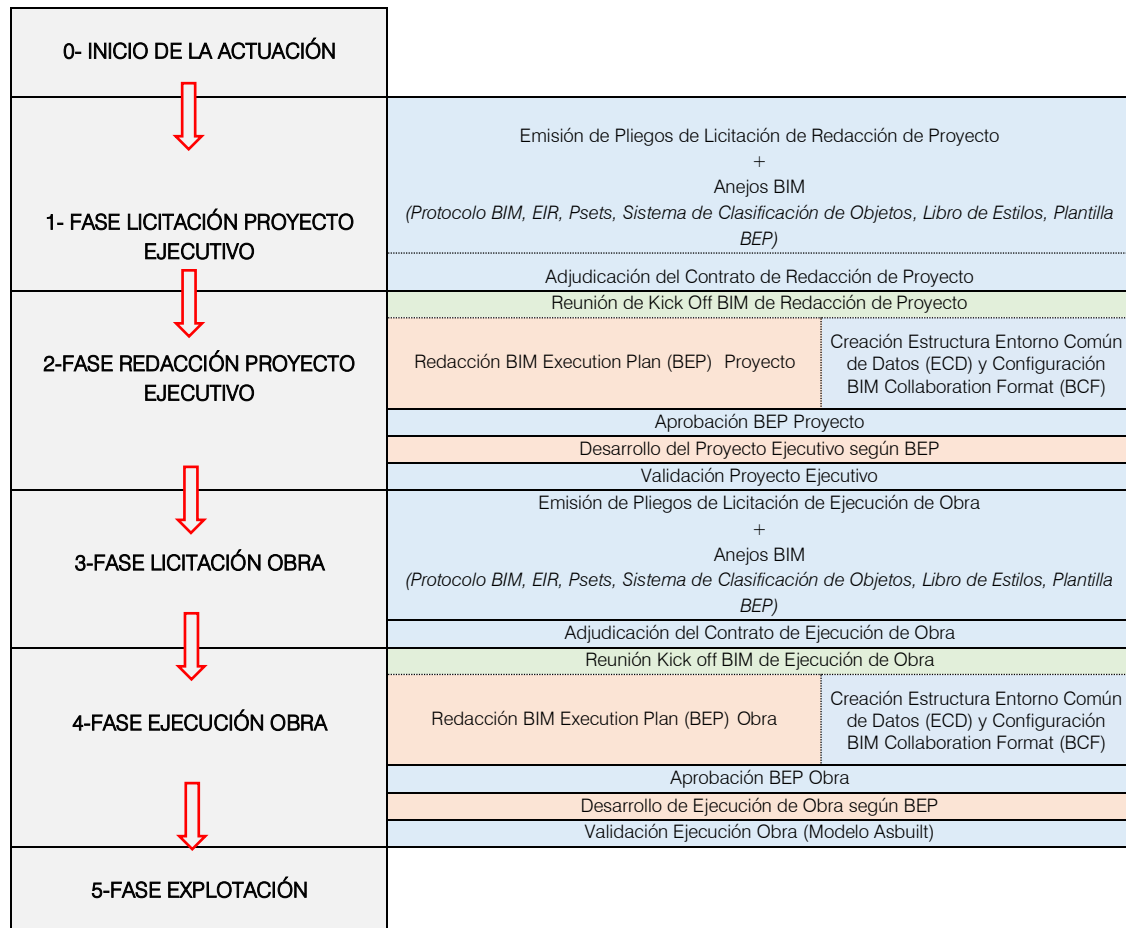
- **Level of Development specification (Part I & II, BIMForum):** guía que define los diferentes Level of Development (Nivel de Desarrollo) que se pueden considerar en un proyecto BIM.
- **PAS 1192-2:2013:** Especificación de la gestión de información para la fase de entrega de proyectos de construcción utilizando Modelos de Información de Construcción (BIM).
- **PAS 19650-1:** Organización de la información sobre trabajos de construcción – Gestión de la información en el uso del BIM, Parte 1: Conceptos y principios (Concepts and Principles).
- **PAS 19650-2:** Organización de la información sobre trabajos de construcción – Gestión de la información en el uso del BIM, Parte 2: Fase de diseño y producción de los inmuebles (Delivery phase of the assets).

2. PROCESOS BIM

Los procesos BIM de CADASA se han articulado de manera cronológica en base a las siguientes fases:

1. Fase Licitación Proyecto Ejecutivo
2. Fase Redacción Proyecto Ejecutivo
3. Fase Licitación Obra
4. Fase Ejecución Obra
5. Fase Explotación

Tareas CADASA
Tareas Adjudicatario
Tareas CADASA y Adjudicatario



2.1. FASE LICITACIÓN PROYECTO EJECUTIVO

Emisión de Pliegos de Licitación de Redacción de Proyecto + Anejos BIM:

Cuando CADASA publique una **Licitación** de carácter BIM, se adjuntarán como Anejos al Pliego Técnico los siguientes documentos:

- Protocolo BIM
- Employer Information Requirements (EIR)
- Property Sets (Psets)
- Sistema de Clasificación de Objetos (SCO)
- Libro de Estilos (LDE)
- Plantilla BEP

Adjudicación del Contrato de Redacción de Proyecto:

Los Licitadores, deberán acreditar **experiencia y conocimiento** suficiente para dar cumplimiento a los requisitos BIM definidos en dichos Anejos.

2.2. FASE REDACCIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO

Reunión de Kick Off BIM de Redacción de Proyecto:

Posteriormente a la Adjudicación del Contrato se procederá a la reunión de **Kick off BIM**.

Dicha reunión está destinada a concretar el alcance BIM del proyecto, así como su protocolo de seguimiento.

Con este objetivo, el Adjudicatario presentará un **PRE-BEP**, en el que especificará la estrategia BIM, la cual deberá dar cumplimiento a los Estándares BIM de CADASA.

Redacción BIM Execution Plan (BEP) Proyecto:

El Coordinador BIM por parte del Adjudicatario presentará la primera versión del BEP según los puntos acordados en la reunión de Kick Off BIM.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto la estructura de carpetas y los permisos de acceso para los distintos agentes involucrados. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

En función de la complejidad/ particularidades del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto la configuración de la comunicación BCF. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto las reuniones de seguimiento y las entregas administrativas que se contemplen. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

Creación Estructura Entorno Común de Datos (ECD) y Configuración BIM Collaboration Format (BCF):

El BIM Manager de CADASA dará de alta el **Entorno Común de Datos (ECD)** mediante el volcado de la estructura de carpetas definida en el BEP, correspondiente a la fase de Redacción de Proyecto.

El BIM Manager de CADASA dará de alta en Bimcollab el proyecto y los agentes involucrados en la comunicación. Configuraré los ajustes del mismo en función de lo establecido en el BEP.

Aprobación BEP Proyecto:

La Redacción del Proyecto no se iniciará hasta que no haya sido validado el BEP por parte de CADASA.

Desarrollo del Proyecto Ejecutivo según BEP:

Durante toda la fase de desarrollo, se realizarán **reuniones de seguimiento** con los modelos de coordinación como soporte para el seguimiento/ validación del avance del proyecto.

Si los requisitos definidos en el BEP tuvieran que ser modificados durante la ejecución de los trabajos, el Coordinador BIM del Adjudicatario será el responsable de su **edición y actualización**.

Las posibles modificaciones del BEP deberán ser validadas por el BIM Manager de CADASA.

Siguiendo la planificación e hitos acordados en el BEP, el Adjudicatario deberá presentar los entregables especificados en dicho documento, para cada una de las **entregas administrativas**.

Validación Proyecto Ejecutivo:

Cuando el Consorcio valide la información recibida, se dará por finalizada la Fase de Redacción de Proyecto Ejecutivo.

2.3. FASE LICITACIÓN OBRA

Emisión de Pliegos de Licitación de Ejecución de Obra + Anejos BIM:

Tras finalizar la Fase de Redacción de Proyecto Ejecutivo comenzará la Fase de Licitación de Obra.

Cuando CADASA publique una **Licitación** de carácter BIM para la Ejecución de Obra, se adjuntarán como Anejos al Pliego Técnico los siguientes documentos:

- Protocolo BIM
- Employer Information Requirements (EIR)
- Psets
- Sistema de Clasificación de Objetos (SCO)
- Libro de Estilos (LDE)
- Plantilla BEP

Adjudicación del Contrato de Ejecución de Obra:

Los licitantes, deberán acreditar **experiencia y conocimiento** suficiente para dar cumplimiento a los requisitos BIM definidos en dichos Anejos.

2.4. FASE EJECUCIÓN OBRA

Reunión Kick off BIM de Ejecución de Obra:

Posteriormente a la Adjudicación del Contrato se procederá a la reunión de **Kick off BIM** de la fase de Obra.

Dicha reunión está destinada a concretar el alcance BIM de la Obra, así como su protocolo de seguimiento.

Con este objetivo, el BIM Manager de CADASA presentará la información BIM (*) desarrollada en la Fase de Proyecto Ejecutivo:

- BEP de Proyecto Ejecutivo (última versión)
- Modelos BIM
- Otros documentos que CADASA considere oportunos (Planos, Presupuesto, Memorias, etc).

(*) Esta documentación será facilitada al Adjudicatario previamente a la reunión de Kick off.

En la misma reunión, el Adjudicatario presentará un **PRE-BEP**, en el que especificará la estrategia BIM a seguir durante la Ejecución de la Obra, la cual deberá dar cumplimiento a los Estándares BIM de CADASA.

Redacción BIM Execution Plan (BEP) Obra:

El Coordinador BIM por parte del Adjudicatario presentará la primera versión del BEP de Obra según los puntos acordados en la reunión de Kick Off BIM.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra la estructura de carpetas y los permisos de acceso para los distintos agentes involucrados. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

En función de la complejidad/ particularidades del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra la configuración de la comunicación BCF. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra las reuniones de seguimiento y las entregas administrativas que se contemplen. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

Creación Estructura Entorno Común de Datos (ECD) y Configuración BIM Collaboration Format (BCF):

El BIM Manager de CADASA dará de alta el **ECD** mediante el volcado de la estructura de carpetas definida en el BEP, correspondiente a la fase de Ejecución de Obra.

El BIM Manager de CADASA dará de alta en Bimcollab el proyecto y los agentes involucrados en la comunicación. Configuraré los ajustes del mismo en función de lo establecido en el BEP.

Aprobación BEP Obra:

La **Ejecución de la Obra** no se iniciará hasta que no haya sido validado el BEP de Obra por parte de CADASA.

Desarrollo de Ejecución de Obra según BEP:

Durante toda la fase de Ejecución de Obra, se realizarán **reuniones de seguimiento** con los modelos de coordinación como soporte para el seguimiento/ validación del avance de la Obra.

Si los requisitos definidos en el BEP tuvieran que ser modificados durante la ejecución de los trabajos, el Coordinador BIM del Adjudicatario será el responsable de su **edición y actualización**.

Las posibles modificaciones del BEP deberán ser validadas por el BIM Manager de CADASA.

A medida que avance la Obra, el Adjudicatario deberá ir **actualizando** los modelos según los cambios surgidos en obra y nutriendolos de la información definida en el BEP.

El Adjudicatario deberá completar los parámetros de **certificación** para justificar mediante el modelo BIM las certificaciones emitidas.

Todos los elementos susceptibles de **mantenimiento** deberán incluir la fichas técnicas y manuales relacionados, tal y como indica el documento EIR de la Organización.

Para garantizar el **seguimiento** mediante el modelo BIM, el Contratista creará un Modelo específico de Seguimiento de Obra.

El Adjudicatario deberá documentar, en dicho modelo, tanto las posibles fotografías como los ensayos que se lleven a cabo, tal y como indica el documento EIR del Consorcio.

Siguiendo la planificación e hitos acordados en el BEP de Obra, el Adjudicatario deberá presentar los entregables especificados, en dicho documento, para cada una de las **entregas administrativas**.

Validación Ejecución Obra (Modelo Asbuilt):

Cuando el Consorcio valide la información recibida, se dará por finalizada la Fase de Ejecución de la Obra.

2.5. FASE EXPLOTACIÓN

El modelo Asbuilt entregado por el Contratista estará preparado para extraer los datos necesarios que deban nutrir los sistemas de gestión y mantenimiento del Consorcio (GIS, GMAO).

Para garantizar que eso suceda, CADASA deberá auditar dicho modelo previamente a su entrega final.

Una vez se haya volcado toda la información del cierre de proyecto a las carpetas correspondientes del ECD interno de CADASA, se hayan introducidos los datos en GMAO y se hayan actualizado las bases GIS, se iniciará la fase de **explotación**.

3. USOS BIM

La definición de los Usos BIM será el punto de partida para la definición de los requisitos BIM del proyecto.

En función de la fase del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá recoger en el BEP los Usos BIM que permitan alcanzar los Objetivos BIM definidos por la organización en el documento EIR.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla de Usos orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá marcar con "X" las fases en las que se van a utilizar cada uno de los Usos BIM.

Tanto los Usos BIM, como las fases en las que se aplicarán, serán validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP presentado por el Adjudicatario.

4. ROLES Y RESPONSABILIDADES

La definición de roles y responsabilidades supone la asignación de funciones a personas concretas con unas habilidades o conocimientos específicos para el desarrollo de los trabajos.

Los diferentes Roles BIM que contempla CADASA en sus proyectos son:

- BIM Manager (CADASA)
- Coordinador BIM (Adjudicatario)
- Responsable BIM de Disciplina (Adjudicatario)
- Modelador BIM (Adjudicatario)

Una misma persona podrá asumir más de un rol siempre y cuando certifique la capacitación y experiencia necesaria para el desempeño de los roles.

El Adjudicatario deberá disponer de un Coordinador BIM del contrato y de las figuras que se describen en los documentos: EIR de la organización y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de la actuación.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir los roles y responsabilidades en el BEP.

Para la definición de dichos roles el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá utilizar como base la tabla de roles y responsabilidades del documento Plantilla BEP.

En dicha tabla se deben especificar los roles del proyecto y los responsables de la Ejecución, Aprobación y Validación de cada una de las tareas a llevar a cabo.

El Coordinador BIM del Adjudicatario podrá añadir o eliminar roles y responsabilidades en función de la escala y la complejidad del proyecto.

Los roles y responsabilidades, recogidos en el BEP por el Coordinador BIM del Adjudicatario, deben ser validados por el BIM Manager de CADASA previamente a la ejecución de los trabajos.

5. PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

Para la correcta planificación del proyecto el Coordinador BIM del Adjudicatario debe establecer las tareas e hitos previstos, así como las reuniones necesarias para el seguimiento del proyecto.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá recoger dichos aspectos en el BEP para la posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

5.1. PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS

El Coordinador BIM del Adjudicatario debe definir en el BEP las tareas e hitos previstos, así como sus correspondientes fechas de inicio y finalización.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando tareas en función de la complejidad del proyecto y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

5.2. REUNIONES

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las reuniones necesarias para el correcto seguimiento y desarrollo del proyecto.

Una vez definidas las reuniones, también deberá especificar, los asistentes a dichas reuniones, la fase en las que se llevarán a cabo y la frecuencia de estas a lo largo del proyecto.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando reuniones en función de la casuística particular y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

6. REQUISITOS BIM

Mediante la definición de los Requisitos BIM se establecerán los criterios a seguir durante el desarrollo del proyecto. Dichos criterios deberán estar en sintonía con lo especificado en el documento EIR de la organización.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir, en el BEP, los Requisitos BIM del proyecto para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

6.1. ESTRUCTURA DE MODELOS

La estructura de modelos BIM se adecuará a las **disciplinas** implicadas en el proyecto. Para cada disciplina se ha definido un **software** específico de diseño.

El Adjudicatario especificará la estructura organizativa de los modelos en base a las variables definidas en el EIR.

Particularidades del proyecto como la naturaleza de las infraestructuras que lo componen (lineales/ puntuales) o sus zonas (tramos y edificaciones), condicionaran dichas variables.

6.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE

En el documento EIR de la organización se especifican las **disciplinas** y los softwares que, con carácter general, CADASA prevé utilizar para el desarrollo de la información:

- **Obra Civil:** Istram
- **Edificación:** Revit
- **Instalaciones:** Revit

Las disciplinas empleadas vendrán determinadas en función del tipo de contrato, así como la naturaleza y envergadura del proyecto.

Previo acuerdo con CADASA, el Adjudicatario podrá proponer el uso de otros softwares para la elaboración y edición de los modelos BIM.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las disciplinas y los softwares de modelado, para la posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando las disciplinas que apliquen al proyecto.

6.1.2. TIPOS DE MODELOS BIM

Además de las disciplinas, otro de los aspectos relevantes que determina la estructura de modelos es su tipología.

CADASA contempla los siguientes Tipos de Modelos BIM:

- **Modelado (MOD)**
- **Exportación (EXP)**
- **Documentación (DOC)**
- **Seguimiento de Obra (OBR)**
- **Coordinación (COO)**
- **Nube de Puntos (NDP)**

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP los Tipos de Modelos a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando los Tipos de Modelo que vayan a ser empleados, en función de las particularidades del contrato y su fase de aplicación.

Los Tipos de Modelo deberán ser validados por el BIM Manager del Consorcio en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.1.3. ZONAS

Debido a la linealidad de los proyectos de CADASA el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las zonas en las que subdividir los modelos a desarrollar.

La organización del proyecto por zonas vendrá determinada por la tipología de las infraestructuras que lo componen: infraestructuras lineales, infraestructuras puntuales.

- **Infraestructuras lineales:** se dividirán por tramos debido a su escala territorial.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.

- Infraestructuras puntuales: se estudiará la división por zonas en función de las edificaciones que articulen el proyecto.
 - E01: Edificación 1.
 - EX: Todas las edificaciones.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.

Además de los tramos y edificaciones, también se debe tener en cuenta para la zonificación de un proyecto la subdivisión del mismo en el Sistema de Gestión y Mantenimiento de CADASA (GMAO).

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base para la definición de las zonas.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar zonas en función de la complejidad y escala del proyecto.

El número de zonas deberá ser validado por el BIM Manager del Consorcio en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS

Para una correcta estandarización y organización de la documentación del Proyecto/ Obra, es primordial que se cumplan las pautas indicadas en el EIR en referencia a la nomenclatura de archivos.

Una correcta nomenclatura, permitirá a CADASA el filtrado y la búsqueda de información de forma rápida y eficiente.

Tal y como describe el EIR de CADASA, la nomenclatura de archivos se subdividirá en tres apartados en función de la naturaleza de los archivos:

- Modelos BIM
- Planos
- Otros Archivos

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran unas tablas orientativas que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la nomenclatura de los archivos.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar archivos en función de la complejidad y escala del proyecto.

La nomenclatura de los archivos deberá ser validada por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.3. FLUJO BIM

La relación de vinculación y exportación entre modelos será definida por el Flujo BIM.

El Adjudicatario deberá proponer en el BEP un esquema de Flujo BIM siguiendo lo definido en el EIR de CADASA.

El Adjudicatario deberá definir al menos los siguientes aspectos:

- **Tipología de modelos** usados para el desarrollo de la información: Modelado, Documentación, Coordinación, etc.
- **Disciplinas** de los modelos usados: Obra Civil, Edificación, etc.
- **Elementos del modelo:** Topografía, Conducción Existente, etc
- **Software** utilizado para el desarrollo del modelo: Revit, Istram, etc.

- **Archivo Nativo:** nomenclatura específica del archivo desde el que se exporta la información.
- **Archivo Exportado:** nomenclatura de los posibles archivos exportados desde el Archivo Nativo.
- **Archivos Vinculados:** Nomenclatura de los posibles archivos vinculados al Archivo Nativo.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Flujo BIM.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar archivos en función de la complejidad y escala del proyecto.

Para la definición del Flujo BIM el Adjudicatario deberá considerar la subdivisión de los modelos por zonas.

Tanto dicha subdivisión como el Flujo BIM deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.4. ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)

El alcance define el Nivel de Desarrollo al que debe llegar un proyecto, es decir el grado de definición que debe lograr durante el desarrollo de los trabajos.

Para definir el Nivel de Desarrollo es necesario acotar el alcance geométrico, así como los atributos de los elementos del modelo BIM:

- Información Geométrica (Nivel de Detalle)
- Información de Atributos (Nivel de Información)

6.4.1. NIVEL DE DETALLE

El Nivel de Detalle o Level of Detail, proporciona información sobre la precisión del modelado geométrico que requiere CADASA, de acuerdo con el estándar internacional definido por BIM Forum (<https://bimforum.org/LOD/>).

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Nivel de Detalle.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá complementar o editar la tabla indicando el nivel de codificación hasta el que serán clasificados los elementos BIM de los modelos, según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá completar la información correspondiente a su modelización (y clasificación) vs Omisión.

El Adjudicatario deberá completar la información referente a los modelos contenedores, el LOD, las unidades y las posibles observaciones de los objetos modelados (y clasificados).

Una vez definido el Nivel de Detalle en el BEP deberá ser validado por el BIM Manager de CADASA previo al desarrollo de los trabajos.

6.4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN

El Nivel de Información proporciona directrices sobre la precisión que deben alcanzar los elementos del modelo en referencia a la información no geométrica (atributos).

CADASA dispone de un listado de propiedades, organizadas por conjuntos de propiedades (Property sets, o Psets), que deberá cumplimentarse en función de los requisitos mínimos, así como los requisitos adicionales definidos en el BEP.

Los requisitos mínimos se definen por fases de proyecto, según LOI:

- LOI 1: Proyecto Ejecutivo
- LOI 2: Fase de Obra / As-Built
- LOI 3: Operación y Mantenimiento

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Nivel de Información.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar niveles de Clasificación o Atributos en función de la complejidad y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

Una vez definidos los niveles de Clasificación y los atributos, el Coordinador BIM del Adjudicatario procederá a completar la tabla indicando qué parámetros van a ser incorporados en qué objetos de la clasificación. Dicha tabla deberá ser validado por el BIM Manager de CADASA previo al desarrollo de los trabajos.

6.5. CRITERIOS 5D

Los criterios 5D definen los aspectos relacionados con las mediciones y extracción de presupuestos de los Modelos BIM.

Como se describe en el EIR de CADASA, el 70% del importe del presupuesto debe extraerse fruto de su vinculación con el Modelo BIM.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP la tipología de vinculación 5D y el criterio de medición de todas las partidas que se extraigan del modelo BIM según los siguientes criterios:

Tipología Vinculación 5D:

- 1-1
- 1-n
- n-1
- 0-n

Criterio de Medición 5D:

- Reportada
- Calculada Formulación Existente
- Calculada Formulación Mixta

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la vinculación 5D.

Una vez definidos los criterios 5D, deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

7. COORDINACIÓN ESPACIAL

7.1. COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá indicar en el BEP las Coordenadas UTM (ETRS89) de cada uno de los tramos y edificaciones puntuales que articulan el proyecto.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir:

- Ejes utilizados para el desarrollo de los modelos de las Infraestructuras Puntuales y Lineales.
- Niveles utilizados para el desarrollo de los modelos de las Infraestructuras Puntuales.

En dichas tablas, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá indicar la nomenclatura de los Ejes y Niveles, así como la elevación respecto al nivel del mar de los Niveles.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá considerar para la definición de Ejes y Niveles la subdivisión de por Zonas (Tramos y Edificaciones) especificada en el BEP.

Una vez definidos los Niveles, los Ejes y su Nomenclatura, deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

7.2. MATRIZ DE COLISIONES

La Matriz de Colisiones permite establecer las posibles interferencias entre elementos que deberán ser comprobadas, con el objetivo de eliminar los conflictos en obra.

En el documento Plantilla BEP de CADASA muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la Matriz de Colisiones.

Dicha tabla está generada en base a la clasificación de objetos de nivel 1. El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá ampliar los capítulos que lo requieran hasta el nivel de clasificación definido en el BEP. Posteriormente, deberá completarla indicando los elementos susceptibles a ser comprobados/ colisionados, agrupados por test.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir la Nomenclatura de dichos test y las tolerancias que se aplicarán en cada uno de ellos.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

8. ENTORNO COLABORATIVO

El Entorno Común de Datos (ECD o CDE) será la plataforma que CADASA utilizará para el intercambio de información entre los Agentes involucrados en el proyecto.

Los requerimientos que debe cumplir el ECD son:

- Debe permitir alojar y compartir la información generada por los Adjudicatarios de forma estructurada.
- Debe estar organizado respecto a la estructura de carpetas y codificación de archivos definidos en el EIR y el BEP de proyecto.
- Debe permitir gestionar el acceso a la información segregado por usuario/ perfil.

8.1. ESTRUCTURA DEL ECD

Tal y como se define en el documento EIR de la organización la estructura propuesta para el Entorno Común de Datos está basada en la Normativa PAS 1192 y tendrá los siguientes niveles:

- **00_COM_Comunicacion:** Información intercambiada por los agentes a lo largo del desarrollo de los trabajos.
- **01_WIP:** Archivos de trabajo producidos por los agentes a lo largo del desarrollo del proyecto.
- **02_SHA:** Información susceptible de ser compartida previo al desarrollo de los trabajos.
- **03_PUB:** Entregas administrativas generadas por el Adjudicatario.

La estructura de carpetas definida en el EIR está sujeta a modificación y adaptación según requerimientos de proyecto. Dicha propuesta de modificación/ ajuste quedará debidamente definida por parte de Coordinador BIM del Adjudicatario en el BEP.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la estructura del ECD.

En dicha tabla, deberá añadir o eliminar Niveles en función de la complejidad, los agentes y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

Si por criterios de protección de datos fuera necesario filtrar el acceso a la información de ciertos agentes a las distintas carpetas del ECD, se deberá añadir una tabla indicando los permisos de edición y visualización de cada uno de los agentes.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

9. ENTREGABLES

Los Entregables definen el conjunto de documentos que deberán presentarse durante el desarrollo de los trabajos.

Se han identificado dos tipologías de entregables:

- **Entregas de Seguimiento:** entregas destinadas al seguimiento del avance del proyecto.
- **Entregas Administrativas:** entregas de hito sujetas a la presentación de todos los documentos necesarios para la definición del proyecto.

Al inicio del proyecto, el BIM Manager de CADASA, juntamente con el Director de Contrato, definirá los Entregables de Seguimiento y los Entregables Administrativos.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir los Entregables del Proyecto.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar Entregables en función de la complejidad, las disciplinas, las zonas y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

También deberá complementar la tabla indicando (X) los entregables que aplican a la Entregas de Seguimiento y a las Entregas Administrativas, así como sus formatos de entrega.

En el caso que hubiera más de un agente involucrado en el proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá especificar en el BEP los agentes responsables de cada entregable.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

10. COMUNICACIÓN

La elección de los canales de comunicación y su configuración es parte fundamental para optimizar el tiempo empleado en la coordinación del proyecto.

Los canales elegidos por CADASA para dicho propósito son: BIMcollab (BCF), correo electrónico, OpenCERTIAC.

10.1. BCF

BCF o BIM Collaboration Format es un formato de archivo estructurado para el seguimiento de incidencias a través de un modelo BIM. Está diseñado para asociar puntos de vista e información tabulada a las incidencias, así como los ID's de los elementos a los que hace referencia.

En el documento EIR de CADASA se define el protocolo para la creación de incidencias (issues) en BIMCollab.

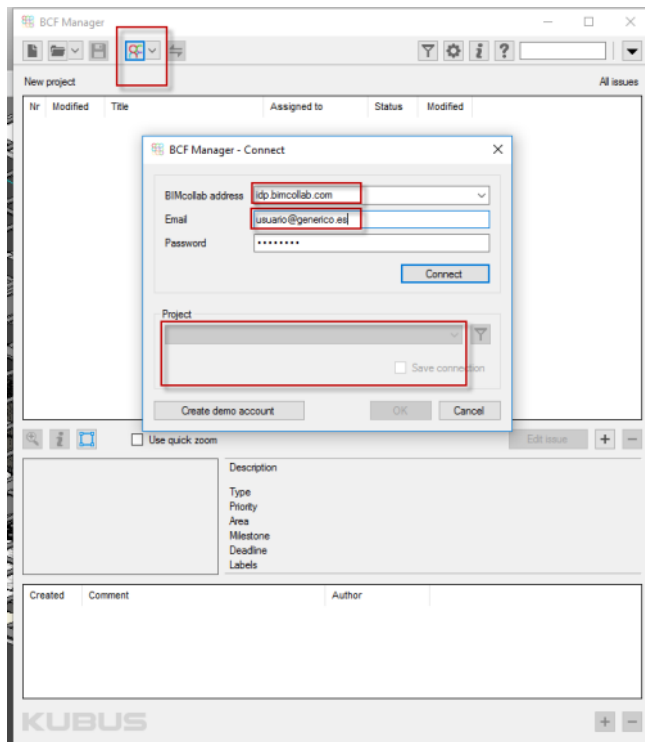
En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la configuración de las incidencias en BIMCollab.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir dicha configuración en el BEP de Proyecto/ Obra para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

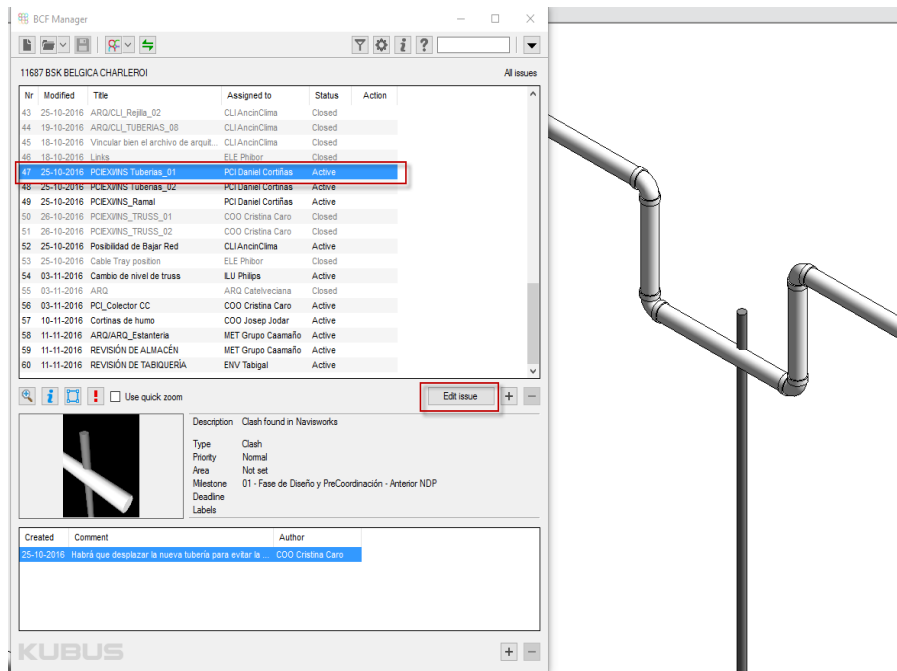
10.1.1. MANUAL BIMCOLLAB

Para visualizar las distintos Issues generados (comunicaciones) mediante los plugins de Revit o Navisworks Manage, se deberá abrir el modelo en el que se quiera trabajar e iniciar sesión en el Proyecto correspondiente de BIMcollab.

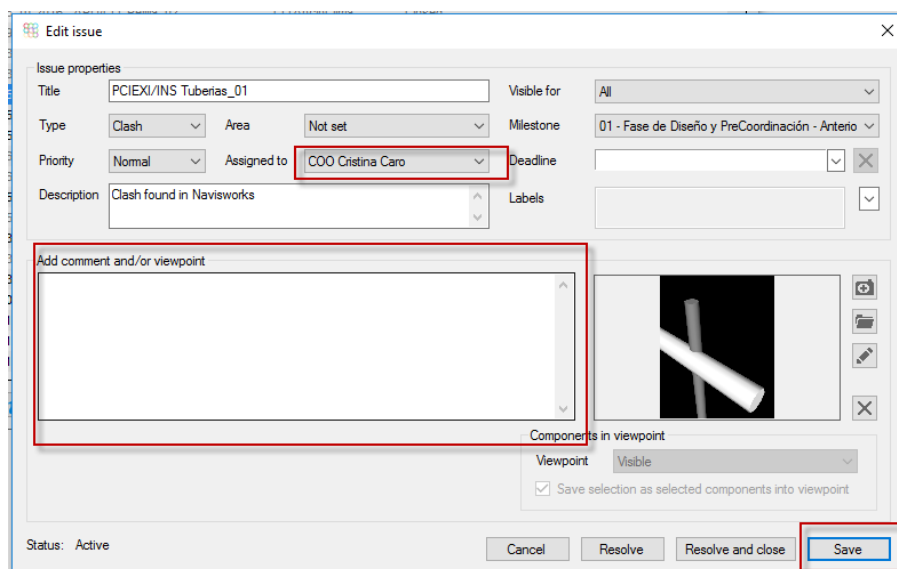
Se accederá con la “BIMcollab adress” que proporcione CADASA.



Clickando en los distintos issues se podrán visualizar los elementos implicados y su respectiva clasificación e información.



Una vez consultada la información, el agente implicado podrá editar el estado de la notificación e indicar que está resuelta, o, en su lugar, escribir un comentario adicional con la información que se quiera dar.



Para recibir las notificaciones en el correo de las incidencias reportadas durante el proceso, es necesario realizar unos ajustes dentro de la plataforma online por cada usuario.

Dentro de cada proyecto asignado, cada industrial debe acceder al apartado de Settings, clicar en MySettings y establecer la periodicidad de las notificaciones.

10.2. CORREO

Cuando los aspectos a comunicar sean urgentes o no seamos capaces de recogerlos en formato BCF, debido a la extensión o la complejidad de los temas a tratar, se deberá usar el correo electrónico.

El Equipo de trabajo debe ser consciente de que todo aquello que no quede recogido mediante comunicación en BCF, no podrá ser filtrado ni plasmado de forma automática en los informes de seguimiento de comunicación.

10.3. OPENCERTIAC

OpenCERTIAC es la plataforma de comunicación electrónica oficial de CADASA.

Cualquier gestión o actualización de la información deberá hacerse a través de dicha plataforma.

11. CALIDAD

Con el objetivo de facilitar la posterior gestión de la información contenida en los modelos BIM, es importante organizarla y clasificarla según los estándares de CADASA.

Por ello, el control de calidad de los modelos BIM es un pilar fundamental para garantizar el correcto desarrollo de la metodología.

11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO

El Adjudicatario deberá comprobar que todos los elementos del modelo cumplen las especificaciones técnicas del Pliego de Condiciones además de los aspectos de coordinación con otras disciplinas.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad Técnico, para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM

11.2.1. CALIDAD GRÁFICA

El documento Libro de Estilos de CADASA define los Estándares de Calidad Gráfica del Consorcio.

Además de los Estándares definidos en el LDE, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá verificar que los elementos del modelo se han definido geométricamente siguiendo el Nivel de Detalle definido en el BEP de Proyecto.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad Gráfica, para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

11.2.2. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El Control de Calidad de la Información permite a CADASA garantizar que los modelos están estructurados y ordenados con toda la información correctamente desarrollada cumpliendo con los requisitos definidos por el Consorcio.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando comprobaciones en función de la complejidad del proyecto.

Dicho listado de verificación deberá ser validado por el BIM Manager del Consorcio y puesto en práctica por parte del Coordinador BIM del Adjudicatario previamente a las reuniones de seguimiento y entregas administrativas.

Una vez ejecutadas todas las comprobaciones el Adjudicatario podrá garantizar el cumplimiento de todos los requisitos definidos por la organización.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad de la Información, para su posterior validación por parte de CADASA.



EIR

Employer's Information Requirements de CADASA

V01_210830

Requisitos de Información de CADASA para el desarrollo de proyectos mediante metodología BIM.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	PRINCIPIOS CONTRACTUALES.....	4
3.	OBJETIVOS Y USOS BIM	5
3.1.	OBJETIVOS BIM.....	5
3.2.	USOS BIM	5
4.	ROLES Y RESPONSABILIDADES	8
4.1.	GENERALES.....	8
4.2.	PARTICULARES DE OBRA.....	9
5.	REQUISITOS BIM.....	11
5.1.	ESTRUCTURA DE MODELOS	11
5.1.1.	DISCIPLINAS-SOFTWARE.....	11
5.1.2.	TIPOS DE MODELOS BIM.....	11
5.1.3.	ZONAS	12
5.2.	NOMENCLATURA DE ARCHIVOS	13
5.2.1.	MODELOS BIM	13
5.2.1.	PLANOS	15
5.2.2.	OTROS DOCUMENTOS	16
5.2.3.	CRITERIOS DE NOMENCLATURA.....	18
5.3.	FLUJO BIM	19
5.4.	CLASIFICACIÓN DE OBJETOS	20
5.5.	NIVEL DE DESARROLLO	21
5.5.1.	NIVEL DE DETALLE GEOMÉTRICO (LOD)	21
5.5.2.	NIVEL DE INFORMACIÓN PSETS (LOI)	22
5.6.	CRITERIOS 5D.....	23
6.	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE OBRA.....	24
6.1.	ACTUALIZACIÓN DE CAMBIOS EN EL MODELO BIM	24
6.2.	GENERACIÓN DE OPCIONES DE DISEÑO PARA LAS ÓRDENES DE CAMBIO PROPUESTAS (PAM'S), EN LAS DISCIPLINAS DE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES (MODELOS RVT).....	25
6.3.	COORDINACIÓN ESPACIAL: DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS	25
6.4.	CERTIFICACIONES EN OBRA (5D)	25
6.5.	AS-BUILT	26
7.	ENTORNO.....	26

7.1. ENTORNO COMÚN DE DATOS	26
7.1.1. PROYECTO EJECUTIVO	26
7.1.2. OBRA	27
7.2. ENTORNO TECNOLÓGICO (SOFTWARE Y HARDWARE)	28
8. ENTREGABLES	29
8.1. ENTREGAS DE SEGUIMIENTO	31
8.2. ENTREGAS ADMINISTRATIVAS	31
9. COMUNICACIÓN	32
9.1. PROTOCOLO DE GENERACIÓN DE ISSUES EN BIMCOLLAB	32
10. CALIDAD	34
10.1. COORDINACIÓN ENTRE DISCIPLINAS	34
10.2. CONTROL DE CALIDAD	36
10.2.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO	36
10.2.2. CONTROL DE CALIDAD BIM (cumplimiento EIR)	36

1. INTRODUCCIÓN

El presente Exchange Information Requirements (EIR) es el documento que establece los requerimientos a seguir para la redacción y seguimiento de proyectos mediante la metodología BIM.

Este documento, emitido por el Consorcio de Aguas de Asturias (CADASA), permite homogeneizar los criterios y los procesos de producción de información para facilitar la gestión de dicha información durante todo el ciclo de vida del activo.

2. PRINCIPIOS CONTRACTUALES

Las condiciones particulares BIM definidas en este documento no alteran ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes en los contratos de CADASA.

Con relación al trámite de trabajos, certificaciones y aprobación de entregables, se seguirá lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público y en los pliegos que rija la licitación.

La redacción y gestión de proyectos y obras basada en modelos de información debe enmarcarse de una manera natural en el sistema de contratación pública que rige la contratación en CADASA (LCSP) contemplando todas las diferentes fases del activo (levantamiento, redacción de proyecto, construcción y explotación o mantenimiento) y sus contratos asociados de forma contractualmente independiente.

Los modelos y la calidad de éstos será responsabilidad tanto del contratista como del proyectista, los cuales deberán garantizar la calidad de la información que desarrollen, ya sea de forma directa o a través de subcontratas. Será también de su responsabilidad la implementación de los procedimientos de garantía de calidad, chequeos y federación de modelos previo a las entregas de seguimiento y administrativas.

El Adjudicatario será el responsable de incluir en los modelos de información toda la documentación requerida por la persona encargada del Contrato.

Los modelos de información serán actualizados de manera progresiva en los intervalos pactados con CADASA, siendo la fuente desde la que se generarán parcial o totalmente los entregables del contrato.

CADASA se declara propietario de toda la información generada en el contrato, tanto digital como física, así como del derecho a su uso.

Los agentes involucrados en el proyecto tienen derecho al uso de la información durante la duración de los trabajos. Cualquier otro uso deberá ser autorizado previamente por el Consorcio.

3. OBJETIVOS Y USOS BIM

3.1. OBJETIVOS BIM

A continuación, se definen los **Objetivos BIM** de la organización:

1. Facilitar la **interpretación y comprensión del proyecto** durante su redacción y construcción.
2. Garantizar la **coordinación** entre especialidades y agentes involucrados en la redacción y construcción del proyecto.
3. **Minimizar contradictorios** en obra que incrementen en tiempo y coste el proyecto, detectando con suficiente antelación posibles problemas técnicos.
4. Obtener **mediciones más precisas**, vinculadas al presupuesto.
5. **Validar** la planificación de la construcción del proyecto mediante el modelo BIM.
6. **Mantener el modelo de obra** actualizado según el avance de la misma.
7. Extraer las **certificaciones** de obra del modelo.
8. Mejorar la **gestión de cambios** y su respectiva trazabilidad durante el proceso constructivo.
9. Aplicar criterios de **mantenimiento y seguridad** en la redacción del proyecto para minimizar el coste de su explotación.
10. Garantizar que todos los agentes/adjudicatarios disponen de la **información necesaria** para desarrollar sus trabajos.
11. Disponer de una **plataforma única** donde almacenar todos los Asbuilts de los activos gestionados por el Consorcio.
12. Uso de los modelos BIM para la **vinculación con los sistemas de gestión y mantenimiento (GMAO, GIS y SCADA)**, dichos modelos actuarán como una fuente única de información fiable y actualizada que nutrirá los sistemas de gestión y BBDD de CADASA.

3.2. USOS BIM

Los **Usos BIM** que contempla CADASA como administración son los siguientes:

1. **Modelado 3d:** el desarrollo de un modelo digital permite disponer de una representación tridimensional de los elementos constructivos, estructurales o sistemas de instalaciones, existentes o de nueva construcción. Se verificará el avance del proyecto y la toma de decisiones mediante el modelo de coordinación.
2. **Coordinación** e integración 3D de las disciplinas (gestión de colisiones): permite reducir la aparición de posibles problemas en obra debido a la verificación previa en el modelo digital. Para garantizar que el diseño del proyecto pasa a la siguiente etapa de construcción con un diseño optimizado y sin interferencias entre especialidades, el diseño pasará por un proceso de detección de colisiones. Para ello, se establecerá una matriz de interferencias donde se definen los elementos que serán sometidos a dicha detección de colisiones. Se muestra un ejemplo de matriz de colisiones en el apartado 10.1 COORDINACIÓN ENTRE DISCIPLINAS del presente documento.
3. **Visualización 3D** y validación del diseño. Una vez finalizados los modelos se procederá a su revisión y coordinación. Se utilizará el software de gratuito "Navisworks Freedom" para visualizar los modelos de las diferentes disciplinas a partir del Modelo de Coordinación (NWD) generado.

4. **Obtención de documentación técnica:** planos, imágenes y tablas. Toda la documentación que se obtenga de los modelos BIM debe provenir del Modelo de Documentación (RVT) donde se deberán organizar los documentos a entregar.
5. **5D:** vinculación de los elementos del modelo al presupuesto con su respectivo banco de precios. Se usarán los Modelos BIM con información clasificada y estandarizada, para garantizar un mayor grado de trazabilidad y precisión para las partidas que componen el presupuesto del proyecto. La vinculación 5D se define en el punto 5.6 CRITERIOS 5D del presente documento.
6. **4D:** vinculación de los elementos del modelo a tareas de planificación.
7. **Generación de simulaciones:** simulaciones estructurales y energéticas según especificaciones del proyecto. Se utilizarán las simulaciones y programas de cálculo para predimensionados de sistemas o estructuras con el fin de garantizar la idoneidad de los elementos definidos.
8. **Generación Modelo AsBuilt:** Modelo Proyecto Ejecutivo debidamente actualizado según modificaciones en obra + documentación generada en obra (certificaciones, ensayos, imágenes...) + fichas técnicas y manuales de los equipos sujetos a mantenimiento. Esta información se debe recoger en el modelo de seguimiento de obra.
9. **Vinculación con sistema GMAO, GIS y SCADA de CADASA.**
10. **Comunicación** durante todo el desarrollo del proyecto en formato BCF. Se utilizará el formato BCF para la gestión de incidencias tal y como se explica en el apartado 9. COMUNICACIÓN del presente documento.
11. **Entorno común de datos:** Información centralizada en la nube. Toda la información será centralizada a través de una plataforma única, tal y como se explica en el apartado 7.1 ENTORNO COMÚN DE DATOS del presente EIR.

La definición de medidas, objetivos y usos interrelacionados en la tabla siguiente son el resultado del proceso de análisis previamente realizado:

Objetivos	Medidas a implementar	Usos
O01- Facilitar la interpretación y comprensión del proyecto durante su redacción y construcción	M02- Utilizar la metodología BIM para mejorar la redacción y construcción de proyectos del Consorcio, tanto desde un punto de vista técnico como desde un punto de vista de proceso.	Modelado 3D
		Visualización y validación del diseño
		Obtención de documentación
O02- Garantizar la coordinación entre especialidades y agentes involucrados en la redacción y construcción del proyecto	M02b- Permitir la colaboración y el intercambio de información actualizada entre los diferentes agentes involucrados en el proyecto	Modelado 3D
		Coordinación entre disciplinas (gestión de colisiones)
		ECD (Entorno Común de Datos)
		Comunicación BCF (BIM Collaboration Format)
O03- Minimizar contradictorios en obra detectando con suficiente antelación posibles problemas técnicos	M02a- Realizar gestión de colisiones entre subdisciplinas con cadencia periódica, así como llevar a cabo las simulaciones/comprobaciones que sean necesarias para validar el diseño	Modelado 3D
		Coordinación entre disciplinas (gestión de colisiones)
		Simulaciones
O04- Obtención de mediciones más precisas, vinculadas al presupuesto	M04- Utilizar el modelado BIM para vincular su respectivo presupuesto.	Modelado 3D
		Vinculación 5D

Objetivos	Medidas a implementar	Usos
O05- Validar la planificación de la construcción del proyecto mediante el modelo BIM	M05- Utilizar el modelado BIM para vincular su respectiva planificación de obra.	Modelado 3D
		Visualización y validación del diseño
		Comunicación BCF (BIM Collaboration Format)
		Vinculación 4D
O06- Mantener el modelo de obra actualizado según avance de la misma	M01- Disponer de modelos actualizados y correctamente estructurados en todas las fases del proyecto (redacción, obra y mantenimiento).	Generación Modelo As Built
		Comunicación BCF (BIM Collaboration Format)
O07- Extraer las certificaciones de obra del modelo	M01a- Disponer de modelos de obra actualizados para una correcta planificación y ejecución de la misma.	Obtención de documentación
		Generación Modelo As Built
		Vinculación 5D
O08- Mejorar la gestión de cambios y su respectiva trazabilidad durante el proceso constructivo	M03a- Evitar la duplicidad de información que pueda inducir a incoherencias	Visualización 3D y validación del diseño
		Coordinación entre disciplinas (gestión de colisiones)
		ECD (Entorno Común de Datos)
		Comunicación BCF (BIM Collaboration Format)
O09- Aplicar criterios de mantenimiento y seguridad en la redacción del proyecto para minimizar el coste de su explotación	M02c- Tener una perspectiva enfocada en torno al ciclo de vida y gestión del activo durante la redacción y construcción del proyecto.	Generación Modelo As Built
		Vinculación 5D
		Simulaciones
		Vinculación con sistema GMAO
O10- Garantizar que todos los agentes/adjudicatarios disponen de la información necesaria para desarrollar sus trabajos	M02b- Permitir la colaboración y el intercambio de información entre los diferentes agentes involucrados en un proyecto	Comunicación BCF (BIM Collaboration Format)
		ECD (temporal y relacionado con el proyecto)
O11- Disponer de una plataforma única donde almacenar todos los Asbuilt de los activos gestionados por el Consorcio	M07- Implementar una estructura de carpetas estandarizada para CADASA, que permita almacenar todos los Asbuilt BIM del Consorcio	ECD (interno de CADASA)
O12- Uso de los modelos BIM para la vinculación con los sistemas de gestión y mantenimiento (GMAO, GIS y SCADA)	M03- Integrar la metodología, las herramientas y las BBDD relacionadas con la implantación BIM con la organización interna de Cadasa y sus respectivos sistemas.	Generación Modelo As Built
		Vinculación con sistema GMAO

Leyenda tabla: O00-Objetivos, M00-Medidas

A continuación, se relacionan los diferentes usos BIM con las fases en la que es pertinente su uso:

USO BIM	FASE			
	LEVANTAMIENTO	REDACCIÓN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN
Modelado 3D	X	X	X	X
Coordinación entre disciplinas (gestión de colisiones)	X	X	X	
Visualización y validación del diseño		X	X	
Obtención de documentación		X	X	X
Vinculación 5D		X	X	
Vinculación 4D		X	X	
Simulaciones		X	X	
Generación de Modelo As Built			X	X
Vinculación con sistema GMAO				X
Comunicación BCF		X	X	X
Entorno Común de Datos	X	X	X	X

4. ROLES Y RESPONSABILIDADES

4.1. GENERALES

Los perfiles BIM imprescindibles para el correcto desarrollo de un proyecto tipo son:

- BIM Manager (CADASA): Responsable de toda la gestión BIM del contrato.
- Coordinador BIM (Adjudicatario): Responsable de la coordinación del trabajo BIM a desarrollar en el contrato.
- Responsable BIM de Disciplina (Adjudicatario): Responsable de realizar las funciones de coordinación y ejecución de modelos BIM de su disciplina correspondiente.
- Modelador BIM (Adjudicatario): Responsable del modelado de los elementos de su disciplina correspondiente.

