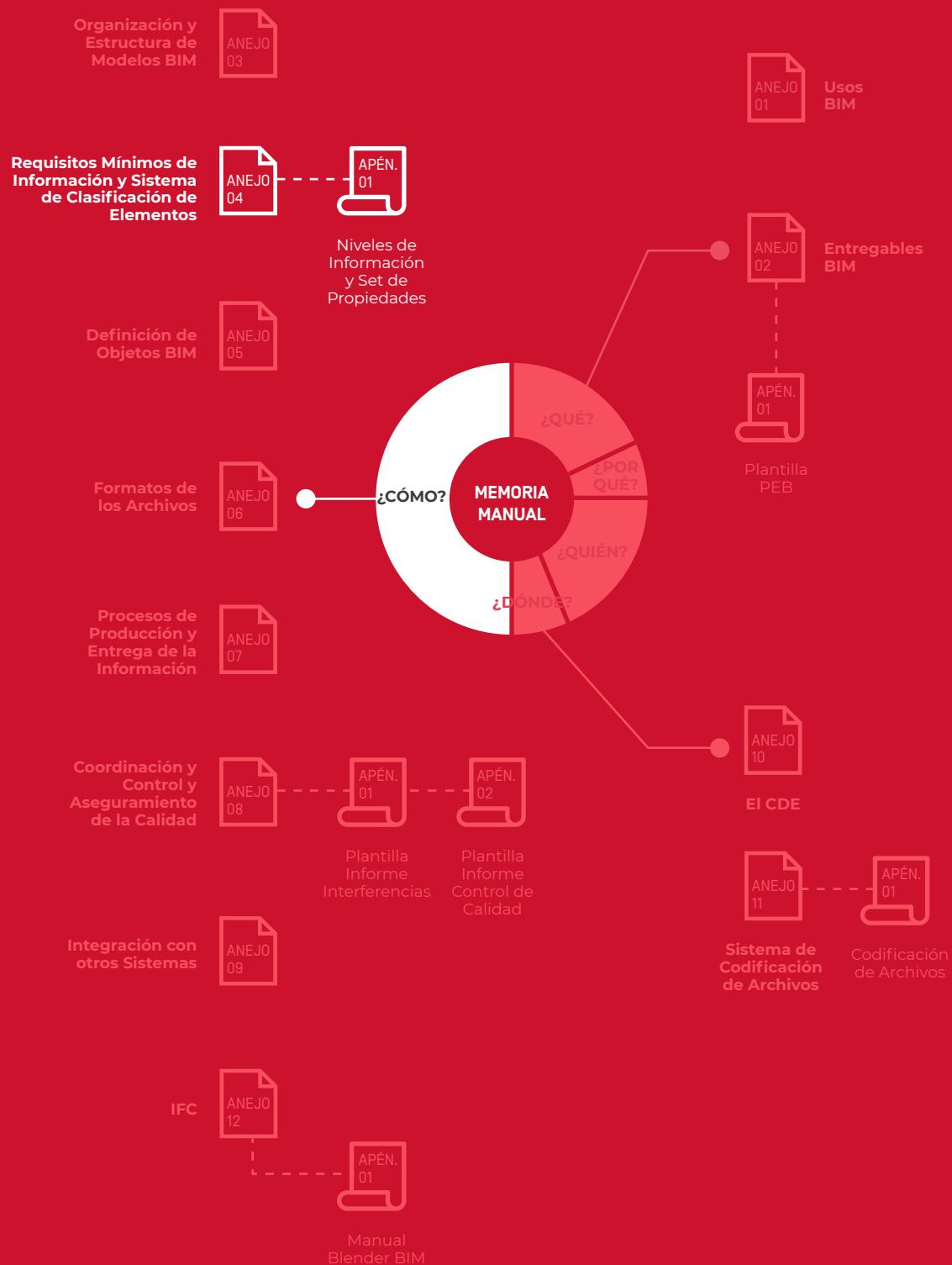


## Anejo 04:

# **Requisitos mínimos de Información y Sistema de Clasificación**





# Índice

|   |          |
|---|----------|
| <b>01// Requisitos mínimos de Información</b> | <b>5</b> |
| 01.1 Detalle Gráfico                          | 5        |
| 01.2 Información No Gráfica                   | 6        |
| 01.2.1 Nomenclatura de Parámetros             | 7        |
| <br>  |          |
| <b>02// El Set de Propiedades de ETS</b>      | <b>8</b> |
| 02.1 Propiedades del Contrato                 | 8        |
| 02.2 Propiedades de Identificación            | 8        |
| 02.3 Propiedades de Clasificación             | 9        |
| 02.4 Propiedades por Usos BIM                 | 12       |
| 02.4.1 Integración de los Modelos             | 12       |
| 02.4.2 Simulación Constructiva                | 12       |
| 02.4.3 Obtención de Mediciones y Presupuestos | 13       |
| 02.4.4 Seguimiento de Obra                    | 13       |

