

Manual de IFC para Revit 2.0



Introduction

BIM (Building Information Modeling) es un proceso basado en modelos 3D que ayuda a arquitectos, ingenieros, clientes y contratistas a obtener, diseñar, construir y gestionar edificios e infraestructuras. BIM consiste esencialmente en una representación digital de las características físicas y funcionales de un componente. Las herramientas de Autodesk más importantes para crear y modificar datos BIM son Autodesk Revit® para edificación y Autodesk Civil 3D para infraestructuras a gran escala.

Cuando todos los participantes en el proceso de diseño usan las mismas herramientas de software, la colaboración fluye sin trabas y el intercambio de datos es directo. El software de diseño incorpora herramientas de colaboración pensadas para examinar la calidad de los datos (como las herramientas de interoperabilidad de Revit), lo que permite generar informes en cualquier momento con la calidad que el usuario haya definido. Este proceso se conoce como **BIM nativo**.

En proyectos de mayor envergadura y equipos de trabajo muy estratificados, el uso de BIM nativo puede ser complicado debido a las diferentes herramientas de software de diseño que cada proveedor utiliza para realizar tareas de modelado concretas. Con el fin de trabajar de forma totalmente colaborativa en diversas plataformas de software, Autodesk reunió en 1996 a 12 empresas líderes del sector para fundar la Industry Alliance for Interoperability (IAI).¹ El concepto más importante que este consorcio desarrolló fue IFC

(Industry Foundation Classes). En 2005, IAI cambió su nombre por buildingSMART.

En la actualidad, Autodesk es miembro del consejo consultivo de estrategias de buildingSMART, „cuyo propósito es hacer un llamamiento a aquellas multinacionales punteras que creen que poner en marcha y adoptar plenamente el uso de BIM abierto es muy importante desde un punto de vista estratégico para el sector de la construcción“ y que, asimismo, siguen IFC como estándar común de datos para la interoperabilidad.²

Aparte de esto, Autodesk se unió a la Open Design Alliance (ODA) en 2020 para acelerar la implantación de mejoras de interoperabilidad.³

IFC es la base para intercambiar datos entre distintas aplicaciones a través de flujos de trabajo de **openBIM** de diseño de edificaciones, construcción, adquisición, mantenimiento y operaciones, tanto en el seno de los equipos de proyecto como en todas las aplicaciones de software. Según buildingSMART, IFC „es una descripción digital estandarizada del entorno construido, incluidas edificaciones e infraestructuras civiles. Se trata de un estándar abierto internacional concebido para que cualquier proveedor pueda emplearlo para casos de uso muy diversos en un amplio abanico de dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces“. ⁴

Desde 2005 se ha adoptado el uso de IFC (en su versión 2x3) como norma ISO (Organización Internacional de Normalización) (ISO 16739:2005). A partir de ISO 16730:

2017 esta norma fue adoptada por la CEN (Comité Europeo de Normalisation/European Committee for Standardization) y, desde entonces, IFC ha pasado a ser también una norma europea. Puesto que la colaboración es básicamente la finalidad del IFC, buildingSMART ha confeccionado un programa de certificación de productos de software.⁵

Dada la complejidad de los proyectos BIM, los diversos requisitos de entrega de diseños de proyectos y las diferentes capacidades de las plataformas de software y los proveedores, es fundamental que los profesionales del sector AEC y los equipos de proyecto conozcan los principios básicos de los flujos de trabajo de openBIM, que desgranaremos en esta guía. En ella, un aspecto crucial son las capacidades de IFC de **Autodesk Revit**. También hemos incluido un capítulo sobre IFC para productos de AutoCAD, y analizamos los estándares y capacidades de openBIM tanto existentes como en vías de elaboración para proyectos de infraestructuras.

Para ver una lista totalmente actualizada de los vínculos más útiles incluidos en el presente documento, visite los [recursos de IFC de Autodesk](#).