Será posible unificar los roles de Responsable BIM, Coordinador BIM y Modelador BIM en una única persona siempre y cuando la magnitud del proyecto lo permita y sean acreditadas con garantías su capacitación y experiencia.

Las funciones y responsabilidades de cada uno de los roles descritos se muestran en la siguiente tabla:

AGENTE	ROL	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
CADASA	BIM Manager	Establecer los requisitos del proyecto y actualización del documento EIR de CADASA
		Aprobación del BEP (BIM Execution Plan) redactado por el Adjudicatario
		Participación en reuniones de coordinación y diseño
		Organización de las reuniones de coordinación BIM
		Definición del alcance BIM y control de plazos del proyecto
		Definiciones LOI y LOD particulares de proyecto
		Control de calidad del Modelo BIM
		Creación y gestión del Entorno Común de Datos interno de CADASA y particular del proyecto.
Adjudicatario	Coordinador BIM	Redacción del BEP (BIM Execution Plan) y actualización en las diferentes fases del proyecto
		Responsable de la coordinación entre las diferentes disciplinas

AGENTE	ROL	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
		Colaboración con los Responsables BIM en el desarrollo del Modelo
		Participación en reuniones de coordinación y diseño
		Garantizar la aplicación del BEP en el proyecto
		Garantizar las entregas de seguimiento y finales en plazo
		Detección de interferencias y creación de informes
		Ejecutar los controles de calidad oportunos antes de compartir modelos en el ECD
		Garantizar el correcto uso del ECD
		Generación de Modelos federados de coordinación para las reuniones de seguimiento
Adjudicatario	Responsable BIM	Comunicación directa con el Coordinador BIM
		Participación en todas las reuniones de coordinación y diseño internas
		Gestión del equipo de Modeladores BIM
		Identificación de errores en el modelo
		Garantizar la coherencia en los datos introducidos
		Uso adecuado de la plataforma ECD
		Control continuo de la calidad de los modelos
Adjudicatario	Modelador BIM	Generar modelo BIM
		Enriquecer el modelo BIM, según las reglas y normas estipuladas en el BEP (atributos, nomenclaturas...)
		Responsable de la exportación de la documentación necesaria
		Coherencia en los datos introducidos

4.2. PARTICULARES DE OBRA

INTERVINIENTES	RESPONSABILIDADES
Dirección Facultativa (DF)	Definición del Plan de Ejecución BIM (BEP) en Obra.
	Seguimiento del correcto uso del Common Data Environment (OneDrive) por parte de todos los agentes, según indicaciones del BEP.
	Seguimiento del correcto uso de la Plataforma de Comunicación (Bimcollab) por parte de todos los agentes, según indicaciones del BEP.
	Verificación de la implementación en el Modelo BIM de los cambios surgidos según el grado de avance de la obra.
	Revisión y validación del material solicitado por los industriales/ Contratista para la ejecución de los trabajos.
	Revisión y validación de las órdenes de cambio propuestas por los industriales/ Contratista.
	Revisión y validación mediante el Modelo BIM de las certificaciones emitidas por los Industriales/ Contratista.
	Revisión y validación de las fichas técnicas y manuales de los equipos instalados aportados por los industriales/ Contratista, así como su correcta codificación mediante TAG en el Modelo BIM y archivo Excel.
	Revisión y validación de la planificación de obra, así como las medidas correctoras adoptadas por los industriales/ Contratista.
	Revisión y validación de la solicitud del uso de equipos auxiliares para la ejecución de los trabajos.

INTERVINIENTES	RESPONSABILIDADES
	Revisión, validación y entrega a la Propiedad del Modelo AsBuilt Final elaborado por parte de todos los agentes implicados.
Industriales/ Contratista	Cumplimiento del Plan de Ejecución BIM en Obra.
	Uso del Common Data Environment para toda la gestión documental de la obra, según indicaciones del BEP.
	Uso de la Plataforma de Comunicación (Bimcollab) para todas las comunicaciones que se realicen, según indicaciones del BEP.
	Implementación en el Modelo BIM de los cambios surgidos según el grado de avance de la obra, actualizando en consecuencia sus respectivos planos y el Modelo específico de Seguimiento de Obra. El Modelo deberá ser colgado en su carpeta correspondiente de OneDrive el viernes anterior a la reunión semanal de Obra.
	Solicitud de compra de materiales mediante Bimcollab a la Dirección Facultativa y a la Propiedad para la ejecución de los trabajos.
	Presentación de PAMS (órdenes de cambio) que se consideren oportunas a la DF y a la Propiedad. Deberán generarse en el Modelo BIM mediante Opciones de Diseño debidamente codificadas según indicaciones del presente BEP.
	La documentación justificativa que se genere deberá colgarse en su carpeta correspondiente de OneDrive y su aprobación solicitada mediante Bimcollab.
	Emisión mensual de las certificaciones de obra mediante el Modelo BIM, completando correctamente los parámetros de Certificación del Modelo (mes de certificación y % ejecutado).
	Solicitud de aprobación de las mismas mediante Bimcollab a la DF y a la Propiedad.
	Descarga en OneDrive de las fichas técnicas y manuales de los equipos instalados, y codificación mediante TAG en el Modelo BIM de dichos equipos en su parámetro correspondiente. Cumplimentación del Excel de relación Documento-TAG.
	Actualización semanal de la planificación de obra con las medidas correctoras adoptadas respecto la planificación inicial.
	Recoger el control de calidad indicando cuando se realizarán los ensayos.
	Plan de Compras al día.
	Documentación y solicitud de uso a la DF de equipos auxiliares para la ejecución de los trabajos.
	Entrega Final mediante OneDrive del Modelo AsBuilt con la actualización de todos los planos de proyecto ejecutivo e incorporación de planos nuevos generados en obra. Todos los planos deberán presentarse con el cajetín de obra indicado por la DF.

5. REQUISITOS BIM

5.1. ESTRUCTURA DE MODELOS

La estructura de modelos BIM se adecuará a las **disciplinas** implicadas en el proyecto. Para cada disciplina se definirá un **software** específico de diseño.

Por otro lado, se especificará una organización de modelos en base a su complejidad o equipo de trabajo implicado.

Finalmente, la naturaleza de las infraestructuras que componen el proyecto (lineales o puntuales), determinan del mismo modo la configuración de los modelos según sus **zonas** (tramos y edificaciones):

5.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE

En la tabla siguiente se especifican los softwares de diseño más apropiados para el desarrollo de los diferentes modelos según la disciplina:

Previo acuerdo con CADASA, el adjudicatario podrá proponer el uso de otros softwares para la elaboración y edición de los modelos BIM.

DISCIPLINA	DESCRIPCIÓN	SOFTWARE
Obra Civil	Modelado de elementos de Obra Civil: topografía, infraestructuras lineales (conducciones existentes, conducciones proyectadas), urbanización, servicios (viales, drenaje, etc.), movimientos de tierras, etc...	Istram
Edificación	Modelado de elementos (Edificación y Estructura) de infraestructuras puntuales: estructura, cimentación, envolvente, mobiliario, acabados, etc.	Revit
Instalaciones	Modelado de elementos (Instalaciones) de infraestructuras puntuales: redes de abastecimiento, saneamiento, instalaciones eléctricas, equipos y red de Sistema Contraincendios, etc.	Revit

En el caso que la subdivisión por disciplinas no fuera suficiente, se añadirá otro nivel de subdivisión que especifique las subdisciplinas (o especialidades) del proyecto. Las subdisciplinas que contempla CADASA se definen en el apartado 5.2. ENTREGABLES del presente documento.

El número de disciplinas y subdisciplinas se adaptará a la complejidad del proyecto y deberá ser validado por el Consorcio en el BEP del proyecto.

5.1.2. TIPOS DE MODELOS BIM

Los modelos BIM podrán ser de los siguientes tipos:

- **Modelado (MOD):** modelos destinados a la creación y actualización de la información (archivos nativos de Revit y Istram).
 - **Istram:** modelos destinados al modelado de elementos lineales o de gran extensión, los modelos se organizarán en función de las siguientes categorías:
 - Conducciones existentes
 - Conducciones proyectadas
 - Topografía

- **Revit:** modelos destinados al modelado de construcciones puntuales los cuales se dividirán por disciplinas:
 - EDI: Edificación
 - INS: Instalaciones.
 Existirá un archivo por construcción puntual y disciplina.
- **Exportación (EXP):** modelos destinados al intercambio de información entre los agentes (archivos IFC, NWC, DWG...)
 - **Revit:** los formatos de los modelos de exportación de Revit serán NWC y/o IFC.
 - **Istram:** los modelos Istram deberán ser exportados en dos formatos (DWG e IFC) siguiendo la disposición siguiente:
 - VOL: formato IFC para volúmenes y vinculación 5D al presupuesto.
 - PER: formato DWG donde se definirán los peraltes.
 - REP: Formato DWG donde se marca el replanteo de puntos.
 - P3D: Formato DWG para las Polilíneas 3D.
 - SUP: Formato DWG para las superficies capa acabado
 - Pla&Lon&Tra: Formato DWG de planos en crudo Planta / Perfiles Longitudinales / Perfiles transversales.
 - TOPO: formato DWG donde se definen las superficies 3D de la topografía.
 - TOPO-TRIM: formato DWG donde se definen las superficies 3D de la topografía y sus cortes.
- **Documentación (DOC):** Modelos Federados en Revit destinados a la creación de planos y a la vinculación de mediciones 5D.
 Los documentos a entregar que se extraerán del modelo de documentación seguirán el índice de planos propuesto en el apartado 8. ENTREGABLES del presente documento.
- **Seguimiento de Obra (OBR):** Modelos Federados en Revit con marcadores hechos por familias de la categoría Generic Model que contendrán los parámetros "CAA_0603_LinkImagenObra", "CAA_0604_LinkEnsayo", los cuales se tratan de parámetros de tipo URL, que apuntarán a la carpeta de ECD donde se ubicarán las fotografías de la obra y ensayos que se requiera documentar.
- **Coordinación (COO):** Modelos Federados destinados a la visualización y coordinación entre las diferentes disciplinas mediante la gestión de colisiones.
 El software utilizado para el modelo de coordinación será Navisworks Manage y el formato NWF.
- **Nube de Puntos (NDP):** Archivos de Nubes de puntos (RCP).

5.1.3. ZONAS

La organización del proyecto por zonas vendrá determinada por la tipología de las infraestructuras que lo componen:

- Infraestructuras lineales: se dividirán por tramos debido a su escala territorial.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.
- Infraestructuras puntuales: se estudiará la división por zonas en función de las edificaciones que aparezcan en el proyecto.
 - E01: Edificación 1.

- EX: Todas las edificaciones.
- ZZ: Todos los tramos y edificaciones.

El número de zonas se adaptará a la complejidad del proyecto y deberá ser validado por el Consorcio en el BEP de proyecto.

5.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS

La nomenclatura de los archivos permitirá estructurar y organizar la información del proyecto.

La nomenclatura de los archivos se subdividirá en tres tipos según su naturaleza, tal como se especifica en los apartados sucesivos:

- Modelos BIM
- Planos
- Otros Archivos

5.2.1. MODELOS BIM

La nomenclatura de los Modelos BIM seguirá la siguiente estructura:

CodigoProyecto_Fase_TipoModelo_Zona_Disciplina-Subdisciplina_DescripcionIstram_SoftwareVersion

00000_PE_MOD_E01_INS-PCI_R20.rvt

(Proyecto 00000_Fase Proyecto Ejecutivo_Tipo Modelado_Zona Edificación 1_Disciplina Instalaciones-Subdisciplina Protección Contra Incendios_Software Revit)

- **Código Proyecto:** corresponde al código de identificación del proyecto.
- **Fase:** se refiere a la fase de avance del proyecto. En este caso habría que indicar PE de proyecto ejecutivo.
 - LE: Levantamiento existente.
 - PB: Redacción de Proyecto (Proyecto Básico).
 - PE: Redacción de Proyecto (Proyecto Ejecutivo).
 - PO: Obra.
 - PM: Operación y Mantenimiento.
- **Tipo de Modelo:** hace referencia al tipo de modelo y el uso que se le dará dentro de la organización. Se divide en los siguientes tipos:
 - MOD: Modelos (Archivos nativos de Revit y Istram, contenedores de geometría y datos).
 - EXP: Exportación (Archivos exportados desde modelos nativos: IFC, NWC, DWG, CSV...).
 - DOC: Documentación (Archivos Federados de Revit destinados a la creación de planos y a la vinculación de mediciones 5D).
 - OBR: Seguimiento Obra (Archivos Federados Revit contenedores elementos con parámetros asociados de tipo URL, que apuntarán a la carpeta de ECD donde se ubicarán las fotografías de la obra y ensayos que se requiera documentar).
 - COO: Coordinación (Archivos Federados de Navisworks destinados a la visualización y coordinación entre disciplinas).
 - NDP: Nubes de puntos (Archivos de Nubes de Puntos en formato RCP).

- **Zona:** atributo que debe especificar la zona que representa el modelo desarrollado.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - E01: Edificación 1.
 - EX: Todas las edificaciones.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones
- **Disciplina:** aquel departamento o disciplina que ha generado el documento. Se distinguen las siguientes:
 - OCI: Obra Civil
 - EDI: Edificación
 - INS: Instalaciones
 - GEN: General
- **Sub-disciplinas:** se añade en caso de que la información de las disciplinas no sea suficiente. En caso de que existan más, se indicarán en el BEP de proyecto y en futuras versiones del presente documento.

Las diferentes sub-disciplinas que contempla CADASA son:

Disciplina (DIS)		Subdisciplina (SUD)	
Código	Descripción	Código	Descripción
GEN	General	GEN	General
OCI	Obra Civil	TER	Terreno, topografía y geotécnica
		CON	Conducción
		URB	Urbanización y servicios (viales, drenaje, etc.)
		MOV	Movimiento de Tierras y sostenimiento del terreno
EDI	Arquitectura y Edificación	MET	Estructura metálica
		HOR	Estructura Hormigón
		CIM	Cimentación
		STR	Estructura otros
		EEX	Envoltente exterior
		CIN	Compartimentación interior
		INE	Instalaciones de edificación
		MEQ	Mobiliario y equipamiento
		ACA	Acabados
INS	Instalaciones generales y de proceso	ABA	Red de Abastecimiento
		SAN	Red de Saneamiento
		PUV	Red de Pluviales
		RIE	Red de Riego
		RED	Red de Servicios
		TAG	Tratamiento de Aguas. Equipos y conducciones
		TFA	Tratamiento de Fangos. Equipos y conducciones
		ELE	Instalaciones eléctricas
		COM	Control y comunicaciones
		PCI	Equipos y red de Sistema Contra incendios
		VEN	Equipos y red de Ventilación y desodorización
		ENE	Equipos y red de Gas y energía

Disciplina (DIS)		Subdisciplina (SUD)	
		AIR	Equipos y red de Aire Comprimido
		APQ	Dosificación y almacenamiento de reactivos
		SEG	Control de accesos, seguridad y anti-intrusión
		OTR	Otros (a evitar y justificar)
TMP	Construcciones e instalaciones temporales	...	...
...	...		

- **Descripción Istram:** este atributo solo será necesario en los Modelos de Exportación generados desde Istram y tiene como propósito categorizar los modelos en función de los elementos que lo forman. Las diferentes descripciones con las que se tienen que definir los modelos de exportación son:
 - VOL: formato IFC para volúmenes y vinculación 5D al presupuesto.
 - PER: formato DWG donde se definirán los peraltes.
 - REP: formato DWG donde se marca el replanteo de puntos.
 - P3D: formato DWG para las Polilíneas 3D.
 - SUP: formato DWG para las superficies capa acabado
 - Pla&Lon&Tra: formato DWG de planos en crudo Planta / Perfiles Longitudinales / Perfiles transversales.
 - TOPO: formato DWG donde se definen las superficies 3D de la topografía.
 - TOPO-TRIM: formato DWG donde se definen las superficies 3D de la topografía y sus cortes.
- **Software Versión:** Software nativo y su versión
 - R20: Revit 20
 - I21: ISTRAM 21
 - N20: Navisworks Manage 20
- **Fecha:** corresponde a la fecha con la que se guarda el documento. Tiene la forma siguiente: AAMMDD. Este aspecto solo se usará en los modelos (NWD) de coordinación y se colocará al inicio para poder ordenar cronológicamente los archivos.

5.2.1. PLANOS

La nomenclatura de los Planos de los proyectos seguirá la siguiente estructura:

CódigoProyecto_Fase_TipologiaPlano_Zona_Disciplina-Subdisciplina_DescripcionPlano

00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.pdf

(Proyecto 00000_Fase Proyecto Ejecutivo_Tipología Planos_Zonas Todas_Disciplina General_Documento 02.01-PlanoGuia)

- **Código Proyecto:** corresponde al código de identificación del proyecto.
- **Fase:** se refiere a la fase de avance del proyecto. En este caso habría que indicar PE de proyecto ejecutivo.
 - LE: Levantamiento existente.
 - PB: Redacción de Proyecto (Proyecto Básico).
 - PE: Redacción de Proyecto (Proyecto Ejecutivo).
 - PO: Obra.
 - PM: Operación y Mantenimiento.

- **Tipología Plano:** hace referencia al tipo de plano y su cometido dentro de la organización. Los planos tendrán una única tipología que se describe a continuación:
 - PLA: Planos (Planos exportados desde modelos nativos: DWG, PDF...).
- **Zona:** atributo que debe especificar la zona que representa el plano desarrollado.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - E01: Edificación 1.
 - EX: Todas las edificaciones.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones
- **Disciplina:** aquel departamento o disciplina que ha generado el documento. Se distinguen las siguientes:
 - OCI: Obra Civil (Istram)
 - EDI: Edificación (Revit)
 - INS: Instalaciones (Revit)
 - GEN: General
- **Sub-disciplinas:** se añade en caso de que la información de las disciplinas no sea suficiente. En caso de que existan más, se indicarán en el BEP de proyecto y en futuras versiones del presente documento.

Las diferentes Disciplinas y Sub-disciplinas que contempla CADASA se especifican en el apartado 5.2.1.MODELOS BIM.

- **Descripción Plano:** este atributo debe definir el número y el nombre del plano especificados en el apartado 8. ENTREGABLES del presente documento.

La disposición de la nomenclatura debe seguir la siguiente estructura:

Descripción = NumeroPlano-NombrePlano

Ej: Descripción = 02.01-PlanoGuia

5.2.2. OTROS DOCUMENTOS

La nomenclatura de los documentos (a excepción de modelos y planos) de CADASA, seguirá la estructura mostrada a continuación:

CodigoProyecto_Fase_TipologiaDocumento_Zona_Disciplina-Subsiciplina_DescripcionDocumento

00000_PE_DOC_ZZ_GEN_ME-ProyectoEjecutivo.pdf

(Proyecto 00000_Fase Proyecto Ejecutivo_Tipología Documento_Zonas Todas_Disciplina General_Documento Memoria-Proyecto Ejecutivo)

- **Código Proyecto:** corresponde al código de identificación del proyecto.
- **Fase:** se refiere a la fase de avance del proyecto. En este caso habría que indicar PE de proyecto ejecutivo.
 - LE: Levantamiento existente.
 - PB: Redacción de Proyecto (Proyecto Básico).
 - PE: Redacción de Proyecto (Proyecto Ejecutivo).
 - PO: Obra.
 - PM: Operación y Mantenimiento.

- **Tipología Documento:** hace referencia al tipo de documento y el uso que se le dará dentro de la organización. Los documentos tendrán una única tipología que se describe a continuación:
 - DOC: Documentos (Documentos relacionados con el proyecto que no provienen de los modelos BIM...).
- **Zona:** atributo que debe especificar la zona que representa el documento desarrollado.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - E01: Edificación 1.
 - EX: Todas las edificaciones.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.
- **Disciplina:** aquel departamento o disciplina que ha generado el documento. Se distinguen las siguientes:
 - OCl: Obra Civil
 - EDI: Edificación
 - INS: Instalaciones
 - GEN: General
- **Sub-disciplinas:** se añade en caso de que la información de las disciplinas no sea suficiente. En caso de que existan más, se indicarán en el BEP de proyecto y en futuras versiones del presente documento.

Las Disciplinas y Sub-disciplinas se especifican en el apartado 5.2.1.MODELOS BIM.

- **DescripciónDocumento:** breve descripción del documento que permita identificar rápidamente la naturaleza del mismo.

La descripción estará formada por un código que categorice la naturaleza de los documentos y una breve definición de dicho código (a escoger por el adjudicatario).

Los acrónimos a utilizar son:

PT: Presupuesto
 CA: Cálculo
 CP: Plan de costes
 DB: Base de datos
 HS: Seguridad y salud
 MI: Actas/Línea de actuación
 MS: Prevención de riesgos
 RI: Solicitud de información
 PI: Parte de incidencias
 SP: Especificaciones
 SU: Estudio
 SI: Modelos simulación
 MG: Modelos Geotécnicos
 ME: Memorias y anejos
 CE: Certificaciones mensuales

La disposición de la nomenclatura debe seguir la siguiente estructura:

Descripción = ME: Memorias y anejos
 Ej: Descripción = ME- ProyectoEjecutivo

5.2.3. CRITERIOS DE NOMENCLATURA

A continuación, se definen los criterios generales para la nomenclatura de Modelos BIM, Planos y Otros Archivos:

- Los nombres deben estar compuestos por caracteres alfanuméricos sin formato de texto (por ejemplo, a-z, A-Z, 0-9) y limitados a un máximo de 75 caracteres. La información dentro de cada campo debe ser Camel Case.
- No se utilizarán espacios ni otros signos de puntuación, incluidas las tildes del idioma castellano.
- Las convenciones de nomenclatura deben ser intuitivas para que la información se pueda encontrar y recuperar. Los espacios y la puntuación no son útiles desde el punto de vista informático y el uso de caracteres especiales puede significar diferentes cosas y comandos en diferentes paquetes de software.
- Se deben evitar signos como (, /, *, # o similares para evitar problemas de lectura de las entidades en diferentes plataformas informáticas ya que en muchas ocasiones este tipo de simbología induce a errores de identificación.
- El nombre de archivo incluirá propiedades y valores que tengan un nombre único y coherente. Es importante que el archivo y el nombre del éste sean únicos, no solo para evitar la duplicación de información, sino también para ayudar a la exportación de información y su interpretación.

5.3. FLUJO BIM

A continuación, se muestra un ejemplo del posible flujo de información estándar respectivo a un proyecto tipo con el código de expediente 00000.

Tipología Modelo	Disciplina	Elementos del modelo	Software	Archivo Nativo	Archivos Exportado (desde nativo)	Archivos Vinculados (al nativo)
Modelado (MOD)	Obra Civil (OCI)	Topografía	ISTRAM 21 (I21) Versión 21.04.04.12 (o superior)	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-TER_I21.isa	00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZZ_OCI-TER_I21.ttp 00000_LE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg	
		Conducción Existente	ISTRAM 21 (I21) Versión 21.04.04.12 (o superior)	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_REP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_SUP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_Pla&Lon&Tra_I21.dwg	00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_I21.ttp
		Conducción Proyectoada	ISTRAM 21 (I21) Versión 21.04.04.12 (o superior)	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	00000_PE_EXP_ZX_OCI-TER_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_REP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_SUP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_Pla&Lon&Tra_I21.dwg	00000_LE_EXP_ZZ_OCI-TER_I21.ttp 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg
	Edificación (EDI)	Edificación Puntual 1 (E01)	REVIT 20 (R20)	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	00000_PE_EXP_E01_EDI_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01_EDI_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg
	Instalaciones (INS)	Instalación Puntual (E01)	REVIT 20 (R20)	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg
Documentación (DOC)	General (GEN)	Planos del proyecto	REVIT 20 (R20)	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_R20.rvt	Planos PDF 00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.pdf Planos DWG 00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.dwg	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_PER_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_REP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_P3D_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_SUP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_Pla&Lon&Tra_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_REP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_SUP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_Pla&Lon&Tra_I21.dwg

Tipología Modelo	Disciplina	Elementos del modelo	Software	Archivo Nativo	Archivos Exportado (desde nativo)	Archivos Vinculados (al nativo)
Coordinación (COO)	General (GEN)	Modelos exportados de las diferentes especialidades para la detección de interferencias y el seguimiento del proyecto	NAVISOFT (N20)	00000_PE_COO_ZZ_GEN_N20.nwf	AAMMDD_00000_PE_COO_ZZ_GEN_N20.nwd	00000_PE_EXP_E01_EDI_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc
Seguimiento Obra (OBR)	General (GEN)	Fotografías, ensayos, etc...	REVIT 20 (R20) (o versión más actualizada)	00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.rvt	00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.nwc 00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc

5.4. CLASIFICACIÓN DE OBJETOS

CADASA dispone de un sistema de clasificación de objetos propios, que es de aplicación a todos los proyectos desarrollados bajo la metodología BIM.

A continuación, se muestran los capítulos generales que conforman este sistema de clasificación de objetos:

000.	Replanteo y trabajos previos
010.	Movimiento de tierras
010.	Movimiento de tierras
020.	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas
030.	Estructuras
040.	Arquitectura
050.	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios
060.	Tuberías y piezas especiales
070.	Instalación de tuberías sin zanja
080.	Equipamiento electromecánico
090.	Instalaciones eléctricas
100.	Telemando y telecontrol
110.	Urbanización
120.	Construcciones e instalaciones temporales
130.	Seguridad y Salud O&M
999.	Documentación no gráfica y no referenciada

Para una consulta más exhaustiva del sistema de clasificación de objetos, consultar el documento 2.4.3_SCO-CADASA.

5.5. NIVEL DE DESARROLLO

El nivel de desarrollo de los objetos que compondrán los modelos BIM se divide en los siguientes conceptos:

- Nivel de detalle geométrico (LOD): Información geométrica
- Nivel de información (LOI): Información de atributos (Psets)

5.5.1. NIVEL DE DETALLE GEOMÉTRICO (LOD)

El Nivel de Detalle, o Level of Detail, proporciona información sobre la precisión del modelado geométrico que requiere CADASA de acuerdo con el estándar internacional definido por BIM Forum (<https://bimforum.org/LOD/>).

- **LOD 100:** Modelo conceptual para definir todo el edificio en conjunto incluyendo volúmenes y áreas básicas.
- **LOD 200:** Modelo con elementos utilizados para la disposición y especificación de los sistemas esenciales. Los elementos del Modelo se representan gráficamente como sistemas genéricos con cantidades aproximadas (tamaños, formas, ubicación, orientación, etc.)
- **LOD 300:** Modelo con componentes detallados individuales, suficientes para la coordinación o la asignación de oficios.
- **LOD 350:** Similar al 300 pero modelando de modo que sirva para coordinar su geometría, extraer mediciones y poder planificar.
- **LOD 400:** Modelo con componentes detallados individuales, suficientes para la planificación del trabajo y el ensamblaje o la fabricación.
- **LOD 500 (*):** Modelo As Built (fehaciente a lo construido) con el mismo nivel de detalle aplicado en fase de Proyecto Ejecutivo.

En términos generales, sin que prevalezcan sobre lo especificado en el BEP de proyecto, se seguirá el siguiente criterio relativo al nivel de detalle geométrico (LOD) a alcanzar en el desarrollo de los modelos BIM en función de la disciplina y fase del proyecto:

Disciplina	Referencia	Archivo	LOD (PE)	LOD (PO)
Obra Civil (OCI)	Topografía Existente	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-TER_I21.isa	200	-
Obra Civil (OCI)	Conducción Existente	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	200	200
Obra Civil (OCI)	Conducción Proyectada	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	350	500 (*)
Edificación (EDI)	Edificación (Infraestructura Puntual)	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500 (*)
Instalaciones (INS)	Instalaciones (Infraestructura Puntual)	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500 (*)

El Nivel de Detalle Geométrico (LOD) debe ser coherente con la definición del contrato y adaptarse a la complejidad y naturaleza del proyecto.

Dicho LOD deberá estar especificado en el BEP, por parte del Coordinador BIM del Adjudicatario, indicando que elementos del Sistema de Clasificación de Objetos va a ser modelado y su respectivo Nivel de Detalle.

Tanto los elementos a modelar como el Nivel de Detalle de cada uno de ellos deberán ser aprobados por el Director del Contrato y el BIM Manager de CADASA previamente al desarrollo de los trabajos.

5.5.2. NIVEL DE INFORMACIÓN PSETS (LOI)

CADASA dispone de un listado de propiedades, organizados por conjuntos de propiedades (Property sets, o Psets), que deberá cumplimentarse en función de los requisitos mínimos, así como los requisitos adicionales definidos en el BEP.

Los requisitos mínimos se definen por fases de proyecto, según sigue:

- LOI 1: Proyecto ejecutivo
- LOI 2: Fase de obra / As-Built
- LOI 3: Operación y mantenimiento

A continuación, se muestra un ejemplo de la disposición de parámetros generales:

Tipología elemento	Pset	Propiedad	Tipo	Unidades	LOI
<i>Todos (Máximo Común Denominador)</i>	CAA_01-Identificacion	CAA_0101_FamiliaTipo	Texto		1
		CAA_0102_SCO-Codigo	Texto		1
		CAA_0103_SCO-Descripcion	Texto		1
	CAA_02-Elemento	CAA_0201_Fabricante	Texto		2
		CAA_0202_Modelo	Texto		2
		CAA_0203_NumSerie	Texto		2
	CAA_03-Geometria3D	CAA_0301_Anchura	Numérico	mm	1
		CAA_0302_Altura	Numérico	mm	1
		CAA_0303_Longitud	Numérico	mm	1
		CAA_0304_Area	Numérico	m2	1
		CAA_0305_Volumen	Numérico	m3	1
	CAA_04-Planificacion4D	CAA_0401_Fase	Texto		1
		CAA_0402_Tarea-Codigo	Texto		2
	CAA_05-Presupuesto5D	CAA_0501_Partida-Codigo	Texto		1
		CAA_0502_Partida-Descripcion	Texto		1
		CAA_0503_Partida-UnidadMedicion	Texto		1
	CAA_06-SeguimientoObra	CAA_0601_MesCertificacion	Numérico		2
		CAA_0602_PorcentajeCertificado	Numérico		2
		CAA_0603_LinkImagenObra	URL		2
		CAA_0604_LinkEnsayo	URL		2
	CAA_07-Mantenimiento7D	CAA_0701_CoswinCodigo	Texto		3
		CAA_0702_CoswinDescripcion	Texto		3
		CAA_0703_TAG	Texto		2

La totalidad de los atributos a incluir en los elementos del modelo se define en el documento 2.4.4_Psets-CADASA.

5.6. CRITERIOS 5D

Las mediciones del proyecto estarán vinculadas, al menos en un 70%, a los modelos BIM esto implica mayor control y precisión sobre las partidas y reducirá las discrepancias entre mediciones y obra ejecutada.

El Adjudicatario deberá definir en el BEP la tipología de vinculación 5D y el criterio de medición de todas las partidas que se extraigan del modelo BIM según los siguientes criterios:

Tipología Vinculación 5D:

- 1-1: A un elemento del modelo le corresponde una única partida del presupuesto. Ejemplo: Unidades de un modelo de luminaria concreto.
- 1-n: Un elemento del modelo corresponde a n partidas del presupuesto. Ejemplo: Una zapata tendrá asociada las partidas correspondientes a los m3 de hormigón, m2 de encofrado, kg de armado.
- n-1: A n elementos del modelo les corresponde una única partida del presupuesto. Ejemplo: cuando se ha modelado con más nivel de detalle del que se cuantifica en presupuesto. Se modeló la cubierta con un elemento por capa, pero la partida de obra en el presupuesto las muestras agrupadas en una única descripción.
- 0-n: partidas alzadas o no modeladas (solo constan en el presupuesto). Ejemplo: mano de obra, equipos auxiliares, limpieza, implantación en obra, etc.

Criterio de Medición 5D:

- Reportada: Se obtiene directamente a través de un parámetro del elemento BIM.
- Calculada Formulación Existente: Se obtiene a través de la formulación entre parámetros existentes en el elemento BIM.
- Calculada Formulación Mixta: Se obtiene a través de la formulación entre parámetros existentes en el elemento BIM y otros parámetros externos (informados).

El banco de precios a utilizar será el de Canal Isabel II (actualizado a las condiciones socioeconómicas de Asturias).

Todas las partidas del presupuesto deberán seguir la estructura de capítulos y subcapítulos definidos en la tabla que se muestra a continuación:

CAPÍTULO	SUBCAPÍTULO	EMPLAZAMIENTO	DENOMINACIÓN
10			Trabajos previos y demoliciones
	10		Trabajos previos y actuaciones auxiliares
	20		Demoliciones y acondicionamiento del terreno
20			Movimiento de tierras
	10		Excavaciones
	20		Sostenimientos
	30		Rellenos
	40		Reposiciones
30			Conducciones
	10		Tuberías
	20		Piezas especiales y calderería
	30		Estructuras en conducción
		10	Arquetas
		20	pozos de registro
		30	Macizos de anclaje
	40		Actuaciones especiales
		10	Perforaciones
		20	Cruces fluviales
		30	Cruces de carretera
		40	Otras actuaciones especiales

CAPÍTULO	SUBCAPÍTULO	EMPLAZAMIENTO	DENOMINACIÓN
40			Estructuras de obra civil
	10		Cimentación
		10,,,19	En su caso subcapítulos diferenciando emplazamiento
	20		Hormigón armado
		20,,,29	En su caso subcapítulos diferenciando emplazamiento
	30		Aceros
		30,,,39	En su caso subcapítulos diferenciando emplazamiento
	40		Otras estructuras
50			Edificación
	10		Estructura
	20		Arquitectura
	30		Instalaciones
	40		mobiliario
60			Urbanización
	10		Viales y pavimentos
	20		Servicios
		10	Alcantarillado
		20	Abastecimiento
		30	Canalizaciones eléctricas y de comunicación
		40	Otros servicios
	30		Cierre perimetral
	40		Jardinería y ordenación paisajística
70			Equipamiento electromecánico e instalaciones
	10		Equipamiento hidráulico de conducciones
	20		Protección catódica conducciones
	30		Equipamiento electromecánico
		10,,,19	En su caso subcapítulos diferenciando emplazamiento
	40		Instalaciones sujetas a reglamentación (comprobar si tiene sentido utilizar códigos reglamentación)
		10	AT
		20	BT
		30	APQ
		40	A a presión
		50	Elevacion cargas
		60	PCI
		70	Combustibles
		80	otros
80			Servicios afectados
90			Gestión de Residuos
100			Seguridad y Salud
110			Medidas correctoras del impacto ambiental
120			Varios

6. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE OBRA

6.1. ACTUALIZACIÓN DE CAMBIOS EN EL MODELO BIM

A medida que avance la obra se deberán ir produciendo los planos constructivos y de taller necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos previstos.

Del mismo modo, se deberán actualizar en el Modelo AsBuilt todos los cambios surgidos en obra respecto el Proyecto Ejecutivo.

Finalmente, se deberá incorporar al Modelo de Seguimiento de Obra, los respectivos links a Imágenes y Ensayos llevados a cabo durante la ejecución.

El Coordinador BIM por parte del Adjudicatario deberá garantizar que los elementos del Modelo AsBuilt que apliquen según BEP tienen correctamente completados los Psets correspondientes a la Fase de Obra.

6.2. GENERACIÓN DE OPCIONES DE DISEÑO PARA LAS ÓRDENES DE CAMBIO PROPUESTAS (PAM'S), EN LAS DISCIPLINAS DE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES (MODELOS RVT)

Cuando se modifique un conjunto de elementos del Modelo, estos deberán ser añadidos a una opción de diseño primaria, y la modificación de éstos en su respectiva opción de diseño secundaria. De tal modo que una vista por defecto mostrará siempre la opción de proyecto ejecutivo original, a no ser que se genere una vista dedicada de la opción secundaria.

Se generarán vistas dedicadas a opciones de diseño secundarias, cuando se quieran mostrar dichas vistas en los planos de los PAM's propuestos.

Una vez estos PAM's hayan sido aprobadas por la Dirección Facultativa (DF) y la Propiedad mediante Bimcollab, las opciones secundarias podrán ser aceptadas para que los elementos sean incorporados automáticamente al Main Model.

La nomenclatura de dichas opciones de diseño deberá ser la siguiente: **EEE-AAMM-XXX**

- EEE=Tres primeras siglas del nombre la empresa
- AAMM=Año, Mes correspondiente
- XXX=Iteración

Ejemplo: EEE-2102-003= Tercera Opción de Diseño generada por el Industrial/ Contratista "EEE" en el mes de febrero del 2021.

6.3. COORDINACIÓN ESPACIAL: DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS

La DF realizará un proceso de coordinación semanal de interferencias con los modelos colgados en OneDrive por cada uno de los Industriales. El objetivo será detectar antes de la construcción, posibles colisiones entre PAMs solicitados por los distintos industriales.

6.4. CERTIFICACIONES EN OBRA (5D)

Los Modelos BIM de obra que se entreguen al Adjudicatario como documentación de partida, deberán incluir dos parámetros en los elementos certificables:

CAA_0601_MesCertificacion (Certificación Proyecto Obra, Mes de certificación del elemento, en formato AAMM)

CAA_0602_PorcentajeCertificado (Certificación Proyecto Obra, Porcentaje del elemento completado, en formato XXX, a completar entre 1-100%)

La DF vinculará los Modelos colgados en el CDE (actualizados en el Repositorio con carácter semanal) a un archivo interno, a partir del cual se extraerán tablas de planificación y vistas filtradas por mes de certificación, comprobando así las certificaciones emitidas.

6.5. AS-BUILT

El Contratista deberá generar el Modelo As-Built a partir del Modelo BIM del Proyecto Ejecutivo entregado al inicio de la Obra.

Los manuales y fichas técnicas de los elementos susceptibles de mantenimiento serán almacenados en la carpeta de *Facility Management* del CDE.

La nomenclatura de dichas fichas y/o manuales es libre. Por ello, el Contratista deberá especificar en un Excel de control almacenado en la misma carpeta, el listado de todos los manuales/ fichas con su correspondiente equivalencia con el TAG del modelo BIM.

Dicho TAG es un parámetro de instancia que se deberá añadir a todas las categorías del modelo que contienen elementos susceptibles de mantenimiento:

CAA_0703_TAG (Facility Management Proyecto Obra, TAG)

La codificación que deberá ser utilizada para completar dicho parámetro será la misma que se utiliza para los P&ID (en el caso de existir), siguiendo así el criterio definido en el BEP o, es su defecto, el que especifique CADASA.

En el caso de que un elemento tenga asociada tanto una ficha técnica como un manual, el Excel de control especificará el mismo TAG para ambos documentos.

7. ENTORNO

7.1. ENTORNO COMÚN DE DATOS

7.1.1. PROYECTO EJECUTIVO

El entorno común de datos (ECD, o CDE por sus siglas en inglés) para la redacción de proyectos ejecutivos tendrá la siguiente estructura, basada en la normativa PAS 1192 (*):

00_COM_Comunicacion	(Carpeta de intercambio de información)
CADASA	
AGENTE 1	
AGENTE 2	
AGENTE N	
01_WIP	(Carpeta de trabajo)
01_MOD-NAT	(Modelos nativos por software)
ISTRAM	
REVIT	
CIVIL 3D	
PRESTO	
SOFTWARE N	
02_MOD_VIS	(Modelos de visualización)

02_SHA

(Carpeta documentos compartidos)

01_BEP

02_EIR

01_PSETS CADASA

02_CLAS CADASA

03_PRES CADASA

03_PUB

(Carpeta elementos publicados)

(*) Esta estructura de carpetas está sujeta a modificación y adaptación según requerimientos de proyecto, en cuyo caso, quedará debidamente definido en el BEP.

7.1.2. OBRA

Los intercambios de datos y publicaciones se harán a través de un CDE (Common Data Environment - Entorno de Trabajo Colaborativo).

El CDE permite que la información sea compartida de forma eficiente y precisa entre todos los agentes.

OneDrive se utilizará como herramienta colaborativa para compartir la información de la Obra entre la Dirección Facultativa, el Contratista y CADASA, respetando a nivel de permisos de visualización y edición de la información los acuerdos NDAs (Non Disclosure Agreement) que hayan sido firmados entre las partes.

El OneDrive estará gestionado por CADASA. No se podrá modificar la estructura de carpetas de este sin antes consultarlo con la Propiedad.

N1		N2	N3	N4	N5	EDITA	
00_COO	01_BEP DF					DF	S/N
	02_EIR CADASA					DF	S/N
	03_ACTAS COORD					DF	S/N
01_XXX	00_DOC Inicio	01_Contrato				DF	S/N
		02_Modelos Nativos				DF	S/N
		03_Planos PDF				DF	S/N
		04_Presupuesto Inicial				DF	S/N
		05_Planning Inicial				DF	S/N
	01_WIP	01_BIM	01_MODELOS			XXX	S
			02_FM	01_Fichas Tecnicas		XXX	M
				02_Manuales		XXX	M
				EEE_FM_Tags.xlsx		XXX	M
		02_CONTROL	01_ECONOMICO	01_Certificaciones	AAMMDD_Descripción	XXX	M

N1		N2	N3	N4	N5	EDITA	
				02_PAMs	AAMMDD_Descripción	XXX	S/N
			02_PLANIFICACIÓN	01_Plan Compras		XXX	S
				02_Planning Obra		XXX	S
		03_CALIDAD		01_FT Materiales	AAMMDD_Descripción	XXX	S/N
				02_Ensayos	AAMMDD_Descripción	XXX	S/N
				03_Solicitud EA	AAMMDD_Descripción	XXX	S/N
		04_INFyACTAS					S/N
		05_CSS					S/N
	02_PUB	01_DF	AAMMDD_Descripción			DF	S/N
		02_XXX	AAMMDD_Descripción			XXX	S/N

*S/N – según necesidades de la obra.

*EEE – Empresa (Industrial)

*S – Actualización Semanal

*M – Actualización Mensual

(*) Esta estructura de carpetas está sujeta a modificación y adaptación según requerimientos de proyecto, en cuyo caso, quedará debidamente definido en el BEP.

7.2. ENTORNO TECNOLÓGICO (SOFTWARE Y HARDWARE)

Como resultado del análisis de las necesidades del entorno tecnológico del Consorcio, se han estructurado los requerimientos de software en 6 usos: Modelado, Visualización, Coordinación, Comunicación BCF, Gestión, Entorno Común de Datos.

- **Modelado (*):** tal y como especifica el documento EIR de CADASA se emplearán 2 softwares para el modelado de los proyectos:
 - Revit V-AA
 - Ilstram V-AA

V-AA: versión de software según año en curso en el que se emite la licitación. Ej: Revit 2020 = R20

- **Visualización:** tal y como especifica el documento EIR de CADASA se utilizará:
 - Naviswors Freedom (Gratuito)
- **Coordinación (*):** tal y como especifica el documento EIR de CADASA, el software destinado a la coordinación entre disciplinas será:
 - Naviswork Manage
- **Comunicación BCF:** tal y como especifica el documento EIR de CADASA, el software destinado a la comunicación entre agentes será:
 - BIMcollab (Software basado en el formato Open BIM, BIM Collaboration Format)

- **Gestión:** Los softwares que utiliza el Consorcio para la gestión del mantenimiento son los siguientes:
 - GMAO: Coswin
 - SCADA:
 - Estaciones meteorológicas: SCADA-EM
 - Control Explotación: SCADA-CE
 - GIS: ArcGIS, de ESRI
 - LIMS: software propio desarrollado íntegramente por el Consorcio.
- **Entorno común de datos:** coexistirán 2 plataformas para el entorno común de datos: Opencertiac (ya implementado en la casa) y OneDrive (ya disponible para todos los integrantes de CADASA).

(*) Software prescindible por parte del Consorcio siempre y cuando se externalicen los trabajos de Redacción, Ejecución, Auditoría y Actualización.

Para que el Software descrito en los puntos anteriores pueda ser correctamente ejecutado, serán necesarios los siguientes requerimientos mínimos de **Hardware**:

- Tarjeta gráfica: GPU con una puntuación de G3DMark de 7.000 o más con controladores actualizados. (Como la Nvidia GeForce RTX 1650, AMD Radeon RX 470 o mejor)
- Memoria de tarjeta gráfica: 4 GB o más*
- Sistema operativo: Windows 10 de 64 bits actualizado
- CPU (Procesador): Procesador Intel / AMD con una puntuación de CPUMark de un solo hilo de 2000 o superior. (Como AMD Ryzen 5 1500X, Intel Core i7-3770K o mejor)
- Memoria del sistema (RAM): 16 GB o más
- Disco duro: SSD o HDD SATA3

8. ENTREGABLES

Al inicio del proyecto, el BIM Manager de CADASA, juntamente con el director de contrato, definirá los entregables de seguimiento y administrativos, así como la cadencia de entrega de los mismos.

Seguidamente el adjudicatario rellenará en la plantilla BEP la tabla de entregables, la cual será validada por el Consorcio previo inicio de proyecto.

Entregable	Software de desarrollo	Formato
Modelos	Istram	ISA, IFC, DWG, ASCII, XLSX
	Revit	RVT, NWC, IFC, DWG, PDF
	Navisworks Manage (Modelo de Coordinación)	NWF, NWC, NWD
Planos	Revit	PDF, DWG
Otros archivos	Word	DOCX, PDF
	Excel	XLSX, PDF
	Presto (Presupuesto)	BC3, PDF, XLSX
	Bimcollab (Gestión de incidencias)	BCF
	Navisworks Manage (Matriz de interferencias, Sets de selección, Vistas Control, ...)	XML

Todos los modelos se entregarán en formato nativo. Se limitará su tamaño a un máximo de 200Mb.

Los entregables BIM base serán los siguientes:

- **Modelos BIM:** Modelos utilizados para el desarrollo del proyecto:
 - **Modelos Nativos (Modelado):** modelos nativos con los que se ha desarrollado la información (RVT, ISA).
 - **Modelos de Coordinación:** modelos nativos empleados para la coordinación entre agentes (NWF, NWD).
 - **Modelos de Exportación:** archivos exportados utilizados para el intercambio de información entre agentes (DWG, NWC, TTP, IFC).
 - **Modelos de Documentación:** archivos nativos desde los que se ha generado la documentación del proyecto (RVT).
 - **Modelos de Seguimiento de Obra:** archivos nativos y exportados del modelo utilizado para el seguimiento de la obra.
 - **Nubes de Puntos:** archivos nativos utilizados para la visualización de los escaneos hechos a las infraestructuras (RCP).
- **Planos:** conjunto de planos extraídos del Modelo de Documentación (PDF + DWG).
Los Planos a entregar que se deben extraer del modelo de documentación. y seguirán de manera orientativa el índice de planos propuesto a continuación:

El conjunto de planos final a extraer se definirá en el BEP por parte del Adjudicatario:

Número de plano	Nombre de plano
01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
02	PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO
02.01	PLANO GUÍA
02.02	PLANTA GENERAL
03	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
03.01	PLANO GUÍA
03.02	ZONA 1
03.03	ZONA 2
03.04	CONDUCCIÓN DE ALIVIO
04	SECCIONES TIPO
05	PERFILES TRANSVERSALES
05.01	ZONA 1
05.02	ZONA 2
05.03	CONDUCCIÓN DE ALIVIO
06	ARQUETAS, VENTOSAS Y DESAGUES
06.01	VENTOSAS Y DESAGÜES
06.02	VENTOSAS Y DESAGÜES. DETALLES
06.03	OTROS REGISTROS
07	CODOS Y ANCLAJES
08	OBRAS DE FÁBRICA
08.01	ARQUETA DE DERIVACIÓN
08.02	ARQUETA DE ROTURA DE CARGA
08.03	PREVISIÓN DE BOMBEO
08.04	CONEXIÓN DE ZONA 1
08.05	CONEXIÓN DE ZONA 2
08.06	DETALLES VARIOS

Número de plano	Nombre de plano
09	OBRAS SINGULARES
09.01	HINCAS
09.02	PROTECCIONES
10	REPOSICIÓN DE SERVICIOS

- **Otros archivos:** documentos utilizados para el desarrollo del proyecto que no han sido generados directamente desde los Modelos BIM, tales como:
 - Presupuesto
 - Cálculo
 - Plan de costes
 - Base de datos
 - Seguridad y salud
 - Actas/Línea de actuación
 - Prevención de riesgos
 - Solicitud de información
 - Matriz de incidencias
 - Especificaciones
 - Estudio
 - Modelos simulación
 - Modelos Geotécnicos
 - Memorias y anejos
 - Certificaciones mensuales

8.1. ENTREGAS DE SEGUIMIENTO

Se realizarán reuniones de seguimiento para la supervisión y validación del avance del proyecto. En estas reuniones deberán estar todos los agentes implicados en el proyecto.

El modelo que se utilizará para las reuniones de seguimiento será el modelo de coordinación/visualización, además de otras fuentes de información que se puedan requerir, como: documentos 2D, tablas, etc...

Para las reuniones de seguimiento, se tendrán que actualizar previamente los modelos y documentos en la carpeta **01_WIP** en el ECD para su posterior validación.

8.2. ENTREGAS ADMINISTRATIVAS

Se realizarán entregas administrativas en función de lo estipulado en el pliego de condiciones del proyecto mediante la plataforma Opencertiac.

Dichas entregas se reflejarán también en la carpeta **03_PUB** en el ECD para su posterior validación.

RFI_Request for Information

Request for Information de cualquiera de las partes.

(Ej: Necesitaríamos las especificaciones técnicas de los Equipos X)

TEC_Technical Issue

Reporte de temas técnicos en general: Todo tipo de temas técnicos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.

(Ej: No se ha previsto espacio suficiente entre válvulas para su mantenimiento)

3. PRIORITY

Normal: Para todos los Issues. Se solventarán lo antes posible)

Mayor: Para aquellos Issues muy críticos. Requieren parar la obra y ser solventados con máxima prioridad.