## Apéndice

[Apéndice 01: Niveles de Información y Set de Propiedades](#)

01//

# Requisitos mínimos de Información

## 01.1 Detalle Gráfico

Los requerimientos de Detalle Gráfico especifican el desarrollo geométrico al que deberán llegar cada uno de los elementos del modelo BIM.

Los modelos BIM irán evolucionando en cuanto al Detalle Gráfico dependiendo de la fase del ciclo de vida en la que se encuentren:

- **Diseño:** Irá aumentando progresivamente en sus distintas sub-fases [Estudio Informativo, Proyecto Básico y Proyecto de Construcción] a medida que se vaya definiendo el proyecto;

- **Construcción:** Irá aumentando progresivamente con el avance de la construcción capturando la realidad ejecutada;

- **Explotación:** Se puede reducir con respecto a la anterior fase ya que los requerimientos gráficos para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento y explotación no son tan exigentes como en Diseño o Construcción.

La siguiente imagen ilustra cómo evoluciona el Detalle Gráfico en el ciclo de vida:

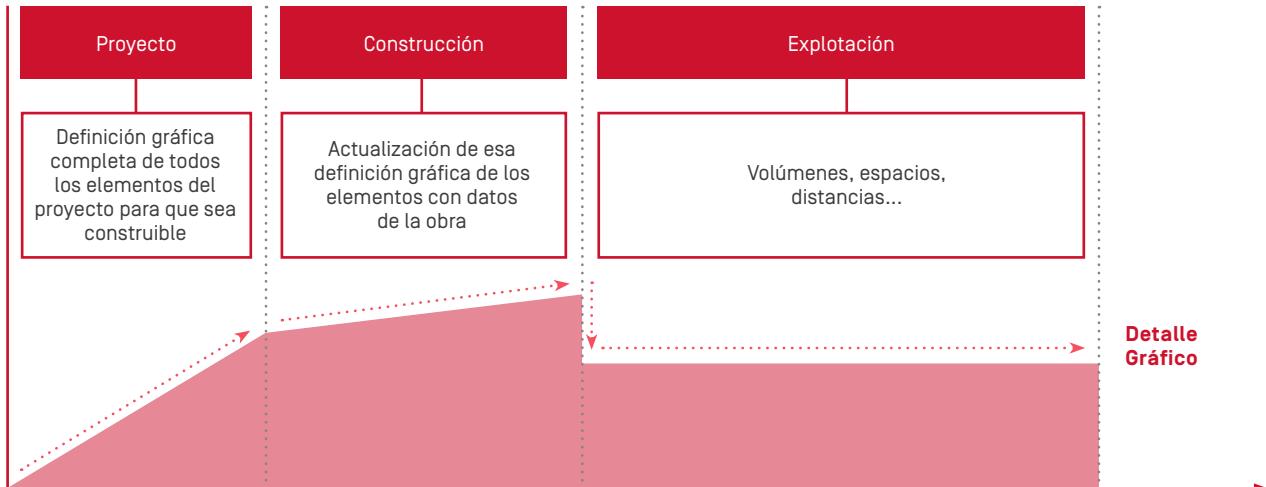


Figura 1: Evolución del Detalle Gráfico en el ciclo de vida.

En el *Apéndice 01: Niveles de Información y Set de Propiedades* de este **Anejo 04: Requisitos Mínimos de Información y Sistema de Clasificación** se encuentra la descripción del Detalle Gráfico mínimo esperado para los contratos de ETS.

## 01.2 Información No Gráfica

Los requerimientos de Información No Gráfica especifican la cantidad y la estructura de datos [en forma de parámetros o atributos] que deberán contener cada uno de los elementos del modelo BIM.