1) <https://en.wikipedia.org/wiki/BuildingSMART>

2) <https://www.buildingsmart.org/community/members/strategic/>

3) <https://adsknews.autodesk.com/news/open-design-alliance-membership>

4) <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>

5) <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

INTRODUCTION	2	OPCIONES PARA LA EXPORTACIÓN DE ARCHIVOS IFC	18	MÁS CASOS DE USO Y CONSEJOS	37
¿QUÉ ES IFC?	4	ESTRUCTURA BÁSICA DE IFC	18	EXPORTACIÓN DE SUELOS A IFC	37
FORMATOS DE ARCHIVO IFC	4	IFCPROJECT	18	MODELADO DE LOSAS PARA LA EXPORTACIÓN IFC	37
VERSIONES DE ESQUEMA IFC	4	IFCSITE	19	HUECOS PARA APERTURAS	38
DEFINICIONES DE VISTA DE MODELO (MVD)	5	IFCBUILDING	20	FAMILIAS ANIDADAS	38
REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA EN IFC	8	IFCBUILDINGSTOREY	21	ASIGNACIÓN DE ENSAMBLAJES	38
CLASES IFC	8	USO DE PARÁMETROS COMPARTIDOS DE IFC	21	ZONAS	39
VISORES IFC	9	EXPORTACIÓN CON UN SOFTWARE BASADO EN CAPAS	23		
IFC DE REVIT DE CÓDIGO ABIERTO	10	CUADRO DE DIÁLOGO DE CONFIGURACIÓN DE EXPORTACIÓN IFC	23	APÉNDICE	40
		PARÁMETROS GENERALES	24	IFC PARA REVIT 2021 VERSIÓN 21.2.1.0	40
USO DE ARCHIVOS IFC EN REVIT	11	CONTENIDO ADICIONAL	27	ADICIÓN DE CLASIFICACIONES A REVIT	40
PARÁMETROS GENERALES	11	NIVEL DE DETALLE	31	EXPORTACIÓN IFC CON PRODUCTOS BASADOS EN AUTOCAD	41
VINCULAR IFC	11	AVANZADO	31	CREACIÓN Y ASIGNACIÓN DE CLASES IFC	41
ABRIR IFC	13			PROPIEDADES, FORMATOS DE DATOS DE PROPIEDADES Y PROPERTYSETS	42
		USO DE CLASIFICACIONES EN REVIT	34		
EXPORTACIÓN IFC DESDE REVIT	14	CONCEPTOS BÁSICOS DE CLASIFICACIÓN	34	CONTROL DE LA CALIDAD DIGITAL DE PROYECTOS IFC, DE TOBIAS SCHMIDT, TÜV SÜD	44
ASIGNACIÓN PREDETERMINADA	14	UNICLASS 2015	34		
ASIGNACIÓN INDIVIDUAL	15	OMNICLASS	35		
ADMINISTRADOR DE CLASIFICACIÓN DE AUTODESK PARA REVIT	17	CLASIFICACIONES CON EL ADMINISTRADOR DE CLASIFICACIÓN DE REVIT	35	EIR Y BEP , DE PETER KOMPOLSCHEK	50
		CLASIFICACIONES MÚLTIPLES/AVANZADAS	36		

¿Qué es IFC?

IFC (Industry Foundation Classes) es un modelo de datos orientado a objetos desarrollado con el propósito de describir los componentes físicos de edificios, productos fabricados y sistemas mecánicos y eléctricos, así como de modelos de análisis energéticos o estructurales, desgloses de costes, planificaciones de trabajo y mantenimiento, etc.

La documentación oficial elaborada por buildingSMART cubre todos estos aspectos, además de las directrices de implementación para proveedores de software, motivo por el cual muchas veces a los ingenieros y diseñadores les cuesta entenderlo, ya que solamente necesitan usar IFC para intercambiar datos.

Cuando se usa IFC para intercambiar datos, es importante tener en cuenta la versión, la definición de vista del modelo y el formato de archivo que se va a usar.

Para intercambiar datos correctamente en un proyecto de BIM, resulta fundamental seguir una serie de requisitos que el cliente o el BIM Manager deben fijar. Es importante tener claro que no se puede crear un archivo IFC universal para todos los casos de uso, sino que debe crearse obedeciendo a requisitos concretos. Estos requisitos suelen venir especificados en el documento EIR de requisitos de información de la empresa.

BuildingSMART International desarrolla y actualiza periódicamente las definiciones de IFC. Es aconsejable que, al inicio de cada colaboración, los miembros del equipo de diseño sepan cuál es la última versión de IFC con la que pueden trabajar todas las partes interesadas. A este respecto, no obstante, lo mejor es utilizar siempre las versiones más recientes siempre que sea posible. En la

actualidad, el formato IFC4 permite, entre otras ventajas, la mejor renderización de geometrías complejas. Con los artículos redactados por profesionales de BIM que se incluyen en el Apéndice de esta guía obtendrá información sobre los flujos de trabajo de gestión de calidad de los proyectos de openBIM.