(No utilizar el resto de las opciones)

4. DEADLINE

No es necesario completar este campo, ya que queda establecida su urgencia en el campo "Priority".

5. AREA (Pendiente de determinar por CADASA)

Marcar el Área al que hace referencia el issue en cuestión: (Dejar éste campo como "not set" cuando el issue en cuestión haga referencia a más de un área o a ninguna de ellas)

Zona 1

Zona 2

Zona X

6. LABELS

Clicar las disciplinas implicadas en el issue. El sistema permite seleccionar más de una disciplina: (Dejar este campo sin completar cuando se trate de un issue de carácter general)

EDI (Edificación)

INS (Instalaciones)

OCI (Obra Civil)

7. MILESTONE

Marcar la Fase a la que hace referencia el issue.

8. ASSIGNED

Marcar la persona a la que va dirigida la resolución del issue.

9. APPROVAL (éste campo solo se utilizará en Fase de Obra)

Los Issues clasificados como PAM (Propuesta de Ampliación o Mejora) o VAL (Validaciones) se deberán marcar en el campo Approval a la Propiedad y a la DF.

La DF será el único agente con potestad para cerrar y/o reactivar issues.

El Status de un Issue pasa por cuatro estadios:

Status Active: Estado activo, pendiente de resolución.

Status Resolved: El agente al que se le haya asignado un issue, deberá marcarlo como resuelto cuando haya solventado/ implementado la petición.

Status Approved: Solo las PAM y VAL pasarán por este Status una vez hayan sido aprobadas por la DF.

Status Closed: Status atribuido a los issues cerrados después de la correspondiente validación.

10. VISIBLE FOR

Predeterminadamente en "All".

11. DESCRIPTION

Escueta descripción de lo que se quiere reportar.

12. COMMENT

Ir completando progresivamente a medida que haya interlocución entre los diferentes agentes.

13. NOTIFY

Todos los issues son visibles para todos los agentes dentro de la plataforma si no se modifica lo preestablecido por sistema en el campo "Visible for".

De todos modos, para garantizar que los agentes interesados reciban una notificación automática por email del issue en cuestión, se les notificará mediante este campo.

10. CALIDAD

10.1. COORDINACIÓN ENTRE DISCIPLINAS

Todos los modelos BIM deberán compartir un mismo sistema de coordenadas compartidas en UTM ETRS89 que deberá definirse en el modelo de coordinación al comenzar el proyecto.

Para facilitar el control de la coordinación espacial, es recomendable añadir un elemento físico que permita comprobar, de forma rápida y precisa los posibles desfases o incongruencias, este elemento actuará de punto base y debe estar correctamente georreferenciado para poder usarlo como punto compartido entre modelos.

Las tolerancias serán de 5 cm. Se harán test más específicos en función de la casuística del proyecto.

Se muestra a continuación una propuesta de matriz de interferencias entre modelos del proyecto tipo.

MATRIZ DE COLISIONES	00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc	00000_PE_EXP_E01_ED1_R20.ifc 00000_PE_EXP_E01_ED1_R20.nwc	00000_PE_EXP_E01_INS_R20.ifc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc
00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc	X	X	X
00000_PE_EXP_E01_ED1_R20.ifc 00000_PE_EXP_E01_ED1_R20.nwc		X	X
00000_PE_EXP_E01_INS_R20.ifc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc			X

A partir de esta matriz de interferencias, se deberá desarrollar en el BEP del proyecto el detalle de los tests de colisiones que se van a realizar en función de la naturaleza de los elementos implicados.

Código	Descripción	000	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120	130	999
000	Replanteo y trabajos previos															
010	Movimiento de tierras															
020	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas															
030	Estructuras															
040	Arquitectura															
050	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios															
060	Tuberías y piezas especiales															
070	Instalación de tuberías sin zanja															
080	Equipamiento electromecánico															
090	Instalaciones eléctricas															
100	Telemando y telecontrol															
110	Urbanización															
120	Construcciones e instalaciones temporales															
130	Seguridad y Salud O&M															
999	Documentación no gráfica y no referenciada															

10.2. CONTROL DE CALIDAD

Previo a las entregas administrativas, el adjudicatario deberá dar cumplimiento a los siguientes puntos:

- Todos los modelos utilizan el sistema de coordenadas UTM ETRS89 especificado en BEP. Están situados en el punto de origen definido al inicio de contrato y comparten los mismos niveles y ejes de referencia.
- Los modelos contienen todos los objetos especificados en BEP y están correctamente codificados de acuerdo con el Sistema de Clasificación Objetos de CADASA.
- Los objetos de los modelos cumplen con el nivel de detalle geométrico (LOD) y de información (LOI) especificado en el BEP.
- La segregación de los modelos se ajusta a los requisitos del contrato y a las especificaciones del BEP.
- Los modelos son complementarios entre ellos (no existen elementos duplicados) y los planos son coherentes con el modelo: identifican claramente la información 2D generada desde el modelo.
- Se han eliminado todas las vistas, planos, referencias externas u otros documentos de trabajo del modelo que no forman parte del modelo entregable.
- El formato de los archivos y las nomenclaturas se ajustan a las especificaciones que se indican en el BEP.

El Coordinador BIM, por parte del adjudicatario, será el responsable de garantizar el cumplimiento a los puntos anteriores.

10.2.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO

Se comprobará que todos los elementos del modelo cumplen con las especificaciones técnicas de pliego de condiciones, además de los aspectos de coordinación con otras disciplinas como por ejemplo evitar colisiones o dejar espacio suficiente para la operación y mantenimiento de los equipos.

10.2.2. CONTROL DE CALIDAD BIM (cumplimiento EIR)

10.2.2.1. CALIDAD GRÁFICA (Libro de estilos)

Se deberá comprobar la correcta implantación de los estándares gráficos de todos los documentos, que se definen en el documento *Libro de Estilos* de CADASA.

10.2.2.2. CALIDAD DE INFORMACIÓN

Para tener un modelo estructurado y ordenado se comprobará que toda la información está correctamente desarrollada y cumple los requisitos estipulados por CADASA.

Para llevar a cabo dicha comprobación el Adjudicatario deberá aplicar el siguiente Checklist:

Verificación Adjudicatario	Verificación CADASA	
	1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)
	1.01	Se entrega el BEP
	1.02	EL BEP sigue la plantilla proporcionada por CADASA
	1.03	Están definidos los agentes que participan en el proyecto y sus roles y responsabilidades
	1.04	Se han identificado los usos BIM del proyecto
	1.05	Se ha definido la estructura de coordenadas de referencia y niveles
	1.06	Se ha definido la nomenclatura y estructura de los modelos
	1.07	Se ha definido el flujo de información
	1.08	Se han identificado los elementos a modelar y su nivel de detalle
	1.09	Se han definido las propiedades y atributos de los elementos del modelo
	1.10	Se han definido todos los Entregables (Modelos, Planos y Otros Archivos)
	1.11	Se ha definido la estructura de carpetas del Entorno Común de Datos
	1.12	Se han definido todas las plataformas de software utilizadas para el desarrollo del proyecto
	1.13	Están definidos los criterios de coordinación entre disciplinas (Test de Colisiones, Sets de Selección y Vistas de Control)
	2	MODELOS NATIVOS (MOD)
	2.01	Se entregan todos los modelos nativos especificados en BEP con su correcta nomenclatura
	2.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
	2.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP
	2.04	Todos los elementos del modelo están clasificados según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA al nivel requerido por contrato
	2.05	Los elementos del modelo tienen la nomenclatura definida en BEP
	2.06	El nivel de detalle geométrico (LOD) se adecua a lo establecido en BEP
	2.07	El nivel de detalle de la información (LOI) se adecua a lo establecido en BEP
	2.08	Ausencia de elementos duplicados o descontextualizados
	3	MODELOS DE EXPORTACIÓN (EXP)
	3.01	Se entregan todos los modelos de exportación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
	3.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
	3.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP
	3.04	Todos los elementos del modelo están clasificados según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA al nivel requerido por contrato
	3.05	Los elementos del modelo tienen la nomenclatura definida en BEP
	3.06	El nivel de detalle geométrico (LOD) se adecua a lo establecido en BEP
	3.07	El nivel de detalle de la información (LOI) se adecua a lo establecido en BEP
	3.08	Ausencia de elementos duplicados o descontextualizados
		La exportación de los modelos IFC es la versión IFC 2x3 con el modelo de vista Coordination view 2.0. Incluye los Property Sets (Psets) de CADASA especificados en BEP
	4	MODELOS DE COORDINACIÓN (COO)
	4.01	Se entregan todos los modelos de coordinación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
	4.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
	4.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP (Test de Colisiones, los Sets de Selección y las Vistas de Control especificadas en BEP)
	4.04	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación definidos en BEP
	5	MODELOS DE DOCUMENTACIÓN (DOC)
	4.01	Se entregan todos los modelos de documentación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
	4.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
	4.04	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación y los modelos nativos definidos en BEP
	5.02	El modelo dispone de toda la documentación gráfica especificada en BEP
	5.03	La nomenclatura de los planos se corresponde con lo definido en BEP
	6	MODELOS DE SEGUIMIENTO DE OBRA (OBR)
	6.01	Se entregan todos los modelos de seguimiento de obra especificados en BEP con su correcta nomenclatura
	6.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
	6.03	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación y los modelos nativos definidos en BEP
	6.04	Los modelos contienen los marcadores con los atributos correspondientes al seguimiento de obra (imágenes y los ensayos llevados a cabo hasta la fecha)
	6.05	Las URL's introducidas apuntan a la documentación almacenada en el ECD
	7	ENTORNO COMÚN DE DATOS
	7.1	La estructura de los directorios corresponde a la especificada en BEP
	7.2	El contenido de la estructura de directorios de ECD corresponde a lo definido en BEP

10.2.2.3. CALIDAD DE GESTIÓN

Se comprobará que se cumple la estructura de carpetas y los protocolos de comunicación establecidos.

Se comprobará que la estructura del ECD y los formatos de los archivos cumplen con lo estipulado por CADASA en el apartado 7.1 ENTORNO COMÚN DE DATOS.

En términos de comunicación, se verificará que los canales utilizados sigan lo estipulado en el apartado 9.COMUNICACIÓN.

PSETS

Property Sets de CADASA

V00_210614

Listado de Atributos a incorporar a los objetos de los Modelos BIM.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

Tipologia elemento	Pset	Propiedad	Tipo	Unidades	LOI
Todos (Máximo Común Denominador)	CAA_01-Identificacion	CAA_0101_FamiliaTipo	Texto		1
		CAA_0102_SCO-Codigo	Texto		1
		CAA_0103_SCO-Descripcion	Texto		1
	CAA_02-Elemento	CAA_0201_Fabricante	Texto		2
		CAA_0202_Modelo	Texto		2
		CAA_0203_NumSerie	Texto		2
	CAA_03-Geometria3D	CAA_0301_Anchura	Numérico	mm	1
		CAA_0302_Altura	Numérico	mm	1
		CAA_0303_Longitud	Numérico	mm	1
		CAA_0304_Area	Numérico	m2	1
		CAA_0305_Volumen	Numérico	m3	1
	CAA_04-Planificacion4D	CAA_0401_Fase	Texto		1
		CAA_0402_Tarea-Codigo	Texto		2
	CAA_05-Presupuesto5D	CAA_0501_Partida-Codigo	Texto		1
		CAA_0502_Partida-Descripcion	Texto		1
		CAA_0503_Partida-UnidadMedicion	Texto		1
	CAA_06-SeguimientoObra	CAA_0601_MesCertificacion	Numérico		2
		CAA_0602_PorcentajeCertificado	Numérico		2
		CAA_0603_LinkImagenObra	URL		2
		CAA_0604_LinkEnsayo	URL		2
	CAA_07-Mantenimiento7D	CAA_0701_CoswinCodigo	Texto		3
		CAA_0702_CoswinDescripcion	Texto		3
		CAA_0703_TAG	Texto		2
Accionador o accionamiento	CAA_ACC	Ref motor	Texto		Opcional
		Ref reductor	Texto		Opcional
		Par max	Numérico	Nm	Opcional
		Par min	Numérico	Nm	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Intensidad	Numérico	A	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
Agitador	CAA_AGIT	Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Fabricante agitador	Texto		Opcional
		Ref agitador	Texto		Opcional
		Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Ref motor	Texto		Opcional
		Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Intensidad nominal	Numérico	A	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Aislamiento	Texto		Opcional
		Diámetro palas	Numérico	mm	Opcional
		Num palas	Numérico		Opcional
		Velocidad	Numérico	rpm	Opcional
		Peso	Numérico	kg	Opcional
Alarma o detección	CAA_DTEC	Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Armario - Cuadro eléctrico	CAA_ARM	Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Material	Texto		Opcional
		Tipo puerta	Texto		Opcional
		Tipo anclaje	Texto		Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Arrancador	CAA_ARR	Potencia max motor	Numérico	KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Autómata o periferia	CAA_AUT	Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Tipo entradas	Texto		Opcional
		Num entradas	Numérico		Opcional
Báscula	CAA_BASC	Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Precisión	Numérico		Opcional
Batería	CAA_BAT	Potencia energia reactiva	Numérico	KVAr	Opcional
		CDE	Texto		Opcional
		Frecuencia	Numérico	Hz	Opcional
		Gradins steps	Texto		Opcional
Bomba	CAA_BOM	Año	Fecha		Opcional
		Caudal	Numérico		Opcional
		Peso	Numérico	kg	Opcional

		Altura	Numérico		Opcional
		Presión	Numérico	Bar	Opcional
		Presión max	Numérico	Bar	Opcional
		Material	Texto		Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		INS CL	Texto		Opcional
		dT	Texto		Opcional
		Clase de proteccion	Texto		Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Intensidad	Numérico	A	Opcional
		Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Cos Phi	Numérico		Opcional
		Rendimiento	Numérico		Opcional
		Velocidad	Numérico	rpm	Opcional
		Diametro helice	Numérico		Opcional
		Num palas	Numérico		Opcional
		Tipo aceite del reductor	Texto		Opcional
		Cantidad aceite del reductor	Numérico		Opcional
		Fluido a bombear	Texto		Opcional
		Densidad del fluido	Numérico		Opcional
		Altura total de elevacion	Numérico		Opcional
		Paso de solidos	Texto		Opcional
		Tipo de cierre	Texto		Opcional
		Tipo de impulsor	Texto		Opcional
		Diametro de salida	Numérico		Opcional
		Sistema de refrigeración	Texto		Opcional
		Potencia absorbida en el eje	Numérico		Opcional
		Rendimiento hidráulico	Numérico		Opcional
Calor y frío	CAA_CF	Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Calor - frio	Numérico	cal	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Canal deslizante	CAA_CD	Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
Celda de media tensión	CAA_CMT	Tension	Numérico	V	Opcional
		Potencia max adm SN	Numérico	W	Opcional
		I.G.	Numérico	A	Opcional
		Potencia max adm SC	Numérico	W	Opcional
		Num fases	Numérico		Opcional
		Tierra	Numérico	Ohm	Opcional
		Símbolo acoplamiento	Texto		Opcional
		Impedancia CC a 75	Numérico	%	Opcional
		Nivel de potencia acustica	Numérico	sB A	Opcional
		Material AT-BT	Texto		Opcional
		Masa a desencubrar	Numérico	kg	Opcional
		Masa total	Numérico	kg	Opcional
		Nivel de AT	Texto		Opcional
		Nivel de BT	Texto		Opcional
		Potencia asignada	Numérico		Opcional
		Liquido aislante	Texto		Opcional
		Alta tension posicion 1	Texto		Opcional
		Alta tension posicion 2	Texto		Opcional
		Alta tension posicion 3	Texto		Opcional
		Alta tension posicion 4	Texto		Opcional
		Alta tension posicion 5	Texto		Opcional
		Tension-corriente BT	Texto		Opcional
Centrífuga	CAA_CEN	Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Año construccion	Fecha		Opcional
		Velocidad nominal	Numérico	rpm	Opcional
		Velocidad max	Numérico	rpm	Opcional
		Potencia nominal	Numérico	KW	Opcional
		Diametro cilindro	Numérico	mm	Opcional
		Temperatura min	Numérico	°C	Opcional
		Temperatura max	Numérico	°C	Opcional
Cierres	CAA_CIE	Densidad max del solido	Numérico		Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
		Altura	Numérico	m	Opcional
Cinta transportadora	CAA_CIN	Longitud	Numérico	m	Opcional
		Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional

		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
Clapeta	CAA_CLA	Diametro nominal	Numérico	mm	Opcional
Compresor	CAA_CO	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
Compuerta	CAA_COMP	Marco	Texto		Opcional
		Tablero	Texto		Opcional
		Material tablero	Texto		Opcional
		Espesor tablero	Numérico	mm	Opcional
		Material estructura	Texto		Opcional
		Asiento	Texto		Opcional
		Tamaño	Numérico	mm	Opcional
Comunicaciones	CAA_COM	Frecuencia transmision TX	Texto		Opcional
		Frecuencia recepcion RX	Texto		Opcional
		Subtono	Texto		Opcional
		Alimentacion	Texto		Opcional
		Programacion	Texto		Opcional
Conducciones	CAA_CDUC	Material	Texto		Opcional
		Espesor	Numérico	mm	Opcional
		Diametro nominal	Numérico	mm	Opcional
Conducciones eléctricas	CAA_CE	Material	Texto		Opcional
		Espesor	Numérico	mm	Opcional
		Diametro nominal	Numérico	mm	Opcional
Conductores eléctricos	CAA_CELE	Material	Texto		Opcional
		Num conductores	Numérico		Opcional
		Sección nominal	Numérico	mm	Opcional
		Flexible o rigido	Texto		Opcional
		Tipo aislante	Texto		Opcional
		Tension max servicio	Numérico	V	Opcional
		Temperatura max servicio	Numérico	°C	Opcional
Contenedor	CAA_CONT	Capacidad	Numérico	m3	Opcional
		Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
		Tipo de contenedor	Texto		Opcional
		Transporte	Texto		Opcional
Cuchara	CAA_CU	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Volumen	Numérico	l	Opcional
		Presion de trabajo	Numérico	Bar	Opcional
Decantador	CAA_DEC	Diametro	Numérico		Opcional
		Peso en vacio	Numérico		Opcional
Depósito	CAA_DEP	Capacidad	Numérico	m3	Opcional
		Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Altura	Numérico	mm	Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
		Material contenido	Texto		Opcional
		Volumen	Numérico	l	Opcional
		Presion max	Numérico	Bar	Opcional
		Rango temperaturas	Numérico	°C	Opcional
Desarenador	CAA_DA	Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
		Peso en vacio	Numérico		Opcional
		Peso lleno	Numérico		Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
Descalcificador	CAA_DCAL	Capacidad	Numérico	m3	Opcional
		Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
Digestor	CAA_DIG	Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
Dosificador	CAA_DOS	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Diametro boca de salida	Numérico	mm	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
Edificios o construcciones	CAA_ED	Tipo tejado	Texto		Opcional
		Superficie edificio	Numérico	m2	Opcional
		Material fachada	Texto		Opcional
		Superficie fachada	Numérico	m2	Opcional

		Superficie enfoscado exterior	Numérico	m2	Opcional
		Num puertas	Numérico		Opcional
		Material puertas	Texto		Opcional
		Medidas puertas (LxA)	Texto		Opcional
		Num ventanas	Numérico		Opcional
		Material ventanas	Texto		Opcional
		Medidas ventanas (LxA)	Texto		Opcional
Electroválvula	CAA_EV	Tipo de fluido	Texto		Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Elevador	CAA_ELE	Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Capacidad elevación	Numérico	Tn	Opcional
		Velocidad	Numérico	m/s	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Emisario Submarino	CAA_EMI	Diametro nominal	Numérico	mm	Opcional
		Material constructivo	Texto		Opcional
		Longitud	Numérico	mm	Opcional
Enfriador	CAA_ENF	Calorias - frigorias	Texto		Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Texto		Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Equipos	CAA_EQ	Año fabricacion	Fecha		Opcional
Equipos de presión	CAA_EP	Presion de trabajo	Numérico	Bar	Opcional
Estación Meteorológica	CAA_EMET	Datos observados	Texto		Opcional
Extractor	CAA_EXT	Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Diametro boca de salida	Numérico	mm	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
		Diametro nominal conexión	Numérico	mm	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Consumo	Numérico	A	Opcional
		Cos Phi	Numérico		Opcional
		Velocidad	Numérico	rpm	Opcional
		Clase	Texto		Opcional
		Lubricante	Texto		Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Filtro	CAA_FILT	Area filtracion	Numérico	m2	Opcional
Final de carrera	CAA_FCAR	Tipo cabezal	Texto		Opcional
Flotador o espesador	CAA_FLOT	Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
		Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
		Volumen	Numérico	m3	Opcional
		Peso en vacio	Numérico	kg	Opcional
		Peso lleno	Numérico	kg	Opcional
		Fecha fabricacion	Fecha		Opcional
Fuente de alimentación	CAA_FALM	Tension alimentacion	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia alimentacion	Numérico	Hz	Opcional
		Tension salida	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia salida	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Grupo	CAA_GR	Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
		Presion	Numérico	Kg/cm2	Opcional
		Tension	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia	Numérico	Hz	Opcional
Horno	CAA_HOR	Capacidad	Numérico	l	Opcional
		Temperatura	Numérico	°C	Opcional
		Dimensiones interiores	Numérico	mm	Opcional
		Dimensiones exteriores	Numérico	mm	Opcional
		Peso	Numérico	kg	Opcional
Iluminación	CAA_IL	Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Potencia	Numérico	W	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Instrumentación	CAA_INST	Tension alimentacion	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia alimentacion	Numérico	Hz	Opcional
		Temperatura	Numérico	°C	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Num certificado	Texto		Opcional
		Codigo	Texto		Opcional
		Material	Texto		Opcional

		K-factor	Numérico	Opcional
		Entrada proceso	Texto	Opcional
		Rango de trabajo	Texto	Opcional
		Calibracion equipo	Texto	Opcional
		Salida proceso 1	Texto	Opcional
		Salida proceso 2	Texto	Opcional
		Indicacion	Texto	Opcional
		Rango max de medida - Presion max	Texto	Opcional
		Caudal	Numérico	Opcional
		Longitud barra	Numérico	Opcional
		Longitud captador	Numérico	Opcional
		Diametro captador	Numérico	Opcional
		Diametro barra	Numérico	Opcional
		Profundidad insercion	Numérico	Opcional
		Tipo conexión	Texto	Opcional
Interruptor	CAA_INT	Serie	Texto	Opcional
		Tipo funcionamiento	Texto	Opcional
Lavador	CAA_LAV	Tipo funcionamiento	Texto	Opcional
Mezclador	CAA_MEZC	Fabricante motor	Texto	Opcional
		Modelo motor	Texto	Opcional
		Tipo motor	Texto	Opcional
		Potencia motor	Numérico KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto	Opcional
Motor	CAA_MO	Año	Fecha	Opcional
		Tension	Numérico V	Opcional
		Frecuencia	Numérico Hz	Opcional
		Intensidad	Numérico A	Opcional
		Potencia	Numérico KW	Opcional
		Cos Phi	Numérico	Opcional
		Velocidad	Numérico rpm	Opcional
		Caudal	Numérico	Opcional
		Altura	Numérico	Opcional
		Presion	Numérico	Opcional
		Material	Texto	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto	Opcional
		INS CL	Texto	Opcional
		Clase de proteccion	Texto	Opcional
		Clase	Texto	Opcional
		Tipo electro freno	Texto	Opcional
		Tension electro freno	Numérico V	Opcional
		Intensidad electro freno	Numérico A	Opcional
		IP electro freno	Texto	Opcional
		Par electro freno	Numérico Nm	Opcional
		Peso	Numérico kg	Opcional
Motor - reductor	CAA_MRED	Potencia	Numérico KW	Opcional
		Tension	Numérico V	Opcional
		Frecuencia	Numérico Hz	Opcional
		Consumo	Numérico A	Opcional
		Cos Phi	Numérico	Opcional
		Velocidad	Numérico rpm	Opcional
		Clase	Texto	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto	Opcional
		Par	Numérico Nm	Opcional
		Lubricante	Texto	Opcional
		Temperatura	Numérico °C	Opcional
		Relacion reduccion - desmultiplicacion	Texto	Opcional
Parcela	CAA_PARC	Acceso tipo	Texto	Opcional
		Características	Texto	Opcional
		Condicionado	Texto	Opcional
		Superficie zona verde	Numérico m2	Opcional
		Tipo cubierta vegetal	Texto	Opcional
		Num arboles / setos	Numérico	Opcional
		Tipo acera	Texto	Opcional
		Superficie acera	Numérico m2	Opcional
		Tipo pavimento	Texto	Opcional
		Superficie pavimento	Numérico m2	Opcional
Prensa	CAA_PR	Fabricante motor	Texto	Opcional
		Modelo motor	Texto	Opcional
		Tipo motor	Texto	Opcional
		Potencia motor	Numérico KW	Opcional
		Caudal min	Numérico m3/h	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico V	Opcional

Puerta	CAA_PU	Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
Reductor	CAA_RED	Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Par nominal	Numérico	Nm	Opcional
		Potencia	Numérico	KW	Opcional
		Fs	Texto		Opcional
		Velocidad entrada	Numérico	rpm	Opcional
		Velocidad salida	Numérico	rpm	Opcional
		Diametro	Numérico	mm	Opcional
		Diametro eje entrada	Numérico	mm	Opcional
		Diametro eje salida	Numérico	mm	Opcional
		Masa	Numérico	kg	Opcional
		Lubricante	Texto		Opcional
		Cantidad lubricante	Numérico	l	Opcional
Rejilla	CAA_REJ	Año fabricacion	Fecha		Opcional
		Paso entre barros	Numérico		Opcional
Separador	CAA_SEP	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Intensidad	Numérico	A	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Silo	CAA_SILO	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico	V	Opcional
		Intensidad	Numérico	A	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Capacidad silo	Numérico	m3	Opcional
		Tipo descarga	Texto		Opcional
		Sistema descarga	Texto		Opcional
		Peso en vacio	Numérico	kg	Opcional
		Peso lleno	Numérico	kg	Opcional
		Fecha fabricacion	Fecha		Opcional
Sistemas alarma - extinción incendios	CAA_EIN	Extintores - tipo	Texto		Opcional
		Fabricante centralita	Texto		Opcional
		Modelo centralita	Texto		Opcional
		Tipo centralita	Texto		Opcional
		Tension alimentacion centralita	Numérico	V	Opcional
		Carga	Numérico	kg	Opcional
Soplante	CAA_SOP	Fabricante motor	Texto		Opcional
		Modelo motor	Texto		Opcional
		Tipo motor	Texto		Opcional
		Potencia motor	Numérico	KW	Opcional
		Num serie motor	Texto		Opcional
		Velocidad	Numérico	rpm	Opcional
		Tension funcional	Numérico	V	Opcional
		Intensidad	Numérico	A	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico	Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
		Fluido	Texto		Opcional
		Caudal	Numérico	m3/h	Opcional
Tanque de tormentas	CAA_TQ	Temperatura	Numérico	°C	Opcional
		Dimensiones	Numérico	mm	Opcional
Termostato	CAA_TERM	Capacidad	Numérico	m3	Opcional
		Rango de medida	Texto		Opcional
Tolva	CAA_TOL	Capacidad	Numérico	m3	Opcional
Toma de Tierra	CAA_TT	Seccionador (si-no)	Texto		Opcional
		Seccion conductor de tierra	Texto		Opcional
		Num de picas	Numérico		Opcional
Transformador	CAA_TRA	Tension AT	Numérico	V	Opcional
		Tension BT	Numérico	V	Opcional
		Potencia asignada	Numérico	KVA	Opcional
		Tension de CC	Texto	V	Opcional

		Simbolo acoplamiento	Texto	Opcional
		Impedancia CC a 75	Numérico %	Opcional
		Frecuencia	Numérico Hz	Opcional
		Norma UNE	Texto	Opcional
		Nivel de potencia acustica	Numérico dB A	Opcional
		Material AT	Texto	Opcional
		Material BT	Texto	Opcional
		Volumen aislante a 20°C	Numérico l	Opcional
		Masa a desencubrar	Numérico kg	Opcional
		Masa total	Numérico kg	Opcional
		Refrigeracion	Texto	Opcional
		Nivel de aislamiento AT	Texto	Opcional
		Nivel de aislamiento BT	Texto	Opcional
		Aislante	Texto	Opcional
		Alta tension posicion 1	Texto	Opcional
		Alta tension posicion 2	Texto	Opcional
		Alta tension posicion 3	Texto	Opcional
		Alta tension posicion 4	Texto	Opcional
		Alta tension posicion 5	Texto	Opcional
		Tension BT	Numérico V	Opcional
		Corriente BT	Numérico A	Opcional
Tubería	CAA_TUB	Material constructivo	Texto	Opcional
		Diametro nominal	Numérico mm	Opcional
		Longitud	Numérico mm	Opcional
Turbina Aireación	CAA_TUR	Caudal	Numérico m3/h	Opcional
		Temperatura	Numérico °C	Opcional
		Fabricante motor	Texto	Opcional
		Tipo motor	Texto	Opcional
		Num serie motor	Texto	Opcional
		Grado proteccion IP motor	Texto	Opcional
		Potencia motor	Numérico KW	Opcional
		Intensidad motor	Numérico A	Opcional
		Tension motor	Numérico V	Opcional
		Frecuencia motor	Numérico Hz	Opcional
		Velocidad motor	Numérico rpm	Opcional
Válvula	CAA_VAL	Repere	Texto	Opcional
		FIG	Texto	Opcional
		OF	Texto	Opcional
		AP	Texto	Opcional
		Año	Fecha	Opcional
		Diametro nominal	Numérico	Opcional
		Presion nominal	Numérico	Opcional
		Caudal max	Numérico m3/h	Opcional
		Tipo valvula	Texto	Opcional
		Norma	Texto	Opcional
		Actuador	Texto	Opcional
		Fabricante desmultiplicador	Texto	Opcional
		Modelo desmultiplicador	Texto	Opcional
		Tipo desmultiplicador	Texto	Opcional
		Fecha desmultiplicador	Fecha	Opcional
		Num serie desmultiplicador	Texto	Opcional
		Material constructivo	Texto	Opcional
		Temperatura	Numérico °C	Opcional
Variador de velocidad	CAA_VAR	Tension alimentacion	Numérico V	Opcional
		Frecuencia entrada	Numérico Hz	Opcional
		Potencia max motor	Numérico KW	Opcional
		Señal entrada	Texto	Opcional
		Intensidad salida	Numérico A	Opcional
		Tension salida	Numérico V	Opcional
		Frecuencia salida	Numérico Hz	Opcional
		Grado proteccion IP	Texto	Opcional
		Num referencia correa	Texto	Opcional
Vaso de expansión	CAA_VAS	Presion max	Numérico Bar	Opcional
		Volumen	Numérico l	Opcional
		Año fabricacion	Fecha	Opcional
		Contenido	Texto	Opcional
		Temperatura	Numérico °C	Opcional
Ventilador	CAA_VT	Fluido	Texto	Opcional
		Velocidad	Numérico rpm	Opcional
		Caudal aspirado	Numérico m3/h	Opcional
		Caudal impulsado	Numérico m3/h	Opcional
		Potencia	Numérico KW	Opcional
		Tension funcionamiento	Numérico V	Opcional
		Frecuencia funcionamiento	Numérico Hz	Opcional

		Grado proteccion IP	Texto		Opcional
Ventosa	CAA_VEN	Capacidad evacuacion	Numérico	m3/h	Opcional
		Presion de trabajo	Numérico	Kg/cm2	Opcional
		Estanca a partir de	Numérico	Kg/cm2	Opcional
		Tipo conexión	Texto		Opcional
		Diametro nominal	Numérico	mm	Opcional
Vertedero	CAA_VER	Fluido - tipo	Texto		Opcional
		Anchura canal	Numérico	mm	Opcional
		Altura canal	Numérico	mm	Opcional
		Tipo estanqueidad	Texto		Opcional



SCO

Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA

V00_210614

Sistema de Clasificación propio de CADASA, el cual permite identificar de manera homogénea los objetos BIM.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
000	Replanteo y trabajos previos						
		000.010	Topografía	000.010.010	Elementos auxiliares de replanteo del modelo	000.010.010.010	Origen de coordenadas
						000.010.010.020	Elementos de alineación del modelo
						000.010.010.030	Ejes
						000.010.010.040	Niveles
		000.020	Elementos colindantes preexistentes	000.010.999	Otros		
				000.020.010	Edificaciones colindantes preexistentes		
				000.020.020	Elementos de entorno urbano preexistentes		
				000.020.999	Servicios urbanos preexistentes		
		000.030	Catas				
		000.040	Geotecnia, auscultación y ensayos				
				000.040.010	Geotecnia	000.040.010.010	Sondeo
						000.040.010.020	Penetrómetro
						000.040.010.030	Piezómetro
						000.040.010.090	Otros
				000.040.020	Ensayo de elementos estructurales		
						000.040.020.010	Ensayo sobre elemento de hormigón
						000.040.020.020	Ensayo sobre elemento de acero
						000.040.020.030	Ensayo sobre elemento de fábrica
				000.040.999	Otros ensayos		
		000.050	Despeje y desbroce del terreno				
		000.060	Explanadas y pistas de trabajo				
		000.070	Demoliciones				
				000.070.010	Demolición de obras de fábrica		
				000.070.020	Demolición de pavimentos y acera		
				000.070.999	Otras demoliciones		
		000.080	Desmontaje de instalaciones existentes				
		000.999	Otros				
010	Movimiento de tierras						
		010.010	Excavaciones				
				010.010.010	Tierra vegetal		
				010.010.020	Cielo abierto		
				010.010.030	Zanjas y pozos	010.010.030.010	Zanjas y pozos
						010.010.030.020	Grandes pozos
				010.010.040	Obras subterráneas		
				010.010.050	Excavación para pozo indio		
				010.010.060	Agotamiento		
						010.010.060.010	Agotamiento
						010.010.060.020	Control de nivel freático
				010.010.070	Desprendimiento		
				010.010.080	Acopio temporal		
				010.010.999	Otros		
010	Movimiento de tierras						
		010.020	Rellenos, terraplenes y esolleras				
				010.020.010	Relleno	010.020.010.010	Relleno de trasdós de obra de fábrica
						010.020.010.020	Relleno de zanja
						010.020.010.030	Hormigón de limpieza
						010.020.010.999	Otros rellenos
				010.020.020	Terraplén		
				010.020.030	Pedraplén		
				010.020.040	Esollera		
				010.020.050	Mejora del terreno		
				010.020.999	Otros		
		010.999	Otros				
				010.999.010	Refino de taludes y rellenos		
				010.999.020	Elementos separadores		
						010.999.020.010	Geotextil
020	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas						
		020.010	Sostenimiento del terreno				
				020.010.010	Entibaciones	020.010.010.010	Entibación ligera
						020.010.010.020	Entibación semicajada
						020.010.010.030	Entibación cajada
						020.010.010.040	Entibación especial guías y paneles
						020.010.010.050	Puntales
						020.010.010.999	Otros
				020.010.020	Tablestacas		
				020.010.030	Anclaje, bulonado y hormigón proyectado	020.010.030.010	Anclaje
						020.010.030.020	Bulón
						020.010.030.030	Hormigón proyectado (gunita)
						020.010.030.040	Malla / red antidesprendimientos
						020.010.030.999	Otros
				020.010.040	Inyecciones	020.010.040.010	Perforaciones para inyecciones
						020.010.040.020	Inyección de cemento
				020.010.050	Sostenimientos especiales para túneles	020.010.050.010	Cercha
						020.010.050.020	Dovela
						020.010.050.999	Otros
				020.010.999	Otros	020.010.999.010	Pantalla de carriles hincados
						020.010.999.020	Congelación del terreno
		020.020	Cimentaciones profundas				
				020.020.010	Muros pantalla		
				020.020.020	Pilotes y micropilotes		
				020.020.030	Jet grouting		
				020.020.999	Otros		
030	Estructuras						
		030.010	Estructuras de hormigón				
				030.010.010	Estructura vertical	030.010.010.010	Pilar
						030.010.010.020	Muro
						030.010.010.999	Otros
				030.010.020	Estructura horizontal	030.010.020.010	Viga
						030.010.020.020	Losa
						030.010.020.030	Zapata
						030.010.020.999	Otros
				030.010.030	Escaleras		
				030.010.040	Arquetas y pozos de registro	030.010.040.010	Pozos de registro normalizados
						030.010.040.020	Arqueta ventosa
						030.010.040.030	Arqueta desagüe
						030.010.040.040	Arqueta derivación
						030.010.040.050	Arqueta rotura de carga
						030.010.040.060	Chimenea de equilibrio
						030.010.040.070	Boca de hombre
						030.010.040.080	Acometida de agua potable
						030.010.040.090	Acometida de telecomunicaciones
						030.010.040.100	Arqueta eléctrica
						030.010.040.110	Toma de muestras - punto de control
						030.010.040.120	Arqueta de caudalímetros
						030.010.040.999	Otros pozos
				030.010.999	Otras estructuras de hormigón	030.010.999.010	Bancada
						030.010.999.020	Pedestal
		030.020	Estructuras de acero				
				030.020.010	Estructura vertical	030.020.010.010	Pilar
						030.020.010.030	Celosisa
						030.020.010.999	Otros
				030.020.020	Estructura horizontal	030.020.020.010	Viga
						030.020.020.020	Losa / Chapa
						030.020.020.030	Zapata
						030.020.020.040	Celosisa
						030.020.020.999	Otros
				030.020.999	Otras estructuras de acero	030.020.999.010	Bancada / Bastidor
		030.030	Estructuras de madera				
				030.030.010	Estructura vertical	030.030.010.010	Pilar
						030.030.010.020	Muro

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
						030.030.010.030	Celosía
						030.030.010.999	Otros
				030.030.020	Estructura horizontal	030.030.020.010	Viga
						030.030.020.020	Losa
						030.030.020.030	Celosía
						030.030.020.999	Otros
				030.030.999	Otras estructuras de madera	030.030.999.010	Pasarela peatonal
		030.040	Estructuras de PRPV	030.040.010	Estructura vertical		
						030.040.010.010	Pilar
						030.040.010.030	Celosía
						030.040.010.999	Otros
				030.040.020	Estructura horizontal	030.040.020.010	Viga
						030.040.020.020	Losa / Chapa
						030.040.020.030	Celosía
						030.040.020.999	Otros
				030.040.999	Otras estructuras de PRPV		
		030.050	Estructuras de otros materiales	030.050.010	Estructura vertical	030.050.010.010	Pilar
						030.050.010.020	Muro
						030.050.010.030	Celosía
						030.050.010.999	Otros
				030.050.020	Estructura horizontal	030.050.020.010	Viga
						030.050.020.020	Losa
						030.050.020.030	Zapala
						030.050.020.040	Celosía
						030.050.020.999	Otros
				030.050.999	Otras estructuras de otros materiales		
		030.999	Otros elementos de las estructuras	030.999.010	Juntas	030.999.010.010	Junta de dilatación
						030.999.010.020	Junta de estanqueidad
						030.999.010.030	Junta dieléctrica
						030.999.010.999	Otras juntas
				030.999.999	Otros	030.999.999.010	Apoyo de neopreno para estructuras
040	Arquitectura	040.010	Envoltorio y acabados exteriores	040.010.010	Fachadas	040.010.010.010	Cerramiento de fachada
						040.010.010.020	Acabado de fachada
						040.010.010.030	Remate de fachada
						040.010.010.040	Ventana de fachada
						040.010.010.050	Puerta de fachada
						040.010.010.999	Otros elementos de fachada
				040.010.020	Cubierta	040.010.020.010	Cubierta
						040.010.020.020	Acabado de cubierta
						040.010.020.030	Remate de cubierta
						040.010.020.040	Ventana de cubierta
						040.010.020.050	Puerta de cubierta
						040.010.020.999	Otros elementos de cubierta
				040.010.030	Elementos enterrados	040.010.030.010	Acabado de elemento enterrado
						040.010.030.020	Remate de elemento enterrado
						040.010.030.999	Otros elementos enterrados
				040.010.999	Otros		
		040.020	Compartimentación y acabados interiores	040.020.010	Compartimentación y acabados interiores verticales	040.020.010.010	Tabique
						040.020.010.020	Mampara
						040.020.010.030	Tresdoso
						040.020.010.040	Carpintería interior
						040.020.010.050	Protección interior
						040.020.010.060	Revestimiento interior
						040.020.010.070	Remate interior
						040.020.010.080	Pintura
						040.020.010.999	Otros elementos verticales
				040.020.020	Compartimentación y acabados interiores horizontales	040.020.020.010	Forjado
						040.020.020.020	Falso techo
						040.020.020.030	Suelo técnico
						040.020.020.040	Recrecido
						040.020.020.050	Pavimento
						040.020.020.060	Tratamiento superficial
						040.020.020.999	Otros elementos horizontales
				040.020.030	Elementos especiales de acabados interiores	040.020.030.010	Señalización
						040.020.030.999	Otros elementos especiales
050	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios	050.010	Fontanería (red de distribución de agua potable)	050.010.010	Equipos red de distribución de agua	050.010.010.010	Depósito de agua potable
				050.010.020	Canalizaciones red de distribución de agua		
				050.010.999	Otros elementos red de distribución de agua		
		050.020	Evacuación de aguas	050.020.010	Evacuación de aguas pluviales	050.020.010.010	Equipos red de aguas pluviales
						050.020.010.020	Canalizaciones red de aguas pluviales
						050.020.010.999	Otros elementos red de aguas pluviales
				050.020.020	Evacuación de aguas sanitarias	050.020.020.010	Equipos red de aguas sanitarias
						050.020.020.020	Canalizaciones red de aguas sanitarias
						050.020.020.999	Otros elementos red de aguas sanitarias
		050.030	Instalaciones térmicas	050.030.010	Calefacción y ACS	050.030.010.010	Equipos Calefacción y ACS
						050.030.010.020	Canalizaciones Calefacción y ACS
						050.030.010.999	Otros elementos Calefacción y ACS
				050.030.020	Climatización	050.030.020.010	Equipos de climatización
						050.030.020.999	Otros elementos climatización
		050.040	Instalaciones de gas y combustibles	050.040.010	Equipos gas y combustibles	050.040.010.010	Equipos de medida, regulación y control de combustibles
						050.040.010.020	Depósitos de gas y combustibles
						050.040.010.030	Canalizaciones gas y combustibles
						050.040.010.999	Otros equipos gas y combustibles
				050.040.020	Red de distribución gas y combustibles	050.040.020.010	Canalizaciones gas y combustibles
						050.040.020.999	Otros elementos red de distribución gas y combustibles
		050.050	Protección contra incendios	050.050.010	Extinción de incendios	050.050.010.010	Extintor
						050.050.010.020	BIE (Boca de incendio equipada)
						050.050.010.030	Rociador
						050.050.010.040	Canalizaciones extinción de incendios
						050.050.010.050	Hidrante
						050.050.010.999	Otros equipos de extinción de incendios
				050.050.020	Detección de incendios	050.050.030.010	Detector de incendios
						050.050.030.020	Alarma o detección, de gas
				050.050.030	Dispositivos de maniobra y control	050.050.030.010	Pulsador
						050.050.030.020	Centralita alarma
						050.050.030.030	Señalización óptico acústica
		050.060	Seguridad y anti-intrusión	050.060.010	Elementos de control de accesos	050.060.010.010	Detector / sensor anti-intrusión
						050.060.010.020	Pastillas control de accesos - Códigos QR
				050.060.020	Circuitos de TV		
				050.060.030	Elementos de aviso y alarma	050.060.030.010	Central de robo o intrusismo
				050.060.999	Otros elementos de seguridad y anti-intrusión	050.060.999.010	Alarma o detección, multiparamétrica
						050.060.999.020	Señalización óptico acústica
		050.070	Aparatos de elevación				

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
				050.070.010	Ascensores y montacargas	050.070.010.010	Ascensor
						050.070.010.020	Montacargas
				050.070.020	Puente-grúa		
				050.070.030	Polipasto / trócola		
				050.070.040	Grúa		
						050.070.040.010	Pivotante
						050.070.040.020	Pórtico
						050.070.040.999	Otros tipos de grúa
				050.070.999	Otros aparatos de elevación		
		050.080	Equipamiento y mobiliario			050.070.999.010	Carro
				050.080.010	Equipamiento sanitario		
						050.080.010.010	Inodoro
						050.080.010.020	Urinario
						050.080.010.030	Bidet
						050.080.010.040	Plato de ducha
						050.080.010.050	Bañera
						050.080.010.060	Lavabo
						050.080.010.070	Mampara
						050.080.010.999	Otros equipos sanitarios
				050.080.020	Equipamiento informático y de telecomunicaciones		
						050.080.020.010	Ordenador
						050.080.020.020	Impresora
						050.080.020.030	Teléfono
						050.080.020.040	Fax
						050.080.020.999	Otros equipos informáticos y de telecomunicaciones
				050.080.030	Mobiliario		
						050.080.030.010	Mesa
						050.080.030.020	Sillas, sillones, sofás, banquetas y bancos
						050.080.030.030	Armarios, cajoneros y archivadores
						050.080.030.040	Taquilla
						050.080.030.050	Estanterías y percheros
						050.080.030.060	Papeletas y contenedores
						050.080.030.999	Otros muebles
				050.080.999	Otros equipamientos		
060	Tuberías y piezas especiales						
		060.010	Tubería de hormigón				
				060.010.010	Tubería hormigón		
						060.010.010.010	Tubería de hormigón en masa
						060.010.010.020	Tubería de hormigón armado
						060.010.010.030	Tubería de hormigón pretensada junta elástica
						060.010.010.040	Tubería de hormigón pretensada junta soldada
				060.010.020	Piezas especiales y accesorios hormigón		
						060.010.020.010	Codo
						060.010.020.020	Injerto / chimenea / T
						060.010.020.999	Otros
		060.020	Tubería de acero				
				060.020.010	Tubería acero		
				060.020.020	Piezas especiales y accesorios acero		
						060.020.020.010	Codo
						060.020.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.020.020.030	Reducción
						060.020.020.050	Brida
						060.020.020.060	Portabridas
						060.020.020.070	Pasamuros
						060.020.020.080	Carrete desmontaje
						060.020.020.090	Boca de hombre
						060.020.020.100	Picaje
						060.020.020.999	Otros
		060.030	Tubería de fundición dúctil				
				060.030.010	Tubería fundición dúctil		
				060.030.020	Piezas especiales y accesorios fundición dúctil		
						060.030.020.010	Codo
						060.030.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.030.020.030	Reducción
						060.030.020.040	Manguito
						060.030.020.050	Brida
						060.030.020.070	Pasamuros
						060.030.020.080	Carrete desmontaje
						060.030.020.999	Otros
		060.040	Tubería PVC				
				060.040.010	Tubería PVC		
				060.040.020	Piezas especiales y accesorios PVC		
						060.040.020.010	Codo
						060.040.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.040.020.030	Reducción
						060.040.020.040	Manguito
						060.040.020.050	Portabridas
						060.040.020.070	Pasamuros
						060.040.020.090	Tapón ciego
						060.040.020.999	Otros
		060.050	Tubería de polietileno				
				060.050.010	Tubería PE		
				060.050.020	Piezas especiales y accesorios PE		
						060.050.020.010	Codo
						060.050.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.050.020.030	Reducción
						060.050.020.050	Brida
						060.050.020.060	Portabridas
						060.050.020.070	Pasamuros
						060.050.020.090	Tapón ciego
						060.050.020.100	Elemento de unión
						060.050.020.999	Otros
		060.060	Tubería de polipropileno				
				060.060.010	Tubería PP		
				060.060.020	Piezas especiales y accesorios PP		
						060.060.020.010	Codo
						060.060.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.060.020.030	Reducción
						060.060.020.050	Brida
						060.060.020.060	Portabridas
						060.060.020.070	Pasamuros
						060.060.020.090	Tapón ciego
						060.060.020.100	Elemento de unión
						060.060.020.999	Otros
		060.070	Tubería de poliéster				
				060.070.010	Tubería poliéster		
				060.070.020	Piezas especiales y accesorios poliéster		
						060.070.020.010	Codo
						060.070.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.070.020.030	Reducción
						060.070.020.050	Brida
						060.070.020.090	Tapón ciego
						060.070.020.100	Elemento de unión
						060.070.020.999	Otros
		060.080	Tubería de otros materiales				
				060.080.010	Tubería de otros materiales		
				060.080.020	Piezas especiales y accesorios de otros materiales		
						060.080.020.010	Codo
						060.080.020.020	Pieza en T / Derivación
						060.080.020.030	Reducción
						060.080.020.040	Manguito
						060.080.020.050	Brida
						060.080.020.060	Portabridas
						060.080.020.070	Pasamuros
						060.080.020.080	Carrete desmontaje
						060.080.020.090	Tapón ciego
						060.080.020.100	Elemento de unión
						060.080.020.999	Otros
		060.090	Rehabilitación de conducciones				
				060.090.010	Manga de polietileno		
				060.090.020	Manguito de reparación		
				060.090.030	Tecnología cracking / bursting		
		060.999	Otros				
				060.999.010	Uniones especiales y racores		
						060.999.010.010	Junta antivibratoria
				060.999.020	Collarines		
						060.999.020.010	Collarín de toma
						060.999.020.999	Otros collarines
				060.999.030	Protección catódica		