Como con el Detalle Gráfico, la Información No Gráfica en los modelos BIM también irá evolucionando a lo largo del ciclo de vida:

- **Diseño:** Irá aumentando progresivamente en sus distintas sub-fases (Estudio Informativo, Proyecto Básico y Proyecto de Construcción) a medida que se vaya definiendo el proyecto;

- **Construcción:** Irá aumentando progresivamente con el avance de la construcción capturando la realidad ejecutada;

- **Explotación:** Continuará aumentando progresivamente incorporando datos de las operaciones de mantenimiento y explotación del activo.

Se debe de entender que la cantidad de Información No Gráfica en una fase incorpora los datos creados en fases anteriores y que es, por tanto, un proceso de sumatorio de datos, no de reemplazo.

La siguiente imagen ilustra cómo evoluciona la Información No Gráfica en el ciclo de vida:

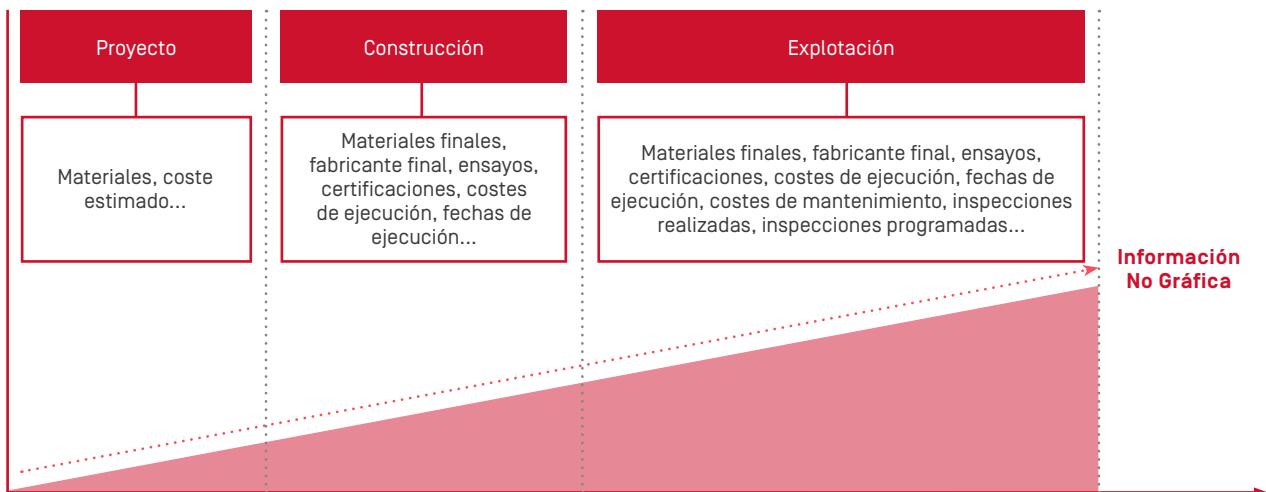


Figura 2: Evolución de la Información No Gráfica en el ciclo de vida.

Además de la información necesaria para describir las propiedades intrínsecas del elemento [como son las mencionadas en la tabla anterior.], se les dotará a los elementos de atributos organizados por grupos de parámetros según usos BIM.

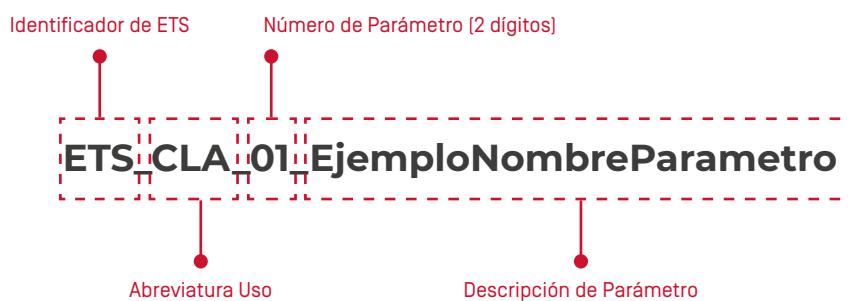
En el *Apéndice 01: Niveles de Información y Set de Propiedades* de este **Anejo 04: Requisitos Mínimos de Información y Sistema de Clasificación** se encuentra la descripción de la Información No Gráfica mínima esperada para los contratos de ETS en función de la fase del ciclo de vida en la que se encuentren. Asimismo, se encuentra el conjunto de parámetros de información no gráfica propios de ETS a ser incluidos en los elementos de los modelos BIM en función de los usos BIM requeridos.