Formatos de archivo IFC

El esquema de datos de IFC se representa en formato alfanumérico y se puede guardar en diferentes formatos de archivo. Revit admite y usa habitualmente los siguientes formatos de archivo:

.IFC

Formato estándar basado en la norma para el intercambio de datos de modelo del producto (STEP, por sus siglas en inglés) [EN ISO 10303] .

.IFCZIP

Archivo IFC comprimido de tamaño más reducido. Se trata de un formato de importación válido en la mayoría de las aplicaciones de software compatibles con IFC. Se puede descomprimir para obtener el archivo .IFC original, así como crearlo manualmente comprimiéndolo.

.IFCXML

Representación de datos IFC basada en XML, requerida por algunos programas de cálculo. ⁶

.IFCXMLZIP

Equivalente comprimido de .IFCZIP.

Versiones de esquema IFC

A día de hoy (abril de 2021), se usan las siguientes versiones de esquema IFC:

IFC4: versión más reciente, incluye lo siguiente:

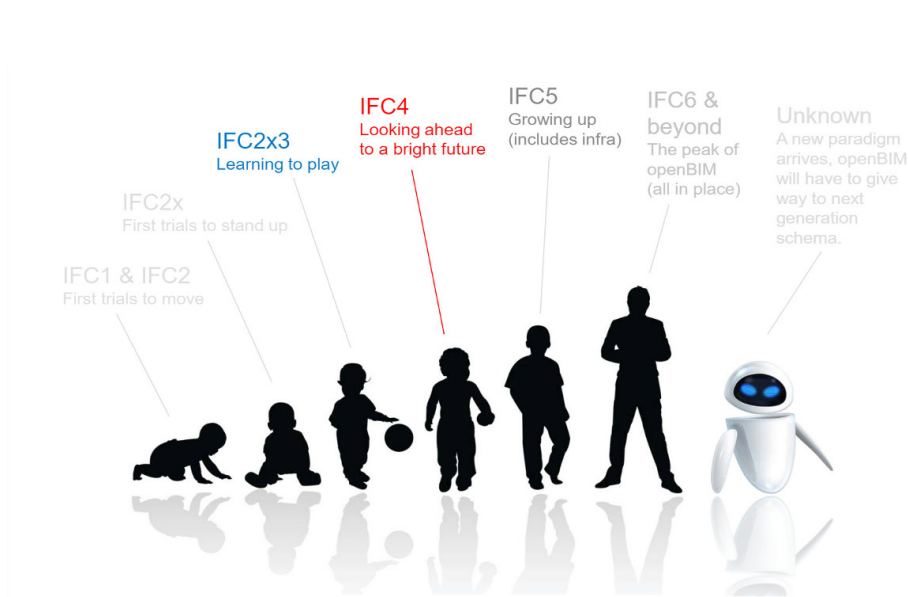
- Mejoras sustanciales en cuanto a eficiencia, mayor coherencia del esquema y tamaños de archivo considerablemente más reducidos
- Definiciones ampliadas para crear elementos de servicio y modelos estructurales y de análisis
- Transformación del sistema de coordenadas GIS
- Compatibilidad con plantillas de conjuntos de propiedades, referencias en varios idiomas e integración con el diccionario de datos de buildingSMART
- Mejoras generales de la geometría (inclinación en extrusiones, barridos arbitrarios, superficies no planas, mejores triangulaciones, texturas e iluminación)
- Compatibilidad con B-splines racionales no uniformes (NURBS) en la vista de transferencia de diseño
- Point Release (4.x), que ya está en el entorno de producción e incluye mejoras y nuevas clases para infraestructuras (puentes, vías férreas, carreteras, puertos y vías fluviales)

Nota: Revit está certificado para IFC4, pero no todas las herramientas de software admiten IFC4 plenamente.

6. EN ISO significa norma ISO europea, y hace referencia a una norma ISO adoptada por la CEN como norma europea.

IFC2x3: a día de hoy, sigue siendo el formato más estable y más utilizado.

En <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/> encontrará información general de todas las versiones y vínculos directos a la documentación oficial correspondiente.