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
						060.999.030.010	Añodo de sacrificio
						060.999.030.020	Rectificador de protección catódica
						060.999.030.030	Galvanizado
				060.999.040	Calorifugado		
				060.999.060	Apoyo para tuberías		
070	Instalación de tuberías sin zanja						
		070.010	Hinca de tubería de hormigón				
				070.010.010	Perforación		
				070.010.020	Piezas especiales		
						070.010.020.010	Anillo estanqueidad
						070.010.020.020	Estación intermedia
				070.010.030	Equipos e instalaciones auxiliares (provisionales)		
						070.010.030.010	Bastidor
						070.010.030.020	Tratamiento de lodos
						070.010.030.030	Caseta de control
						070.010.030.999	Otros
		070.020	Hinca de tubería con camisa metálica	070.010.999	Otros elementos para hinca de tubería de hormigón		
				070.020.010	Perforación		
				070.020.020	Equipos e instalaciones auxiliares (provisionales)		
						070.020.020.010	Bastidor
						070.020.020.020	Tratamiento de lodos
						070.020.020.999	Otros
				070.020.999	Otros elementos para hinca con camisa metálica		
		070.030	Perforaciones dirigidas	070.030.010	Perforación		
				070.030.020	Equipos e instalaciones auxiliares (provisionales)		
						070.030.020.010	Bastidor
						070.030.020.020	Tratamiento de lodos
						070.030.020.999	Otros
				070.030.999	Otros elementos para perforaciones dirigidas		
		070.040	Raiseboring	070.040.010	Taladro piloto		
				070.040.020	Escarillado		
				070.040.030	Equipos e instalaciones auxiliares (provisionales)		
						070.040.030.010	Bastidor
						070.040.030.020	Tratamiento de lodos
						070.040.030.999	Otros
		070.900	Otros sistemas de instalación de tuberías sin zanja	070.040.999	Otros elementos para raiseboring		
		070.999	Acabados	070.999.010	Sujecciones tuberías		
				070.999.020	Inyecciones		
080	Equipamiento electromecánico						
		080.010	Motores y actuadores				
				080.010.010	Motor eléctrico		
				080.010.020	Actuador eléctrico		
				080.010.030	Actuador neumático		
				080.010.040	Actuador oleo-hidráulico		
				080.010.050	Reductor		
				080.010.060	Multiplicador		
		080.020	Válvulas				
				080.020.010	Válvula de retención		
				080.020.020	Válvula de regulación		
				080.020.030	Válvula de aislamiento		
						080.020.030.010	Válvula de mariposa
						080.020.030.020	Válvula de compuerta
						080.020.030.030	Válvula de esfera
						080.020.030.040	Otras
				080.020.040	Válvula de aireación		
						080.020.040.010	Ventosa
						080.020.040.020	Purgador
				080.020.050	Válvula reductora de presión		
				080.020.060	Válvula mantenedora de presión		
				080.020.070	Válvula de alivio		
				080.020.080	Válvula de seguridad		
				080.020.090	Electroválvula	080.020.080.010	Válvula de sobrelvelocidad
				080.020.999	Otros		
		080.030	Compuertas y tajaderas				
				080.030.010	Compuertas		
						080.030.010.010	Mural
						080.030.010.020	Canal
						080.030.010.030	Compuerta mando eléctrico
						080.030.010.040	Compuerta mando hidráulico
						080.030.010.050	Compuerta mando manual
						080.030.010.060	Compuerta mando neumático
				080.030.020	Tajaderas		
				080.030.999	Otros		
		080.040	Equipos de bombeo				
				080.040.010	Bomba centrífuga		
				080.040.020	Bomba axial		
				080.040.030	Bomba de tornillo helicoidal		
				080.040.040	Bomba lobular		
				080.040.041	Bomba multietapa		
				080.040.050	Bomba neumática		
				080.040.060	Tornillo de Arquímedes		
				080.040.070	Bomba de vacío		
				080.040.080	Bomba de achique		
				080.040.090	Bombeo compacto		
				080.040.100	Bomba de pistón		
				080.040.110	Grupo de presión		
				080.040.120	Bomba dosificadora		
				080.040.130	Bomba de engranajes		
				080.040.140	Bomba de engrase		
				080.040.150	Bomba de hélice		
				080.040.160	Bomba de membrana o diafragma		
				080.040.170	Bomba de pistones		
				080.040.180	Bomba de presión		
				080.040.190	Bomba de sólidos		
				080.040.200	Bomba electromagnética		
				080.040.210	Bomba mono		
				080.040.220	Bomba sumergible		
				080.040.230	Bomba tornillo Salomónico		
				080.040.999	Otros		
						080.040.999.010	Bomba de rotor helicoidal
						080.040.999.020	Eyector
		080.050	Equipos para redes				
				080.050.010	Toma de agua		
						080.050.010.010	Colador
						080.050.010.020	Filtro de aspiración
				080.050.020	Filtro en tubería	080.050.010.999	Otros equipos de toma de abastecimiento
						080.050.020.010	Filtro Y
						080.050.020.020	Filtro paso recto
						080.050.020.030	Filtro globo
						080.050.020.040	Cazapiedras
						080.050.020.999	Otros tipos de filtros en tuberías
				080.050.030	Estabilizador de flujo		
				080.050.040	Compensador de dilatación		
				080.050.050	Ventilación de colectores		
						080.050.050.010	Chimenea de ventilación
						080.050.050.020	Armario de entrada de aire
						080.050.050.030	Seta de entrada de aire
						080.050.050.040	Filtro en salida de aire
				080.050.999	Otros	080.050.050.999	Otros equipos de ventilación de colectores
		080.060	Equipos a presión / red de aire comprimido				
				080.060.010	Compresor		
						080.060.010.010	Compresor de pistón
						080.060.010.020	Compresor de tornillo
				080.060.020	Grupo de presión		
				080.060.030	Grupo hidráulico		
				080.060.040	Acumulador hidroneumático		
						080.060.040.010	Acumulador hidroneumático con membrana
						080.060.040.020	Acumulador hidroneumático sin membrana
				080.060.050	Depósito a presión		
				080.060.060	Equipo de cebado		
				080.060.070	Secador		
				080.060.999	Otros		
		080.070	Equipamiento de aliviaderos			080.060.999.010	Vaso de expansión

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
				080.070.010	Aliviadero		
				080.070.020	Vertederos		
				080.070.030	Pantalla deflector		
				080.070.040	Tamiz de aliviadero		
						080.070.040.010	Tamiz de pared
						080.070.040.020	Tamiz Rotativo
						080.070.040.030	Tamiz Mecánico
				080.070.050	Clapeta de descarga y retención		
				080.070.999	Otros		
		080.080	Equipos de limpieza de fanques de tormenta				
				080.080.010	Volteador - limpiador autobasculante		
				080.080.020	Eyector		
				080.080.030	Elemento de apertura rápida		
				080.080.999	Otros		
		080.090	Sistemas de agitación				
				080.090.010	Agitador vertical		
				080.090.020	Agitador horizontal		
				080.090.030	Acelerador de corriente		
				080.090.040	Agitador en superficie		
				080.090.050	Agitador, Floculador lento		
				080.090.060	Agitador sumergido		
		080.100	Sistemas de aireación				
				080.100.010	Soplante		
						080.100.010.010	Soplante tipo ROOT
				080.100.020	Parrilla fija		
				080.100.030	Parrilla extraíble		
				080.100.040	Difusor		
						080.100.040.010	Difusor burbuja fina
						080.100.040.020	Difusor burbuja gruesa
				080.100.050	Turbina de aeración		
				080.100.060	Aireador superficial		
				080.100.070	Orbal		
				080.100.999	Otros		
		080.110	Pretratamiento				
				080.110.010	Cuchara		
				080.110.020	Reja		
						080.110.020.010	Reja fija
						080.110.020.020	Reja extraíble
						080.110.020.030	Reja autolimpiante
						080.110.020.040	Limpiarrejas
				080.110.030	Tamiz		
						080.110.030.010	Tamiz de malla fija
						080.110.030.020	Tamiz de escalera
						080.110.030.030	Tamiz rotativo
						080.110.030.040	Tamiz de tornillo helicoidal
						080.110.030.050	Tamiz de tambor
						080.110.030.060	Tamiz de finos
						080.110.030.070	Tamiz de gruesos
						080.110.030.999	Otros tipos de tamiz de desbaste
				080.110.040	Equipo compacto		
				080.110.050	Triturador		
				080.110.060	Prensa de residuos		
				080.110.070	Central oleohidráulica		
				080.110.999	Otros		
		080.120	Desarenado-Desengrasado				
				080.120.010	Puente desarenador		
				080.120.020	Clasificador de arenas		
				080.120.030	Separador de grasas		
				080.120.999	Otros		
		080.130	Tratamiento biológico				
				080.130.010	Membranas / MBR		
				080.130.020	Relleno plástico / RBBR		
				080.130.030	Biodisco / CBR		
				080.130.040	Reactor Biológico de Cama Rotatoria / RBBR		
				080.130.050	Biofiltro		
				080.130.999	Otros		
		080.140	Decantación			080.130.999.010	Torre biológica
				080.140.010	Puente decantador		
				080.140.020	Decanter SBR		
				080.140.030	Canal de recogida		
				080.140.040	Lamelas		
				080.140.050	Tuberías de purga repartida		
				080.140.060	Canal deslizante		
				080.140.070	Cepillo limpieza		
				080.140.080	Rasquetas		
				080.140.999	Otros		
		080.150	Fangos				
				080.150.010	Tratamiento preliminar de fangos		
						080.150.010.010	Tamiz rotativo
						080.150.010.020	Tamiz de tambor
						080.150.010.030	Tamiz prensa
						080.150.010.999	Otros equipos de tratamiento preliminar de fangos
				080.150.020	Espesamiento por gravedad		
						080.150.020.010	Espesador de gravedad
						080.150.020.020	Puente espesador de gravedad
				080.150.030	Espesamiento por flotación		
						080.150.030.010	Flotador
						080.150.030.020	Puente flotador de fangos
				080.150.040	Espesamiento mecánico		
						080.150.040.010	Espesador de tornillo
						080.150.040.020	Espesador de disco
						080.150.040.030	Centrifuga de espesamiento
						080.150.040.999	Otros equipos de espesamiento mecánico de fangos
				080.150.050	Hidrólisis		
				080.150.060	Digestión		
						080.150.060.010	Digestión Aerobia
						080.150.060.020	Digestión Anaerobia
				080.150.070	Deshidratación / secado		
						080.150.070.010	Centrifuga de deshidratación
						080.150.070.020	Filtro prensa
						080.150.070.030	Filtro banda
						080.150.070.040	Filtro de vaso
						080.150.070.050	Lecho / ara de secado
						080.150.070.060	Secador térmico
						080.150.070.070	Tolva / Silo de fango deshidratado
						080.150.070.999	Otros equipos de deshidratación de fangos
				080.150.080	Incineración		
						080.150.080.010	Horno
						080.150.080.020	Conducciones de aire para la combustión
						080.150.080.030	Conducciones para transporte de cenizas
						080.150.080.040	Silo de cenizas
						080.150.080.050	Chimenea
						080.150.080.999	Otros equipos de incineración de fangos
				080.150.090	Pirólisis		
				080.150.100	Compostaje		
				080.150.999	Otros equipos de tratamiento de fangos		
		080.160	Filtración				
				080.160.010	Filtro de arena		
						080.160.010.010	Filtro con falso fondo con creginas
						080.160.010.020	Filtro falso fondo tipo Leopold
						080.160.010.030	Filtro de arena cerrado (presurizado)
				080.160.020	Filtro de carbón activo		
				080.160.030	Filtro textil		
				080.160.040	Biofiltro		
				080.160.050	Filtro de anillas		
				080.160.060	Filtro de malla autolimpiante		
				080.160.070	Filtro de cartucho		
				080.160.080	Microfiltración y ultrafiltración		
				080.160.090	Filtro de aire		
				080.160.100	Filtro sacos filtrantes		
				080.160.999	Otros		
		080.170	Desinfección				
				080.170.010	UV		
						080.170.010.010	UV en tubería
						080.170.010.020	UV en canal
				080.170.020	Cloración		
						080.170.020.010	Evaporador
						080.170.020.020	Torre absorción de cloro
						080.170.020.030	Reactor
						080.170.020.040	Equipo de inyección de cloro
						080.170.020.050	Transferencia automática

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
						080.170.020.060	Cloradores dosificadores
						080.170.020.070	Generador de dióxido de cloro
						080.170.020.999	Otros equipos de cloración
				080.170.030	Ozonización		
						080.170.030.010	Generador de ozono
						080.170.030.020	Destruiror de ozono
						080.170.030.030	Sistema completo de ozono
				080.170.040	Oxidación		
				080.170.999	Otros equipos de desinfección		
		080.180	Ventilación y tratamiento de olores				
				080.180.010	Conducciones		
						080.180.010.010	Rejilla de entrada
						080.180.010.020	Válvula de regulación
						080.180.010.030	Chimenea
						080.180.010.999	Otros
				080.180.020	Ventilador		
				080.180.030	Extractor		
				080.180.040	Grupo de aspiración		
				080.180.050	Silenciador		
				080.180.060	Equipo de tratamiento de olores		
						080.180.060.010	Filtro de carbón activo
						080.180.060.020	Scrubber químico
						080.180.060.030	Biofiltro
						080.180.060.040	Biotrickling
						080.180.060.999	Otros
				080.180.999	Otros		
		080.190	Almacenamiento y dosificación de reactivos				
				080.190.010	Depósitos de reactivos		
						080.190.010.010	Depósito fijo
						080.190.010.020	Depósito móvil (botellones cloro, contenedor 18C - GRG)
				080.190.020	Equipos compactos		
						080.190.020.010	Polipack
				080.190.030	Dosificador de gas		
				080.190.040	Dosificador líquido		
				080.190.050	Dosificador en polvo		
						080.190.050.010	Rompebóbedas
				080.190.060	Bomba dosificadora		
				080.190.070	Conducciones de dosificación de reactivos		
				080.190.999	Otros		
						080.190.999.010	Mezclador
		080.200	Energía y Vapor				
				080.200.010	Línea de gas		
						080.200.010.010	Conducciones de la red de gas
						080.200.010.020	Conducciones de la red de vapor
						080.200.010.030	Gasómetro (almacenamiento de gas)
						080.200.010.050	Quemador
						080.200.010.060	Otro equipos de la línea de gas
						080.200.010.070	Compensador
				080.200.020	Lavado de gases		
						080.200.020.010	Filtro electrostático
						080.200.020.020	Filtro de mangas
						080.200.020.030	Torre de lavado
						080.200.020.040	Ciclón
						080.200.020.999	Otros equipos de lavado de gases
				080.200.030	Intercambiador de calor		
				080.200.040	Motor de cogeneración		
				080.200.050	Turbinas		
						080.200.050.010	Turbina de vapor
						080.200.050.020	Alternador
						080.200.050.030	Condensador
						080.200.050.999	Otros tipos de turbina
				080.200.060	Energía solar		
						080.200.060.010	Instalación fotovoltaica
				080.200.999	Otros equipos de energía y vapor		
						080.200.999.010	Intercambiador de calor
						080.200.999.020	Condensador
						080.200.999.030	Caldera
						080.200.999.040	Calor y frío, calentador
						080.200.999.050	Calor y frío, quemador
						080.200.999.060	Calor y frío, radiador o emisor calor
						080.200.999.070	Calor y frío, resistencia de caleo
						080.200.999.080	Calor y frío, unidad exterior aire acondicionado
						080.200.999.090	Calor y frío, unidad interior aire acondicionado
		080.210	Elevación y transporte				
				080.210.010	Cintas transportadoras		
				080.210.020	Tornillos		
						080.210.020.010	Tornillo transportador
						080.210.020.020	Tornillo transportador-compactador
				080.210.030	Elevador de cangilones		
				080.210.999	Otros		
		080.220	Fosas sépticas y filtros biológicos				
				080.220.010	Fosa séptica		
				080.220.020	Filtro biológico		
		080.230	Accesorios				
				080.230.010	Registros de entrada y trames		
						080.230.010.010	Registro circular
						080.230.010.020	Registro rectangular
						080.230.010.030	Registro seccionado
						080.230.010.040	Trames
				080.230.020	Pates, escaleras y otros elementos de acceso		
						080.230.020.010	Pate
						080.230.020.020	Escalera vertical
						080.230.020.030	Tintero
						080.230.020.999	Otros elementos de acceso
				080.230.030	Barandillas		
						080.230.030.010	Barandilla
						080.230.030.020	Rodapie
				080.230.040	Cadenas		
				080.230.050	Soportes		
						080.230.050.010	Soporte horizontal
						080.230.050.020	Soporte vertical
						080.230.050.999	Otros soportes
		080.240	Accionador o accionamiento				
				080.240.010	Accionador o accionamiento, eléctrico		
				080.240.020	Accionador o accionamiento, neumático o hidráulico (cilindro)		
				080.240.030	Accionamiento secundario		
		080.250	Regulador				
				080.250.010	Regulador de energía reactiva		
				080.250.020	Regulador de flujo		
				080.250.030	Regulador de presión y/o caudal		
				080.250.040	Regulador de vacío		
		080.260	Red de colectores				
				080.260.010	Aliviadero		
				080.260.020	Bombeo		
				080.260.030	Aliviadero bombeo		
				080.260.040	Pozo		
				080.260.050	Vórtice		
				080.260.060	Emisario submarino		
		080.999	Otros				
				080.999.001	Final de carrera		
				080.999.002	Limitador		
				080.999.010	Contenedores		
						080.999.002.010	Limitador de llenado
						080.999.010.010	Contenedor de arrastre
						080.999.010.020	Contenedor rodante
						080.999.010.999	Otros tipos de contenedores
				080.999.020	Cubiertas		
						080.999.020.010	Cubierta plástica fija
						080.999.020.020	Cubierta plástica desmontable
						080.999.020.030	Cubierta retráctil
						080.999.020.999	Otros tipos de cubierta
				080.999.030	Equipos de limpieza		
						080.999.030.010	Hidrolavadora
						080.999.030.020	Manguera
				080.999.040	Equipamiento laboratorio		
						080.999.040.010	Campanas extractora y hornos
				080.999.999	Otros		
090	Instalaciones eléctricas						
		090.010	Instalaciones Alta Tensión				
				090.010.010	Acometida		
					Acometida AT		
						090.010.010.010	Aérea

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
				090.010.020	Edificio centro de transformación	090.010.010.020	Subterránea
				090.010.030	Celdas AT		
						090.010.030.010	Relé de protección
						090.010.030.020	Relé de sobreintensidad
						090.010.030.030	Celda de medida
						090.010.030.040	Celda de protección
						090.010.030.050	Celda de corte
				090.010.040	Transformadores AT		
				090.010.050	Cuadros de baja tensión AT		
				090.010.060	Baterías de condensadores AT		
				090.010.070	Variadores de frecuencia AT		
				090.010.080	Arrancadores eléctricos AT		
				090.010.090	Fusibles AT		
				090.010.100	Apoyos AT		
						090.010.100.010	Hormigón
						090.010.100.020	Celosis
						090.010.100.030	Chapa
				090.010.999	Otros		
		090.020	Instalaciones Baja Tensión	090.020.010	Acometida BT		
						090.020.010.010	Aérea
						090.020.010.020	Subterránea
				090.020.020	Cuadros generales de protección BT		
				090.020.030	Módulos contador BT		
				090.020.040	Cuadros de Control de Motores (CCM)		
				090.020.050	Cuadros secundarios BT		
				090.020.060	Baterías de condensadores BT		
				090.020.061	Fuente de alimentación		
						090.020.061.010	Convertidor u ondulator
						090.020.061.011	Panel fotovoltaico
						090.020.061.012	UPS o SAI
				090.020.070	Batería		
				090.020.080	Variadores de frecuencia BT		
				090.020.090	Arrancadores eléctricos BT		
				090.020.100	Grupos electrógenos		
				090.020.110	Seccionadores AT		
				090.020.120	Fusibles AT		
				090.020.130	Apoyos BT		
						090.020.120.010	Hormigón
						090.020.120.020	Celosis
						090.020.120.030	Chapa
				090.020.999	Otros		
		090.030	Canalizaciones	090.030.010	Canalizaciones		
				090.030.010	Apoyos		
						090.030.010.010	Hormigón
						090.030.010.020	Celosis
						090.030.010.030	Chapa
				090.030.020	Tubos		
				090.030.030	Bandejas		
				090.030.040	Arquetas		
				090.030.050	Pasamuros		
				090.030.060	Canaleta		
				090.030.999	Otros		
		090.040	Cableado	090.040.010	Cableado		
				090.040.010	Conductores unipolares		
				090.040.020	Conductores multipolares		
		090.050	Fuerza y alumbrado interior	090.050.010	Fuerza		
						090.050.010.010	Caja toma corriente
						090.050.010.020	Toma de fuerza
						090.050.010.999	Otros
				090.050.020	Alumbrado (interior y exterior)		
						090.050.020.010	Punto de luz
						090.050.020.020	Luminaria
						090.050.020.030	Foso
						090.050.020.040	Detector de presencia
						090.050.020.999	Otros
				090.050.030	Alumbrado de emergencia		
				090.050.090	Otros		
		090.060	Puesta a tierra	090.060.010	Cableado		
				090.060.010	Pica		
				090.060.020	Cable cobre desnudo		
				090.060.030	Pararrayos		
				090.060.999	Otros		
						090.060.999.010	Resistencia
		090.070	Apoyos	090.070.010	Hormigón		
				090.070.020	celosis		
				090.070.030	Chapa		
100	Telemando y telecontrol						
		100.010	Acometida comunicaciones	100.010.010	Conductor FO		
				100.010.020	Arquetas		
		100.020	Instrumentación	100.020.010	Nivel		
						100.020.010.010	Interruptor de nivel / nivostato
						100.020.010.020	Indicador de nivel
						100.020.010.030	Transductor de nivel
				100.020.020	Caudal		
						100.020.020.010	Interruptor de caudal / flujostato
						100.020.020.020	Indicador de caudal
						100.020.020.030	Transductor de caudal
						100.020.020.040	Rotámetro
				100.020.030	Presión		
						100.020.030.010	Interruptor de presión / Presostato
						100.020.030.020	Indicador de presión
						100.020.030.030	Transductor de presión
						100.020.030.040	Manómetro
				100.020.040	Cloro		
						100.020.040.010	Clorómetro
						100.020.040.020	Sonda detección de Cloro
						100.020.040.030	Analizador de cloro
				100.020.050	Gases		
						100.020.050.010	Medidor de metano
						100.020.050.020	Medidor de sulfhídrico (H ₂ S)
						100.020.050.030	Oxímetro
						100.020.050.040	Centralita de gas
				100.020.060	Temperatura		
						100.020.060.010	Interruptor de temperatura / termostato
						100.020.060.020	Indicador de temperatura
						100.020.060.030	Transductor de temperatura
						100.020.060.040	Termómetro
				100.020.070	Instrumentación analítica		
						100.020.070.010	Medidor DQO en continuo
						100.020.070.020	Medidor de Oxígeno disuelto
						100.020.070.030	Medidor Nitratos en continuo
						100.020.070.040	Medidor Amonio en continuo
						100.020.070.050	Medidor Solidos en Suspensión
						100.020.070.060	PH-metro
						100.020.070.070	Sonda multiparamétrica
						100.020.070.080	Medidor Redox
						100.020.070.090	Medidor de conductividad
						100.020.070.100	Densímetro-Analizador de fangos
						100.020.070.110	Analizador de Fluor
				100.020.999	Otros		
						100.020.999.010	Toma-muestras
						100.020.999.020	Medidor de color aparente
						100.020.999.030	Vibrastato
						100.020.999.040	Medidor de posición
						100.020.999.050	Medidor portátil
						100.020.999.060	Enfriador
		100.030	Equipos de control	100.030.010	Cuadro de control		
						100.030.010.010	PLC
						100.030.010.020	Panel de operador
						100.030.010.030	Switch
						100.030.010.040	Router
						100.030.010.050	Automata o periferia, CPU
						100.030.010.060	Automata o periferia, módulo E/S D/A
						100.030.010.070	Automata o periferia, módulo comunicaciones
						100.030.010.080	Automata o periferia, panel de operador

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
				100.030.015	Cabeza de mando		
				100.030.020	Puesto de control		
						100.030.020.010	Ordenador de control
						100.030.020.020	Servidor
						100.030.020.030	Panel PC
						100.030.020.040	Sinóptico
				100.030.030	Red de voz y datos		
						100.030.030.010	Switch
						100.030.030.020	Equipo WIFI
				100.030.040	Estación meteorológica		
				100.030.999	Otros		
		100.040	Canalizaciones de control				
				100.040.010	Tubos		
				100.040.020	Bandejas		
				100.040.030	Arquetas		
		100.050	Cableado de control				
				100.050.010	FO		
				100.050.020	Cable apantallado		
				100.050.030	Conductor multihilo		
				100.050.999	Otros		
		100.060	Red de voz y datos				
				100.060.010	Conductor de voz y datos		
				100.060.020	Toma de voz y datos		
				100.060.030	Central telefónica		
				100.060.040	Intercomunicador		
				100.060.050	Módem		
				100.060.060	Módem-transmisor		
				100.060.070	Radio transmisor		
				100.060.080	Router		
		100.070	Videovigilancia				
110	Urbanización						
		110.010	Cierres				
				110.010.010	Cierre		
						110.010.010.010	Malla
						110.010.010.020	Reja
						110.010.010.030	Cierre tubular
						110.010.010.040	Poste
						110.010.010.050	Protección superior
						110.010.010.999	Otros
				110.010.020	Puerta		
						110.010.020.010	Puerta peatonal abatible
						110.010.020.020	Puerta vehículos abatible
						110.010.020.030	Puerta vehículos corredera
						110.010.020.040	Puerta motorizada
						110.010.020.999	Otros tipos de puerta
		110.020	Firmes y pavimentos				
				110.020.010	Bases y subbases		
						110.020.010.010	Subbases
						110.020.010.020	Bases
				110.020.020	Pavimentos peatonales		
						110.020.020.010	Pavimento continuo de hormigón
						110.020.020.020	Solado de baldosa
						110.020.020.030	Solado de adoquín
						110.020.020.999	Otros
				110.020.030	Pavimentos para tráfico rodado		
						110.020.030.010	Riegos asfálticos
						110.020.030.020	Capas de rodadura
						110.020.030.030	Firmes rígidos
		110.030	Instalaciones y servicios				
				110.030.010	Alumbrado exterior		
						110.030.010.010	Luminarias y báculos
						110.030.010.020	Elemento de balizamiento
						110.030.010.030	Elemento de la red y/o de control
						110.030.010.999	Otros
				110.030.020	Riego y abastecimiento de fuente		
						110.030.020.010	Canalización de riego
						110.030.020.020	Accesorio de riego
						110.030.020.030	Arqueta de riego
						110.030.020.999	Otros
				110.030.030	Drenaje		
						110.030.030.010	Canalización de drenaje
						110.030.030.020	Elementos de drenaje longitudinal
						110.030.030.030	Elementos de drenaje transversal
						110.030.030.040	Rejas y buñeras
						110.030.030.050	Arquetas y pozos de drenaje
						110.030.030.999	Otros elementos de drenaje
		110.040	Jardinería				
				110.040.010	Plantaciones		
						110.040.010.010	Árbol
						110.040.010.020	Césped
						110.040.010.030	Arbusto
						110.040.010.040	Hidrosiembra
				110.040.020	Parterres		
						110.040.020.010	Parterre fijo
						110.040.020.020	Parterre móvil
				110.040.999	Otros		
		110.050	Mobiliario urbano y señalización			110.040.999.010	Alcorque
				110.050.010	Mobiliario urbano		
						110.050.010.010	Banco
						110.050.010.020	Papelera
						110.050.010.030	Contenedor
						110.050.010.040	Fuente
						110.050.010.050	Bolardo
						110.050.010.060	Barandilla
						110.050.010.070	Aparcabicis
						110.050.010.999	Otros
				110.050.020	Juegos infantiles		
				110.050.010	Mobiliario exterior especial		
				110.050.030	Señalización vertical		
				110.050.030	Señalización horizontal		
		110.060	Control de accesos y básculas				
				110.060.010	Caseta de control de accesos		
				110.060.020	Báscula		
				110.060.030	Elementos de control de acceso		
						110.030.030.010	Timbre
						110.030.030.020	Portero
						110.030.030.030	Videoportero
						110.030.030.040	Barrera móvil
						110.030.030.999	Otros elementos de control de accesos
120	Construcciones e instalaciones temporales						
		120.010	Instalaciones auxiliares obra				
				120.010.010	Casetas de obra		
						120.010.010.010	Caseta
						120.010.010.020	Asco portátil
						120.010.010.999	Otros
				120.010.020	Cierres provisionales y señalización		
						120.010.020.010	Cierre provisional
						120.010.020.020	Puerta provisional
						120.010.020.030	Señal / cartel provisional
						120.010.020.999	Otros
				120.010.030	Almacenamiento y acopio		
						120.010.030.010	Acopio de tierras
						120.010.030.020	Acopio de equipos
						120.010.030.999	Otros acopios
		120.020	Construcciones temporales				
				120.020.010	Andamio		
				120.020.020	Cimbra		
				120.020.030	Instalación provisional eléctrica		
				120.020.040	Instalación provisional de agua		
				120.020.050	Instalación provisional de saneamiento		
				120.020.999	Otros		
		120.030	Equipos y herramientas				
				120.030.010	Grúas		
						120.030.010.010	Grúa torre
						120.030.010.020	Grúa telescópica
						120.030.010.030	Camión-grúa
						120.030.010.999	Otros
				120.030.020	Maquinaria		

Nivel 01	Nivel 01	Nivel 02	Nivel 02	Nivel 03	Nivel 03	Nivel 04	Nivel 04
						120.030.020.010	Maquinaria de excavación y cimentación
						120.030.020.020	Maquinaria para escombros
						120.030.020.030	Maquinaria de elevación
						120.030.020.040	Maquinaria de transporte
						120.030.020.050	Maquinaria de tratamiento de materiales
						120.030.020.999	Otros tipos de maquinaria
				120.030.030	Herramientas		
						120.030.030.010	Herramientas manuales
						120.030.030.020	Herramientas no manuales
		120.040	Actuaciones para reducir y controlar afecciones	120.040.010	Afecciones a servicios		
						120.040.010.010	Protección de servicio existente
						120.040.010.020	Apeo de servicio existente
						120.040.010.030	Desvío provisional de servicio existente
						120.040.010.999	Otros
				120.040.020	Afecciones al tráfico		
						120.040.020.010	Desvío de tráfico
						120.040.020.020	Baliza
						120.040.020.030	Señal vertical provisional
						120.040.020.040	Señalización horizontal provisional
						120.040.020.999	Otros
				120.040.030	Afecciones a edificaciones y estructuras		
						120.040.030.010	Apuntalamiento de fachada
						120.040.030.020	Elemento para control de fisuras / grietas
						120.040.030.030	Elemento para control de asientos
						120.040.030.999	Otros
		120.050	Protecciones colectivas	120.040.999	Otras afecciones		
				120.050.010	Barandillas y vallas anticaídas		
						120.050.010.010	Barandilla provisional
						120.050.010.020	Valla anticaídas
						120.050.010.999	Otros
				120.050.020	Escaleras y plataformas provisionales		
						120.050.020.010	Escalera provisional
						120.050.020.020	Plataforma provisional
						120.050.020.999	Otros
				120.050.030	Redes de protección		
				120.050.040	Líneas de vida provisionales		
				120.050.050	Otros elementos de Seguridad y Salud		
		120.060	Gestión de residuos y control ambiental de la obra	120.060.010	Gestión de residuos		
						120.060.010.010	Punto limpio
						120.060.010.020	Contenedores y otros depósitos para residuos
						120.060.010.999	Otros
				120.060.020	Medidas de control ambiental en la obra		
						120.060.020.010	Lavaruedas
						120.060.020.020	Punto de limpieza para hormigones
						120.060.020.030	Punto de control ambiental
						120.060.020.999	Otros
		120.999	Otros				
130	Seguridad y Salud O&M						
		130.010	Elementos de seguridad relacionados con caídas en altura / rescate				
				130.010.010	Pescantes		
				130.010.020	Líneas de vida		
		130.020	Elementos de seguridad relacionados con agentes químicos				
				130.020.010	Ducha lavapojos		
				130.020.020	Campana extractora		
		130.999	Otros				
				130.999.010	Vehículos		
999	Documentación no gráfica y no referenciada						
		999.010	Documentación proyecto				
				999.010.010	Estudio previo		
				999.010.020	Anteproyecto		
				999.010.030	Proyecto básico		
				999.010.040	Proyecto constructivo		
				999.010.050	Proyecto de licitación		
				999.010.060	Proyecto modificado		
				999.010.070	Proyecto de obras ejecutadas		
				999.010.999	Otra documentación de proyectos		
		999.020	Documentación obra				
				999.020.010	Documentación gráfica obra		
				999.020.020	Documentación de control de calidad		
				999.020.999	Otra documentación de obra		
		999.030	Documentación explotación y mantenimiento				
				999.030.010	Documentación obra civil		
				999.030.020	Documentación equipos electromecánicos		
				999.030.030	Documentación equipos eléctricos		
				999.030.040	Documentación telemando y telecontrol		
				999.030.999	Otra documentación de explotación y mantenimiento		
		999.999	Otros documentos				



BEP-PLANTILLA

Plantilla tipo del BIM Execution Plan de CADASA

V01_210831

Documento base a completar por el Adjudicatario, el cual debe dar respuesta a los requisitos BIM definidos en el EIR.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

0.	CONTROL DE VERSIONES.....	4
1.	CONSIDERACIONES DEL BEP.....	4
2.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
2.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
2.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.3.	AGENTES	5
2.4.	INFORMACIÓN DE PARTIDA.....	5
3.	USOS BIM	5
4.	ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	6
5.	PLANIFICACIÓN DE PROYECTO	7
5.1.	PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS	7
5.2.	REUNIONES.....	7
6.	REQUISITOS BIM	8
6.1.	ESTRUCTURA DE MODELOS	8
6.1.1.	DISCIPLINAS-SOFTWARE.....	8
6.1.2.	TIPOS DE MODELO	8
6.1.3.	ZONAS.....	9
6.2.	NOMENCLATURA DE ARCHIVOS	9
6.2.1.	MODELOS	9
6.2.2.	PLANOS.....	10
6.2.3.	OTROS DOCUMENTOS	10
6.3.	FLUJO BIM	11
6.4.	ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)	13
6.4.1.	NIVEL DE DETALLE	13
6.4.2.	NIVEL DE INFORMACIÓN	15
6.5.	CRITERIOS 5D.....	17
7.	COORDINACIÓN ESPACIAL.....	18
7.1.	COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES.....	18
7.2.	MATRIZ DE COLISIONES.....	19
8.	ENTORNO COLABORATIVO.....	20
8.1.	ESTRUCTURA DEL ECD	20
9.	ENTREGABLES	20
10.	COMUNICACIÓN.....	21

11. CALIDAD	22
11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO	22
11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM	22
11.2.1.CALIDAD GRÁFICA	22
11.2.2.CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	22

0. CONTROL DE VERSIONES

Complementar/ Editar la tabla indicando las sucesivas versiones del presente documento, la fecha en la que fue editado, el autor y los cambios realizados.

Versión/ Revisión	Fecha	Autor	Cambios realizados
VX	DD/MM/AAAA	Xxxx Yyyy Zzzzzz	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...

Las diferencias o los cambios implementados entre versiones consecutivas del presente documento se marcarán con el **texto resaltado en amarillo**.

1. CONSIDERACIONES DEL BEP

Este Plan de Ejecución BIM aplica a la fase *a completar por el adjudicatario* del proyecto *a completar por el adjudicatario*.

La definición del presente documento da cumplimiento al EIR de CADASA, adaptando los requerimientos especificados en él a las particularidades del proyecto.

El presente documento debe ser redactado/ actualizado para cada fase de proyecto, ajustándose a las particularidades de fase y a las especificaciones de Licitación.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Complementar/ Editar la tabla indicando los principales datos del proyecto.

Nombre del Proyecto	XXXXX
Código de Expediente	YYYYY
Ubicación	ZZZZZ

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Describir brevemente el proyecto.

2.3. AGENTES

Complementar/ Editar la tabla con la información de los agentes que intervienen en el proyecto, indicando su Empresa u Organización, Nombre y Apellidos, teléfono de contacto y correo electrónico.

Organización	Nombre y apellidos	Teléfono	Email
CADASA	Xxxxxx Yyyyyy Zzzzz	000 000 000	xyyyyyy@consorcioaa.com
...	...	...	...
...	...	...	...

2.4. INFORMACIÓN DE PARTIDA

Complementar/ Editar la tabla con los documentos de la información de partida facilitada por CADASA.

Tipo de Información	Archivo	Descripción
Información de Proyecto	00000_LE_NDP_ZZ_GEN.rcp	Archivo Nube de puntos
Requisitos de Información BIM	PE_DOC_ZZ_GEN_SP-EIR.pdf	Exchange Information Requirements
	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_SP-SCO.xlsx	Sistema de Clasificación de Objetos
	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_SP-Psets.xlsx	PSETS
	PE_DOC_ZZ_GEN_SP-LDE.pdf	Libro de Estilos
	PE_DOC_ZZ_GEN_SP-ProtocoloBIM.pdf	Protocolo BIM CADASA
	PE_DOC_ZZ_GEN_SP-ManualBIM.pdf	Manual BIM CADASA
...	...	...

3. USOS BIM

Complementar/ Editar la tabla marcando qué Usos BIM se implementarán en qué fase del proyecto, con el propósito de alcanzar los Objetivos BIM definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Licitación.

USOS BIM	FASES			
	LEVANTAMIENTO	REDACCIÓN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN
Modelado 3D				
Coordinación entre disciplinas (gestión de colisiones)				
Visualización y validación del diseño				
Obtención de documentación				
Vinculación 5D				
Vinculación 4D				
Simulaciones				
Generación de Modelo As Built				
Vinculación con sistema GMAO				
Comunicación BCF				
Entorno Común de Datos				

Marcar con "X" en las celdas en blanco que apliquen.

4. ROLES Y RESPONSABILIDADES

Complementar/ Editar la tabla con los roles de cada agente y su respectiva responsabilidad.
Añadir las responsabilidades y los roles que se deriven del proyecto.

	CADASA	Adjudicatario	Adjudicatario	Adjudicatario
	BIM Manager	Coordinador BIM	Responsable BIM	Modelador BIM
Establecer los requisitos del proyecto y actualización del documento EIR de CADASA	E			
Redacción BEP (BIM Execution Plan) y actualización en las diferentes fases del proyecto	V	E		
Garantizar la aplicación del BEP en el proyecto		E		
Definiciones LOI y LOD particulares de proyecto	E			
Definición del alcance BIM y control de plazos del proyecto	E			
Participación en reuniones de coordinación y diseño	E	E	E	
Organización de las reuniones de coordinación BIM	E	A		
Responsable de la coordinación entre las diferentes disciplinas		E		
Detección de interferencias y creación de informes		E		
Generación de Modelos federados de coordinación para las reuniones de seguimiento		E		
Comunicación directa con el Coordinador BIM			E	
Gestión del equipo de Modeladores BIM			E	
Colaboración con los Responsables BIM en el desarrollo del Modelo		E		
Enriquecer el modelo BIM, según las reglas y normas estipuladas en el BEP (atributos, nomenclaturas...)		V	A	E
Generar Modelo BIM				E
Uso adecuado del ECD		V	E	
Garantizar las entregas de seguimiento y finales en plazo		E		
Exportación de la documentación necesaria				E
Creación y gestión del Entorno Común de Datos interno de CADASA y particular del proyecto.	E			
Coherencia en los datos introducidos			A	E

	CADASA	Adjudicatario	Adjudicatario	Adjudicatario
	BIM Manager	Coordinador BIM	Responsable BIM	Modelador BIM
Identificación de errores en el modelo			E	
Control de calidad del Modelo BIM	V	A	E	
Ejecuta (E) / Aprueba (A) / Valida (V)				

5. PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

5.1. PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS

Complementar/ Editar la tabla con las tareas e hitos previstos, así como sus correspondientes fechas de inicio y finalización, de la fase a la cual aplica el presente BEP.

Fase	Tarea	Fecha de inicio	Fecha final
TRABAJOS PREVIOS			
	Levantamiento topográfico	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA
	Estudio geotécnico		
	Diseño conceptual		
DISEÑO			
	Modelo hidráulica		
	Modelo instalaciones		
			
	Coordinación		
	Validación		
	Mediciones		
	Planos		
			
CONSTRUCCIÓN			
	Propuesta de cambios por necesidades constructivas		
	Actualización del modelo		
			
OBRA EJECUTADA			
	Actualización del modelo para cumplir con los requisitos de información		
	Validación modelo de Obra ejecutada		
	Volcar información para alimentar Opencertiac o el ECD		
			

5.2. REUNIONES

Complementar/ Editar la tabla con la planificación de las reuniones de seguimiento del proyecto.

Objeto de la reunión	Asistentes	Fase	Frecuencia
Kick-off	Todos los agentes	PE	05/07/2021
Redacción / actualización del BEP	Todos los agentes	PE	13/07/2021

Objeto de la reunión	Asistentes	Fase	Frecuencia
Seguimiento del proyecto	Responsables especialidades, Responsable BIM, Coordinadores BIM	PE	27/07/2021
Seguimiento del proyecto	Responsables especialidades, Responsable BIM, Coordinadores BIM	PE	17/08/2021
Seguimiento del proyecto	Responsables especialidades, Responsable BIM, Coordinadores BIM	PE	31/08/2021
Seguimiento del proyecto	Responsables especialidades, Responsable BIM, Coordinadores BIM	PE	14/09/2021
Presentación Final BIM (Entrega Administrativa)	Todos los agentes	PE	28/09/2021

6. REQUISITOS BIM

6.1. ESTRUCTURA DE MODELOS

6.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE

Complementar/ Editar la tabla con las disciplinas y el software de modelado que corresponda.

Disciplina	Descripción	Software
Obra Civil	Modelado de elementos de Obra Civil: topografía, infraestructuras lineales (conducciones existentes, conducciones proyectadas), urbanización, servicios (viales, drenaje, etc.), movimientos de tierras, etc...	Istram
Edificación	Modelado de elementos (Edificación y Estructura) de infraestructuras puntuales: estructura, cimentación, envolvente, mobiliario, acabados, etc.	Revit
Instalaciones	Modelado de elementos (Instalaciones) de infraestructuras puntuales: redes de abastecimiento, saneamiento, instalaciones eléctricas, equipos y red de Sistema Contraincendios, etc.	Revit

6.1.2. TIPOS DE MODELO

Complementar/ Editar la tabla con los tipos de modelo necesarios para el desarrollo del proyecto.

Código	Tipo	Descripción
MOD	Modelado	Modelos destinados a la creación y actualización de la información (archivos nativos de Revit y Istram).
EXP	Exportación	Modelos destinados al intercambio de información entre los agentes
DOC	Documentación	Modelos Federados en Revit destinados a la creación de planos y a la vinculación de mediciones 5D.

Código	Tipo	Descripción
OBR	Seguimiento de Obra	Modelos Federados en Revit que contendrán parámetros de tipo URL, que apuntarán a la carpeta de ECD donde se ubicarán las fotografías de la obra y ensayos que se requiera documentar.
COO	Coordinación	Modelos Federados destinados a la visualización y coordinación entre las diferentes disciplinas mediante la gestión de colisiones.
NDP	Nube de Puntos	Archivos de Nubes de puntos

6.1.3. ZONAS

Complementar/ Editar la tabla con los tramos y las edificaciones puntuales que articulan el proyecto.

Infraestructura	Zona	Descripción
Lineal	Z01	Tramo 1
	ZX	Todos los tramos
Puntual	E01	Edificación 01
	EX	Todas las Edificaciones
General	ZZ	Todos los tramos y edificaciones

6.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS

6.2.1. MODELOS

Complementar/ Editar la tabla con todos los Modelos (Modelado, Documentación, Coordinación, Seguimiento de Obra y Exportación) que estructuran el proyecto.

CodigoProyecto_Fase_TipoModelo_Zona_Disciplina-Subdisciplina_DescripcionIstram_SoftwareVersion									
Código Proyecto	Fase	Tipo Modelo	Zona	Disciplina	Subdisciplina	Descripción Istram	Software Versión	Archivo	Contenido
00000	LE	MOD	ZZ	OCI	TER	-	I21	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-TER_I21.isa	Topografía
00000	LE	MOD	ZZ	OCI	CON	-	I21	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	Conducción Existente
00000	PE	MOD	ZZ	OCI	CON	-	I21	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	Conducción Proyectada
00000	PE	MOD	E01	EDI	-	-	R20	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	Edificación Puntual 1 (E01)
00000	PE	MOD	E02	INS	-	-	R20	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	Instalación Puntual (E01)
00000	PE	DOC	ZZ	GEN	-	-	R20	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_R20.rvt	Planos del proyecto
00000	PE	COO	ZZ	GEN	-	-	N20	00000_PE_COO_ZZ_GEN_N20.nwf	Modelos exportados de las diferentes especialidades para la detección de interferencias y el seguimiento del proyecto

Código Proyecto	Fase	Tipo Modelo	Zona	Disciplina	Subdisciplina	Descripción Istram	Software Versión	Archivo	Contenido
00000	PO	OBR	ZZ	GEN	-	-	R20	00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.rvt	Fotografías, ensayos, etc...
00000	LE	EXP	ZX	OCI	TER	VOL	I21	00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_VOL_I21.ifc	Elementos volumétricos exportados del modelo de Topografía
00000	LE	EXP	ZX	OCI	TER	P3D	I21	00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_P3D_I21.dwg	Polilíneas 3D exportadas del modelo de Topografía
00000	LE	EXP	ZX	OCI	CON	VOL	I21	00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.dwg	Elementos volumétricos exportados del modelo de Conducción Existente
00000	LE	EXP	ZX	OCI	CON	P3D	I21	00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg	Polilíneas 3D exportadas del modelo de Conducción Existente
00000	PE	EXP	ZX	OCI	CON	VOL	I21	00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.dwg	Elementos volumétricos exportados del modelo de Conducción Proyectada
00000	PE	EXP	ZX	OCI	CON	P3D	I21	00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg	Polilíneas 3D exportadas del modelo de Conducción Proyectada
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

6.2.2. PLANOS

Complementar/ Editar la tabla con todos los Planos necesarios para definir el proyecto.

Código Proyecto	Fase	Tipo Plano	Zona	Disciplina	Subdisciplina	Descripción Plano		Archivo
						Núm. Plano	Nombre de Plano	
00000	PE	PLA	ZZ	GEN	-	01.01	- SituaciónEmplazamiento	00000_PE_PLA_ZZ_GEN_01-SituaciónEmplazamiento.pdf
00000	PE	PLA	ZZ	GEN	-	02.00	- PlantaGeneralSobreOrtofoto	00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02-PlantaGeneralSobreOrtofoto.pdf
00000	PE	PLA	ZZ	GEN	-	02.01	- PlanoGuia	00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.pdf
00000	PE	PLA	ZZ	GEN	-	02.02	- PlantaGeneral	00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.02-PlantaGeneral.pdf
...	...	...	...	...	...	...	...	...

6.2.3. OTROS DOCUMENTOS

Complementar/ Editar la tabla con todos los Documentos restantes necesarios para articular el proyecto.

CodigoProyecto Fase TipologiaDocumento Zona Disciplina-Subdisciplina DescripcionArchivo										
Código Proyecto	Fase	Tipo Documento	Zona	Disciplina	Subdisciplina	Descripción Documento			Archivo	Contenido
						Código		Definición		
00000	PE	DOC	ZZ	GEN	-	ME	-	ProyectoEjecutivo	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_ME-ProyectoEjecutivo.pdf	Memoria Proyecto Ejecutivo
00000	PO	DOC	ZZ	GEN	-	PT	-	Obra	00000_PO_DOC_ZZ_GEN_PT-ProyectoEjecutivo.pdf	Presupuesto Proyecto Ejecutivo
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	

6.3. FLUJO BIM

Complementar/ Editar la tabla con la relación de exportación y vinculación entre los archivos listados previamente.

Tipología Modelo	Disciplina	Elementos del modelo	Software	Archivo Nativo	Archivos Exportado (desde nativo)	Archivos Vinculados (al nativo)
Modelado (MOD)	Obra Civil (OCI)	Topografía	ISTRAM 21 (I21)	00000_LE_MOD_ZZ OCI-TER_I21.isa	00000_LE_EXP_ZX OCI-TER_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZZ OCI-TER_I21.ttp 00000_LE_EXP_ZZ OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZZ OCI-TER_TOPO_I21.dwg	
		Conducción Existente	ISTRAM 21 (I21)	00000_LE_MOD_ZZ OCI-CON_I21.isa	00000_LE_EXP_ZX OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZX OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX OCI- CON _REP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX OCI- CON _P3D_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX OCI- CON _SUP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX OCI- CON _Pla&Lon&Tra_I21.dwg	00000_LE_EXP_ZX OCI-TER_I21.ttp
		Conducción Projectada	ISTRAM 21 (I21)	00000_PE_MOD_ZZ OCI-CON_I21.isa	00000_PE_EXP_ZX OCI-TER_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_REP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_P3D_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_SUP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX OCI-CON_Pla&Lon&Tra_I21.dwg	00000_LE_EXP_ZZ OCI-TER_I21.ttp 00000_LE_EXP_ZX OCI-CON_P3D_I21.dwg
	Edificación (EDI)	Edificación Puntual 1 (E01)	REVIT 20 (R20)	00000_PE_MOD_E01 EDI_R20.rvt	00000_PE_EXP_E01 EDI_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01 EDI_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg

Tipología Modelo	Disciplina	Elementos del modelo	Software	Archivo Nativo	Archivos Exportado (desde nativo)	Archivos Vinculados (al nativo)
						00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg
	Instalaciones (INS)	Instalación Puntual (E01)	REVIT 20 (R20)	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg
Documentación (DOC)	General (GEN)	Planos del proyecto	REVIT 20 (R20)	00000_PE_DOC_ZZ_GEN_R20.rvt	Planos PDF 00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.pdf Planos DWG 00000_PE_PLA_ZZ_GEN_02.01-PlanoGuia.dwg	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_PER_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_REP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_P3D_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_SUP_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-TER_Pla&Lon&Tra_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_PER_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_REP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_P3D_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_SUP_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_Pla&Lon&Tra_I21.dwg
Coordinación (COO)	General (GEN)	Modelos exportados de las diferentes especialidades para la detección de interferencias y el seguimiento del proyecto	NAVISOFTWORKS (N20)	00000_PE_COO_ZZ_GEN_N20.nwf	AAMMDD_00000_PE_COO_ZZ_GEN_N20.nwd	00000_PE_EXP_E01_EDI_R20.nwc 00000_PE_EXP_E01_INS_R20.nwc 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO_I21.dwg 00000_PE_EXP_ZZ_OCI-TER_TOPO-TRIM_I21.dwg 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc
Seguimiento Obra (OBR)	General (GEN)	Fotografías, ensayos, etc...	REVIT 20 (R20)	00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.rvt	00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.nwc 00000_PO_OBR_ZZ_GEN_R20.ifc	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt 00000_LE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc 00000_PE_EXP_ZX_OCI-CON_VOL_I21.ifc

6.4. ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)

6.4.1. NIVEL DE DETALLE

Complementar/ Editar la tabla indicando el nivel de codificación hasta el que serán clasificados los elementos BIM de los modelos, según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA.