### 01.2.1 Nomenclatura de Parámetros

La nomenclatura de estos parámetros comenzará por ETS, seguido de la Abreviatura del Uso que tiene, el Número de parámetro dentro del grupo, y finalmente la Descripción en tipografía UpperCamelCase.

Algunas de las ventajas del empleo de esta tipografía son las siguientes:

- Mitigar el uso de nombres excesivamente largos;
- Homogeneizar el uso de mayúsculas, minúsculas y tildes para evitar errores;
- Evitar el uso de abreviaturas que no proporcionen claridad;
- Facilitar la lectura.



**02//**

# El Set de Propiedades de ETS

## 02.1 Propiedades del Contrato

Este set de propiedades pretende dar información general acerca del contrato en cuestión.

Está formado por los siguientes parámetros:

| <b>Nombre del Grupo</b> | <b>Nombre del Parámetro</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Property IFC Type</b>      |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|---|-------------------------------|
| ETS_CON*                | ETS_CON_01_CodContrato      | Texto       | Código de identificación del contrato                             | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CON_02_Tramo            | Texto       | Código de identificación del tramo al que se refiere el modelo    | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CON_03_Subtramo         | Texto       | Código de identificación del subtramo al que se refiere el modelo | IfcPropertySingleValueIfcText |

\*El grupo de parámetros ETS\_CON se debe incluir a nivel de proyecto (IfcProject en IFC), no a nivel de elemento.

Tabla 01: Propiedades del Contrato

## 02.2 Propiedades de Identificación

Este set de propiedades pretende dar información para facilitar la identificación del elemento en el modelo BIM.

Está formado por los siguientes parámetros:

| <b>Nombre del Grupo</b> | <b>Nombre del Parámetro</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Property IFC Type</b>      |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|---|-------------------------------|
| ETS_IDE                 | ETS_IDE_01_NombreObjeto     | Texto       | Código o nombre del elemento según nomenclatura requerida | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_IDE_04_Disciplina       | Texto       | Código o acrónimo de la disciplina del elemento           | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_IDE_05_Subdisciplina    | Texto       | Código o acrónimo de la subdisciplina del elemento        | IfcPropertySingleValueIfcText |

Tabla 02: Propiedades de Identificación

## 02.3 Propiedades de Clasificación

Este set de propiedades pretende clasificar, según los criterios de clasificación de ETS, el elemento en el modelo BIM.

Los Sistemas de Clasificación de Elementos sirven para designar únicamente cada uno de los tipos de elementos que componen los modelos BIM, permitiendo la ordenación y la estructuración jerarquizada de la información contenida en los mismos.

El sistema de clasificación de elementos a emplear en los contratos de ETS es un conjunto de varios criterios de clasificación:

- Tipología de Actuación [propio de ETS]
- Tipología de Activo [propio de ETS]
- Función [SCFclass]
- Material [SCFclass]

El Sistema de Clasificación Ferroviario BIM SCFclass del Railway Innovation Hub [RIH] en su última versión, está disponible en:

<https://www.railwayinnovationhub.com/bim/>

Esta metodología de clasificación se basa en los siguientes estándares de referencia:

- **ISO 12006-2:2015** Building construction – Organization of information about construction Works – Part 2: Framework for classification;
- **ISO 22274:2013** Systems to manage terminology, knowledge and content – Concept-related aspects for developing and internationalizing classification systems;
- **UNE-EN ISO 81346-1:2009** Sistemas industriales, instalaciones y equipos y productos industriales. Principios de estructuración y designación de referencia. Parte 1: Reglas básicas;
- **UNE-EN ISO 81346-2:2011** Sistemas industriales, instalaciones y equipos y productos industriales. Principios de estructuración y designación de referencia. Parte 2: Clasificación de objetos y códigos para clases.

Además, de dicho Sistema destacan los siguientes aspectos:

- **Digital:**

Los elementos son portadores de información digital.

Codificación estandarizada que facilita la construcción de modelos digitales de información.

Relacionado con estándares internacionales para el intercambio de información digital (IFC).

- **Diversificado:**

Clasifica elementos de edificación y de infraestructura vial y ferroviaria.

- **Multiusuario:**

Está enfocado en todo el ciclo de vida del activo y puede ser utilizado por todos los agentes intervenientes.

- **Internacional:**

Basado en normas ISO.

- **Adaptable:**

Puede actualizarse incorporando nuevas tecnologías y metodologías.