Completar la información correspondiente a su modelización (y clasificación) vs Omisión.

Completar la información referente a los modelos contenedores, el LOD, las unidades y las posibles observaciones de los objetos modelados (y clasificados).

Código	Descripción	SI/NO	Modelo	LOD PE	LOD OBRA	Unidades	Observaciones
000	Replanteo y trabajos previos	SI	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-TER_I21.isa	200	200	m, m2, m3	
010	Movimiento de tierras						
010.010	Excavaciones	SI	00000_LE_MOD_ZZ_OCI-TER_I21.isa	200	200	m, m2, m3	
010.020	Rellenos, terraplenes y escolleras	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa	200	200	m, m2, m3	
010.999	Otros	NO					
020	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas	NO					
030	Estructuras						
030.010	Estructuras de hormigón						
030.010.010	Estructura vertical						
030.010.010.010	Pilar	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.010.020	Muro	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.010.999	Otros	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.020	Estructura horizontal						
030.010.020.010	Viga	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.020.020	Losa	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.020.030	Zapata	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.020.999	Otros						
030.010.030	Escaleras	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040	Arquetas y pozos de registro						
030.010.040.010	Pozos de registro normalizados	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.020	Arqueta ventosa	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.030	Arqueta desagüe	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.040	Arqueta derivación	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.050	Arqueta rotura de carga	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.060	Chimenea de equilibrio	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.070	Boca de hombre	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.080	Acometida de agua potable	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	

Código	Descripción	SI/NO	Modelo	LOD PE	LOD OBRA	Unidades	Observaciones
030.010.040.090	Acometida de telecomunicaciones	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.100	Arqueta eléctrica	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.110	Toma de muestras - punto de control	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.120	Arqueta de caudalímetros	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.040.999	Otros pozos	NO					
030.010.999	Otras estructuras de hormigón						
030.010.999.010	Bancada	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.010.999.020	Pedestal	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020	Estructuras de acero						
030.020.010	Estructura vertical	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.010.010	Pilar	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.010.030	Celosía	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.010.999	Otros	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020	Estructura horizontal	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020.010	Viga	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020.020	Losa / Chapa	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020.030	Zapata	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020.040	Celosía	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.020.020.999	Otros	NO					
030.020.999	Otras estructuras de acero	NO					
030.030	Estructuras de madera	NO					
030.040	Estructuras de PRFV	NO					
030.050	Estructuras de otros materiales	NO					
030.999	Otros elementos de las estructuras						
030.999.010	Juntas						
030.999.010.010	Junta de dilatación	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.999.010.020	Junta de estanqueidad	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
030.999.010.030	Junta dieléctrica	NO					
030.999.010.999	Otras juntas	NO					
030.999.999	Otros	NO					
040	Arquitectura	SI	00000_PE_MOD_E01_EDI_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
050	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios	SI	00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
060	Tuberías y piezas especiales	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	
070	Instalación de tuberías sin zanja	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m3	

Código	Descripción	SI/NO	Modelo	LOD PE	LOD OBRA	Unidades	Observaciones
080	Equipamiento electromecánico	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m6	
090	Instalaciones eléctricas	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m7	
100	Telemando y telecontrol	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m8	
110	Urbanización	SI	00000_PE_MOD_ZZ_OCI-CON_I21.isa 00000_PE_MOD_E01_INS_R20.rvt	350	500	m, m2, m9	
120	Construcciones e instalaciones temporales	NO					
130	Seguridad y Salud O&M	NO					
999	Documentación no gráfica y no referenciada	NO					

6.4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN

Complementar/ Editar la tabla indicando qué parámetros van a ser rellenados en qué objetos de la clasificación.

Filtrar las columnas (Parámetros) por aquellos correspondientes a la fase del presente BEP (LOI 1,2,3).

		CAA_01-Identificación			CAA_02-Elemento			CAA_03-Geometria3D					CAA_04-Planificación4D		CAA_05-Presupuesto5D			CAA_06-SeguintimientoObra				CAA_07-Mantenimiento7D		
		CAA_0101_FamiliaTipo	CAA_0102_SCO-Codigo	CAA_0103_SCO-Descripción	CAA_0201_Fabricante	CAA_0202_Modelo	CAA_0203_NumSerie	CAA_0301_Anchura	CAA_0302_Altura	CAA_0303_Longitud	CAA_0304_Area	CAA_0305_Volumen	CAA_0401_Fase	CAA_0402_Tarea-Codigo	CAA_0501_Partida-Codigo	CAA_0502_Partida-Descripción	CAA_0503_Partida-UnidadMedición	CAA_0601_MesCertificación	CAA_0602_PorcentajeCertificado	CAA_0603_LinkImagenObra	CAA_0604_LinkEnsayo	CAA_0701_CoswinCodigo	CAA_0702_CoswinDescripción	CAA_0703_TAG
LOI		1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2
Código	Descripción																							
000	Replanteo y trabajos previos																							
010	Movimiento de tierras																							
010.010	Excavaciones																							
010.020	Rellenos, terraplenes y escolleras																							
010.999	Otros																							
020	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas																							
030	Estructuras																							
030.010	Estructuras de hormigón																							

		CAA_01-Identificacion			CAA_02-Elemento			CAA_03-Geometria3D					CAA_04-Planificacion4D		CAA_05-Presupuesto5D			CAA_06-SeguintamientoObra				CAA_07-Mantenimiento7D			
		CAA_0101_FamiliaTipo	CAA_0102_SCO-Codigo	CAA_0103_SCO-Descripcion	CAA_0201_Fabricante	CAA_0202_Modelo	CAA_0203_NumSerie	CAA_0301_Anchura	CAA_0302_Altura	CAA_0303_Longitud	CAA_0304_Area	CAA_0305_Volumen	CAA_0401_Fase	CAA_0402_Tarea-Codigo	CAA_0501_Partida-Codigo	CAA_0502_Partida-Descripcion	CAA_0503_Partida-UnidadMedicion	CAA_0601_MesCertificacion	CAA_0602_PorcentajeCertificado	CAA_0603_LinkImagenObra	CAA_0604_LinkEnsayo	CAA_0701_CoswinCodigo	CAA_0702_CoswinDescripcion	CAA_0703_TAG	
LOI		1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	
Código	Descripción																								
030.010.010	Estructura vertical																								
030.010.010.010	Pilar																								
030.010.010.020	Muro																								
030.010.010.999	Otros																								
030.010.020	Estructura horizontal																								
030.010.020.010	Viga																								
030.010.020.020	Losa																								
030.010.020.030	Zapata																								
030.010.020.999	Otros																								
030.010.030	Escaleras																								
030.010.040	Arquetas y pozos de registro																								
030.010.040.010	Pozos de registro normalizados																								
030.010.040.020	Arqueta ventosa																								
030.010.040.030	Arqueta desagüe																								
030.010.040.040	Arqueta derivación																								
030.010.040.050	Arqueta rotura de carga																								
030.010.040.060	Chimenea de equilibrio																								
030.010.040.070	Boca de hombre																								
030.010.040.080	Acometida de agua potable																								
030.010.040.090	Acometida de telecomunicaciones																								
030.010.040.100	Arqueta eléctrica																								
030.010.040.110	Toma de muestras - punto de control																								
030.010.040.120	Arqueta de caudalímetros																								
030.010.040.999	Otros pozos																								
030.010.999	Otras estructuras de hormigón																								
030.010.999.010	Bancada																								
030.010.999.020	Pedestal																								
030.020	Estructuras de acero																								
030.020.010	Estructura vertical																								
030.020.010.010	Pilar																								
030.020.010.030	Celosía																								
030.020.010.999	Otros																								
030.020.020	Estructura horizontal																								
030.020.020.010	Viga																								
030.020.020.020	Losa / Chapa																								

		CAA_01-Identificación			CAA_02-Elemento			CAA_03-Geometría3D					CAA_04-Planificación4D		CAA_05-Presupuesto5D			CAA_06-SegimientoObra				CAA_07-Mantenimiento7D		
		CAA_0101_FamiliaTipo	CAA_0102_SCO-Codigo	CAA_0103_SCO-Descripción	CAA_0201_Fabricante	CAA_0202_Modelo	CAA_0203_NumSerie	CAA_0301_Anchura	CAA_0302_Altura	CAA_0303_Longitud	CAA_0304_Area	CAA_0305_Volumen	CAA_0401_Fase	CAA_0402_Tarea-Codigo	CAA_0501_Partida-Codigo	CAA_0502_Partida-Descripción	CAA_0503_Partida-UnidadMedición	CAA_0601_MesCertificación	CAA_0602_PorcentajeCertificado	CAA_0603_LinkImagenObra	CAA_0604_LinkEnsayo	CAA_0701_CoswinCodigo	CAA_0702_CoswinDescripción	CAA_0703_TAG
LOI		1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2
Código	Descripción																							
030.020.020.030	Zapata																							
030.020.020.040	Celosía																							
030.020.020.999	Otros																							
030.020.999	Otras estructuras de acero																							
030.030	Estructuras de madera																							
030.040	Estructuras de PRFV																							
030.050	Estructuras de otros materiales																							
030.999	Otros elementos de las estructuras																							
030.999.010	Juntas																							
030.999.010.010	Junta de dilatación																							
030.999.010.020	Junta de estanqueidad																							
030.999.010.030	Junta dieléctrica																							
030.999.010.999	Otras juntas																							
030.999.999	Otros																							
040	Arquitectura																							
050	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios																							
060	Tuberías y piezas especiales																							
070	Instalación de tuberías sin zanja																							
080	Equipamiento electromecánico																							
090	Instalaciones eléctricas																							
100	Telemando y telecontrol																							
110	Urbanización																							
120	Construcciones e instalaciones temporales																							
130	Seguridad y Salud O&M																							
999	Documentación no gráfica y no referenciada																							

6.5. CRITERIOS 5D

Complementar/ Editar la tabla indicando la Tipología de Vinculación y el Criterio de Medición de las partidas del proyecto.

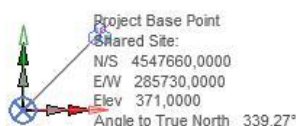
Partidas	Tipología vinculación			Criterio de Medición 5D		
	1-1	1-n	n-1	Reportada	Calculada (Formulación Existente)	Calculada (Formulación Mixta)
Partida A						
Partida B						
Partida C						
Partida D						
Partida E						
...						

Marcar con "X" en las celdas en blanco que apliquen por Tipología de vinculación y Criterio de Medición 5D.

7. COORDINACIÓN ESPACIAL

7.1. COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES

Indicar Coordenadas en UTM (ETRS89) de cada uno de los tramos y de las edificaciones puntuales que articulan el proyecto.



Complementar/ Editar la tabla indicando los Ejes de Referencia de las Infraestructuras Lineales.

Infraestructura	Elemento	Nombre
Lineales	Ejes	...
		...

Complementar/ Editar las tablas indicando los niveles y los Ejes de Referencia de las Edificaciones Puntuales que articulan el Proyecto.

Infraestructura	Elemento	Nombre
Puntuales	Ejes	...
		...
		...

Infraestructura	Elemento	Nombre	Cota sobre nivel del mar
Puntuales	Niveles	...	...
		...	...
		...	...

7.2. MATRIZ DE COLISIONES

Complementar/ Editar la tabla indicando los tests que se van a realizar.

La tabla de ejemplo muestra solo la clasificación de objetos de nivel 1. Se deberá ampliar en los capítulos que lo requieran hasta el nivel de clasificación que sea necesario.

Indicar la nomenclatura de los tests y las tolerancias que se van a aplicar en cada uno de ellos.

Código	Descripción	000	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120	130	999
000	Replanteo y trabajos previos															
010	Movimiento de tierras															
020	Sostenimientos del terreno y cimentaciones profundas															
030	Estructuras															
040	Arquitectura															
050	Instalaciones, servicios y equipamiento en edificios															
060	Tuberías y piezas especiales															
070	Instalación de tuberías sin zanja															
080	Equipamiento electromecánico															
090	Instalaciones eléctricas															
100	Telemando y telecontrol															
110	Urbanización															
120	Construcciones e instalaciones temporales															
130	Seguridad y Salud O&M															
999	Documentación no gráfica y no referenciada															

8. ENTORNO COLABORATIVO

8.1. ESTRUCTURA DEL ECD

Complementar/ Editar la tabla con la estructura del Entorno Común de Datos correspondiente a la fase de proyecto del presente BEP.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
00_COM_Comunicacion		
	CADASA	
	AGENTE 1	
	AGENTE 2	
	AGENTE N	
01_WIP		
	01_MOD-NAT	
		ISTRAM
		REVIT
		CIVIL 3D
		PRESTO
		SOFTWARE N
	02_MOD_VIS	
02_SHA		
	01_BEP	
	02_EIR	
		01_PSETS CADASA
		02_CLAS CADASA
		03_PRES CADASA
03_PUB		

Si por criterios de protección de datos es necesario filtrar el acceso a la información de ciertos agentes a las distintas carpetas del ECD, se deberá añadir una tabla indicando los permisos de edición y visualización de cada uno de los agentes.

9. ENTREGABLES

Complementar/ Editar la tabla indicando (X) los entregables que aplican a la Entregas de Seguimiento y a las Entregas Administrativas.

Entregables	Archivo		Formato	Entrega Seguimiento	Entrega Administrativa
Modelos	Modelado	Topografía	ISA, IFC		X
		Conducción Existente	ISA, IFC		X
		Conducción Proyectada	ISA, IFC		X
		Instalación Puntual	RVT, IFC		X

Entregables	Archivo		Formato	Entrega Seguimiento	Entrega Administrativa
		Edificación Puntual 1	RVT, IFC		X
	Documentación		RVT		X
	Coordinación		NWF, NWD	X	X
	Exportación	Topografía	IFC, TTP, DWG	X	X
		Conducción Existente	IFC, DWG	X	X
		Conducción Proyectada	IFC, DWG	X	X
		Instalación Puntual	NWC, IFC	X	X
		Edificación Puntual 1	NWC, IFC	X	X
Seguimiento de Obra		RVT, NWC, IFC	X	X	
Planos			DWG, PDF	X	X
Otros archivos	Memoria		DOCX, PDF		X
			XLSX, PDF		X
	Presto (Presupuesto)		BC3, PDF, XLSX		X
	Bimcollab (Gestión de incidencias)		BCF		X
	Navisworks Manage (Matriz de interferencias, Sets de selección, Vistas Control, ...)		XML	X	X
	...				

10. COMUNICACIÓN

Complementar/ Editar la tabla con la configuración propuesta para la creación de incidencias en BIMCollab (BCF).

Campo	Valor	Descripción
TITLE		Completar con un máximo de 5 palabras como heading principal (similar al asunto de un email).
TYPE	COM_ Comunicaciones	Notificaciones que no requieran respuesta.
	RFI_ Request for Information	Request for Information de cualquiera de las partes.
	TEC_Technical Issue	Reporte de temas técnicos en general: Todo tipo de temas técnicos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.
PRIORITY	Normal	Para todos los Issues. Se solventarán lo antes posible.
	Mayor	Para aquellos Issues muy críticos. Requieren parar la obra y ser solventados con máxima prioridad.
DEADLINE		No es necesario completar este campo, ya que queda establecida su urgencia en el campo "Priority".
AREA	Tramo 1 Tramo 2 Edificación 1	Marcar el Área al que hace referencia el issue en cuestión: (Dejar este campo como "not set" cuando el issue en cuestión haga referencia a más de un área o a ninguna de ellas).

LABELS	EDI (Edificación) INS (Instalaciones) OCI (Obra Civil)	Clicar las disciplinas implicadas en el issue. El sistema permite seleccionar más de una disciplina: (Dejar este campo sin completar cuando se trate de un issue de carácter general).
MILESTONE		Marcar la Fase a la que hace referencia el issue.
ASSIGNED		Marcar la persona a la que va dirigida la resolución del issue.
APPROVAL		Los Issues clasificados como PAM (Propuesta de Ampliación o Mejora) o VAL (Validaciones) se deberán marcar en el campo Approval.
VISIBLE FOR		Predeterminadamente en "All".
DESCRIPTION		Escueta descripción de lo que se quiere reportar.
COMMENT		Ir completando progresivamente a medida que haya interlocución entre los diferentes agentes.
NOTIFY		Para garantizar que los agentes interesados reciban una notificación automática por email del issue en cuestión, se les notificará mediante este campo.

11. CALIDAD

11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO

Comprobar que el proyecto cumple con todas las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Comprobar que el Modelo está coordinado según las especificaciones de Coordinación Espacial del presente BEP.

11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM

11.2.1. CALIDAD GRÁFICA

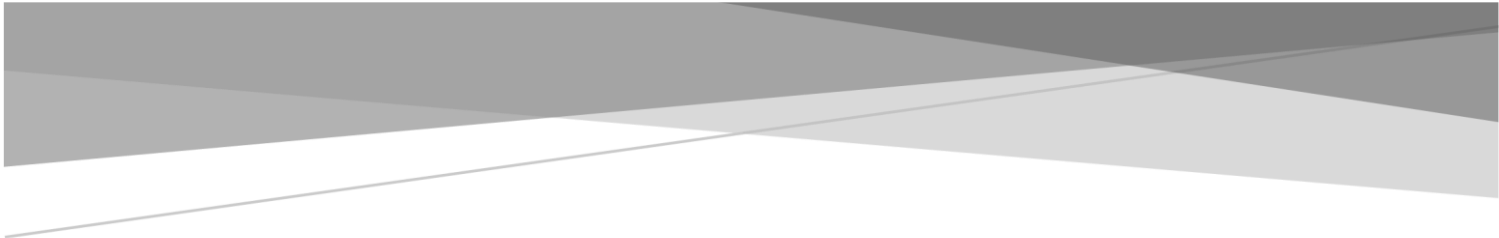
Comprobar el cumplimiento de los estándares gráficos de todos los documentos entregados según el Libro de Estilos de CADASA.-

11.2.2. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Complementar/ Editar la tabla "Checklist" que será empleada para validar el correcto desarrollo BIM del proyecto, en función de los requisitos estipulados por CADASA.

Verificación Adjudicatario	Verificación CADASA		
		1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)
		1.01	Se entrega el BEP
		1.02	EL BEP sigue la plantilla proporcionada por CADASA
		1.03	Están definidos los agentes que participan en el proyecto y sus roles y responsabilidades
		1.04	Se han identificado los usos BIM del proyecto
		1.05	Se ha definido la estructura de coordenadas de referencia y niveles
		1.06	Se ha definido la nomenclatura y estructura de los modelos
		1.07	Se ha definido el flujo de información
		1.08	Se han identificado los elementos a modelar y su nivel de detalle
		1.09	Se han definido las propiedades y atributos de los elementos del modelo
		1.10	Se han definido todos los Entregables (Modelos, Planos y Otros Archivos)
		1.11	Se ha definido la estructura de carpetas del Entorno Común de Datos

Verificación Adjudicatario	Verificación CADASA		
		1.12	Se han definido todas las plataformas de software utilizadas para el desarrollo del proyecto
		1.13	Están definidos los criterios de coordinación entre disciplinas (Test de Colisiones, Sets de Selección y Vistas de Control)
		2	MODELOS NATIVOS (MOD)
		2.01	Se entregan todos los modelos nativos especificados en BEP con su correcta nomenclatura
		2.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
		2.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP
		2.04	Todos los elementos del modelo están clasificados según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA al nivel requerido por contrato
		2.05	Los elementos del modelo tienen la nomenclatura definida en BEP
		2.06	El nivel de detalle geométrico (LOD) se adecua a lo establecido en BEP
		2.07	El nivel de detalle de la información (LOI) se adecua a lo establecido en BEP
		2.08	Ausencia de elementos duplicados o descontextualizados
		3	MODELOS DE EXPORTACIÓN (EXP)
		3.01	Se entregan todos los modelos de exportación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
		3.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
		3.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP
		3.04	Todos los elementos del modelo están clasificados según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA al nivel requerido por contrato
		3.05	Los elementos del modelo tienen la nomenclatura definida en BEP
		3.06	El nivel de detalle geométrico (LOD) se adecua a lo establecido en BEP
		3.07	El nivel de detalle de la información (LOI) se adecua a lo establecido en BEP
		3.08	Ausencia de elementos duplicados o descontextualizados
		3.09	La exportación de los modelos IFC es la versión IFC 2x3 con el modelo de vista Coordination view 2.0. Incluye los Property Sets (Psets) de CADASA especificados en BEP
		4	MODELOS DE COORDINACIÓN (COO)
		4.01	Se entregan todos los modelos de coordinación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
		4.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
		4.03	Los modelos están coordinados según especificaciones en BEP (Test de Colisiones, los Sets de Selección y las Vistas de Control especificadas en BEP)
		4.04	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación definidos en BEP
		5	MODELOS DE DOCUMENTACIÓN (DOC)
		4.01	Se entregan todos los modelos de documentación especificados en BEP con su correcta nomenclatura
		4.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
		4.04	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación y los modelos nativos definidos en BEP
		5.02	El modelo dispone de toda la documentación gráfica especificada en BEP
		5.03	La nomenclatura de los planos se corresponde con lo definido en BEP
		6	MODELOS DE SEGUIMIENTO DE OBRA (OBR)
		6.01	Se entregan todos los modelos de seguimiento de obra especificados en BEP con su correcta nomenclatura
		6.02	Los modelos comparten el punto de origen de coordenadas y el datum
		6.03	Los modelos tienen referenciados los modelos de exportación y los modelos nativos definidos en BEP
		6.04	Los modelos contienen los marcadores con los atributos correspondientes al seguimiento de obra (imágenes y los ensayos llevados a cabo hasta la fecha)
		6.05	Las URL's introducidas apuntan a la documentación almacenada en el ECD
		7	ENTORNO COMÚN DE DATOS
		7.1	La estructura de los directorios corresponde a la especificada en BEP
		7.2	El contenido de la estructura de directorios de ECD corresponde a lo definido en BEP



LDE

Libro de Estilos de CADASA

V00_210614

Documento que recoge los requisitos gráficos a emplear en el desarrollo de los proyectos BIM de CADASA.

CADASA

[Santa Susana, 15 Bajo 33007 Oviedo, Principado de Asturias]

1.	Índice	
2.	INTRODUCCIÓN.....	7
3.	OBJETO DEL DOCUMENTO	8
4.	CONVENCIONES GRÁFICAS.....	9
4.1.	GRAFISMO DEL MODELO	9
4.1.1.	GROSORES DE LÍNEAS.....	9
4.1.2.	PATRONES DE LÍNEAS	10
4.1.3.	REGIONES.....	11
4.1.4.	ESTILOS DE LÍNEA.....	11
4.1.5.	MATERIALES.....	13
4.2.	CRITERIOS DE DOCUMENTACIÓN Y ANOTACIÓN	14
4.2.1.	TEXTO Y ANOTACIONES	14
4.2.2.	ACOTACIÓN	15
4.2.3.	ETIQUETAS.....	16
4.2.4.	SÍMBOLOS DE ANOTACIÓN.....	17
4.2.5.	REPRESENTACIÓN SIMBOLOGÍA Y ESQUEMAS.....	17
4.3.	HERRAMIENTAS DE PRODUCTIVIDAD.....	18
4.3.1.	ESTILOS DE OBJETOS	18
4.3.2.	CRITERIOS DE COLORES ESTANDARIZADOS.....	18
4.3.1.	UNIDADES	20
4.3.2.	TABLAS	21
4.3.3.	LEYENDAS Y ESQUEMAS DE COLORES.....	22
4.3.4.	FASES.....	23
4.3.5.	DIVISIÓN INTERNA DEL PROYECTO.....	23
4.3.6.	IMPORTACIONES Y VÍNCULOS.....	24
4.4.	CRITERIOS DE VISIBILIDAD.....	24
4.4.1.	SECCIONES Y ALZADOS	24
4.4.2.	VISTAS EN PLANTA.....	25
4.4.3.	VISTAS DE DETALLE	25
4.4.4.	REFERENCIAS.....	25

4.5.	CRITERIOS DE PUBLICACIÓN	26
4.5.1.	VISTAS DE PUBLICACIÓN Y ESTRUCTURA DE CARPETAS.....	26
4.5.2.	LIBRO DE PLANOS.....	26
4.5.3.	LISTADO DE DOCUMENTOS.....	26
4.5.4.	ESCALAS	26
4.5.5.	PLANOS PRECONFIGURADOS O PLANOS MÁSTER.....	27
5.	REQUISITOS GENERALES PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS	29
5.1.	ASPECTOS GENERALES.....	29
5.1.1.	ESTRATEGIAS GENERALES	29
5.1.2.	PRODUCTIVIDAD DEL MODELADO	29
5.1.3.	COORDINACIÓN DE MODELOS	29
5.1.4.	COORDINACIÓN DE NIVELES.....	30
5.2.	MEP	30
5.2.1.	PRECÁLCULOS, PREDIMENSIONADO	30
5.2.2.	CANALIZACIONES, TRAZADO BÁSICO.....	30
5.2.3.	CREACIÓN DE SISTEMAS	30
5.2.4.	ESPECIFICACIONES POR DISCIPLINA	30
5.3.	OBRA LINEAL.....	31
5.3.1.	INTRODUCCIÓN.....	31
5.3.2.	ANÁLISIS CONDICIONES EXISTENTES.....	31
5.3.3.	ANÁLISIS TERRENO	31
5.4.	OBRA CIVIL O ARQUITECTURA	32
5.5.	ESTÁNDARES IFC.....	32
5.5.1.	TIPOS DE FORMATO DE EXPORTACIÓN DE IFC.....	32
5.5.2.	CONJUNTO DE PROPIEDADES	33
5.5.3.	ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN DE FAMILIAS/COMPONENTES DE ELEMENTOS BIM (ECOB)	
	33	
5.5.4.	MVD (MODEL VIEW DEFINITION) A UTILIZAR.....	34
6.	REQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS	35
6.1.	GESTIÓN DEL MODELO.....	35

6.1.1.	PARÁMETROS GENERALES DE PROYECTO.....	35
6.1.2.	NOMENCLATURA.....	36
6.1.3.	CLASIFICACIÓN	37
6.1.4.	CODIFICACIONES.....	37
6.1.5.	PARÁMETROS DE APOYO A LOS USOS DEL MODELO	40
7.	REQUISITOS DE METADATA DE LOS OBJETOS	45
7.1.	GENERALES.....	45
7.2.	UNIDADES.....	45
7.3.	TAXONOMÍA DE OBJETOS/FAMILIAS.....	45
7.3.1.	FAMILIAS DE SISTEMA.....	46
7.3.2.	FAMILIAS CARGABLES	46
7.4.	VISTAS.....	46
7.5.	FILTROS DE VISTAS.....	46
7.6.	PLANTILLAS DE VISTA.....	47
7.7.	PLANOS.....	47
7.8.	COMPONENTES	47
7.9.	LÍNEAS DE TENSIÓN	48
7.10.	PUNTOS DE CONEXIÓN	48
7.11.	TAXONOMÍA DE MATERIALES	49
7.12.	TAXONOMÍA DE PARÁMETROS.....	49
8.	ANEJO 1. INTRODUCCIÓN AL IFC	50
8.1.	QUE ES IFC.....	50
8.2.	ESTRUCTURA DEL MODELO DE IFC	51
8.3.	ESQUEMA GENERAL DE UN PROYECTO	53
8.4.	CLASES IFC.....	53
8.5.	TIPOS IFC.....	54
8.6.	PROPIEDADES DE IFC	54
9.	ANEJO 2. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE EXPORTACIÓN DESDE REVIT.....	56
9.1.	IFC	56

9.1.1.	REVIT Y PLUGIN DE EXPORTACIÓN DE IFC.....	56
9.1.2.	ASPECTOS GENERALES	56
9.1.3.	PREPARACIÓN DEL MODELO.....	58
9.1.4.	EXPORTACIÓN.....	59
9.2.	NAVISWORKS	61
9.2.1.	VISTA 3D –NWC.....	61
9.2.2.	EXPORTACIÓN A NAVISWORKS DESDE REVIT	62
9.2.3.	GUARDAR NWF (ACTUALIZACIÓN NWC).....	63
9.2.4.	GUARDAR NWD	63
9.3.	CIVIL 3D – NAVIS.....	63
9.4.	DWG	64
9.4.1.	EXPORTACIÓN A FORMATOS CAD	64
9.4.2.	SELECCIÓN PLANOS/VISTAS.....	65
9.4.3.	CONFIGURACIÓN DE EXPORTACIÓN EN SESIÓN.....	66
9.4.4.	EXPORTACIÓN Y GUARDADO DE LOS ARCHIVOS	67
10.	ANEJO 3. MANUAL PRÁCTICO DE CONFIGURACIONES GRÁFICAS EN REVIT.....	69
10.1.	GRAFISMO DEL MODELO	69
10.1.1.	ESTILOS DE LÍNEA.....	69
10.1.2.	GROSORES, COLORES Y PATRÓN DE LÍNEA	70
10.1.3.	PERSONALIZACIÓN DE PATRONES.....	71
10.1.4.	MATERIALES.....	72
10.2.	HERRAMIENTAS DE PRODUCTIVIDAD.....	72
10.2.1.	ESTILOS DE OBJETOS	72
10.2.2.	PLANTILLAS DE VISTA	73
10.3.	CRITERIOS DE DOCUMENTACIÓN Y ANOTACIÓN	76
10.3.1.	PERSONALIZACIÓN DE COTAS.....	76
10.3.2.	PERSONALIZACIÓN DE ETIQUETAS.....	79
10.3.3.	PERSONALIZACIÓN DE SÍMBOLOS DE ANOTACIÓN.....	81
10.4.	CRITERIOS DE VISIBILIDAD.....	81

10.4.1. SUBPROYECTOS	81
10.4.2. FASES.....	82

2. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se encontrarán un seguido de pautas y criterios base para la representación y la metodología usada en un proyecto BIM.

Se trata de un documento vivo que admitirá adiciones o modificaciones como consecuencia de la evolución de la implantación BIM o de las necesidades de cada proyecto.

Su función será unificar criterios en proyectos diversos, incluso si son realizados por diferentes agentes.

En el Libro de Estilo se podrá encontrar las principales convenciones gráficas, los requisitos generales para el modelado y su información, así como la gestión de los metadatos o los usos del modelo.

Se ha redactado con un carácter neutro respecto los posibles softwares BIM que se encuentran en el mercado. A pesar de eso, se ha incorporado en formato anejo un seguido de pequeños “manuales” o buenas prácticas de los conceptos definidos en el presente documento para el software Revit, el mayoritario ahora mismo.

3. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objetivo principal del documento es unificar y orientar la forma en la que se trata y se presenta la información de los proyectos del Consorcio de Aguas de Asturias bajo la metodología BIM, además de como estructurar y detallar la información del proyecto en función de los usos a desarrollar.

El alcance del Libro de Estilos irá especializándose según los procedimientos de la metodología BIM implantados en la organización, el cual se irá retroalimentando conforme a la evolución de la implantación misma.

El punto de partida es una metodología CAD, de la cual se hace la recopilación y se acomoda a los criterios base BIM

En los siguientes apartados se desarrollan criterios base y lineamientos de trabajo, los cuales se deberán ajustar al uso concreto de los diferentes proyectos.

Los criterios que se definen a continuación se utilizarán en el caso de que no exista una normativa específica al respecto en la ubicación del proyecto. En ese caso, prevalecerá dicha normativa.

Este documento corresponde a ser una referencia que oriente, a los agentes de los proyectos del Consorcio de Aguas de Asturias, en la forma de hacer los proyectos con relación al uso de la metodología BIM.

4. CONVENCIONES GRÁFICAS

Según los criterios gráficos del Consorcio de Aguas de Asturias se detallan a continuación aquellas necesidades gráficas a tener en cuenta para la representación de los proyectos sujetos a aplicación de Metodología BIM.

Antes de iniciar cualquier proyecto, se revisarán sus necesidades en el documento BEP y se valorará la incorporación de algún criterio gráfico en particular.

No se modificarán los criterios por defecto que serán definidos a continuación. Cualquier modificación o edición deberá ser recogida en el BEP y validada por el BIM Manager de CADASA previo al desarrollo de los trabajos.

4.1. GRAFISMO DEL MODELO

Representación general del modelo BIM a partir de los criterios gráficos definidos, por el Consorcio de Aguas de Asturias, para el desarrollo de la documentación a entregar.

4.1.1. GROSORES DE LÍNEAS

Se definirán los grosores de línea de tal forma que estén configuradas igual tanto en el software BIM como en el CAD. Se pone como ejemplo la configuración de grosores en Revit:

GrosORES de línea

GrosORES de línea del modelo GrosORES de línea en perspectiva GrosORES de línea de anotación

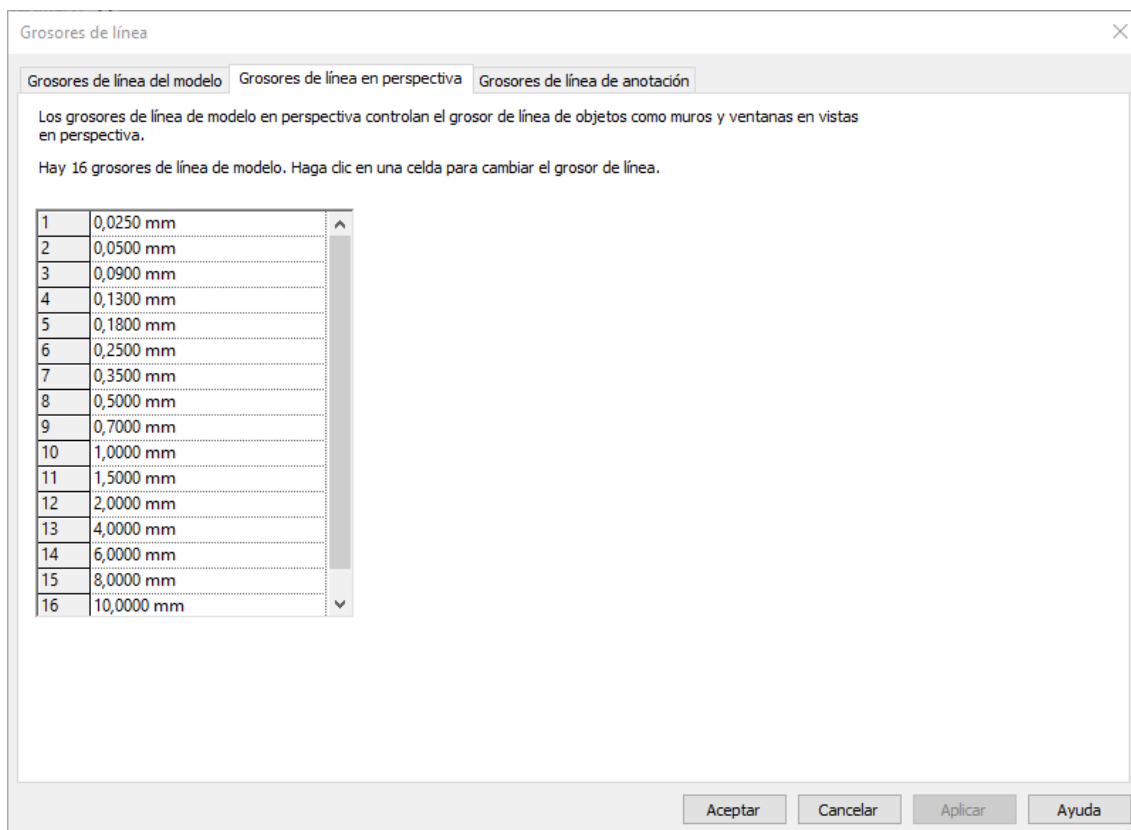
Los grosORES de línea del modelo controlan el grosor de línea de objetos como muros y ventanas en vistas ortogonales. Dependen de la escala de la vista.

Hay 16 grosORES de línea de modelo. Se puede asignar un tamaño a cada uno para cada escala de vista. Haga clic en una celda para cambiar el grosor de línea.

	1 : 10	1 : 20	1 : 50	1 : 100	1 : 200	1 : 500
1	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm
2	0,0500 mm	0,0500 mm	0,0500 mm	0,0500 mm	0,0250 mm	0,0250 mm
3	0,0900 mm	0,0900 mm	0,0900 mm	0,0900 mm	0,0500 mm	0,0250 mm
4	0,1300 mm	0,1300 mm	0,1300 mm	0,1300 mm	0,0500 mm	0,0500 mm
5	0,1800 mm	0,1800 mm	0,1800 mm	0,1800 mm	0,0900 mm	0,0500 mm
6	0,2500 mm	0,2500 mm	0,2500 mm	0,2500 mm	0,1800 mm	0,7000 mm
7	0,3500 mm	0,3500 mm	0,3500 mm	0,3500 mm	0,2500 mm	0,1300 mm
8	0,5000 mm	0,5000 mm	0,5000 mm	0,5000 mm	0,3500 mm	0,2000 mm
9	0,7000 mm	0,7000 mm	0,7000 mm	0,7000 mm	0,5000 mm	0,3500 mm
10	1,0000 mm	1,0000 mm	1,0000 mm	1,0000 mm	0,7000 mm	0,5000 mm
11	1,5000 mm	1,5000 mm	1,5000 mm	1,5000 mm	1,0000 mm	0,7000 mm
12	2,0000 mm	2,0000 mm	2,0000 mm	2,0000 mm	1,2000 mm	1,0000 mm
13	4,0000 mm	4,0000 mm	4,0000 mm	4,0000 mm	1,5000 mm	1,5000 mm
14	6,0000 mm	6,0000 mm	6,0000 mm	6,0000 mm	2,0000 mm	2,0000 mm
15	8,0000 mm	8,0000 mm	8,0000 mm	8,0000 mm	3,0000 mm	3,0000 mm
16	10,0000 mm	10,0000 mm	10,0000 mm	10,0000 mm	4,0000 mm	4,0000 mm

Añadir...
Suprimir

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda



4.1.2. PATRONES DE LÍNEAS

Se trabajará con los patrones de línea incorporados en la Plantilla de Proyectos. Se exponen a continuación. Cualquier modificación deberá ser aprobada por CADASA.

Nombre	Configuración
Centro	Ralla 12mm – Espacio 6mm – Ralla 6mm – Espacio 6mm
Derribado	Ralla 3,2mm – Espacio 1,6mm
Elevado	Ralla 2,38mm – Espacio 1,58mm
Línea de alineación	Ralla 3,17mm – Espacio 3,17mm
Línea de rejilla	Ralla 12,7mm – Espacio 3,17mm – Ralla 3,17mm – Espacio 3,17mm
Líneas de recubrimiento de armadura	Ralla 1,6mm – Espacio 1,6mm

Oculto	Ralla 4,76mm – Espacio 2,38mm
Punto	Punto – Espacio 4,76mm
Punto 2mm	Punto – Espacio 2mm
Trazo	Ralla 3,17mm – Espacio 3,17mm
Trazo doble	Ralla 15,87mm – Espacio 4,76mm – Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm – Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm
Trazo holgado	Ralla 3,17mm – Espacio 6,35mm
Trazo largo	Ralla 9,525mm – Espacio 4,76mm
Trazo pequeño	Ralla 2mm – Espacio 1mm
Trazo punto	Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm – Punto – Espacio 4,76mm
Trazo punto punto	Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm – Punto – Espacio 4,76mm – Punto – Espacio 4,76mm
Trazo triple	Ralla 15,875mm – Espacio 4,76mm – Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm – Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm – Ralla 6,35mm – Espacio 4,76mm

4.1.3. REGIONES

Se trabajará con las regiones por defecto incorporadas en la Plantilla del Proyectos.

4.1.4. ESTILOS DE LÍNEA

Con los criterios gráficos definidos anteriormente, se establecen los siguientes estilos de línea teniendo como referencia el software Revit.

En el caso de estilos de línea importados del CAD, se añadirá el prefijo de la organización delante para poder identificarlas.

En ningún caso se deberán modificar los estilos de línea predefinidos en la Plantilla de Proyectos. Cualquier nuevo tipo de línea se debe aprobar previamente.

Tipo línea	Categoría	Grosor	Color	Patrón	Programa
Revit por defecto	<Eje>	3	negro	Trazo punto	Revit
	<Más allá>	3	negro	solido	Revit
	<Oculto>	3	negro	Trazo	Revit
	<Derribado>	3	negro	Trazo punto punto	Revit
	Líneas	3	negro	solido	Revit
	Líneas finas	3	negro	solido	Revit
	Líneas medias	4	negro	solido	Revit
	Líneas anchas	5	negro	solido	Revit
	Líneas ocultas	3	negro	Trazo	Revit
	Línea eje	3	negro	Trazo punto	Revit
SE(servicios existentes)	SE_AGUA POTABLE	5	000,128,255	solido	CAD
	SE ELECTRICA	5	255,0,0	solido	CAD
	SE GAS	5	255,0,255	solido	CAD
	SE TELEFONIA	5	0,128,0	solido	CAD
Armados	CAA_ARMADOS	3	255,0,63	solido	CAD o Revit
Plantas de fondo	CAA_REF	2	192,192,192	solido	CAD
CAA_KEY plan o mosca	CAA_Key plan	1	128,128,128	solido	CAD
Marcar ámbitos y zonas de actuación	CAA_Ambitos_Actuación	Depende de la escala	Rojo	Trazo	Revit
Importaciones CAD	CAA Línea anchas	5	negro	solido	CAD
Importaciones CAD	CAA Líneas medias	4	negro	solido	CAD
Importaciones CAD	CAA Líneas finas	3	negro	solido	CAD
Importaciones CAD	CAA Línea eje	3	negro	Trazo punto	CAD
Importaciones CAD	CAA Líneas ocultas	3	negro	Trazo	CAD
Importaciones CAD	CAA Líneas muy finas	1	negro	solido	CAD

4.1.5. MATERIALES

Se crearán tantos materiales como sean necesarios en el proyecto.

Cada uno de ellos tendrá una representación gráfica a partir de los valores predefinidos en la plantilla del proyecto.

Se prevé la incorporación de los materiales más utilizados en la Plantilla de Proyectos.

La configuración gráfica del resto de materiales seguirá los criterios utilizados en la plantilla.

A continuación, se plantea un ejemplo según el software Revit:

- Arquitectura

Nombre	Patrón de superficie				Patrón de corte				Nombre material en Revit
	Primer plano		Fondo		Primer plano		Fondo		
	Patrón	RGB	Patrón	RGB	Patrón	RGB	Patrón	RGB	
LADRILLO CARA VISTA	Brick 75x225	128,1 28,12 8	<Relleno uniforme >	243,2 31,22 8	Diagonal down 1,5mm	0,0,0	<Relleno uniforme >	216,1 71,15 8	LADRILLO CARA VISTA
TOCHANA	<ninguno>	128,1 28,12 8	<ninguno >	243,231,2 28	Diagonal down 1,5mm	0,0,0	<Relleno uniforme >	216,1 71,15 8	TOCHANA
BLOQUE FORMIGÓ GRIS	Bloque 225x450	192,1 92,19 2	ninguno	-	Diagonal arriba	128,1 28,12 8	<Relleno uniforme >	230,2 30,23 0	BLOQUE HORMIGÓN GRIS
HORMIGON ARMADO	<ninguno>	-	<ninguno >	-	Concrete	128,1 28,12 8	<Relleno uniforme >	230,2 30,23 0	HA-30
HORMIGON EN MASA	<ninguno>	-	<ninguno >	-	Concrete	128,1 28,12 8	<Relleno uniforme >	230,2 30,23 0	HM
HORMIGON DE LIMPIEZA	<ninguno>	-	<ninguno >	-	Diagonal down 1,5mm	128,1 28,12 8	<ninguno >	-	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
TERRENO	Césped	0,128,0	<Relleno uniforme >	237,237,220	EARTH45	149,113,77	<ninguno >	-	TERRENO

- MEP

Nombre	Patrón de superficie				Patrón de corte				Nombre material en Revit
	Primer plano		Fondo		Primer plano		Fondo		
	Patrón	RGB	Patrón	RGB	Patrón	RGB	Patrón	RGB	
ACERO INOXIDABLE	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,128,255	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,128,255	INOX
ACERO AL CARBONO	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	128,128,192	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	128,128,192	AC
FUNDICION DÚCTIL	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,0,128	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,0,128	FD
PEAD	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	128,255,128	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	128,255,128	PEAD
PE	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,255,0	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	0,255,0	PE
PVC	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	255,255,128	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	255,255,128	PVC
PRFV	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	255,128,128	<Relleno uniforme>	0,0,0	<Relleno uniforme>	255,128,128	PRFV

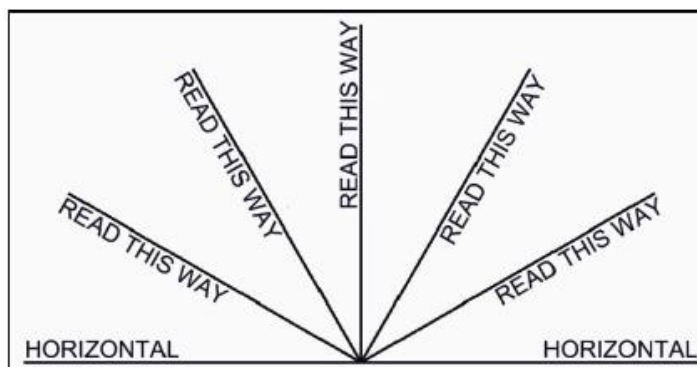
4.2. CRITERIOS DE DOCUMENTACIÓN Y ANOTACIÓN

Criterios generales de creación de elementos de anotación para las vistas y planos de los proyectos.

4.2.1. TEXTO Y ANOTACIONES

Criterios generales de colocación del texto

- La apariencia del texto debe ser consistente a lo largo de todo el modelo y su publicación
- Toda anotación debe ser legible, clara y concisa
- Se puede utilizar un fondo opaco cuando se cree oportuno para ayudar a su claridad
- El texto debe ser legible si se reduce el tamaño de impresión. Por ese motivo no se escribirá justo encima de líneas o símbolos y, además, se escribirá en mayúsculas.
- Orientación del texto. Se priorizará la orientación horizontal y/o la paralela al proyecto. Si fura el caso, se permite una rotación de 30° hasta llegar a los 180°. Siempre se hará pensando en la mejor comprensión del texto sin tener que girar el plano. Se seguirá el esquema siguiente:



- La justificación del texto dependerá del tipo de texto que se coloque y en qué situación se encuentra. Prevaldrán los puntos anteriores para su elección.

Tipografía

Se utilizará la base tipográfica Arial según normas de edición propias del Consorcio de Aguas de Asturias.

Se establecen unos criterios básicos de fuentes para las situaciones más comunes..

En caso de una situación no contemplada, se priorizará la tipografía Arial.

Fuente utilizada	Tamaño texto real (mm)	Uso
Arial	1,8 mm	Texto general, dimensiones, anotaciones – Usado en medidas papel A3 y A4
Arial	2,5 mm	Texto general, dimensiones, anotaciones – Usado en medida papel A1 y A3
Arial Nova	3,5 mm	Subtítulos
Arial	3,5 mm	Texto general, dimensiones, anotaciones – Usado en medidas papel A0
Arial Black	5,0 mm	Títulos y números de dibujo (por ejemplo, leyendas)
Arial Black	7,0 mm	Títulos principales

4.2.2. ACOTACIÓN

Para mantener una apariencia y una consistencia uniforme durante todas las etapas del proyecto, las tipologías de cotas estarán configuradas en la Plantilla de Proyectos.

No se podrán modificar los estilos de cotas por defecto de la Plantilla del Proyectos.

Los nuevos estilos solo serán permitidos después de ser validados por la Organización.

Criterios generales acotación

- Todas las cotas serán creadas con las herramientas del software utilizado. En ninguna circunstancia las cotas pueden ser explotadas para modificar su valor. Si que está permitido añadir un comentario después de ella.
- Se intentará no duplicar la misma acotación en el mismo plano o set de dibujos.
- En general, las cotas serán colocadas de tal forma que se puedan leer de la parte inferior o derecha del plano.
- El valor de la cota se colocará encima de la línea y deberá ser clara y legible respecto el resto de las cotas y elementos del dibujo.
- Se utilizará el símbolo de Diagonal 45° para marcar inicio y fin de la cota.
- La tipografía del texto de acotación seguirá los criterios generales de tipografía definidos en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*.
- Se utilizará decimales en función de las unidades en las que se esté trabajando y la información que se esté mostrando. Se utilizarán de forma lógica y coherente.

Nomenclatura de estilo de cotas

[1] Dimensión texto [Z]Separador [2]Marca de extremo [Z]Separador [3]Unidades [Z]Separador [4]Descripción (Opcional)

1.8_Diagonal_mm_(Acotación A3)

Dónde:

- [1] Dimensión del texto de la cota según criterios establecidos en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*.
- [2] Marca del extremo según si es una cota confirmado o provisional, ver criterios generales acotación.
- [3] Unidades de la cota.
- [4] Breve descripción opcional si se quiere especificar el uso de esa cota en concreto.

4.2.3. ETIQUETAS

Los estándares de etiquetas serán introducidos en la Plantilla del Proyectos o en la carpeta de recursos general. Las anotaciones interiores de las etiquetas seguirán los criterios explicados en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*.

Dichos elementos, no podrán ser editados o modificados sin la previa aprobación por parte de CADASA.

Criterios generales de etiquetas

- Todas las etiquetas serán creadas con las herramientas del software utilizado, por ejemplo, en el caso de Revit serán creadas las familias de etiquetas e introducidas en la plantilla de proyecto.
- En ningún caso las etiquetas se crearán de forma manual mediante herramientas de anotación dentro del proyecto.

- Si se necesita una etiqueta no prevista, su utilización deberá ser validada por CADASA antes de incorporarla al proyecto.
- Se colocarán las etiquetas para que puedan ser leídas de arriba abajo y de izquierda a derecha.
- El texto de la etiqueta seguirá los criterios anteriormente predefinidos en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*.
- Las etiquetas serán colocadas de tal forma que sean leíbles y comprensibles con el dibujo. Se intentará evitar el solape con otra información como líneas, anotaciones o cotas. Se permite crear un fondo opaco para mejorar su comprensión.

4.2.4. SÍMBOLOS DE ANOTACIÓN

La Plantilla de Proyectos incorporará la siguiente simbología:

- Alzado
- Sección
- Llamada Detalle
- Rejillas
- Niveles
- Cotas de nivel
 - Planta
 - Sección / Alzado
- Pendiente
- Norte gráfico
- Punto de coordenadas
- Vistas en planos

La modificación de cualquier símbolo de anotación debe ser validado por CADASA previo al desarrollo de la información.

Si el símbolo contiene anotación, seguirá los criterios explicado en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*.

Criterios generales para marcas de sección, alzados y detalles

- Todas las **secciones** se etiquetarán numéricamente (S1, S2, S3, etc.)
- Todos los **alzados** se etiquetarán por su orientación principal (Alzado Sur, Alzado Norte, etc.)
- Todos los **detalles** se etiquetarán alfabéticamente (Detalle A, Detalle B, Detalle C, etc.)
- Todas las secciones serán etiquetadas de forma consecutiva, de izquierda a derecha y de arriba abajo.
- Todas las secciones, alzados y detalles deben estar correctamente referenciados entre simbología y vista correspondiente.

4.2.5. REPRESENTACIÓN SIMBOLOGÍA Y ESQUEMAS

Cuando sea necesario representar simbología se seguirán los siguientes criterios generales:

- En el BEP se establecerá un código de colores para la representación simbólica dependiendo de los elementos que se incluyan al proyecto.
 - No se podrá modificar sin aprobación previa de CADASA.
 - Será un código de colores compatible en versión digital (pdf) y en versión papel.

- Los colores deberán ser suficientemente diferenciados como para no provocar confusiones.
- La definición de detalle y estilo de línea dependerá de la escala del dibujo. La elección deberá ser con coherencia y lógica para facilitar al máximo la comprensión del dibujo. Se establecen criterios para tres escalas principales:
 - Gran escala: nivel de detalle bajo, línea ancha.
 - Escala intermedia: nivel de detalle bajo-medio (o simplificado), línea media.
 - Escala detalle: nivel de detalle alto, línea fina.
- Los esquemas simbólicos se dibujarán con los estilos de línea definidos en el apartado 4.1.4 *Estilos de Línea*.
 - Se priorizará la Línea fina para los unifilares
 - Se utilizará la Línea fina para la simbología

4.3. HERRAMIENTAS DE PRODUCTIVIDAD

A continuación, se definirán las principales configuraciones gráficas que nos permitirán obtener una mejora de la productividad desde la Plantilla del Proyectos. Se define su uso y su estilo.

4.3.1. ESTILOS DE OBJETOS

Los Estilos de Objeto especifican:

- Grosos de línea
- Colores de línea
- Patrones de línea
- Materiales para diferentes categorías y subcategorías

La definición de estos elementos permite unificar criterios gráficos y conseguir una visualización homogénea en la información desarrollada.

Los Estilos de Objetos serán definidos en la Plantilla de Proyectos y cualquier modificación sobre estos deberá ser validada por parte de la Organización.

Se trabajará generalmente con los valores por defecto del software en concreto.

Ciertos elementos tendrán una modificación de su color para obtener una concordancia con la normativa cromática del Consorcio de Aguas de Asturias.

Esas modificaciones se especificarán en el apartado 4.3.2. *Criterios de colores estandarizados*.

Se valorará en el BEP de cada uno de los proyectos la necesidad o no de una modificación en concreto.

4.3.2. CRITERIOS DE COLORES ESTANDARIZADOS

Para obtener una mayor coherencia entre el modelo y la construcción posterior, se modifican los colores de ciertos elementos para coordinarlos con la normativa cromática del Consorcio de Aguas de Asturias.

Su objetivo es conseguir una coherencia entre representación gráfica y realidad.

Se utiliza el documento proporcionado por el Consorcio: *Normativa Cromática de Instalaciones* (Versión 2007.2 RES:03-07-2007).

A continuación, se muestran las tablas de colores existentes en el documento:

- Abastecimiento

	RAL	9003	9004	7037	7030	5017	6018	1003	6002
	PANTONE	BLANCO	NEGRO	GRAFITO	403	300	369	7408	357
ACCIONAMIENTO									
AGITADORES SUMERGIBLES									
BANCADAS METÁLICAS									
BANCADAS DE HORMIGÓN									
BOMBAS EXTERIORES									
BOMBAS SUMERGIDAS									
CABINAS									
CARRETES									
CONTADORES TRANQUILIZADORES									
CONTENEDOR DE RESIDUOS									
CUADRO ELÉCTRICO									
CUCHARA BIVALVA									
EQUIPOS ELÉCTRICOS									
ESTRUCTURA PORTANTE									
GANCHO DE GRÚA									
MOTORES									
PAREDES Y TECHOS									
PASARELAS METÁLICAS INTERIORES									
PASARELAS METÁLICAS EXTERIORES									
PUENTE GRÚA									
PUERTAS									
REDUCTORES									
SILO DE CAL									
SILO DE FANGOS									
SOPORTES PILARES PUENTE GRÚA									
SOPORTES METÁLICOS									
SOPORTES DE HORMIGÓN									
SOPORTES VIGACARRIL									
SUELOS DE HORMIGÓN									
TAMICES									
TRANQUILIZADORES									
TUBERÍAS EXTERIORES									
TUBERÍAS INTERIORES									
TUBERÍAS CON FANGOS									
TURBINAS DE AIREACIÓN									
VÁLVULAS EN GENERAL									
VENTANAS									
VENTOSAS									
VIGA CARRIL									
VOLANTES									

- Sanearniento

	RAL	9003	9004	7037	7030	2004	5017	6005	6002	1003	3016	1015
PANTONE		BLANCO	NEGRO	GRAFITO	403	165	300	3308	357	7408	484	7501
ACCIONAMIENTO												
AGITADORES SUMERGIBLES												
AIREADORES												
BANCADAS METÁLICAS												
BANCADAS DE HORMIGÓN												
BOMBAS												
BOMBAS EXTERIORES												
BOMBAS SUMERGIDAS												
CARRETES												
CABINAS												
CONTENEDOR DE RESIDUOS												
CUCHARA BIVALVA												
CUADRO ELÉCTRICO												
ESTRUCTURA PORTANTE												
EQUIPOS ELÉCTRICOS												
GRÚA Y GANCHO												
MOTORES												
PAREDES Y TECHOS												
PASARELAS METÁLICAS INTERIORES												
* PASARELAS METÁLICAS EXTERIORES												
POLIPASTO Y PUENTE GRÚA												
* PUENTE DECANTADOR PRIMARIO												
* PUENTE DESARENADOR												
* PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO												
PUERTAS												
REDUCTORES												
SOPORTE PILARES PUENTE GRÚA												
SOPORTES												
SOPORTES DE HORMIGÓN												
SOPORTES VIGA CARRIL												
SILO DE CAL												
SILO DE FANGOS												
SOPLANTES												
SUELOS DE HORMIGÓN												
TAMICES												
TORNILLOS DE ARQUÍMEDES												
TUBERÍAS INTERIORES												
TUBERÍAS EXTERIORES												
TURBINAS DE AIREACIÓN												
VÁLVULAS												
VENTANAS												
VENTOSAS												
VIGA CARRIL (SOPORTES)												
VOLANTES												

4.3.1. UNIDADES

Se configurarán todos los criterios de unidades en la Plantilla de Proyectos.

Se usarán unidades métricas.

Se establecen los siguientes criterios:

- La numeración se escribirá separando mediante un punto los números de más de tres cifras y con una coma para separar los decimales. Ejemplo: 12.250,50 m.

- Se redondeará a dos decimales cuando las unidades sean de metros y a 0 decimales cuando sea en milímetros.
- No se suprimirán los ceros de la derecha.
- Se visualizará el símbolo de unidad con la que se esté trabajando.

4.3.2. TABLAS

Se establecen los criterios comunes de tablas. La Plantilla de Proyectos llevará incorporadas un seguido de tablas que serán comunes en todos los proyectos.

Criterios gráficos para tablas

- Se seguirá siempre el mismo criterio de Apariencia de las tablas a partir de los criterios de texto y anotaciones explicados anteriormente:
 - **Título de tabla:** Arial Black – 3.00mm. Alineado al centro.
 - **Encabezamientos:** Arial Nova – 2.50mm. Alineado Izquierda.
 - **Datos:** Arial– 1.80mm. Alineado preferentemente a la izquierda, aunque se permite alinearlos de otra forma si es en beneficio de la claridad de la información.

Las tablas MEP que se incorporen a los planos deberá incluir mínimo los siguientes parámetros. Se pone como ejemplo la creación de las tablas mediante Revit.

- **TABLA TUBERÍAS:** Título de la tabla TUBERIAS

Parámetro	Marca	Tamaño	Material	Longitud	Ø Exterior	Espesor ((Øext- Ø.int)/2)
Título de columna	ID	DN	MATERIAL	LONG (unidades)	Ø EXT (mm)	GRUESO (mm)

Plantilla de vista asociada es TABLA TUBERIAS

Clasificación y agrupación: material, tamaño

- **TABLA UNIONES:** Título de la tabla UNIONES TUBERIAS

En el caso de Revit se definen como uniones los codos, tes, conos, bridas, conexiones(picajes) soldadas o roscadas.

Parámetro	Marca	Tamaño	Comentario tipo + ángulo accesorio	Material	Recuento
Título de columna	ID	DN	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	UD

Plantilla de vista asociada es UNIONES TUBERIA

Clasificación y agrupación: comentario tipo, tamaño, ángulo, accesorios, material

- **TABLA ACCESORIOS:** Título de la tabla ACCESORIOS TUBERIAS

En el caso de Revit se definen como accesorios todos los tipos de válvulas, instrumentación, carretes de desmontaje, etc.

Parámetro	Marca	Tamaño	Comentario tipo	Recuento
Título de columna	ID	DN	DESCRIPCIÓN	UD

Plantilla de vista asociada es TABLA ACCESORIOS Y VALVULERIA

Clasificación y agrupación: comentario tipo, tamaño

- **TABLA EQUIPOS MECÁNICOS:** Título de la tabla EQUIPOS MECÁNICOS

Parámetro	Marca	Comentario tipo	Recuento
Título de columna	ID	DESCRIPCIÓN	UD

Plantilla de vista asociada es TABLA EQUIPOS

Clasificación y agrupación: comentario tipo

- **TABLA CARRETES:** Título de la tabla CARRETES

Parámetro	TRAMO CARRETE	Tamaño	Material	Longitud	Ø exterior	Espesor ((Øext- Ø.int)/2)
Título de columna	ID	DN	MATERIAL	LONG (unidades)	Ø EXT (mm)	GRUESO (mm)

Plantilla de vista asociada es TABLA CARRETES

Clasificación y agrupación: material, tamaño

La tabla de carretes se usa cuando se quiere especificar las características de cada tramo de tubería.

4.3.3. LEYENDAS Y ESQUEMAS DE COLORES

Se establecen los criterios comunes para las leyendas y esquemas de colores.

La Plantilla de Proyectos llevará incorporadas leyendas y esquemas de colores que serán comunes en todos los proyectos.

Criterios gráficos para leyendas

- Se seguirá el mismo criterio que las tablas explicadas anteriormente y que siguen los criterios de texto y anotaciones explicados en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*:
 - **Título de leyenda:** Arial Black – 3.00mm. Alineado al centro.
 - **Encabezamientos:** Arial Nova – 2.50mm. Alineado Izquierda.
 - **Identificación elemento:** Texto y/o número con Arial – 1.80mm circunscrito dentro de una circunferencia de diámetro 2.50mm. Alineado Izquierda.
 - **Datos:** Arial – 1.80mm. Alineado preferentemente a la izquierda, aunque se permite alinearlos de otra forma si es en beneficio de la claridad de la información.

Criterios gráficos para esquemas de colores

- Se seguirá el mismo criterio que las tablas explicadas anteriormente y que siguen los criterios de texto y anotaciones explicados en el apartado 4.2.1. *Texto y anotaciones*:
 - **Título de leyenda:** Arial Black – 3.00mm. Alineado al centro.
 - **Encabezamientos:** Arial Nova – 2.50mm. Alineado Izquierda.
 - **Identificación color:** recuadro con borde de estilo “Línea fina” con sombreado de relleno uniforme o tramado, según convenga. Alineado Izquierda.

- **Datos:** Arial – 1.80mm. Alineado preferentemente a la izquierda, aunque se permite alinearlo de otra forma si es en beneficio de la claridad de la información.

4.3.4. FASES

En la plantilla del proyecto se definirán las fases generalmente utilizadas en los proyectos. Consistirán en dos fases: Existente y Obra Nueva.

Mediante esas dos fases se darán las características de Derribo o Nueva Construcción a los distintos elementos del modelo.

Se deberá asignar a cada objeto la propiedad de creación y derribo, si fuera el caso.

Se deberán crear las vistas correspondientes de cada una de las fases.

En el caso de ser necesarias más fases, se deberán crear al inicio del proyecto, previa validación por parte de CADASA y quedar reflejado en el BEP.

Las nuevas fases creadas deben tener una nomenclatura concisa y clara, preferiblemente con una lógica numérica e incluyendo una breve descripción si fuera necesario.

Criterios gráficos de fases

- Para las vistas explicativas de fases se seguirán los criterios generalizados.
 - Derribo: Amarillo
 - Nueva Construcción: Rojo
- Se permitirá la combinación entre patrones sombreados y rallados a 45° dependiendo de la necesidad gráfica. Prevaldrá siempre la opción que permita interpretar la información de la forma más clara.
- Se crearán distintos filtros de visibilidad con las herramientas propias del software utilizado. Se definirán en la Plantilla de Proyectos y pueden tener modificaciones en el caso de tener que incorporar más fases.

4.3.5. DIVISIÓN INTERNA DEL PROYECTO

En los documentos Protocolo BIM y EIR se detalla la división interna del proyecto basada en zonas.

Vendrá determinada por la tipología de las infraestructuras que lo componen: infraestructuras lineales, infraestructuras puntuales.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base para la definición de las zonas.

El número de zonas deberá ser validado por el BIM Manager del Consorcio en el BEP de Proyecto/Obra.

4.3.6. IMPORTACIONES Y VÍNCULOS

Se diferencia entre importación y vinculación en función de la información que se quiera aportar al modelo.

Se importará cuando esta información externa no pueda sufrir modificaciones y se vinculará cuando así sea.

Todas las importaciones/vinculaciones se realizarán previa revisión interna del archivo.

Criterios de importación/vinculación

- Si el archivo a importar incorpora capas, esas se revisarán previamente para tener coherencia y claridad.
- Se adaptarán a los criterios de representación gráfica del modelo BIM
- Si el archivo incorpora cotas, esas se eliminarán del documento para no solaparse con las cotas del modelo BIM.
- Si el archivo incorpora unidades, esas se coordinarán con las unidades utilizadas en el modelo.
- Si el archivo contiene escala gráfica (DWG, DGN, GIS, etc.) se importará/vinculará a escala 1:1 siempre hi cuando sea posible y será obligatorio que los archivos funcionen con coordenadas compartidas.

4.4. CRITERIOS DE VISIBILIDAD

Criterios genéricos sobre el tratamiento de visibilidad de los objetos según su uso y aplicación en función del tipo de vista.

La Plantilla de Proyectos incorporará unas Plantillas de Vista para cada tipo donde ya estarán configurados los criterios de visualización.

Esas plantillas no se podrán modificar. En el caso de tener que crear una nueva, se deberá hacer previa aprobación por parte del Consorcio.

4.4.1. SECCIONES Y ALZADOS

- En el caso de que el plano contenga más de una vista, todas ellas contendrán su nombre y escala en formato numérico o gráfico alineadas a la parte inferior izquierda. Con una línea de separación entre nombre y escala. Contendrá, además, su nomenclatura.
- Las secciones y los alzados se habrán creado en un orden lógico y tendrán la nomenclatura coherente entre su creación en planta, nombre de la vista y plano.
- No se predefine una profundidad de vista. Se deberá hacer con coherencia y lógica respecto la información que se quiere mostrar.
- Los elementos de corte deberán prevalecer respecto los elementos en perspectiva, dando una profundidad al dibujo que facilite su legibilidad.
- Se marcará la línea sección de terreno de forma más gruesa y se utilizará el patrón de tierra en la parte inferior.
- Se crearán distintas plantillas de sección en función de la escala del dibujo. El detalle de los elementos variará y se permitirá marcar con un sombreado uniforme los elementos seccionados en las vistas de mayor escala.

- Si la transmisión de la información lo necesita, se permitirá mostrar las líneas ocultas en el estilo de línea indicado en el apartado correspondiente.
- En el plano se mostrará siempre una mosca informativa en planta indicando el lugar de corte. Si en el plano se muestra más de una sección, se indicará su nomenclatura.

4.4.2. VISTAS EN PLANTA

- En el caso de que el plano contenga más de una vista, todas ellas contendrán su nombre y escala en formato numérico o gráfico alineadas a la parte inferior izquierda. Con una línea de separación entre nombre y escala. Contendrá, además, su nomenclatura.
- Por norma general, se mostrará la información que se encuentre en la planta en concreto.
 - Excepto en la planta de emplazamiento o planta baja, donde se mostrará el entono, en las plantas sobre rasante se mostrará el contorno del emplazamiento, pero no su detalle.
 - En las plantas bajo rasante, se mostrará un sombreado de tierra alrededor de la construcción o instalaciones, para que quede clara su ubicación. Se permitirán excepciones siempre y cuando sea en beneficio de la claridad de la información.
- Los elementos de corte deberán prevalecer respecto los elementos en perspectiva, dando una profundidad al dibujo que facilite su legibilidad.
- Se crearán distintas plantillas de vista en planta en función de la escala del dibujo. El detalle de los elementos variará y se permitirá marcar con un sombreado uniforme los elementos seccionados en las vistas de mayor escala.
- Si la transmisión de la información lo necesita, se permitirá mostrar las líneas ocultas en el estilo de línea indicado en el apartado correspondiente.
- En el plano, se mostrará siempre una mosca informativa en sección indicando el lugar de corte. Si en el plano se muestra más de una planta, se indicará su nomenclatura.

4.4.3. VISTAS DE DETALLE

- En el caso de que el plano contenga más de una vista, todas ellas contendrán su nombre y escala en formato numérico o gráfico, alineadas a la parte inferior izquierda. Con una línea de separación entre nombre y escala. Contendrá, además, su nomenclatura.
- Los elementos de corte deberán prevalecer respecto los elementos en perspectiva, dando una profundidad al dibujo que facilite su legibilidad.
- Se crearán distintas plantillas de vista en planta en función de la escala del dibujo. El detalle de los elementos variará y se permitirá marcar con un sombreado uniforme los elementos seccionados en las vistas de mayor escala.
- Si la transmisión de la información lo necesita, se permitirá mostrar las líneas ocultas en el estilo de línea indicado en el apartado correspondiente.
- En el plano se mostrará una vista en planta i/o sección más general donde se indicará la ubicación del detalle. En el caso de haber más de un detalle en el plano, se indicará su nomenclatura.

4.4.4. REFERENCIAS

Toda referencia externa mantendrá los criterios gráficos indicados en el presente documento.

Si se incorpora una referencia externa como único elemento del dibujo su estructura de capas permitirá mantener la estructura gráfica del modelo BIM.

4.5. CRITERIOS DE PUBLICACIÓN

4.5.1. VISTAS DE PUBLICACIÓN Y ESTRUCTURA DE CARPETAS

Se separarán las vistas de edición de las vistas de publicación.

En la Plantilla de Proyectos se creará una estructura de carpetas (o navegador en el caso de Revit) que facilite el trabajo con cada una de ellas.

4.5.2. LIBRO DE PLANOS

Se seguirá la nomenclatura utilizada hasta ahora por el Consorcio de Aguas de Asturias recogida en el documento EIR de la Organización.

Consta de una estructura de capítulos y subcapítulos ordenados alfanuméricamente. Puede haber capítulos donde no sea necesario bifurcarlos en subcapítulos o que contengan un solo plano.

El conjunto de planos final a extraer se definirá en el BEP por parte del Adjudicatario.

El número de plano seguirá la siguiente estructura: XX.Y-ZZ. Donde el término Y es opcional en función de la necesidad. Ejemplo: 14.3-12

XX: Número de capítulo. Si el número del capítulo consta de un solo dígito, no se añadirá un 0 delante.

Y: Número del subcapítulo. En principio constará de una numeración del 1-9. En el caso de necesitar dos dígitos, en los primeros no se añadirá el 0.

ZZ: Número de plano dentro del subcapítulo.

4.5.3. LISTADO DE DOCUMENTOS

En la Plantilla de Proyectos habrá configurada una tabla donde se mostrará el listado de documentos de publicación.

Su visualización tendrá formato de índice y deberá estar preparada para su publicación, constará de los siguientes campos:

- Título capítulo
- Título subcapítulo (Opcional)
- Nombre de plano
- Números de planos de cada conjunto
- Número de revisión
- Total de hojas

4.5.4. ESCALAS

Se trabajará a la escala más adecuada para cada una de las casuísticas del proyecto. Tendrá relación a la extensión del área mostrada en el plano y a su nivel de detalle.

Se deberá especificar siempre su escala numérica y gráfica.

Se trabajará siempre que sea posible en una escala estándar. A continuación, se muestran algunas de las escalas estándar que se podrían utilizar en un proyecto: 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:150, 1:300, 1:500, 1:1.000, 1:2.500, 1:5.000, 1:10.000.

4.5.5. PLANOS PRECONFIGURADOS O PLANOS MÁSTER

La Plantilla de Proyectos incorporará el formato A3 horizontal con la carátula base incorporada.

Se permitirá la creación de nuevos formatos si fuera necesario previamente a la aprobación por parte de CADASA.

Cualquier formato de plano deberá seguir los siguientes criterios:

- Debe ser un formato ISO 2016 formato A (los formatos DIN-A).
- Se trabajará con márgenes de impresión y encuadernación.
- El cajetín mantendrá siempre toda su información y procurará mantener la proporción adecuada en cualquier formato.
- El libro de planos tendrá la prioridad de publicación en formato PDF.

A continuación, se define el plano máster:



El diagrama muestra un formato A3 horizontal con un gran espacio central para el dibujo. En la parte inferior, hay un cajetín de información que contiene los siguientes campos:

 Consorcio de Aguas C.A. Aguas de Madrid C.A. Aguas de Barcelona	EL CONSORCIO DE AGUAS DE MADRID PLANIFICACIÓN GENERAL	EL CONSORCIO DE AGUAS DE BARCELONA PLANIFICACIÓN GENERAL	EL CONSORCIO DE AGUAS DE VALENCIA PLANIFICACIÓN GENERAL	PROYECTO	ESCALA: 1:10 1:20 1:50 1:100 1:150 1:300 1:500 1:1.000 1:2.500 1:5.000 1:10.000	TÍTULO:	FECHA:	N.º P. PLAN:
	NOMBRE:	COMPLETAR	REDUCIR:	REDUCIR:	REDUCIR:			

El cajetín siempre deberá incorporar la siguiente información:

- Logo del CAA
- Logo de la empresa
- Nombre y firma de los responsables del proyecto
- Nombre del proyecto

- Escala numérica (en A3 y A1) y gráfica de las vistas que contenga el plano
- Título del plano donde debe contener:
 - Capítulo
 - Subcapítulo (Opcional)
 - Nombre del plano
- Fecha: en formato dd/mm/aaaa
- N° de plano
- N° de hoja

5. REQUISITOS GENERALES PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS

Se describirán una serie de criterios generales o buenas prácticas para el modelado de objetos BIM que ayudarán a optimizar el trabajo.

Se definirán un seguido de requisitos o estrategias que, aunque estén orientadas al modelado en Revit, son de carácter generalista entre los distintos softwares.

5.1. ASPECTOS GENERALES

5.1.1. ESTRATEGIAS GENERALES

La estrategia de modelado se explicitará siempre en el BEP para adaptarse a las características de cada proyecto.

A continuación, se exponen estrategias generales:

- Pensar antes de modelar para no seguir una estrategia errónea que implique volver a modelar desde cero.
- Si hay un modelo de arquitectura o edificación, ese debe estar a un nivel de desarrollo aceptable antes de empezar a modelar su MEP.
- Crear siempre vistas de coordinación entre las distintas disciplinas.
- Crear filtros visuales y de selección (pueden venir incorporados en la Plantilla de Proyectos).
- En fases de proyecto de ejecución evitar los grupos y las matrices, ya que pueden dar problemas.
- En familias de componentes evitar geometrías complejas que no aporten valor al modelo y evitar modelar elementos pequeños. El nivel de modelado se deberá definir en función de la escala del dibujo y el grado de detalle del proyecto.
- Si el software utilizado contiene divisiones internas del modelo, por ejemplo, Revit y sus subproyectos, es preferible crearlos de inicio en la plantilla de proyecto. No se podrán modificar y si se ve la necesidad de nuevas divisiones, se deberá hacer previa aprobación en el BEP por parte de CADASA.
- Limpiar los archivos centrales cada cierto tiempo y crear periódicamente copias de seguridad.
- En el caso de Revit, es preferible la inserción de familias en cara o planos de trabajo antes de colocarlas como huéspedes de otros elementos, para mejor flexibilidad.
- Probar todas la familias y componentes en proyectos de “prueba” antes de insertarlas en el proyecto definitivo para comprobar su correcto funcionamiento.

5.1.2. PRODUCTIVIDAD DEL MODELADO

Antes de iniciar el proyecto se debe hacer una lista con la previsión de todas las categorías y subcategorías que se puedan necesitar para la realización del proyecto.

Se generará un inventario previo que deberá irse modificando a medida que evolucione el proyecto.

5.1.3. COORDINACIÓN DE MODELOS

Se deberá establecer las coordenadas del proyecto entre los distintos modelos y disciplinas, y si es conveniente, adaptar vistas de alzados y secciones para que sean coherentes.

5.1.4. COORDINACIÓN DE NIVELES

Los niveles siempre serán creados desde el modelo de instalaciones y serán coordinados con el resto de los modelos.

5.2. MEP

Hay una serie de tareas comunes que dependen del modelado o de comprobaciones y softwares de cálculo. A continuación, se describen de forma breve.

5.2.1. PRECÁLCULOS, PREDIMENSIONADO

Realizar el estudio de la solución y los esquemas pertinentes necesarios para cada trazado para evitar errores de modelado. Se podrían realizar las siguientes tareas:

- Análisis de base de datos genéricos basándose en la tipología y el diseño de la construcción.
- Comprobar los elementos ya modelados por otras disciplinas, si se da el caso.
- Definición de espacios y zonas según la base del programa.
- Estudio de soluciones por cada uno de los sistemas, definiendo equipos, usos, normativa, etc.
- Definir y revisar la tipología de equipos según lista de categorías y subcategorías previstas anteriormente.
- Revisar que la plantilla del proyecto ya incorpora todos los componentes necesarios y estos funcionan correctamente.

5.2.2. CANALIZACIONES, TRAZADO BÁSICO

Dibujar los esquemas de las instalaciones sin necesidad de resolver giros, uniones y transiciones para obtener un primer trazado base y asegurar que funciona.

Posteriormente se utilizarán de referencia para el modelado de los elementos definitivos.

El nivel de grafismo y de desarrollo de los elementos se hará en función del LOD solicitado.

5.2.3. CREACIÓN DE SISTEMAS

A continuación, se definen los criterios de configuración inicial de los sistemas:

- La Plantilla de Proyecto incorporará la representación gráfica de cada uno de los sistemas.
- La Plantilla de Proyecto permitirá crear filtros de visualización en función de los sistemas.
- La configuración mecánica será definida por la empresa Adjudicataria.
- Si el software utilizado contiene divisiones internas del modelo, será preferible dividir los distintos sistemas MEP por su disciplina.

5.2.4. ESPECIFICACIONES POR DISCIPLINA

En el documento BEP se especificarán las distintas estrategias de modelado para cada una de las disciplinas.

Esas estrategias no se podrán modificar excepto previa aprobación y comunicación al resto del equipo involucrado.

5.3. OBRA LINEAL

5.3.1. INTRODUCCIÓN

Las entidades que se definen en los softwares especializados, como ISTRAM, CIVIL 3D o CLIP, son representadas como entidades vectoriales que se ordenan en capas con un color y tipo de línea determinado.

En la mayoría de los casos estos softwares tienen la posibilidad de generar simulaciones 3D pero esta capacidad no va más allá que la mera visualización realística del entorno.

5.3.2. ANÁLISIS CONDICIONES EXISTENTES

Las condiciones existentes del terreno se podrán obtener de varias formas:

- Levantamiento topográfico tradicional de un ingeniero civil o topógrafo
- Escaneado por nube de puntos
- Portales web como ArcGIS o el instituto geográfico
- La introducción de los datos obtenidos en un programa de modelado para generar un modelo triangulado o de isolíneas del terreno con la configuración gráfica deseada.
- El resto de los elementos del entorno como líneas de transporte o redes de alimentación (luz, agua, etc...) podrán también definirse como estado actual.
- La información geológica de la naturaleza del terreno deberá incluirse en el modelo como mapa de color que ayude a distinguir zonas de forma inequívoca.
- Algunas aplicaciones, como VIRTUAL 3D de ISTRAM, permiten hacer el levantamiento parcial de una ciudad a partir de una cartografía mediante geometrías esquemáticas.

5.3.3. ANÁLISIS TERRENO

- En función de la información disponible sobre el terreno, se elegirá el software más adecuado para cada caso.
- La disponibilidad del terreno modelado permitirá realizar
 - Creación de perfiles transversales y longitudinales
 - Mapas de pendiente
 - Relación entre superficies y cálculos de superficies proyectadas y reales
 - Generación de mapas temáticos
 - Localización de datos cartográficos

- El terreno deberá quedar inscrito en un sistema de referencia de coordenadas (CRS).

5.4. OBRA CIVIL O ARQUITECTURA

Se propone una serie de axiomas de proyecto generales que deberán ser seguidos y cumplidos:

- Todos los elementos de modelado de arquitectura deberán tener clara su ubicación en el modelo, si van a nivel, a ejes, a caras, etc.
- Siempre que sea posible, se deberá enlazar los elementos entre sí para controlar mejor las posibles modificaciones.
- Los elementos deberán cumplir con los niveles de desarrollo adecuados para cada fase del proyecto.
- Se debe seguir como estrategia principal modelar como se construye, incluido todos sus posibles componentes.
- Se coordinará con el sistema de coordenadas del resto de disciplinas, así como sus niveles y rejillas de proyecto.
- Se creará un listado previo al modelado de todas las categorías y subcategorías que se prevén en el proyecto.

5.5. ESTÁNDARES IFC

5.5.1. TIPOS DE FORMATO DE EXPORTACIÓN DE IFC

Existen varios formatos de exportación a IFC por defecto, los más recomendables son:

- **IFC 2x3 Coordination View 2.0:** versión de exportación certificada por Autodesk y BuildingSMART. Es la más usada y la más compatible con la mayoría de los softwares openBIM.
- **IFC2x3 COBie 2.4 Design Deliverable Setup:** exporta en formato IFC COBie requerido por la Norma de Reino Unido.
- **IFC4 Reference View:** es la versión de exportación más reciente de BuildingSMART y recientemente certificada también por Autodesk y BuildingSMART. Este exportador se quiere usar, sobre todo, para generar archivos de referencia que sean unidireccionales y que, por tanto, no se puedan modificar.

En el IFC se podrá ver, analizar, comparar y coordinar, pero no se podrá modificar paramétricamente.

En el momento de redacción del presente documento, es posible exportar con la versión de IFC 4 tanto la disciplina de Estructuras como de Arquitectura.

Para los modelos de Instalaciones aún se deberá seguir exportando en versión IFC 2x3 Coordination View 2.0 ya que es la certificada para obtener IFC en esa disciplina.

Con el avance del tiempo y la mejora de los formatos de exportación, se realizará en IFC4 para todas las disciplinas.

En cada proyecto se definirá la versión de exportación IFC definitiva, según capacidades tecnológicas del momento y capacidades de Adjudicatario.

Se priorizará siempre, la versión más reciente que exista y la decisión deberá quedar reflejada en el BEP del proyecto y validada por CADASA.

5.5.2. CONJUNTO DE PROPIEDADES

Tal y como se ha indicado en el EIR, CADASA dispone de un listado de propiedades, organizadas por conjuntos de propiedades (Property sets o Psets), que deberá complementarse en función de los requisitos mínimos, así como los requisitos adicionales definidos en el BEP.

Los requisitos mínimos serán:

- LOI 1: Proyectos Ejecutivo
- LOI 2: As built
- LOI 3: Operación y Mantenimiento

5.5.3. ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN DE FAMILIAS/COMPONENTES DE ELEMENTOS BIM (ECOB)

Se seguirá la guía eCOB creada por ITeC con su versión más actualizada. En el momento de redacción de ese documento es el documento *eCOB-v1_2020*.

El objetivo de esa guía es mostrarse como herramienta para dotar de calidad los modelos BIM, así como para facilitar la interoperabilidad entre todos los agentes que participan en un proyecto de Construcción.

El estándar se desarrolla a partir del esquema IFC y pretende asegurar una estructura consistente en todos los elementos que se desarrollen en el modelo BIM.

Los LOI definidos en el EIR y en el estándar eCOB no hacen referencia al mismo nivel de detalle, son independientes. Ver definición en cada uno de los documentos (el LOI 1 definido en el EIR correspondería al LOI 2 del estándar eCOB, y así sucesivamente).

	CADASA	eCOB
Proyectos Básicos	LOI 1	LOI 1
Proyectos Ejecutivos	LOI 1	LOI 2
AsBuilt	LOI 2	LOI 3
Operación y Mantenimiento	LOI 3	LOI 4

Requisitos generales de la estructura de la información de los objetos

A continuación, se anotan los requisitos generales de la estructura de la información de los objetos BIM que propone el estándar. Para la información exhaustiva, consultar el documento.

- Las especificaciones técnicas y valores exigidos para el cálculo analítico de los proyectos (Seguridad estructural, fuego, uso, ruido, ahorro energético, sustancias peligrosas, etc.).
- estándares reconocidos para la clasificación y el intercambio de datos (Ifc, Cobie, Omniclass, Uniclass, Uniformat, Gubimclass).
- En el caso de los objetos de fabricantes de productos de la construcción, los valores declarados por estos, correspondientes a las propiedades que establece el estándar.
- En el caso de objetos genéricos, los valores prescriptivos que son exigibles de acuerdo con la normativa.
- La relación con una base de datos de partida o unidades de obra para la gestión de procesos: presupuesto, planificación, certificación.

Requisitos generales de la creación de objetos

Finalmente, se exponen también los requisitos generales para la creación de objetos:

- El objeto BIM puede ser modelado de forma aislada o formando parte de una solución constructiva.
- El objeto BIM debe tener como mínimo el nivel de información 2 (LOI 2) definido en este estándar.
- El objeto BIM debe tener como mínimo los dos primeros niveles gráficos de representación según definido en el estándar.
- El objeto BIM genérico debe contener valores prescriptivos de las propiedades de acuerdo con la normativa técnica que le sea de aplicación.
- El objeto BIM industrial debe contener valores prestacionales declarados por su fabricante de propiedades de acuerdo con la normativa técnica que le sea de aplicación.
- El objeto BIM se debe identificar con la plataforma de modelado para la que se ha elaborado.
- El objeto BIM será clasificado asignándole la clase IFC que le corresponda.
- El objeto BIM se identificará con un Tipo BIM que describe el grupo de elementos con características comunes de su clase IFC. Todos los objetos de un proyecto deben pertenecer a un Tipo BIM.
- El objeto BIM industrial debe contener el conjunto de propiedades definidas (Pset).

5.5.4. MVD (MODEL VIEW DEFINITION) A UTILIZAR

Se utilizará prioritariamente la definición más alta posible. Se permitirá su reducción en aquellos modelos que por su tamaño provoque una exportación demasiado costosa o errores.

6. REQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS

Para la gestión del modelo, es esencial la creación de parámetros de información para su correcta gestión según **Usos** aplicados al modelo e información general que puede ayudar a ordenar y gestionar el modelo.

En este apartado se presentan recomendaciones de parámetros de información para el desarrollo del modelo.

Recogerá aquello que pueda ser información particular del cliente que deba contener el modelo.

6.1. GESTIÓN DEL MODELO

El objeto BIM debe contener propiedades que proporcionen las características del producto y gestionarlo en las diferentes fases del proyecto:

- Información
- Dimensiones
- Caracterizaciones de cualquier naturaleza.

En los siguientes apartados se muestran los requisitos de información que debe seguir un modelo BIM.

Se utiliza la metodología del software Revit para los ejemplos expuestos.

6.1.1. PARÁMETROS GENERALES DE PROYECTO

Se deberán establecer parámetros que ayuden a organizar las distintas vistas en el interior del modelo.

Se hará en base a una jerarquía de priorización que podrá establecerse por:

- Disciplina
- Tipos de vista
- Rubros o cualquier jerarquización que la organización estime pertinente

Ej.: *Capítulo, Subcapítulo y Usuario.*

Para la exportación, coordinación o traspaso de información en formatos IFC será necesario añadir parámetros para la identificación de clases y tipos de IFC de los elementos a exportar.

Ej.:

- *IfcExportAs: Parámetro asignado por tipo en el que se indica la Clase IFC del tipo.*
- *IfcExportType: Parámetro asignado por tipo en el que se indica el Tipo IFC objeto.*

Para una correcta gestión de los componentes por estancias, deberán añadirse habitaciones en los diferentes espacios.

6.1.2. NOMENCLATURA

En este apartado se describen los criterios generales para una correcta nomenclatura:

Criterios generales para la identificación y nombrado de los objetos dentro del modelo

- La nomenclatura deberá contener:
 - Información relativa a la organización
 - Tipos de proyecto
 - Caracterización de los diferentes elementos
- Deberá ser clara y concisa, manteniendo coherencia a lo largo del ciclo de trabajo.
- Deberán tenerse en cuenta los atributos de los elementos tales como la denominación, principales características y datos importantes referenciados al elemento en cuestión.
- Se establecerá una secuencia lógica de campos para la denominación de las diferentes categorías, de forma que se pueda identificar fácilmente los elementos y a su vez que los diferentes usuarios y creadores de nuevo contenido puedan dar el seguimiento a la lógica establecida para asegurar la universalidad de la información.
- Los nombres deben estar compuestos por caracteres alfanuméricos sin formato de texto (por ejemplo, a-z, A-Z, 0-9) y limitados a un máximo de 75 caracteres. Los campos de nombres deben utilizar el carácter de subrayado (_) como delimitador y el carácter de guion (-) dentro de las frases. La información dentro de cada campo debe ser **Camel Case**.
- No se utilizarán espacios ni otros signos de puntuación, incluidas las tildes del idioma castellano.
- Las convenciones de nomenclatura deben ser intuitivas para que la información se pueda encontrar y recuperar.
- Se deben evitar signos como (, /, *, # o similares para evitar problemas de lectura de las entidades en diferentes plataformas informáticas para no inducir a errores de identificación.
- El objeto BIM incluirá propiedades y valores que tengan un nombre único y coherente. Es importante que el objeto BIM y el nombre del archivo.
- Los valores deben evitar abreviaturas innecesarias, ya que pueden interpretarse de diversas formas y dar lugar a posibles errores.
- Cuando la plataforma BIM tenga limitaciones de caracteres de nombre de archivo, los valores dentro de los campos se pueden abreviar. Se puede crear una abreviatura utilizando no más de siete caracteres y letras en mayúsculas sin puntos ni espacios. Se utilizará la misma abreviatura ya sea en singular o plural.
- Para facilitar la legibilidad, los caracteres de las abreviaciones serán en mayúsculas.

Los nombres de archivo y objetos BIM que se encuentren almacenados en un repositorio común de objetos para su uso dentro de los proyectos, tendrán una denominación basada en los campos definidos en el apartado de 7.3. *Taxonomía de objetos/familias*.

6.1.3. CLASIFICACIÓN

Se realizará la clasificación de los elementos de los Modelos BIM siguiendo el Sistema de Clasificación de Objetos propio de la organización.

6.1.4. CODIFICACIONES

Aquellas codificaciones o parámetros necesarios según algunos usos previstos del modelo.

Se muestra a continuación las codificaciones organizacionales existentes según las categorías:

- Archivos
- Elementos de modelo
 - Mangueras
 - Componentes

Archivos

Codificación de 4 letras mayúsculas que identifican a la instalación. Han de utilizarse todas las letras según la tabla de abreviaturas.

Instalación	Código
Ablaneda	ABLA
Barredos	BARR
Bombeo de Noreña	NORE
Central de Tanes	TANE
Centro de Explotación	NAVE
Ciaño	CIAÑ
Corporación Alimenticia Peña Santa	CAPS
Cuyences	CUYE
Dupont	DUPO
E.T.A.P. de Rioseco	RIOS
El Ágil	AGUI
Espinera	ESPI
La Carriona	MIRA
La Carrionina	CARR
La Consolación	CONS
La Lleda	LLED
La Luz	LLUZ
La Plata	PLAT
Mareo	MARE
Oficinas centrales	OFIC
Ordaliego	ORDA
Ordoño	ORDO

Picoplana	PPLN
Pinzales	PINZ
Repetidor de La Vara	VARA
Repetidor del Fario	FARI
Rozadas	ROZA
Tamón	TAMO
V-19	V-19
Veriña	VERI

Elementos de modelo

Tipo de elemento	Código
Accionador o accionamiento	ACC
Agitador	AGIT
Alarma o detección	DTEC
Antiarriete	ANTI
Armario - Cuadro eléctrico	ARM
Arrancador	ARR
Autómata o periferia	AUT
Báscula	BASC
Batería	BAT
Bomba	BOM
Cabeza de mando	CAB
Calor y frío	CF
Canal deslizante	CD
Celda de media tensión	CMT
Centrífuga	CEN
Cepillos, limpieza	CEP
Cinta transportadora	CIN
Cierres	CIE
Clapeta	CLA
Cloración-Desinfección	DSIN
Clorador	CLO
Compresor	CO
Compuerta	COMP
Comunicaciones	COM
Condensador	COND
Conducciones	CDUC
Conducciones eléctricas	CE
Conductores eléctricos	CELE
Contenedor	CONT
Cuchara	CU
Decantador	DEC
Depósito	DEP
Desarenador	DA
Descalcificador	DCAL
Desodorización	DSO
Difusor	DIF
Digestor	DIG

Dosificador	DOS
Edificios o construcciones	ED
Electroválvula	EV
Elevador	ELE
Emisario Submarino	EMI
Equipos	EQ
Equipos de presión	EP
Enfriador	ENF
Estación Meteorológica	EMET
Estructura	EST
Extractor	EXT
Eyector	EY
Filtro	FILT
Final de carrera	FCAR
Flotador o espesador	FLOT
Fuente de alimentación	FALM
Gestión de Calidad y Medio Ambiente	GCMA
Grupo	GR
Herramienta	HER
Horno	HOR
Iluminación	IL
Instrumentación	INST
Interruptor	INT
Jardinería	JA
Lavador	LAV
Limitador	LIM
Maquinaria	MAQ
Mezclador	MEZC
Mobiliario	MOB
Motor - reductor	MRED
Motor	MO
Multiplicador	MUL
Ordenador o periférico	ORD
Ozonizador	OZ
Parcela	PARC
Prensa	PR
Prevención	PREV
Protección catódica	PCAT
Puerta	PU
Rasquetas	RASQ
Recogida de pluviales	PLUV
Reductor	RED
Red eléctrica	RE
Red neumática	RN
Regulador	REG
Rejilla	REJ
Resistencia	RES
Sedimentación	SED
Separador	SEP
Silenciador	SIL
Silo	SILO

Sistema de riego	RIE
Sistemas alarma - extinción incendios	EIN
Soplante	SOP
Tamiz	TA
Tanque de tormentas	TQ
Temporizador	TEMP
Termostato	TERM
Toma de Tierra	TT
Tolva	TOL
Tornillo	TOR
Torre biológica	TBIO
Torre neutralizadora	TNEU
Transformador	TRA
Transmisión	TRAN
Triturador	TRIT
Tubería	TUB
Turbina Aireación	TUR
Válvula	VAL
Variador de velocidad	VAR
Vaso de expansión	VAS
Vehículo	VE
Ventilador	VT
Ventosa	VEN
Vertedero	VER
Viales, aceras	VIA
Videovigilancia	VID
Volquete	VOL

6.1.5. PARÁMETROS DE APOYO A LOS USOS DEL MODELO

- **Coordinación**

Se especifican criterios de uso de parámetros existentes o generación de ellos para la coordinación del modelo.

Como norma general, se hará uso del parámetro de Código de Montaje (Assembly Code), según la clasificación de la organización, así como de parámetros existentes o específicos definidos por la organización o entidad colaboradora.

El Código de Montaje es un parámetro pensado para añadir al modelo una información constructiva basada en elementos caracterizados por su función, sin identificar su solución técnica o de diseño.

Además, habrá que incorporar los valores en el parámetro del IFC correspondiente (CAA_0102_SCO-Codigo), tal y como se explica en el EIR.

Para asegurar la correcta aplicación se apoyará en:

- Vistas de Control para la verificación de la asignación del Código de Montaje
- Revisiones periódicas de dichas vistas de control

El objeto de la coordinación se puede diferenciar también en los siguientes propósitos:

- **Detección de interferencias**

Se deberá definir una jerarquía de grado de importancia para las categorías a coordinar, el cual puede englobar toda una categoría o componentes específicos. Tal y como esta explicado en el EIR y el Protocolo, deberá ser validada por CADASA en el BEP de proyecto, con la matriz de interferencias.

Deberán estar correctamente cumplimentados los parámetros de *Código de Montaje y Descripción de Montaje*, además de la creación de *Subproyectos* en función del proyecto a realizar.

Esto facilitará la localización de los elementos mediante filtrados y mejorará el rendimiento al poder descargar subproyectos que no sean de interés.

- **Planificación y seguimiento**

Para este propósito es de mucha utilidad el uso de las *Fases del proyecto*, para ello será necesario establecer las fases en función del tipo de proyecto y asignar a cada elemento las correspondientes fases definidas en los campos de *Fase de Creación* y *Fase de Derribo*, si aplica.

- **Seguimiento de obra**

Si se desea hacer un seguimiento de obra a través del Modelo BIM pueden establecerse parámetros específicos de información tales como *Fecha de Creación* o *Fecha de Instalación*.

- **Presupuestos**

Se describen a continuación parámetros y criterios base a tener en cuenta para la elaboración de presupuestos basados en un modelo BIM:

Niveles de Presupuesto para Proyectos BIM

Es importante establecer una estrategia antes de modelar si la finalidad del modelo va a ser un presupuesto. Para ello se han fijado 4 niveles que permiten entender mejor de qué manera se debe trabajar en el modelo en función de la forma en que estos se miden.

- **Nivel 1:** Mediciones obtenidas directamente del modelo. En este estadio, el nivel de detalle de los diferentes elementos permite una medición directa.
- **Nivel 2:** Mediciones relacionadas a la geometría de elementos del modelo. En este caso se aprovechan otras mediciones no directas de elementos, para poder operar y obtener una medición nueva.
- **Nivel 3:** Mediciones no relacionadas a la geometría de ningún elemento del modelo, pero relativa a un elemento que si ha sido modelado. Se debe añadir información nueva relacionada al elemento en sí. En este caso, la información se puede dar dentro del software de modelado, o directamente en el de presupuestos. Un ejemplo de esto son las cuantías de acero.
- **Nivel 4:** Mediciones no relacionadas a ningún elemento del modelo. Es el caso de partidas alzadas o elementos que por especificaciones del BEP no es posible modelar.

Nivel de medición	Tipo	Ejemplo
Nivel 1	Medición obtenida directamente del modelo.	Medición de ml de tubería.
Nivel 2	Medición relacionada con la geometría de un elemento existente en el modelo.	Medición de zócalo aplicando una fórmula; ml de zócalo = ml de muro - ancho de puertas*10% = lindas
Nivel 3	Mediciones relativas a un elemento modelado, pero no a su geometría.	Introducción de cuantías de armado en elementos estructurales que han sido modelados como pilares, losas, etc.
Nivel 4	Mediciones no relacionadas a ningún elemento del modelo.	Medición de elementos temporales de la obra, partidas de seguridad y salud, etc.