Flexible mediante estructuras abiertas tipo "lego" con posibilidad de combinar criterios según necesidad.

Versionado con trazabilidad de tablas.

Este Set de propiedades formado por los siguientes parámetros:

| <b>Nombre del Grupo</b> | <b>Nombre del Parámetro</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Property IFC Type</b>      |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|---|-------------------------------|
| ETS_CLA                 | ETS_CLA_01_CodTipoActua     | Texto       | Código del tipo de actuación según tabla de actuaciones de ETS      | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_02_DesTipoActua     | Texto       | Descripción del tipo de actuación según tabla de actuaciones de ETS | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_03_CodTipoActivo    | Texto       | Código del tipo de activo según tabla de activos de ETS             | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_04_DesTipoActivo    | Texto       | Descripción del tipo de activo según tabla de activos de ETS        | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_05_CodEstActivoRIH  | Texto       | Código del estado del activo según RIH                              | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_06_DesEstActivoRIH  | Texto       | Código del estado del activo según RIH                              | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_07_CodFuncRIH       | Texto       | Código de la función del elemento según RIH                         | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_CLA_08_DesFuncRIH       | Texto       | Descripción de la función del elemento según RIH                    | IfcPropertySingleValueIfcText |

Tabla 03: Propiedades del Clasificación

Para clasificar los elementos se emplean ciertos criterios de evaluación, siendo éstos las características tomadas en cuenta a la hora de realizar la clasificación. Estos criterios no deben estar basados en una forma de sentir o pensar, sino que deben ser objetivos.

Dicho lo anterior, una clasificación de elementos puede llevarse a cabo según diversos criterios y puede ser aplicada utilizando uno solo o combinando varios de ellos en función de la naturaleza del estudio que se quiera realizar.

En cuanto a las reglas que debe cumplir todo sistema de clasificación para que sea efectivo, destacan las siguientes:

- Ser lo más sencillo posible;
- Poder ser utilizado por distintos actores;
- Permitir futuras ampliaciones.

Por tanto, para que un sistema de clasificación resulte útil es necesario que ofrezca definición, claridad y cierta diversidad de criterios. En este sentido, ETS ha distinguido criterios distintos para clasificar los elementos. A continuación, se enumeran y explican cada uno de estos criterios de clasificación:

## 1. Tipología de Actuación

Este criterio define el tipo de actuación al que pertenece el elemento. Las diferentes actuaciones que ETS acomete en sus contratos pueden realizarse sobre su Red Propia, sobre las Líneas Tranviarias, sobre el Metro Bilbao o sobre las Líneas de Alta Velocidad. Además, existirán actuaciones propias en la Obra Civil como son las realizadas sobre la Infraestructura, la Vía, la Catenaria, etc. así como actuaciones en las Instalaciones como las Ferroviarias, las Electromecánicas, etc.

En el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades* se encuentran las distintas clases a emplear.

Esta clasificación debe ir contenida en los siguientes parámetros, tal y como se indica en el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades*:

- ETS\_CLA\_01\_CodTipoActua
- ETS\_CLA\_02\_DesTipoActua

## 2. Tipología de Activo

Este criterio define el tipo de activo al que pertenece el elemento, pudiendo ser Líneas Ferroviarias, Estaciones, Apeaderos, Cochertas, Pasos a Nivel o Subestaciones Eléctricas.

En el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades* se encuentran las distintas clases a emplear.

Esta clasificación debe ir contenida en los siguientes parámetros, tal y como se indica en el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades*:

- ETS\_CLA\_03\_CodTipoActivo
- ETS\_CLA\_04\_DesTipoActivo

## 3. Estado

Este criterio define el estado del activo. Esta clasificación debe ser tomada de la última versión del Sistema de Clasificación Ferroviario BIM SCFclass del Railway Innovation Hub (RIH) en su última versión, está disponible en:

<https://www.railwayinnovationhub.com/bim/>.

Esta clasificación debe ir contenida en los siguientes parámetros, tal y como se indica en el En el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades*:

- ETS\_CLA\_05\_CodEstActivoRIH
- ETS\_CLA\_06\_DesEstActivoRIH

## 4. Funciones

Este criterio define la tipología del propio elemento y sirve para clasificar los elementos según la función que desempeñan. Esta clasificación debe ser tomada de la última versión del Sistema de Clasificación Ferroviario BIM SCFclass del Railway Innovation Hub (RIH) en su última versión, que está disponible en:

<https://www.railwayinnovationhub.com/bim/>.