Criterios de información de los componentes de modelo

- Todos los elementos deben ir correctamente codificados mediante el parámetro “Nota clave”.
- Se debe generar una vista 3D específica para la exportación en la que se visualicen aquellos elementos que se quieran medir.
- En el caso de las uniones de conductos, es posible que se necesiten medir los m² de pieza. Se deberá aplicar una fórmula en el programa de presupuestado que sume la superficie de cada cara de la pieza. Es importante que para que el cálculo sea correcto, la pieza cuente con los parámetros necesarios y bien definidos (altura, ancho, etc.).

Parámetros para la extracción de mediciones

Se deberá verificar la existencia de los parámetros por categorías para la correcta extracción de mediciones.

Entre ellos se mencionan:

- **Parámetros de dimensión, superficie y volumen:** Parámetros de medición de cálculo, que pudiesen ser necesarios para obtener mediciones del modelo indirectamente. También es aplicable a tablas de planificación. Ej.: Área, volumen, longitud, etc.
- **Clasificación según Nota Clave (en el caso de Revit):** El valor de nota clave se obtiene de un archivo de texto que contiene una lista de notas clave. Se asignarán desde el parámetro Nota Clave, seleccionando el icono con tres puntos que tiene en su extremo derecho. Se puede hacer uso de las siguientes tipologías de ser necesario:
 - De Tipo: Parámetro de nota clave existente y disponible para todos los elementos de modelo. Se encuentra en los parámetros de Tipo, en el grupo de “Datos de identidad”. Se debe rellenar con el código de partida de presupuesto que le corresponde al tipo de los elementos.
 - De Material: Parámetro de nota clave existente para todos los materiales del proyecto. Se encuentra la pestaña “Identidad” de los materiales en el grupo “Información de anotación de

Revit". Se debe rellenar con el código de partida de presupuesto que le corresponde al tipo de material.

- **Planificación de tareas**

Para la planificación de tareas se podrán seguir las siguientes estrategias, según se estime conveniente:

- Usar *subproyectos* o *fases de proyecto*
- Crear nuevos parámetros para la definición de la secuencia de actividades

- **Exportaciones**

Criterios generales para exportación a otros softwares, vistas específicas o generación de parámetros generales para su correcta exportación:

Criterios generales

- Será necesario establecer una vista específica de acuerdo con el formato a exportar, siendo visibles únicamente los elementos a exportar
 - Se deberán ocultar elementos de detalles y todo aquello que no sea objeto de exportación.
 - Se recomienda agrupar estas vistas en un apartado de coordinación en el navegador de proyectos
- No modelar en exceso.
- Se adjudicarán los materiales reales de los componentes que conforman el modelo, evitando el empleo del mismo material para distintos elementos.
- Se generarán principalmente las siguientes vistas:
 - **NWC:** vista para exportar a Navisworks. En esa vista serán visibles los elementos que se exportarán a coordinación.
 - Crear una vista que muestre los elementos que se desean exportar (NWC).
 - La vista debe mostrar los elementos que aparezcan en la planificación o destinados para la coordinación de colisiones. Se deberán ocultar elementos de referencia como rejillas y niveles, elementos de anotación, líneas de modelo o separadores de habitación, etc.
 - Se deberá modelar según la planificación constructiva prevista para conseguir desglosar los elementos del modelo y poder asignarle mayor parte de tareas creadas en planificación.
 - **IFC:** Vista para exportar a IFC. En esa vista solo tendremos visibles los elementos que queramos exportar a IFC y con el nivel de detalle que necesitemos.

Para generar una correcta exportación a IFC, una vez hemos revisado IfcOptions y hemos completado los parámetros de IfcExportAs e IfcExportType, es recomendable:

- Preparar una vista específica llamada "IFC-Export" donde solo serán visibles los elementos que se exporten a IFC.
- La vista de exportación estará en detalle Alto. Si fuera necesario bajar la calidad de alguna categoría, se realizará de aquella en concreto desde Visibilidad y Gráficos.
- Seleccionar que Niveles del modelo queremos que se exporten. Cuando seleccionemos un Nivel, en la barra de parámetros de ejemplar, todos aquellos que queramos que se exporte como nivel de referencia, debe tener seleccionado "Building Story"
- Se prepararán los PropertySets de información para su exportación, se debe tener en cuenta que hay dos variantes de exportación (ver anejo de exportación IFC):
 - PropertySets por tablas de planificación
 - PropertySets por archivo .txt

7. REQUISITOS DE METADATA DE LOS OBJETOS

En el siguiente apartado se detallan los criterios de metadatos asociados al contenido del modelo BIM y archivos que deban generarse para el cliente.

En general, es aconsejable mantener siempre una taxonomía común.

Se recomienda redactar el nombre de los parámetros mediante el estilo Camel Case y en el caso de utilizar separadores, evitar simbología extraña o elementos típicos de cálculos.

También se evitará el uso de acentos, diéresis o signos..

7.1. GENERALES

- El objeto BIM debe contener propiedades que se asignen apropiadamente como tipo o de ejemplar. Las propiedades comunes se asignarán al tipo, siendo las de ejemplar las específicas del elemento colocado en el modelo.
- El objeto BIM utilizará los parámetros de propiedades para representar aspectos de los productos de construcción que no se modelan geoméricamente.
- El objeto BIM deberá tener valores completos cuando se conozcan y no deberá incluir parámetros vacíos. Cuando la información sea desconocida, no aplicable o no disponible, se utilizará un valor predeterminado "n / a". Si el tipo de datos restringe el uso de un valor alfanumérico, se utilizará el valor apropiado para esa propiedad, por ejemplo "0" para campos numéricos o "1900-01-01" para campos de fecha.

7.2. UNIDADES

El objeto BIM debe utilizar unidades de medida que sean apropiadas para su tipo, uso previsto y dominio específico.

7.3. TAXONOMÍA DE OBJETOS/FAMILIAS

Los objetos, componentes o familias deben poder expresar información al usuario (modelador, coordinador, etc.) de forma que pueda disponer de los mismos para un flujo de trabajo eficiente. Entre los criterios podemos mencionar:

- Codificación interna por tipología de objeto que permita una rápida identificación
- Atributos del objeto para la diferenciación de las variantes de la tipología existente, éstos pueden ser de acuerdo con el tipo de objeto, dimensiones, material, sistemas, denominación de fabricante o de conocimiento común.
- Atributos de clasificación como marca de tipo, nota clave, etc.

Se describe a continuación las bases para familias de sistema y cargables.

7.3.1. FAMILIAS DE SISTEMA

[0] Código componente [Z]Separador [1]Descripción [Z]Separador [2]Dimensiones o características

TF_ TendidoCorrienteContinua_Especificación/Diámetro

Dónde:

[0] Código definido por tipo de componente. Por ejemplo: Tendidos de fuerza (TF).

[1] Descripción genérica del elemento. Ejemplo: **Tendido corriente continua**

[2] Dimensiones o características del elemento.

7.3.2. FAMILIAS CARGABLES

[0] Empresa [Z]Separador [1] Código [Z]Separador [2]Descripción [Z]Separador [3]Dimensiones Geométricas /Descripción /Características principales

CAA_BOM_Bomba_H110

Dónde:

[0] Empresa definida por un código de 3 letras. Pueden ser Siglas, abreviaciones, etc. Ejemplo: **CAA**

[1] Codificación interna de componentes. Ejemplo: **BOM**

[2] Descripción genérica del elemento. Ejemplo: **Bomba**

[3] Dimensiones/características del elemento. Ejemplo: **CAA_BOM_Bomba_H110**

7.4. VISTAS

La taxonomía de las vistas será aquella que permita describir e identificar la vista de forma adecuada. Por ejemplo: Alumbrado exterior - Planta Baja.

7.5. FILTROS DE VISTAS

La taxonomía de los filtros ha de ser aquello que nos permita identificar rápidamente el tipo de elementos que va a controlar más que en qué tipo de vistas se va a utilizar. Se propone:

[0]Categoría [Z]Separador [1] Parámetro [Z]Separador [2] Valor

Plano_Tendido_VariaciónPotencia

Dónde:

[0] Categoría del elemento a controlar mediante el filtro.

[1] Descripción simplificada del parámetro que va a controlar el filtro.

[2] Valor del parámetro que controla el filtro.

7.6. PLANTILLAS DE VISTA

La nomenclatura de las plantillas de vista debe responder a una breve explicación de lo que se pretende conseguir con la misma. Una propuesta es la siguiente:

[0] **Disciplina** [Z]Separador [1] **VistaGrupo** [Z]Separador [2] **Tipo de vista** [Z]Separador [3] **Nombre**

CDM_CircuitoDeMando_Alumbrado

Dónde:

[0] Disciplina, o categoría de trabajo

[0] VistaGrupo, tipo de agrupación de vista, puede hacer referencia a una agrupación por subdisciplina

[0] Tipo de vista, si se trata de un alzado, plano, etc.

[0] Nombre, denominación asociada

7.7. PLANOS

En el apartado de criterios de publicación ya se ha definido la nomenclatura de los planos en el apartado 4.5.2. *Libro de planos.*

7.8. COMPONENTES

- Se codificará con el siguiente formato “nnAAc”
 - “nn” Corresponde al número de hoja del plano
 - “AA” Corresponde al tipo de componente atendiendo a *la codificación en el apartado de Elementos de modelo* (REQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS-Codificaciones)
 - “c” Corresponde a un número ordinal correlativo para cada tipo de componente en el mismo plano

7.9. LÍNEAS DE TENSIÓN

- Cables
 - Se codificará atendiendo al siguiente formato “Anncc”
 - “A” Es una posición para una letra que se usará en caso necesario. Indicará líneas de fuerza principales dependientes de la acometida general de 380V. Las letras a usar serán R, S, T y N.
 - “nn” Corresponde al número de plano donde se origina el cable
 - “cc” Corresponde a un número ordinal correlativo para cada plano. (Para los números 1 al 9 se antepondrá un cero)
 - Conservarán el número generado en el origen
 - Los cables que se extiendan por más de una hoja. En este caso se indicará, en el extremo de salida, la próxima hoja en la que aparecerá el cable o, en el extremo de entrada, la hoja de la que proviene.
 - Los cables que salgan de un armario con destino a campo, aunque lo hagan a través de una borna.
- Mangueras
 - Se codificará con el siguiente formato “AAnnn”
 - “AA” Corresponde al tipo de manguera atendiendo a la codificación en el apartado de Elementos de modelo (REQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE OBJETOS-Codificaciones)
 - “nnn” Corresponde a un número ordinal consecutivo dentro del número total de planos

7.10. PUNTOS DE CONEXIÓN

- Regleteros
 - Habrá tantos regleteros como circuitos independientes haya:
 - Alimentación
 - Tomas de fuerza
 - Alumbrado de estación (fuerza y mando)
 - Alumbrado exterior (fuerza y mando)
 - Válvula motorizada (fuerza y mando)
 - Motobomba (fuerza y mando)
 - Ventilador (fuerza y mando)
 - Bomba de achique (fuerza y mando)
 - Alimentación segura
 - Instrumentación
 - Señalización
 - Entradas/salidas auxiliares
 - Etc.
 - Se codificará con el siguiente formato “nn” seguido de la letra mayúscula “X”
 - “nn” Será una numeración consecutiva dentro del número total de planos
 - Si existen varias bornas agrupadas pertenecientes al mismo regletero, la indicación se hará sobre la borna más a la izquierda

- Bornas
 - Se codificará con el siguiente formato “Annn”
 - “A” Es una letra que se usará en caso necesario e indicará bornas de distribución fuerza dependientes de las fases R, S, T, y N.
 - “nnn” Corresponde a una numeración consecutiva, de tres cifras, dentro del regletero.

7.11. TAXONOMÍA DE MATERIALES

Se sugiere la creación de una biblioteca propia que esté cargada dentro de una plantilla de proyectos con la configuración de materiales de proyectos.

Para la taxonomía se hacen las siguientes sugerencias de acuerdo con el nivel de información con que cuenten los materiales a utilizar, así como también el uso del modelo.

Esto es debido a que para la cuantificación de materiales es necesaria la diferenciación entre ellos, por ejemplo, distintos tipos de acero para tuberías.

A. *CodigoTipoMaterial_Modelo/Fabricante_Descripción_Resistencia/Características*

B. *CodigoTipoMaterial_Descripción*

Siendo la A más específica para posteriores usos de materiales y la B más genérica y funcional para posteriores usos dependiendo de la descripción utilizada.

Cabe aclarar que es más apropiado buscar referencias o descripciones que sean comunes a los materiales para evitar discrepancias y malinterpretaciones.

7.12. TAXONOMÍA DE PARÁMETROS

Descripción de criterios para la taxonomía de los parámetros nuevos que se generen.

- Parámetros de proyecto: ***CODIGO PROYECTO_NOMBRE PARÁMETRO***
- Parámetros compartidos: ***CODIGO PROYECTO _NOMBRE PARÁMETRO***

8. ANEJO 1. INTRODUCCIÓN AL IFC

BIM es un proceso inteligente basado en un modelo 3D que ofrece la visión y las herramientas para planificar, diseñar, construir y administrar edificios e infraestructura de manera más eficiente.

Se basa en la creación de un modelo de datos que incorpore todos los datos relevantes relacionados con el edificio y sus componentes.

Su integración es más factible cuando se usa una misma herramienta para su desarrollo; sin embargo, es muy común que existan diferentes softwares de modelado.

Esta es una de las razones por la cual, la iniciativa buildingSMART (Building Smart Spain en España) ha desarrollado un formato abierto llamado IFC.

El objetivo es apoyar estos flujos de trabajo openBIM, de forma que se permita el intercambio de información entre los agentes independientemente del software que se ha utilizado para el desarrollo de la información.

Las Industry Foundation Classes (IFC) son un estándar abierto para el intercambio de modelos de datos de construcción, se usan para intercambiar información dentro de un equipo de proyecto y entre aplicaciones de software utilizadas en diseño, construcción, adquisición, mantenimiento y operación.

8.1. QUE ES IFC

Industry Foundation Classes (IFC) es un modelo de datos estándar y abierto, utilizado en la industria de la construcción y descrito en la norma ISO 16739-1:2018.

Define las características de los datos e información relacionados con el diseño, construcción, mantenimiento y operación de obras de edificación.

La especificación IFC es abierta y disponible públicamente. La organización que promueve y desarrolla el estándar es la Building Smart, entidad sin ánimo de lucro cuyo fin último es promover estándares abiertos y universales que unifiquen criterios y que conviertan las actividades del sector AEC en transparentes y previsibles.

Actualmente el estándar IFC está enfocado principalmente al ámbito de edificación, aunque está en proceso de desarrollo ya la disciplina de obra civil, con sus ramificaciones de carreteras, puentes, trenes, túneles y aeropuertos.

El idioma en el que esta descrito y redactado el esquema es el inglés.

El esquema IFC, como modelo de datos estandarizado, codifica de una manera lógica y basada en la experiencia los siguientes conceptos:

- **Identidad** y **semántica** de las entidades (nombre, descripciones, GUIDE informáticos, tipos de objeto, etc.)
- **Características** y **atributos** asociados a las entidades (densidad, resistencia al fuego, material, dimensiones, etc.)
- Las **relaciones** entre entidades (localización, dependencias de posición, pertenencias, etc.)

- **Procesos** (opresiones de mantenimiento, tareas, planificaciones, etc.)
- **Actores y agentes** (Propietarios, constructores, proyectistas etc.)

El esquema da respuesta a multitud de circunstancias del entorno AEC, como la descripción de componentes de un edificio, la definición de los diferentes sistemas de instalaciones y cuáles deben ser sus propiedades o cómo se debe estructurar un calendario para la planificación de una obra.

El esquema IFC es usado para intercambiar información entre los distintos agentes involucrados en el proceso de proyecto, construcción y mantenimiento, usando un esquema común, aunque se utilicen herramientas distintas.

El IFC unifica la estructura de información de los archivos, aunque los datos hayan sido generados por diferentes plataformas de modelado

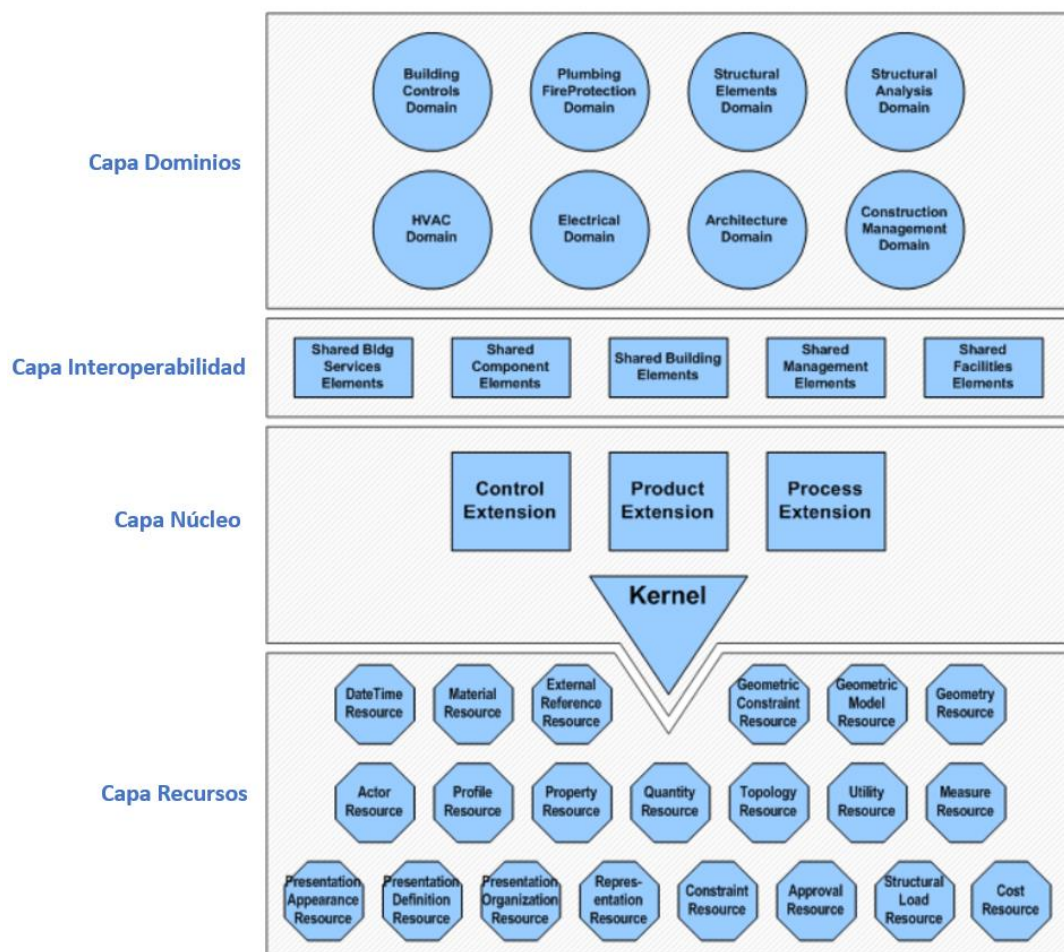
En el sitio web de la Building Smart se detallan todas aquellas plataformas de modelado nativas que tienen aprobada la certificación para el intercambio del estándar IFC en cada una de sus versiones o bien las que están en proceso.

8.2. ESTRUCTURA DEL MODELO DE IFC

El modelo de datos de estándar IFC propone una estructura de árbol en la que todos los conceptos creados tienen un origen común, IfcRoot (Raíz).

Esta entidad se sitúa en la capa matriz del esquema Kernel.

La arquitectura de datos del esquema se puede entender como una sucesión de capas según se describe gráficamente a continuación:



- **Capa de dominio**

La capa más alta incluye esquemas que contienen definiciones de entidades que son especializaciones de productos, procesos o recursos específicos de una determinada disciplina.

Esas definiciones se utilizan normalmente para el intercambio entre diferentes dominios y el intercambio de información.

Se incluyen en esta capa elementos especialmente de instalaciones, considerándose estos como elementos o sistemas que prestan un servicio dentro del edificio y a sus ocupantes.

- **Capa de interoperabilidad**

Esta capa incluye esquemas que contienen definiciones de entidad que son específicas para un producto general, proceso o especialización de recursos utilizados en varias disciplinas.

Esas definiciones se utilizan típicamente para el intercambio entre dominios y el intercambio de información de construcción.

Se ordenan en esta capa los elementos típicos de construcción de un edificio.

- **Capa de Núcleo**

Esta capa incluye el esquema del núcleo y los esquemas de extensión del núcleo, que contienen las definiciones más generales asociadas a las entidades.

Todas las entidades definidas en la capa del núcleo, o por encima, llevan una identificación única global (GUIDE) y opcionalmente la información del historial y del propietario.

Es esta capa donde se definen los conceptos básicos asociados a los procesos y productos del sector AEC.

- **Capa de recursos:**

La capa más baja incluye todos los esquemas individuales que contienen definiciones de recursos.

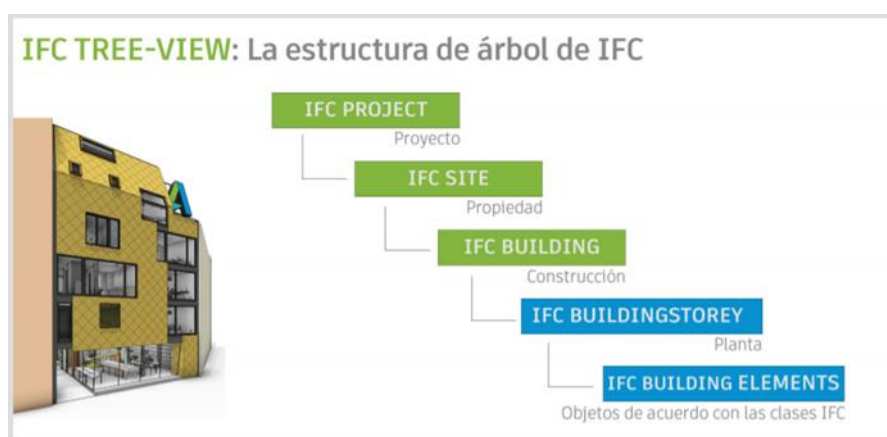
Estas definiciones no incluyen un identificador único global y no se utilizarán independientemente de las definiciones declaradas en las capas superiores.

Estas entidades dan soporte y complementan a las entidades descritas en las capas superiores. Por ejemplo, desde esta capa se proponen las propiedades que deben estar asociadas a los materiales o qué parámetros debemos utilizar para una planificación de obra.

8.3. ESQUEMA GENERAL DE UN PROYECTO

Los archivos IFC crean un modelo de construcción basado en una estructura predefinida que genera el modelo de manera lógica.

Cuando se guarda, el formato de archivo IFC ordena las unidades IFC de manera jerárquica en función de su tipo, tal y como se muestra a continuación.



8.4. CLASES IFC

Una clase IFC es la definición de una clase de información definida por atributos y restricciones comunes que agrupan una entidad constructiva.

La clase IFC va a agrupar a aquellos elementos que cumplen una función concreta y que, por su comportamiento, trabajan del mismo modo.

Un ejemplo de clase IFC es IfcWall, que engloba el comportamiento de dicho elemento constructivo que cumple la función de un muro, sin entrar en su material o su geometría.

Cada clase del esquema tiene un nombre concreto, en inglés, y una descripción semántica que permite agrupar dentro de ella a aquellos objetos o entidades que respondan o se adecuen a la descripción dada. Abajo algunos ejemplos:

```
6.1.3.10 IfcColumnStandardCase
6.1.3.11 IfcColumnType
6.1.3.12 IfcCovering
6.1.3.13 IfcCoveringType
6.1.3.14 IfcCurtainWall
6.1.3.15 IfcCurtainWallType
6.1.3.16 IfcDoor
6.1.3.17 IfcDoorStandardCase
6.1.3.18 IfcDoorType
6.1.3.19 IfcMember
```

8.5. TIPOS IFC

Los tipos de IFC definen particularidades comunes de objetos que provienen de una misma clase y que agrupa y define en mayor grado su comportamiento, características y atributos.

Un ejemplo de un tipo de IFC, siguiendo el ejemplo de clase de IFC seria IfcWall_ PARTITIONING. Dentro de la definición de muro, realiza una definición de tipo de partición como muro diseñado para dividir espacios a menudo de construcción liviana.

Cada clase de IFC tiene distintas definiciones de Tipos asociados, se pueden encontrar en la página de Building Smart.

8.6. PROPIEDADES DE IFC

Las propiedades se asignarán a cada una de las diferentes clases y servirán para completar la descripción y características de los objetos y entidades en un modelo. Para ello se incluirán los llamados Property Sets (Psets)

- **Property Sets for object**

Son propiedades de objeto que pueden ser de una clase o de varias clases a la vez, suelen ser propiedades generales que dan información si es un elemento externo o no, su referencia, su resistencia al fuego, etc.

Suelen llamarse: Pset"Class"Common. Un ejemplo: Pset_ColumnCommon

- **Property Sets for Types**

Los tipos de datos de una propiedad individual son valor único. Son características especiales de esa clase y no coincidentes con otras clases. Por ejemplo: Pset_ConcreteElementGeneral.

- **Quantity Sets**

Son atributos relacionados con las dimensiones del objeto.

Suelen ser específicos por clases, ya que cada clase tiene su particularidad de medición.

Se pueden encontrar property sets por clase donde se obtenga automáticamente su longitud, volumen o área. Es información propia del objeto, por tanto, se obtienen directamente del modelo.

- **Custom Property Sets**

Son atributos personalizados que el usuario define como propiedades específicas del cliente. Estos deben ser creados específicamente desde el software de modelado. Un ejemplo: Pset_5D

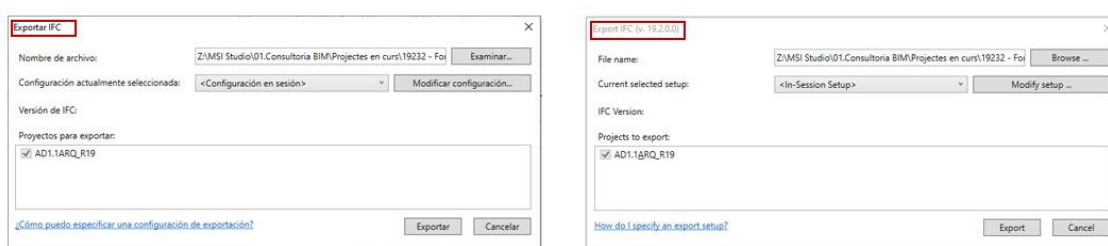
9. ANEJO 2. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE EXPORTACIÓN DESDE REVIT

9.1. IFC

9.1.1. REVIT Y PLUGIN DE EXPORTACIÓN DE IFC

Verificar que se tiene instalada la versión de exportación acordada en el BEP.

El número de versión aparece reflejado en el cuadro de diálogo de exportación, según se indica en la ilustración que se muestra a continuación:



9.1.2. ASPECTOS GENERALES

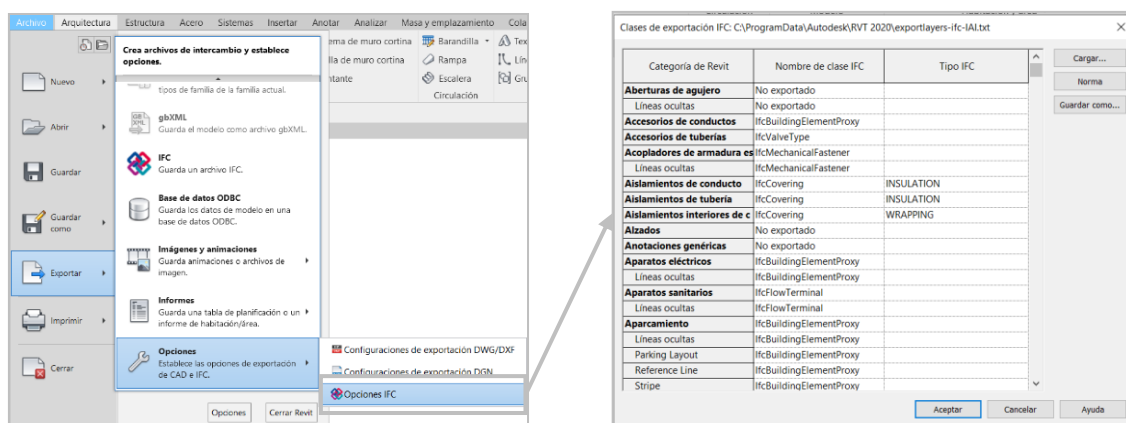
Aspectos generales para tener en cuenta antes de la exportación del archivo dentro de Revit:

Revit – IFC Options

Antes de exportar un archivo IFC, es importante comprobar la configuración.

Para ello, acceda a: Revit > Exportar > Opciones > Opciones IFC. Las categorías de Revit se asignan a clases IFC utilizando una tabla de asignaciones.

Esta tabla está almacenada como un archivo de texto (*.txt), que se puede personalizar directamente en Revit o en un editor de texto.



- En la izquierda tenemos la columna que lista las categorías de Revit. Aparece todo el listado.
- En la segunda columna tenemos la IFC Class Name, deberá estar completada con el nombre de clasificación IFC con la que debería mapearse esa Categoría.
Si la categoría aparece como Not Exported, significa que esa categoría no se exportará al archivo IFC y por tanto no se representaría su geometría ni veríamos sus datos.
Para su correcta exportación es necesario que esté completada con el IFC Class que le corresponde (se pueden encontrar en el standard de buildingSMART IFC 2x3) o simplemente que indique IfcElement, aunque de este modo no estaría clasificada en la clase IFC que le correspondería.
- La tercera columna, IFC Type, es para especificar el tipo de clase IFC que le correspondería a esa categoría. Por ejemplo: Pilar estructural – IfcColumn – Column

Esta información también se encuentra en [buildingSMART IFC4_ADD2_TC1](#), pero se debe tener en cuenta que este Tipo dará propiedades de clasificación por tipo a toda la categoría en general.

En el ejemplo del pilar, será un pilar, pero en el caso de una Viga, se pueden diferenciar por viga, vigueta, correa... por tanto este método puede no servir y se deberían definir por parámetros, tal y como se verá en el siguiente apartado.

Si este aparatado queda vacío no afecta su exportación.

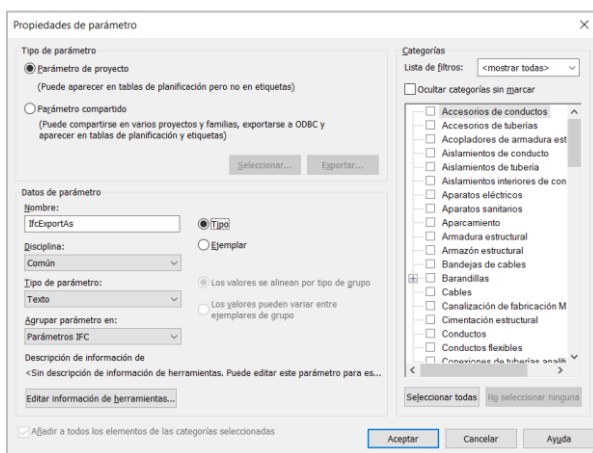
Parámetros de exportación IfcExportAs – IfcExportType

Para generar la clasificación más específica no solo por categoría, sino por cada tipo de elemento, se crearán dos parámetros para clasificar el modelo.

Se crearán dos parámetros de proyecto y que irán asignados a todas las categorías que se haya usado para el modelado:

- **IfcExportAs:** Será un parámetro de Texto e irá asignado por Tipo. Se agrupará en la IFC Parameters.
- **IfcExportType:** Será un parámetro de Texto e irá asignado por Tipo. Se agrupará en la IFC Parameters.

En cada elemento tipo de elemento de proyecto aparecerán los parámetros y deberán rellenarse según el standard usado en proyecto.



9.1.3. PREPARACIÓN DEL MODELO

Para generar una correcta exportación a IFC, una vez revisado `IfcOptions` y completado los parámetros de `IfcExportAs` e `IfcExportType`, es recomendable:

- Preparar una vista específica llamada "IFC-Export" para tener solo visibles los elementos que queramos exportar a IFC.
- La vista de exportación siempre estará en detalle Alto. Si fuera necesario bajar la calidad de alguna categoría, se realizará de aquella en concreto desde Visibilidad y Gráficos.
- Seleccionar que Niveles del modelo queremos que se exporten. Cuando se seleccione un Nivel, en la barra de parámetros de ejemplar, todos aquellos que se quieran exportar como nivel de referencia, deben tener seleccionado: ✓ Building Story

Exportar PropertySets por tablas de planificación:

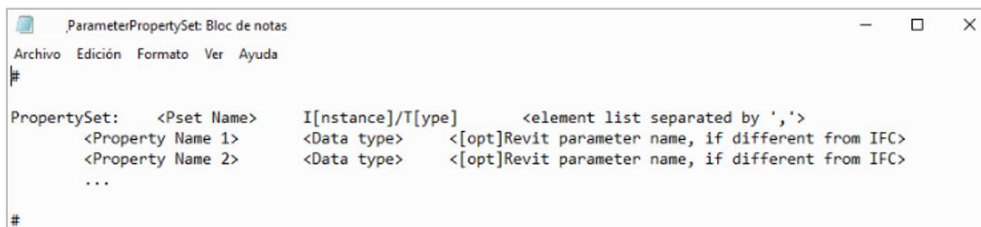
Se harán servir en el caso de querer exportar información de una categoría concreta.

Las tablas de planificación en Revit deben llamarse distintas entre ellas, por tanto, cuando se quiera agrupar información en una única pestaña, no se podrá hacer por tabla de información.

Hará falta que el título de la tabla contenga la palabra "Pset" y se podrá cambiar el nombre de la columna para que aparezca en el IFC con el nombre deseado.

Exportar PropertySets por archivo .txt:

Este es el caso que haremos servir la mayoría de las veces que queramos exportar información de más de una categoría a la vez. Debemos construir en un archivo formato .txt con esta configuración:



```

ParameterPropertySet: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#
PropertySet:  <Pset Name>      I[instance]/T[ype]      <element list separated by ', '>
               <Property Name 1>  <Data type>             <[opt]Revit parameter name, if different from IFC>
               <Property Name 2>  <Data type>             <[opt]Revit parameter name, if different from IFC>
               ...
#
  
```

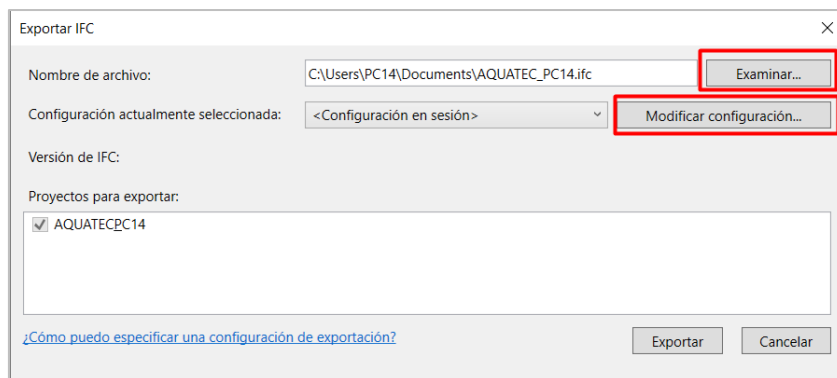
La primera fila sirve para dar nombre a la pestaña que contendrá el conjunto de información, marcar si engloba parámetros de Tipo o Ejemplar, y a que clases de IFC abarca. En el caso de ser todo el modelo, añadiremos `IfcElement`.

Si no, se debería ir colocando la lista de clases a las que se quiera aplicar y separarlas por una "," entre ellas y siempre terminar con ";": `IfcDoor`, `IfcColumn`, `IfcPile`,

En las filas inferiores, siempre se dejará un espacio Tabulador e se irá listando los distintos parámetros que deban aparecer.

9.1.4. EXPORTACIÓN

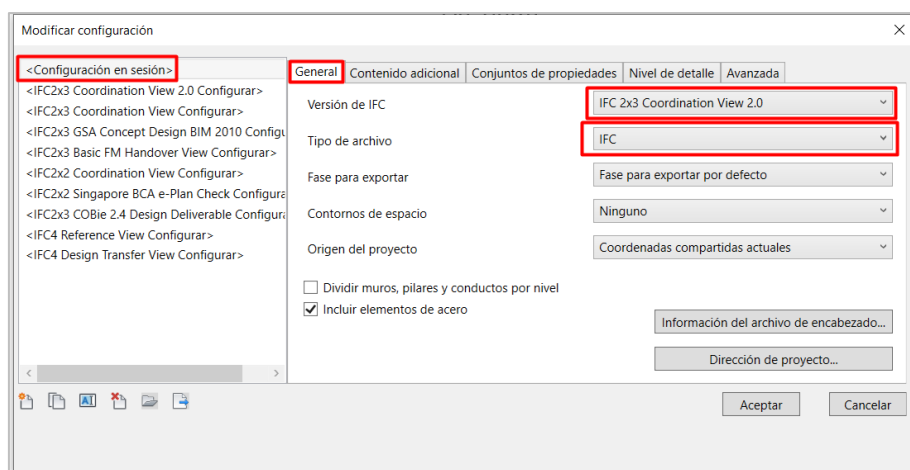
- La opción para exportar se encuentra en **Archivo > Exportar > IFC**
- Se dará ubicación al archivo IFC que se genere desde **Examinar...** y seguidamente se irá a **Modificar configuración...**



- Se puede escoger la opción **<Configuración en sesión>**, o crear una nueva y guardarla para las exportaciones posteriores con el nombre deseado.

General:

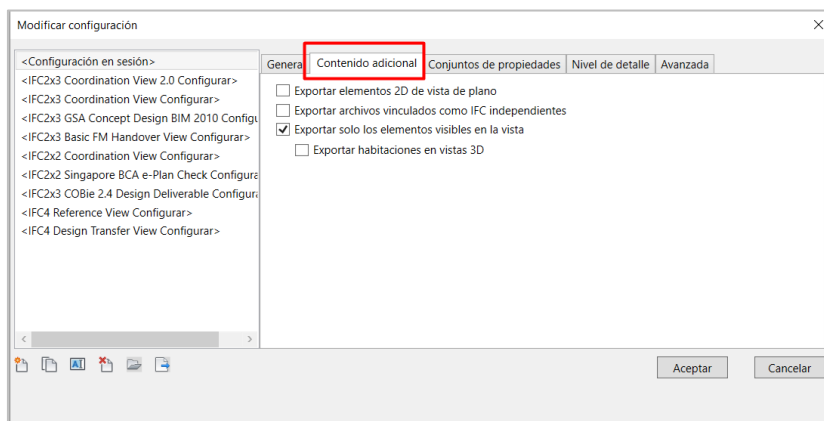
- Versión IFC: IFC 2x3 Coordination View 2.0 o IFC 4 Reference View (depende de la disciplina)
- Tipo de archivo: IFC
- Fase para exportar: por defecto cogerá la que tengamos activa en la vista, en el caso de tener distintas fases, se deberá exportar un IFC por cada una de las fases representadas en Revit.
- Contorno de espacio: None
- **✓Incluir elementos de acero**
- Tanto en "Información del archivo de encabezado..." como en "Dirección de proyecto..." podemos completar información de Autor, dirección, etc. Esta información no es estrictamente necesaria.



Contenido adicional:

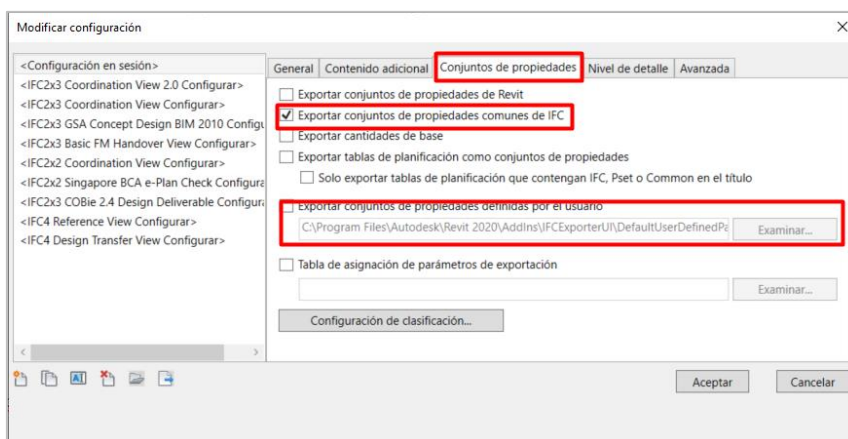
- ✓ Exportar solo los elementos visibles en la vista
- La opción “Exportar archivos vinculados como IFC independientes” exporta los IFCs linkados con la misma configuración en archivos independientes.

Aunque funcione correctamente, se recomienda hacerlo de modo independiente, ya que cada modelo puede tener particularidades propias.



Conjunto de propiedades:

- Exportar conjuntos de propiedades de Revit: es recomendable pero no imprescindible.
- ✓ Exportar conjuntos de propiedades comunes de IFC.
- Exportar tablas de planificación como conjuntos de propiedades (solo exportar tablas...) sería necesaria cuando exportemos PSets a través de tablas. No es imprescindible.
- ✓ Exportar conjuntos de propiedades definidas por el usuario: Le deberemos dar la ruta del archivo .txt de Property Sets de acuerdo con el proyecto.



Nivel de detalle:

Siempre que se pueda, se exportará en Alto, pero si se ve que es un archivo muy, se puede reducir a Medio.

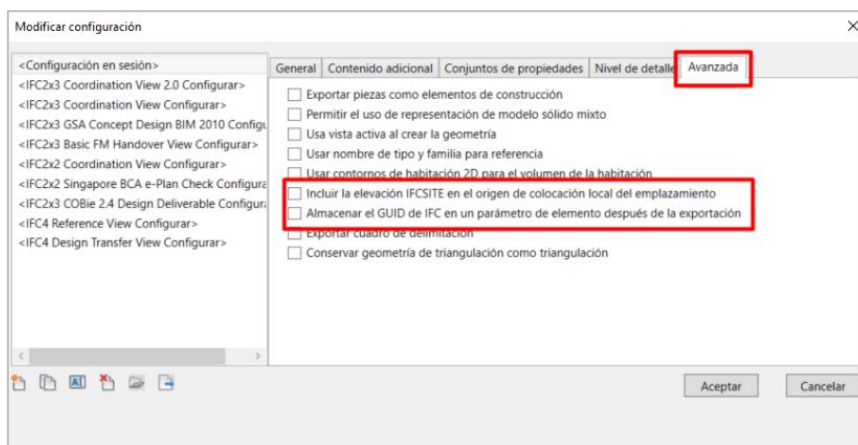
Avanzada:

Exportar piezas como elementos de construcción: es recomendable en el caso de haber usado Parts en el proyecto y querer que en el IFC sean seleccionables.

Usa vista activa al crear la geometría. El IFC se generará en la vista en que preparada para la exportación. Es recomendable pero no imprescindible.

✓ Incluir la elevación IFC SITE en el origen de colocación local del emplazamiento

✓ Almacenar el GUID de IFC en un parámetro de elemento después de la exportación: No afecta al archivo IFC, pero sí que se creará un parámetro en cada elemento de Revit que dará la certeza de que se ha exportado dicho elemento a IFC.



Una vez completado seleccionar Aceptar>Exportar y se generará el IFC del modelo.

9.2. NAVISWORKS

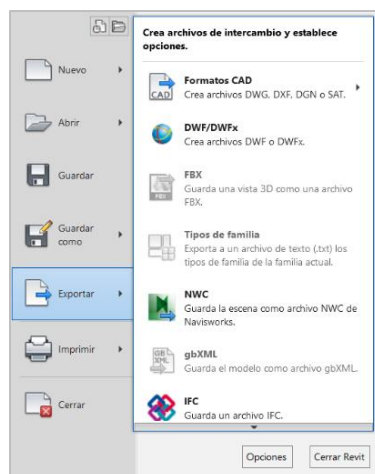
Criterios generales para una correcta exportación a Navisworks y gestión del modelo desde Revit.

9.2.1. VISTA 3D –NWC

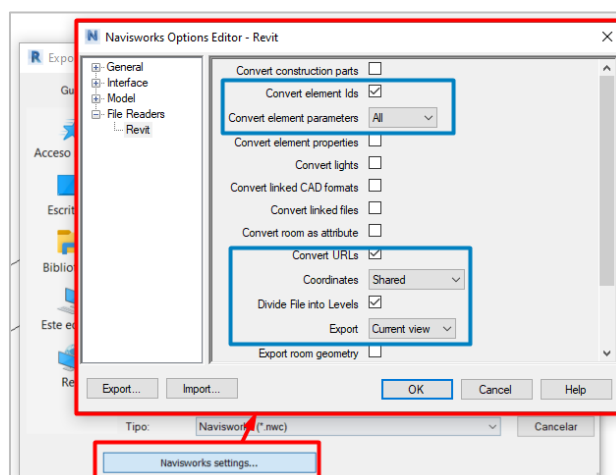
Se creará una vista específica en Revit llamada NWC. Deberá estar preparada para que tenga visibles los elementos que deben ser exportados para coordinación.

9.2.2. EXPORTACIÓN A NAVISWORKS DESDE REVIT

- Para realizar la exportación desde Revit, se utilizará la vista creada anteriormente NWC, y se irá a **Archivo > Exportar > NWC**. Este exportador aparecerá sólo si se dispone del software Navisworks en el mismo ordenador.



- Aparecerá una ventana nueva desde donde se configurará la exportación y se seleccionan los siguientes apartados:



- Convert Constructions Parts: es recomendable en el caso de haber usado Parts en el proyecto y querer que en el modelo de coordinación sean seleccionables. Si no, no es necesario.
- **Convert elements ids**
- **Convert elements parameters = All**
- Convert linked files: Esta opción exportaría un archivo donde tendría anidado los modelos links de otros Revits. No es recomendable. Es mejor hacerlo por separado.
- **Convert URLs**
- **Coordinates = Shared**
- **Divide File into Levels**

- Export = Current view
- Facetinf Factory = 1
- OK > Exportar, se generará un archivo *.nwc para importar a Navisworks.

9.2.3. GUARDAR NWF (ACTUALIZACIÓN NWC)

Una vez se hayan importado los modelos para coordinar en NWC y se realicen las acciones con Navisworks, se guardará el modelo. Si queremos que sea un documento vivo.

- Navisworks > Guardar como > .nwf

Contiene vínculos a los archivos nativos originales con datos específicos de Autodesk Navisworks, como las marcas de revisión, examen de colisiones o mediciones.

En este formato de archivo no se guarda la geometría del modelo, ya que la lee del NWC, reduciendo así su tamaño.

9.2.4. GUARDAR NWD

Si lo que se quiere es hacer una “instantánea del proyecto” o hacer copias por estados de proyecto, se guardará en NWD.

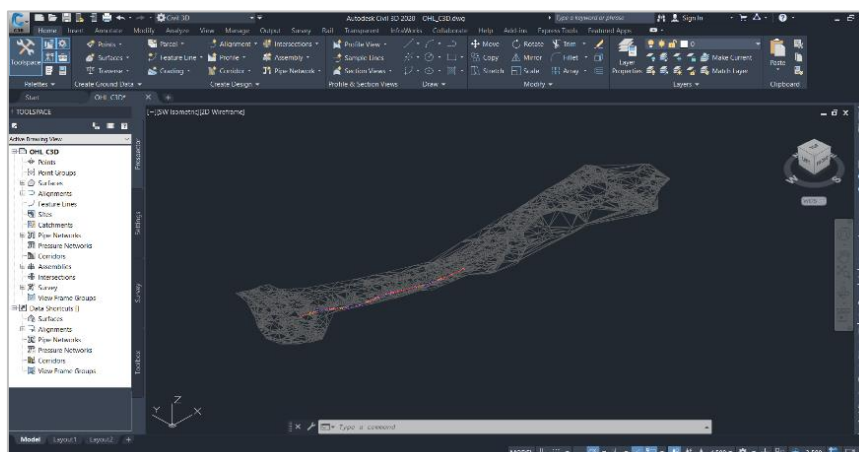
- Navisworks > guardar como > .nwd

Este formato contiene toda la geometría del modelo más los datos generados en Navisworks. Por tanto, el NWC no se actualizará y su tamaño es mayor.

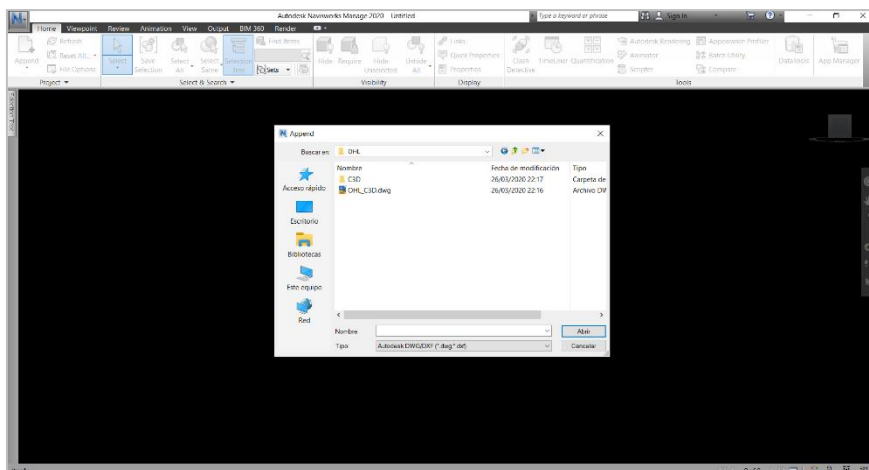
9.3. CIVIL 3D – NAVIS

La transición de un archivo entre Civil 3D y Navisworks no pasa por un proceso de exportación/importación como el estudiado en los restantes casos.

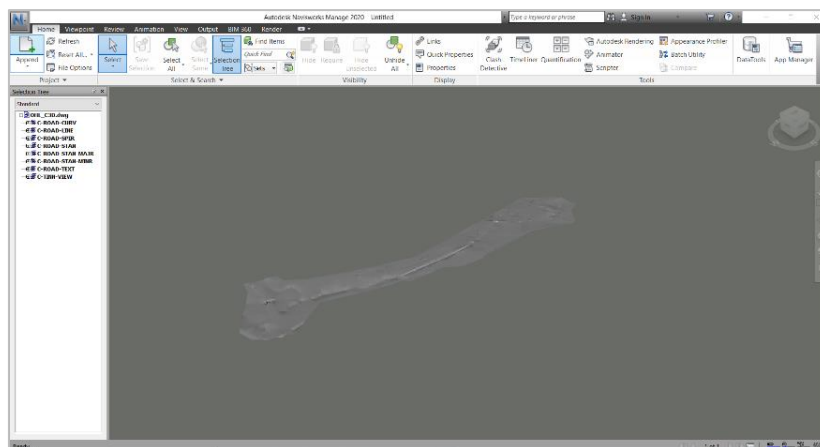
El archivo .dwg puede ser añadido directamente a un proyecto de Navisworks. En el ejemplo mostrado se dispone de una topografía en Civil 3D:



- Abriendo el programa Navisworks, se puede crear un nuevo proyecto. En el botón Append se muestran los tipos de archivo admitidos:



- Eliendo entonces el archivo .dwg, disponiendo de la topografía en Navisworks:



- Pudiendo observar en el árbol la conservación de las propiedades.

9.4. DWG

Consideraciones generales para una correcta exportación a archivos dwg de las vistas o planos de Revit.

9.4.1. EXPORTACIÓN A FORMATOS CAD

Puede exportar un modelo de Revit a varios formatos CAD para utilizarlo con otro software.

Ficha Archivo > Exportar > Formatos CAD >

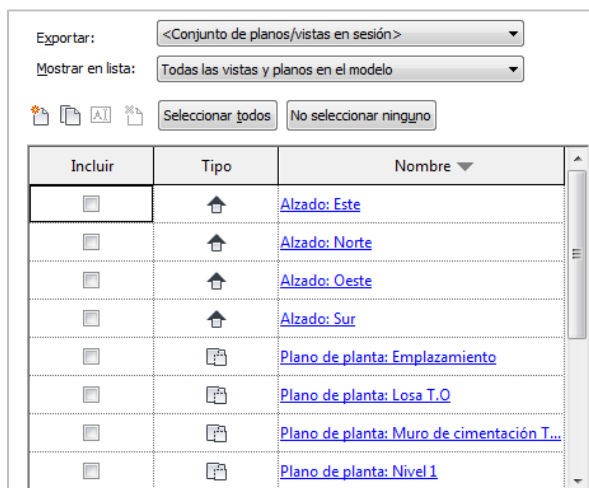
-  DWG
-  DXF

-  DGN
-  ACIS (SAT)

9.4.2. SELECCIÓN PLANOS/VISTAS

Al exportar un modelo a varios formatos, utilice las herramientas en el cuadro de diálogo Exportar para seleccionar las vistas y los planos que desee incluir. Guarde el conjunto seleccionado para volver a utilizarlo más adelante.

Para crear o modificar conjuntos de vistas/planos, primero abra el cuadro de diálogo Exportar relacionado: haga clic en la ficha **Archivo > Exportar > Formatos CAD** y seleccione un formato de exportación. Utilice las herramientas siguientes en el cuadro de diálogo Exportar.



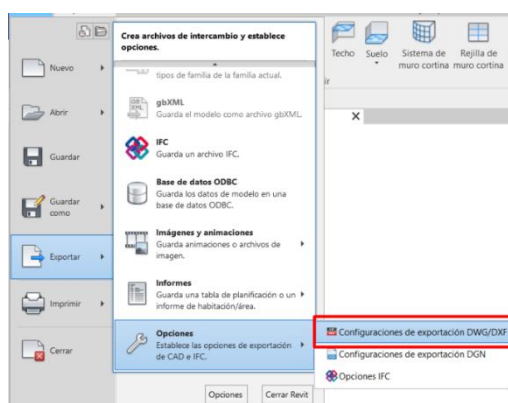
- **Exportar.** Determina el conjunto que mostrar en la lista Vistas/planos. Esta lista contiene todos los conjuntos definidos por los usuarios y los conjuntos predefinidos que se indican a continuación.
 - **<Solo vista/plano actual>.** Muestra la vista o el plano activos.
 - **<Conjunto de vistas/planos de sesión>.** Activa Mostrar en lista, que permite filtrar las vistas y los planos de todo el proyecto o del conjunto establecido.
- **Mostrar en lista.** Contiene filtros para ampliar o reducir las vistas y los planos disponibles del conjunto seleccionado para incluir en el archivo de salida:
 - Vistas en el conjunto
 - Planos en el conjunto
 - Todas las vistas y planos en el conjunto
 - Vistas en el modelo
 - Planos en el modelo
 - Todas las vistas y planos en el modelo
- Los filtros basados en el modelo ofrecen listas de vistas y planos del proyecto, sin tener en cuenta el conjunto elegido. Las vistas y los planos se muestran en orden alfabético.
- **Seleccionar todos/No seleccionar ninguno.** Permiten seleccionar o anular la selección de las vistas y los planos de la lista.

- **Herramientas del administrador de conjuntos.** Botones que permiten crear, modificar y suprimir conjuntos.
- **Lista de vistas/planos.** Esta tabla muestra las vistas y los planos filtrados por las opciones Exportar y Mostrar en lista.
- **Nota:** Haga clic en un encabezamiento de columna para ordenar la lista.
- **Incluir.** Exporta la vista al archivo de salida.
- **Tipo.** Muestra un icono que representa el tipo de vista: vistas de plano, secciones, alzados, vistas 3D y planos.
- **Nombre.** El nombre de la vista. Haga doble clic en el nombre para ver una miniatura de la vista en el panel de vista previa situado a la izquierda.

9.4.3. CONFIGURACIÓN DE EXPORTACIÓN EN SESIÓN

Para personalizar una configuración de exportación

1. Abrir el cuadro de diálogo Modificar configuración de exportación DWG/DXF utilizando uno de los métodos siguientes:
 - Archivo > Exportar > Opciones > Configuraciones de exportación DWG/DXF
 - Archivo > Exportar > Formatos CAD > (DWG) o (DXF). En el cuadro de diálogo Exportación DWG (o DXF)



2. En el cuadro de diálogo Modificar configuración de exportación DWG/DXF, se deberá crear una nueva exportación para crear la propia con estándar de Consorcio de Aguas de Asturias.

Especifique las opciones de exportación en las fichas siguientes según necesario.

- **Capas:** Utilice la ficha Capas para personalizar la configuración de mapeado de capas para una configuración de exportación DWG o DXF.
Por ejemplo, que los muros de Revit sean la capa "MUROS" en Cad o que los Aparatos Eléctricos sean "BOTONERAS".
- **Líneas:** Utilice la ficha Líneas para especificar la escala de tipo de línea que controlará la forma en que se exportarán las definiciones de tipo de línea de Revit.
También puede mapear patrones de línea de Revit a determinados tipos de línea DWG/DXF según sea necesario

- **Patrones:** Utilice la ficha Patrones para mapear patrones de relleno de Revit a patrones de sombreado en DWG.
Por defecto, todos los patrones de relleno de Revit que aparecen en la tabla de mapeado tendrán sus correspondientes patrones de sombreado DWG generados automáticamente al exportar.
Cada uno de esos patrones de sombreado coincide exactamente con el patrón de relleno de Revit correspondiente.
- **Textos y tipos de letra:** Utilice la ficha Texto y tipos de letra para mapear tipos de letra de Revit a determinados tipos de letra DWG/DXF.
Por defecto, cada tipo de letra de Revit que aparece en la tabla de mapeado tiene un valor de {Mapear tipo de letra automáticamente} en la columna Tipos de letra en DWG.
Como resultado, el tipo de letra de Revit se mantiene en el archivo exportado.
- **Colores:** Utilice la ficha Colores para especificar cómo se exportan los colores a los archivos DWG o DXF. Se recomienda exportar colores con el valor de Color de índice (255 colores)
- **Sólidos:** Utilice la ficha Sólidos del cuadro de diálogo Modificar configuración de exportación DWG/DXF para especificar cómo se exportará la geometría sólida en las vistas 3D.
- **Unidades y coordenadas:** Utilice la ficha Unidades y coordenadas para especificar las unidades DWG y el sistema de coordenadas.
Seleccione la unidad adecuada, en los proyectos métricos, la unidad por defecto son los milímetros.
En sistemas de coordenadas, seleccione la opción Internas de Proyecto para indicar si el archivo exportado debe usar las coordenadas internas del proyecto de Revit y Compartidas para coordenadas compartidas con otros modelos vinculados.
- **General:**
 - Contornos de habitación, espacio y área: Seleccione esta opción si desea exportar las habitaciones y las áreas a un archivo DWG o DXF como polilíneas cerradas.
 - Capas no trazables: Seleccione la opción Hacer no trazables capas que contienen este texto para marcar como no trazables las capas cuyos nombres contengan el texto especificado.
 - Opciones: ocultar cajas de referencia, ocultar planos de referencia, ocultar etiquetas de vista sin referencia, conservar líneas coincidentes.
 - Opciones de exportación por defecto: Estas opciones definen los valores por defecto del cuadro de diálogo Exportar formatos CAD al utilizar esta configuración de exportación.

9.4.4. EXPORTACIÓN Y GUARDADO DE LOS ARCHIVOS.

Antes de exportar un modelo de Revit, se debe tener en cuenta las siguientes prácticas recomendadas:

- Reducir la cantidad de geometría de modelo que se va a exportar. Consulte Acerca de la limitación de la geometría de modelo antes de la exportación.
- Cree o modifique el mapeado de capas para asegurarse de que toda la información almacenada en categorías y subcategorías de Revit se exporte a las capas de CAD pertinentes (o a los niveles requeridos, si exporta a DGN). Consulte Acerca del mapeado de capas para la exportación.
- Ajustar la escala de la vista para controlar la relación entre la precisión y el rendimiento. Al exportar a DXF o DWG 2D, se exporta una vista 2D a escala del modelo.
La escala aplicada a la vista determina si la vista resultante se exporta con mayor precisión o con mejor rendimiento.

Por ejemplo, si el modelo contiene dos líneas con una separación de 1/4" y la escala de la vista es 100, las líneas se incluyen dentro del límite de tolerancia y el archivo DWG exportado contendrá una sola línea (exportación con mejor rendimiento).

Si la escala de la vista es 20, el archivo DWG exportado contendrá líneas independientes exportación con mayor precisión).

10. ANEJO 3. MANUAL PRÁCTICO DE CONFIGURACIONES GRÁFICAS EN REVIT

A continuación, se expone un breve manual, en software Revit, para la configuración de los criterios gráficos en un proyecto.

10.1. GRAFISMO DEL MODELO

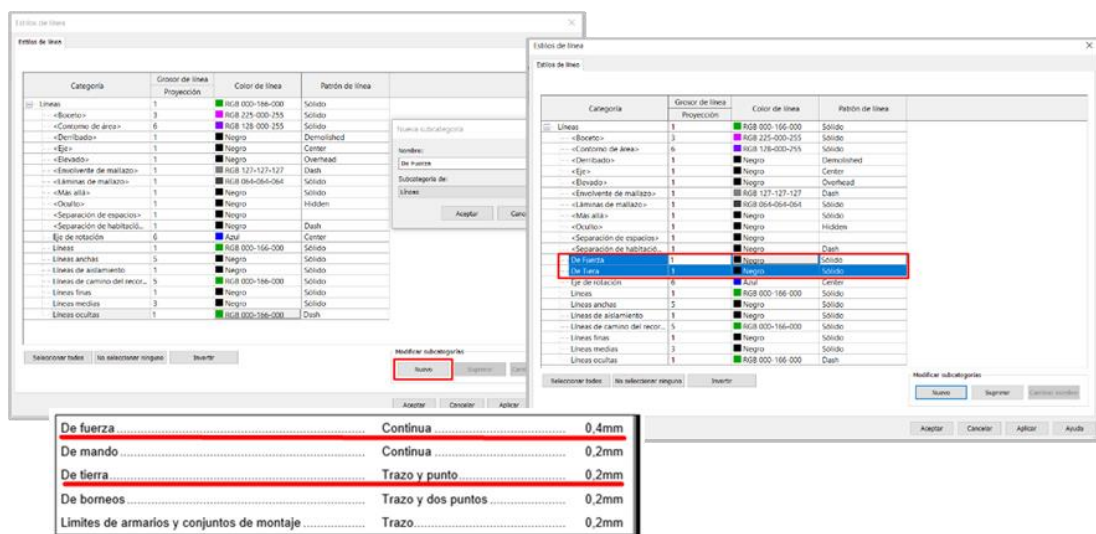
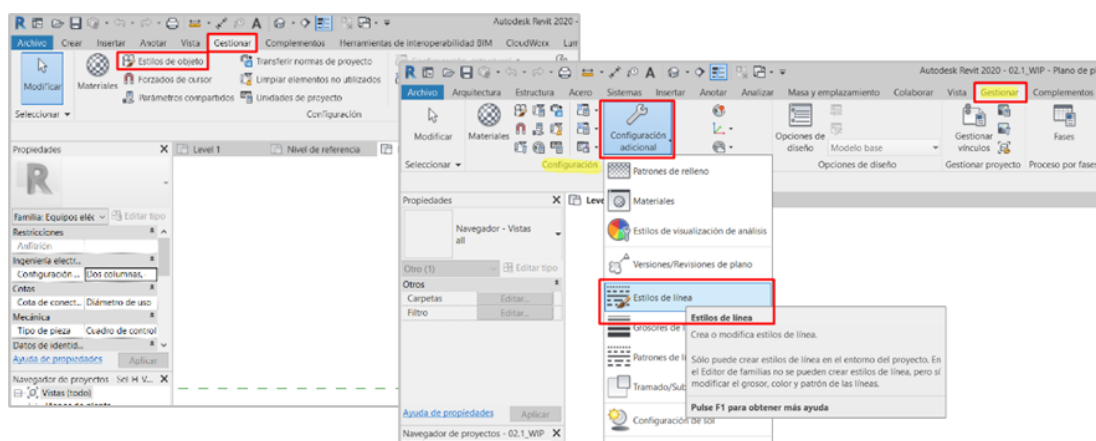
10.1.1. ESTILOS DE LÍNEA

Utilizando el cuadro de diálogo Estilos de línea se generarán los nuevos estilos de línea.

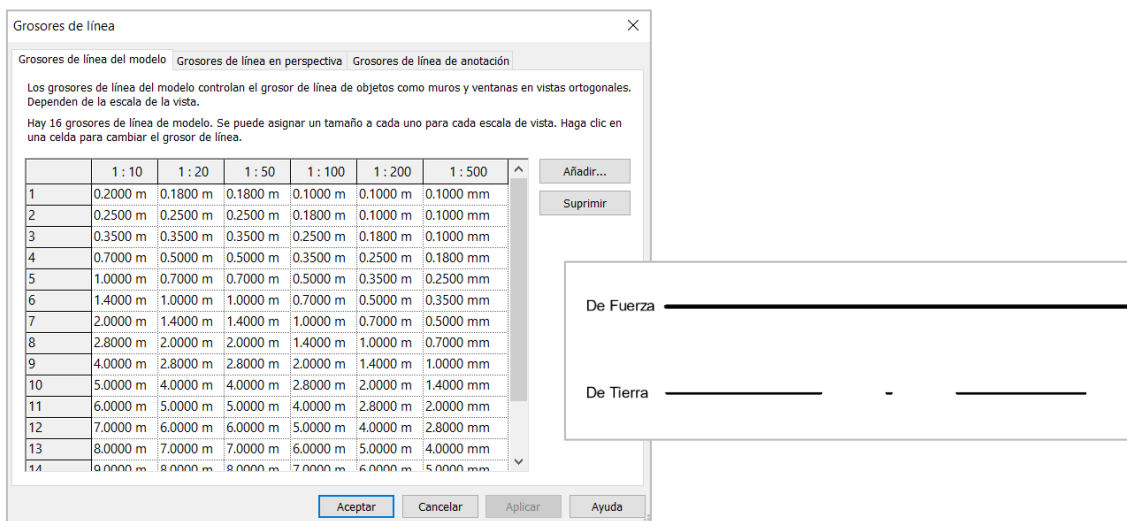
1. En el cuadro de dialogo Estilos de línea, se crearán con nombre según acuerdo con el Consorcio de Aguas.

Una vez creada se puede editar el grosor, color y patrón de la línea.

Observación: para configuración de Patrón de Línea y Grosor se explicará en el apartado Grosos, colores y patrón de línea ya que el funcionamiento es el mismo para los estilos de líneas.



Para configurar el grosor de línea de acuerdo con los estándares del Consorcio, se deberá mapear por la escala de visualización el grosor en mm que se deba imprimir.

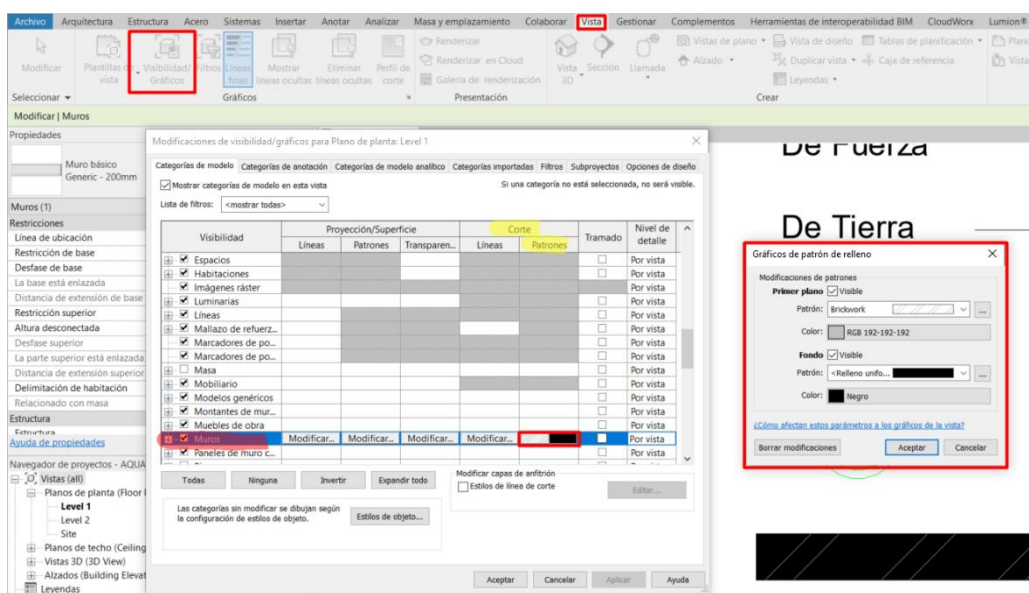


10.1.3. PERSONALIZACIÓN DE PATRONES

Los patrones de relleno controlan la apariencia de las superficies cuando aparecen íntegras o cortadas en el plano proyectado.

Se deberán aplicar patrones de relleno a las categorías de modelo o categorías de anotación, desde el cuadro de diálogo Visibilidad/gráficos (V/G).

No todas las categorías se pueden cambiar desde este cuadro de diálogo.



- **Patrones de diseño:** Los patrones de diseño representarán materiales de forma simbólica; por ejemplo, la arena se representa mediante un patrón de punteado. La densidad de los patrones de diseño es constante con relación al plano de dibujo.
- **Patrones de modelo:** Los patrones de modelo representarán la apariencia real de un elemento en la construcción, por ejemplo, una hilada de ladrillos, y son constantes con relación al modelo por tanto cambiarán de escala con el modelo.

10.1.4. MATERIALES

Los materiales deberán aplicarse correctamente en el modelo ya que serán susceptibles de ser presupuestados.

Para trabajar los materiales en Revit se deberán gestionar desde la ficha Gestionar > grupo Configuración > Materiales.

Se deberá especificar la información siguiente:

- Las características gráficas que controlan el aspecto del material sin renderizar.
- La información de identificación del material, como la descripción, el fabricante, el costo y las notas clave.
- Las propiedades físicas se utilizan para el análisis estructural (si se requiere en el proyecto).
- Las propiedades térmicas utilizadas para el análisis energético (si se requiere en el proyecto).

10.2. HERRAMIENTAS DE PRODUCTIVIDAD

Criterios generales de aplicación de características gráficas estandarizadas en las dos herramientas que permiten en Revit estandarizar la visualización.

10.2.1. ESTILOS DE OBJETOS

La herramienta Estilos de objeto especifica grosores de línea, colores de línea, patrones de línea y materiales para diferentes categorías y subcategorías de elementos de modelo, elementos de anotación que afecta al proyecto de Revit al completo y de modo generalizado.

Se modificarán los estilos de objetos cuando la representación gráfica sea general para todos los planos del proyecto.

Para configuración de Estilos de objeto:

1. Se especificará la proyección y, si fuera pertinente, corte grosores de línea para la categoría. De este modo, se controla la visualización de la geometría cuando se corta y cuando no se corta, sin tener que crear subcategorías diferentes.

- Se podrá asignar también el campo Material. En la columna Materiales, se deberá seleccionar el material para la categoría de familia.

10.2.2. PLANTILLAS DE VISTA

Se crearán plantillas de vista para crear un conjunto de propiedades de vista, por ejemplo, escala de vista, disciplina, nivel de detalle y configuración de visibilidad.

Dependiendo del tipo de vista en que nos situemos, las plantillas poseerán propiedades distintas, por ejemplo, las vistas en planta tendrán una plantilla distinta a las de las secciones.

Se utilizarán plantillas de vista para aplicar una configuración estándar a las vistas. Las plantillas de vista ayudarán a garantizar que se sigan las normas de la empresa y a conseguir la coherencia entre los conjuntos de documentos de construcción.

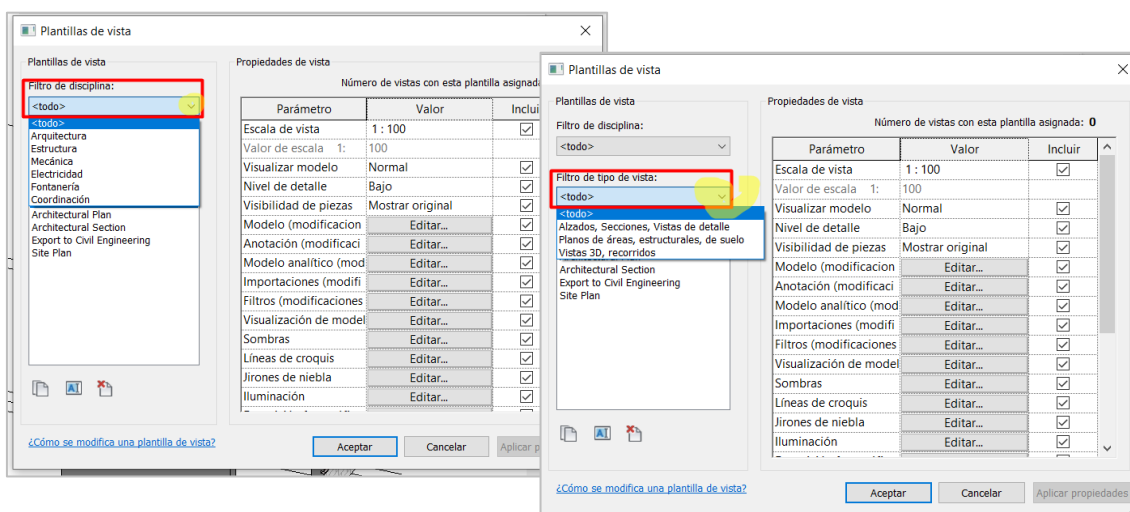
- Creación de plantilla de vista**

Se puede crear una plantilla de vista duplicando una plantilla de vista existente y realizando las modificaciones necesarias.

También se puede crear una plantilla de vista a partir de una vista de proyecto, o bien directamente desde el cuadro de diálogo Opciones de visualización de gráficos.

Para crear una plantilla de vista a partir de una plantilla de vista existente:

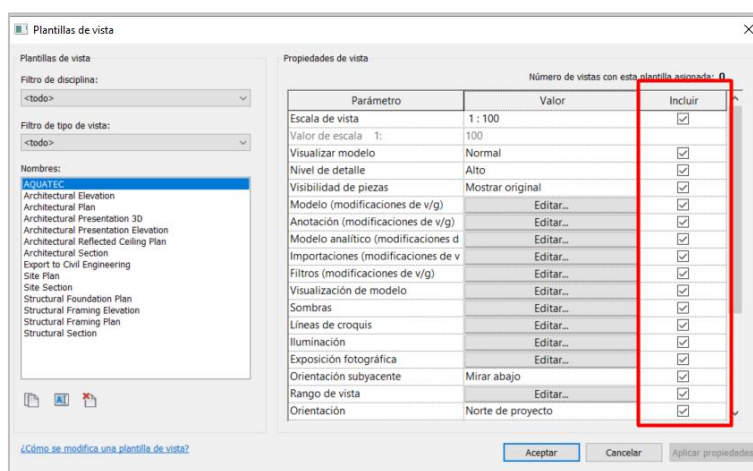
- Clic en la ficha Vista > grupo Gráficos > menú desplegable Plantillas de vista > Gestionar plantillas de vista.
- En el cuadro de diálogo Plantillas de vista, en Plantillas de vista, utilizamos el filtro Disciplina y el filtro Tipo de vista para limitar la lista de plantillas de vista. Las plantillas de cada tipo de vista contienen distintos conjuntos de propiedades de vista. Seleccionamos el tipo de vista adecuado para la plantilla que vamos a crear.



- Se deberán modificar los valores de propiedades de plantilla de vista según sea conveniente.

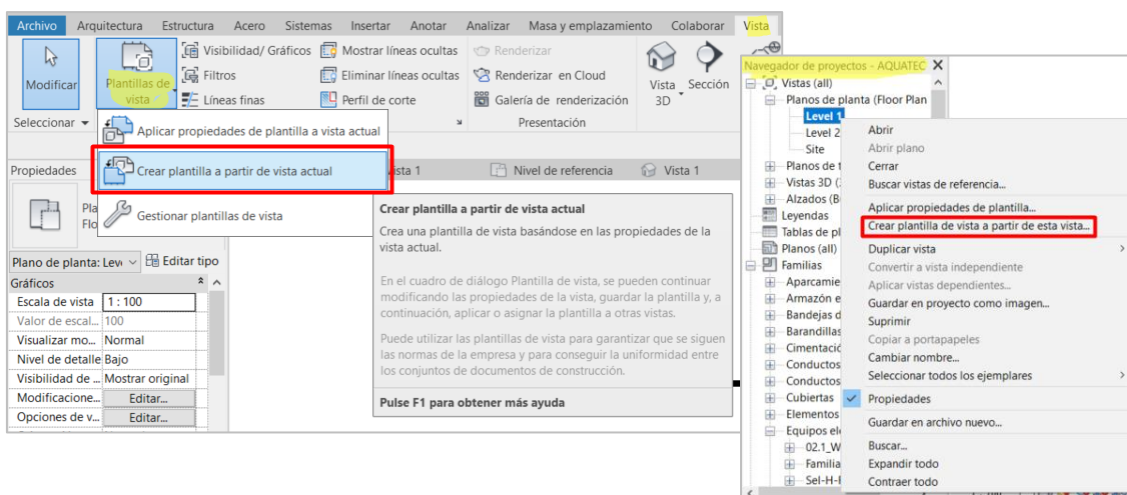
La opción Incluir permite seleccionar las propiedades que se incluirán en la plantilla de vista. Todos estos parámetros se pueden incluir en la plantilla. De esta manera restringimos la visualización de la vista.

Por ejemplo, en el caso que se quiera excluir la escala en la plantilla de vista para poder cambiarla, se dejará la pestaña de incluir sin hacer clic. Si no, por lo contrario, sería imposible cambiar de escala con la plantilla de vista asignada.



Para crear una plantilla de vista basándose en la configuración de una vista de proyecto:

- En el Navegador de proyectos, se deberá seleccionar la vista a partir de la que desee crear la nueva plantilla de vista.
- Clic en la ficha Vista > grupo Gráficos > menú desplegable Plantillas de vista > Crear plantilla a partir de vista actual; o bien clic con el botón derecho sobre la vista en el Navegador de proyectos y seleccione Crear plantilla a partir de vista.



3. Modificamos los valores de propiedades de plantilla de vista según los estándares gráficos.

Parámetros que contienen las plantillas de vista:

- Escala de vista
- Visualizar modelo
- Nivel de detalle
- Visibilidad de piezas
- Modelo (modificaciones de v/g)
- Anotación (modificaciones de v/g)
- Modelo analítico (modificaciones de v/g)
- Importaciones (modificaciones de v/g)
- Filtros (modificaciones de v/g)
- Visualización de modelo
- Sombras
- Líneas de croquis
- Jirones de niebla
- Iluminación
- Exposición fotográfica
- Fondo
- Delimitación lejana
- Filtro de fases
- Disciplina
- Mostrar líneas ocultas
- Ubicación de esquema de color
- Esquema de color.
- **Modificación de plantilla de vista**

Para la modificación de una plantilla de vista se deberá tener en cuenta que cuando se cambie cualquier propiedad de vista eso se aplicará a todas las vistas que tengan esta plantilla activa.

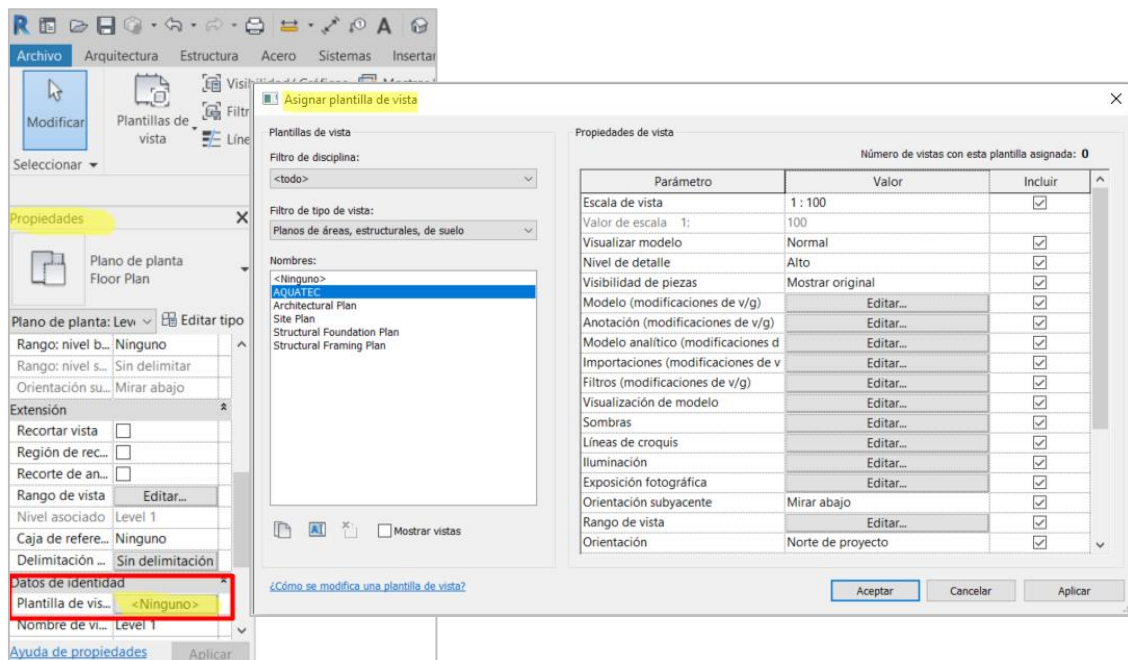
Es recomendable crear una nueva plantilla de vista a partir de la que se quiera modificar y hacer los cambios deseados ahí, asignarla a una vista activa para así ver si las modificaciones hechas están de acuerdo.

Para hacer las modificaciones: Clic en la ficha Vista > grupo Gráficos > menú desplegable Plantillas de vista > Gestionar plantillas de vista.

- **Asignación de plantilla de vista**

Para asignar una plantilla de vista a una vista, se irá a la barra de Propiedades > apartado de Datos de identidad > Plantilla de vista, que por defecto estará en *ninguno* > Clic en *ninguno* > se abre la ventana con todas plantillas de vista que tenemos en el proyecto cargadas > Seleccionar la plantilla deseada.

De esta forma, se bloquearán todos aquellos parámetros que estén incluidos (con el tic activado) en dicha plantilla.



10.3. CRITERIOS DE DOCUMENTACIÓN Y ANOTACIÓN

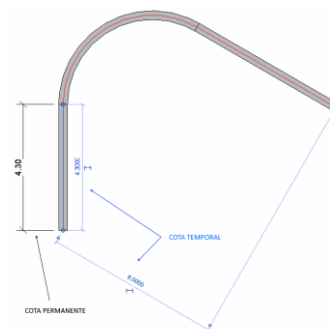
10.3.1. PERSONALIZACIÓN DE COTAS

Revit cuenta con muchas opciones de acotado y permite colocarlas de manera muy rápida y precisa.

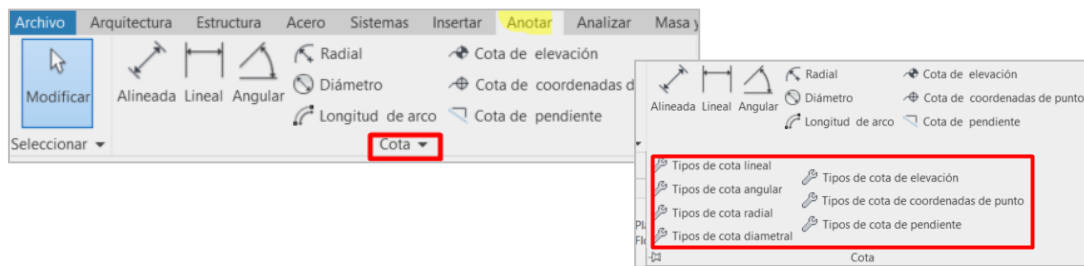
El programa cuenta con dos variaciones de cota que deberemos diferenciar, puesto que no tienen la misma función: las cotas temporales y las cotas permanentes.

- **Cotas temporales:** Las cotas temporales son de color azul y aparecen cuando se está modelando o se selecciona una geometría. Al dejar de seleccionar el objeto, desaparecen, por tanto, son de trabajo y no servirán para representarse en planos.
- **Cotas permanentes:** Las cotas permanentes no surgen de manera automática. Sin embargo, una vez coloquemos una, será visible indefinidamente para la vista o plano en el que estemos hasta que se borre.

Tiene un acceso rápido para la cota alineada desde la barra de opciones de Revit. Sin embargo, si se quisieran más opciones de anotación, se encuentran en la pestaña Anotar.



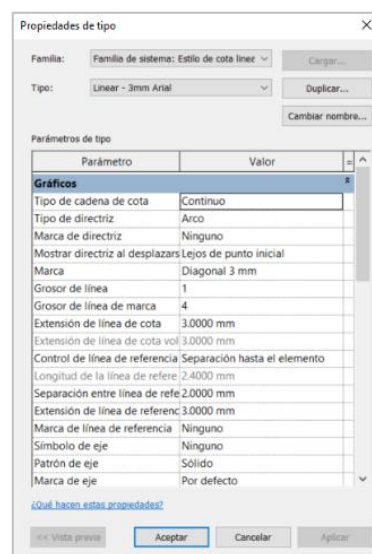
Las cotas como tal no pueden ser cargadas como una familia. Para ser personalizadas se deberá modificar a su configuración desde Editar Tipo.



Se podrá configurar:

- Directriz
- Color de la cota
- Grosor
- Tipos de línea
- Marcas
- Símbolos Visualización
- Textos

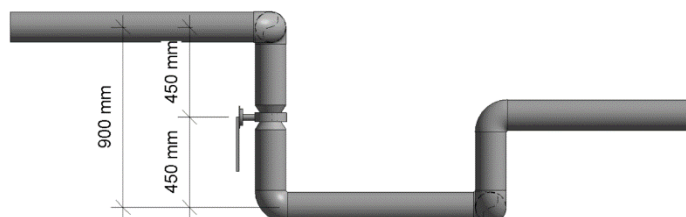
Se deberá tener en cuenta que algunos elementos como los símbolos sí se pueden cargar desde familias externas o que los tipos de patrón se deben configurar previamente en configuración adicional, Gestionar > Configuración Adicional > Patrones de línea.



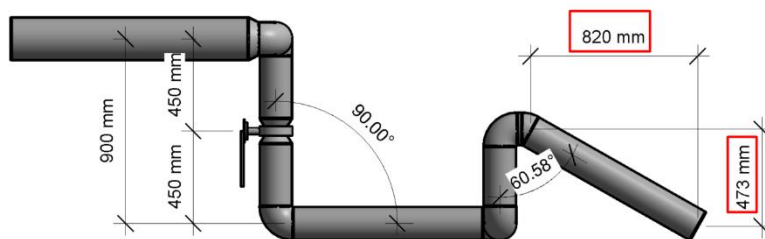
- Familias de cotas de sistema

Existen diferentes tipos de cotas en Revit que deberán ser modificadas según los estándares gráficos del Consorcio de Aguas de Asturias.

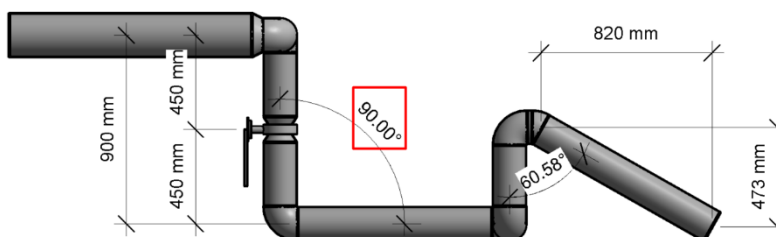
- **Cota Alineada:** podrá acotar varios elementos de forma continuada y paralela entre ellos. Para colocarla deberemos seleccionarla e ir haciendo clic en los sitios en los que queramos que la cota lea una referencia. Para terminar de acotar, deberemos hacer clic en el vacío o una zona donde no haya ningún elemento.



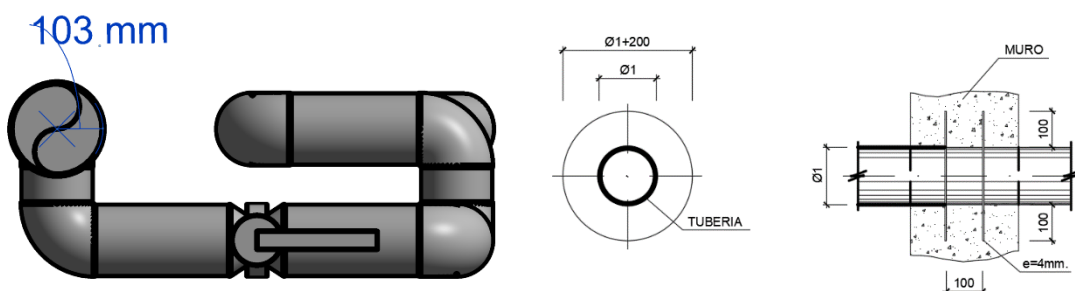
- **Cota Lineal:** se crea de manera horizontal o vertical de manera que, si un elemento está inclinado, la cota no se realizará de forma paralela a su eje, sino que seguirá uno de los ejes X, Y o Z. Se coloca de la misma manera que una cota alineada con la diferencia de que no se puede crear de manera continuada.



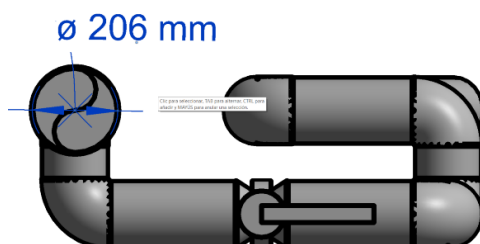
- **Cota Angular:** permite medir el ángulo entre dos elementos.



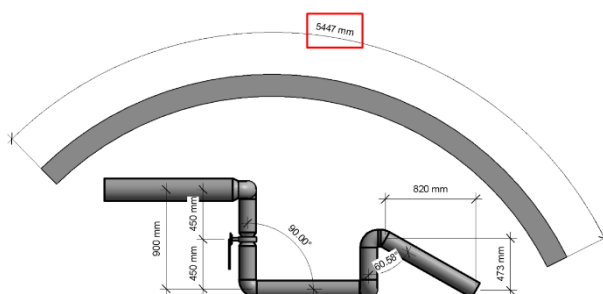
- **Radial:** mostrará el radio de los elementos circulares. Se deberá hacer un clic en la curva y la cota ya se colocará en el centro desde el cual se formó, mostrándonos la distancia hasta la línea que se haya seleccionado.



- **Diámetro:** tiene la misma función que la cota radial, pero se mostrará el diámetro.



- **Longitud de Arco:** marcará todos aquellos elementos que tengan una geometría en arco.

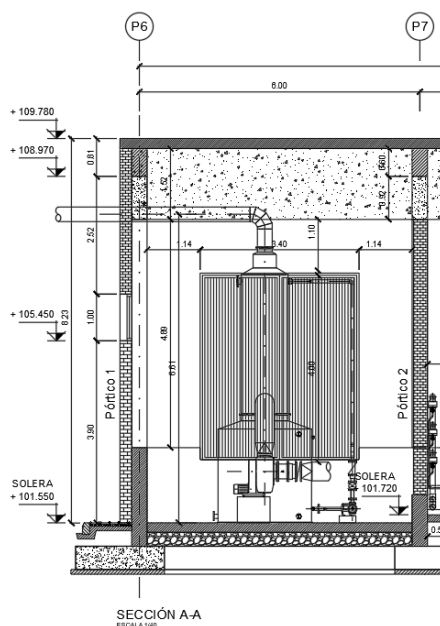


- **Familia de cotas cargables**

Las cotas cargables incluyen las cotas de nivel, las cuales se deberá cargar su símbolo de anotación.

Para creación de símbolos de anotación, se elige la categoría de familia con la que se desee asociar el símbolo, efectuamos el boceto del símbolo y se aplican los valores a sus propiedades.

Algunas familias de anotaciones se utilizan como etiquetas. Otras son anotaciones genéricas que se usan para distintos propósitos.



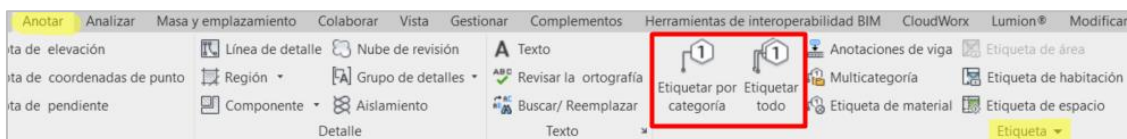
10.3.2. PERSONALIZACIÓN DE ETIQUETAS

Una etiqueta es una anotación útil para identificar elementos de un dibujo.

Cada categoría de la biblioteca de familias dispone de una etiqueta.

Algunas etiquetas se cargan automáticamente con la plantilla por defecto de Revit y otras se deben cargar manualmente.

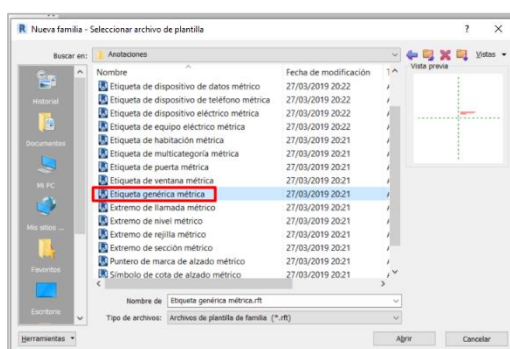
Se deberán crear aquellas etiquetas necesarias para la representación del estándar gráfico.



- Crear familia de etiqueta

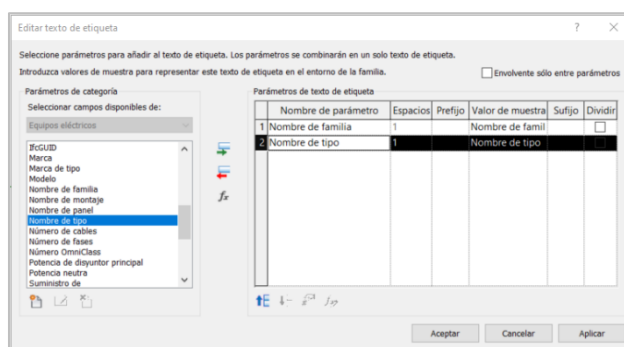
Para crear una etiqueta nueva se debe tener en cuenta cual es la categoría de familia que se quiere etiquetar. En este caso se van a usar las botoneras de la categoría de Equipos Eléctricos.

1. Clic en Archivo > Nuevo > Familia > Clic en la carpeta anotaciones > Buscar el archivo *Etiqueta genérica métrica* > Abrir



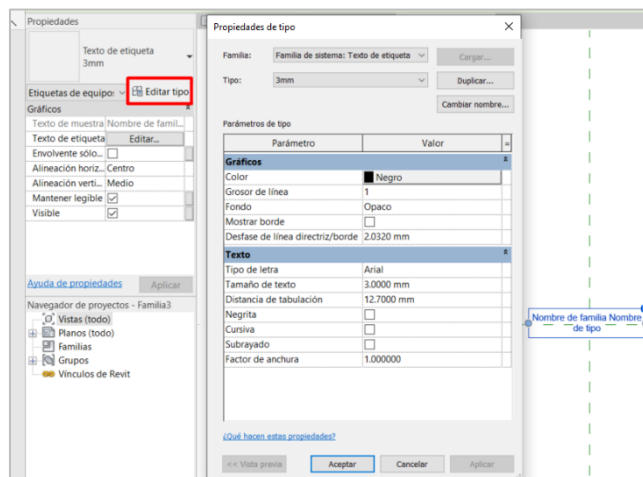
2. En la ficha Crear clic en Texto de etiqueta > clic en cualquier punto de la vista > Se abrirá una caja de dialogo donde se elegirá el parámetro de la categoría que se desee tener en esta etiqueta > Se puede adicionar o quitar elementos a un mismo Texto.

Para algunos casos es mejor generar más texto de etiquetas para así tener más control sobre cada parámetro.



3. En la ficha "crear" también se puede generar otros tipos de elementos, como líneas, rellenos etc.

4. Una vez terminados los Textos de etiqueta, se puede configurar tamaño de las letras, color, fondo y otros elementos a través de editar tipo.



5. Configurada la etiqueta ya se puede cargar en el proyecto y cualquier cambio que se necesitemos hacer después se podrá editar desde el proyecto.



10.3.3. PERSONALIZACIÓN DE SÍMBOLOS DE ANOTACIÓN

Un símbolo de anotación es una etiqueta o un símbolo que se aplica a una familia para identificarla en un proyecto de forma exclusiva.

La etiqueta también puede incluir propiedades que aparecen en tablas de planificación.

Para crear símbolos de anotación, se deberá elegir la categoría de familia con la que se desee asociar el símbolo, efectuamos el boceto del símbolo y aplicamos los valores a sus propiedades.

Algunas familias de anotaciones se utilizan como etiquetas, otras son anotaciones genéricas que se usan para distintos propósitos.

Para generarlas se puede seguir los mismos pasos explicados en "Crear Familias de Etiquetas".

10.4. CRITERIOS DE VISIBILIDAD

Criterios genéricos sobre el tratamiento de visibilidad de los objetos según su uso y aplicación

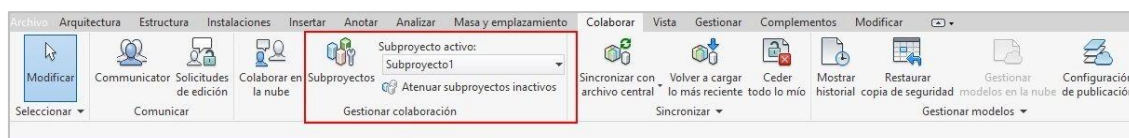
10.4.1. SUBPROYECTOS

Los subproyectos son la herramienta que, dentro de un proyecto o modelo Revit, nos posibilita organizar o dividir todos los elementos constructivos de instalaciones o elementos de anotación, siempre y cuando se trabaje de forma colaborativa.

Los subproyectos sirven para tener todos estos elementos controlados y localizados en todo momento, permitiendo trabajar de forma óptima con el resto de los agentes con los que se podrá coordinar y dividir el trabajo.

La herramienta para configurar los subproyectos se encuentra en la pestaña Colaborar > Subproyectos

Los subproyectos estarán activos cuando que se haya activado la opción de trabajo colaborativo.



Se deberá modelar los objetos incluidos en los subproyectos propuestos y comprobar que no hay errores de asignación de subproyectos.

10.4.2. FASES

Se determinarán las fases de trabajo de las que se desee realizar un seguimiento para el proyecto:

1. En la ficha Gestionar > grupo Proceso por fases > (Fases) > Se abre el cuadro de diálogo Proceso por fases, con la ficha Fases del proyecto seleccionada. Por defecto, cada proyecto tiene fases llamadas Existente y Nueva construcción.
2. Si es necesario se insertarán tantas fases como sean necesarias.
Atención: No se puede reorganizar las fases tras añadirlas, por lo que se deberá tener cuidado al colocarlas.
3. Se deberá asignar a cada objeto la propiedad de cuando fue creado y cuando sufre un derribo (si es el caso), eso modificará la visualización según si se quiere mostrar lo derribado o lo que se construye o ambos casos a la vez.