Esta clasificación debe ir contenida en los siguientes parámetros, tal y como se indica en el *Apéndice 01: Niveles de Información y Sets de Propiedades*:

- ETS\_CLA\_07\_CodFuncRIH
- ETS\_CLA\_08\_DesFuncRIH

## 02.4 Propiedades por Usos BIM

### 02.4.1 Integración de los Modelos

Este set de propiedades pretende dar información acerca del índice de gravedad de la colisión dependiendo del tipo de elemento, según el **Anejo 08: Coordinación y Control y Aseguramiento de la Calidad**.

Está formado por los siguientes parámetros:

| Nombre del Grupo | Nombre del Parámetro       | Tipo  | Descripción  | Property IFC Type             |
|------------------|----------------------------|-------|--|-------------------------------|
| ETS_U_INT        | ETS_U_INT_01_NivelGravedad | Texto | Nivel de Gravedad de la colisión del elemento según matriz de interferencias | IfcPropertySingleValueIfcText |

Tabla 04: Propiedades de Integración de los Modelos

### 02.4.2 Simulación Constructiva

Este set de propiedades pretende dar información acerca de la tarea del plan de obra asociada al elemento del modelo BIM.

Está formado por los siguientes parámetros:

| Nombre del Grupo | Nombre del Parámetro   | Tipo  | Descripción   | Property IFC Type             |
|------------------|------------------------|-------|---|-------------------------------|
| ETS_U_SIM*       | ETS_U_SIM_01_CodTarea1 | Texto | Código de la tarea del Plan de Obra asociada al elemento      | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                  | ETS_U_SIM_02_DesTarea1 | Texto | Descripción de la tarea del Plan de Obra asociada al elemento | IfcPropertySingleValueIfcText |

\*El grupo de parámetros ETS\_U\_SIM debe contener tantos parámetros de Tarea como Tareas asociadas al elemento.

Tabla 05: Propiedades de Simulación Constructiva

### 02.4.3 Obtención de Mediciones y Presupuesto

Este set de propiedades pretende dar información acerca de la partida del Presupuesto asociada al elemento del modelo BIM.

Está formado por los siguientes parámetros:

| <b>Nombre del Grupo</b> | <b>Nombre del Parámetro</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Property IFC Type</b>      |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|--|-------------------------------|
| ETS_U_MED*              | ETS_U_MED_01_CodPartida1    | Texto       | Código de la Partida del Presupuesto asociada al elemento      | IfcPropertySingleValueIfcText |
|                         | ETS_U_MED_02_DesPartida1    | Texto       | Descripción de la Partida del Presupuesto asociada al elemento | IfcPropertySingleValueIfcText |

\*El grupo de parámetros ETS\_U\_MED debe contener tantos parámetros de Partida como Partidas asociadas al elemento.

Tabla 06: Propiedades de Obtención de Mediciones y Presupuesto

### 02.4.4 Seguimiento de Obra

Este set de propiedades pretende dar información acerca de la partida del Presupuesto asociada al elemento del modelo BIM.

Está formado por los siguientes parámetros:

| <b>Nombre del Grupo</b> | <b>Nombre del Parámetro</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Property IFC Type</b> |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|--|--------------------------|
| ETS_U_SEG               | ETS_U_SEG_01_Ejecutado      | Booleano    | Identifica si el elemento está ejecutado en obra o no      | IfcBoolean               |
|                         | ETS_U_SEG_02_Certificado    | Booleano    | Identifica si el elemento ha sido certificado en obra o no | IfcBoolean               |

Tabla 07: Propiedades de Seguimiento de Obra

# Figuras

|  |   |
|--|---|
| Figura 1: Clasificación de una Traviesa de Hormigón en un Modelo BIM | 5 |
| Figura 2: Evolución de la Información No Gráfica en el ciclo de vida | 6 |

# Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Propiedades del Contrato                             | 8  |
| Tabla 2: Propiedades de Identificación                        | 8  |
| Tabla 3: Propiedades del Clasificación                        | 10 |
| Tabla 4: Propiedades de Integración de los Modelos            | 12 |
| Tabla 5: Propiedades de Simulación Constructiva               | 12 |
| Tabla 6: Propiedades de Obtención de Mediciones y Presupuesto | 13 |
| Tabla 7: Propiedades de Seguimiento de Obra                   | 13 |