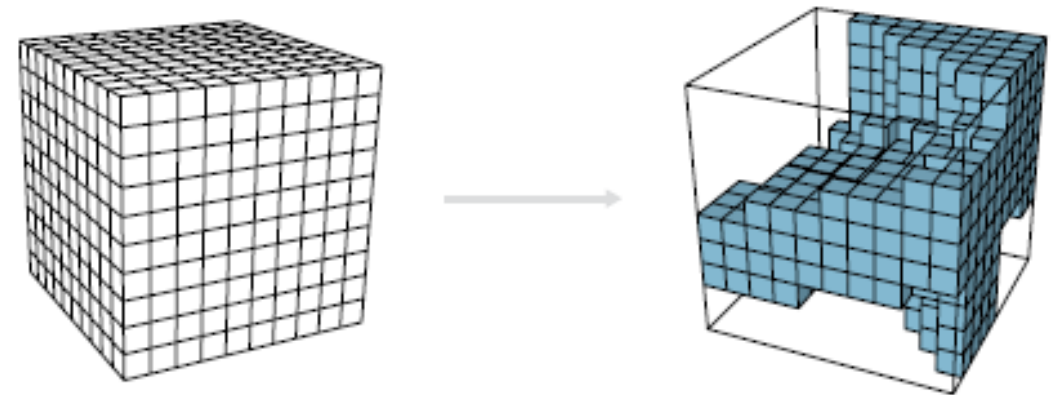


Evolución de IFC (c) Keenlside / Liebich / Grobler

Definiciones de vista de modelo (MVD)

Uno de los conceptos más importantes en el intercambio de datos IFC son las definiciones de vista de modelo. Las definiciones de vista de modelo son filtros de datos que establecen con precisión la información gráfica y alfanumérica que debe incluirse en el intercambio de datos. Por tanto, estas definiciones constituyen un subconjunto del esquema IFC global.

Así, por ejemplo, las simulaciones térmicas requieren información sobre los huecos en los muros y sus materiales. Los análisis estructurales se basan en la información sobre el modelo analítico, mientras que los sistemas de gestión de instalaciones requieren únicamente la geometría básica y se centran en la información espacial y en las peculiaridades de los componentes (como, por ejemplo, la información del sistema MEP, las características antiincendios y las áreas utilizables).



Esquema IFC a la izquierda comparado con una definición de vista de modelo a la derecha (c) Mark Baldwin, The BIM Manager

La asociación buildingSMART está desarrollando las definiciones de vista de modelo mencionadas junto con el esquema IFC.⁷

Las definiciones de vista de modelo sirven para comprobar si los archivos IFC entrantes cumplen los requisitos de datos establecidos en los documentos EIR y BEP. Esto también se aplica a la especificación de la calidad de los archivos de Revit que se van a exportar a IFC.

„Dado su inmenso alcance, IFC no se implementa en ningún programa de software. IFC es un gran conjunto de acuerdos, y una definición de vista de modelo hace uso de las entidades de IFC para establecer el estándar de intercambio de datos de un caso de uso o flujo de trabajo en particular. Este estándar de intercambio (las definiciones de vista de modelo) lo implementan los proveedores de software, de ahí que las definiciones de vista de modelo sean la base de las certificaciones de software. Esto es, las implementaciones de software se cotejan con los requisitos de una definición de vista de modelo.⁸

Las siguientes definiciones de vista de modelo cuentan con la certificación de buildingSMART y se usan ampliamente en todos los flujos de trabajo de coordinación:

Esquema	MVD	Descripción	Certificaciones de Revit ⁹
IFC4	Reference View	Representación relacional y geométrica simplificada de los componentes físicos y espaciales para hacer referencia a información del modelo para la coordinación del diseño entre los ámbitos arquitectónico, estructural y de servicios de edificios (MEP)	Intercambio de referencias arquitectónicas - Exportación Intercambio de referencias estructurales - Exportación <i>En curso:</i> <i>Intercambio de referencias MEP – Exportación</i> <i>Intercambio de referencias arquitectónicas - Importación</i>
IFC 2x3	Coordination View 2.0	Componentes físicos y espaciales para la coordinación del diseño entre los ámbitos arquitectónico, estructural y de servicios de edificios (MEP)	Arquitectura, Estructura, MEP – Exportación Arquitectura, Estructura, MEP – Importación

7. Aquí encontrará una lista completa y los estados de las definiciones de vista de modelo desarrolladas por buildingSMART: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

8. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>

9. Las certificaciones se muestran hasta el 7 de abril de 2021, así que conviene visitar el sitio web oficial para disponer de información actualizada:

<https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

Es importante reseñar que las definiciones de vista de modelo IFC actuales admiten principalmente datos de propiedades y geometrías 3D. Para el intercambio de información 2D, como las vistas de planos y las anotaciones, hay que usar los formatos tradicionales, como DWG o PDF.

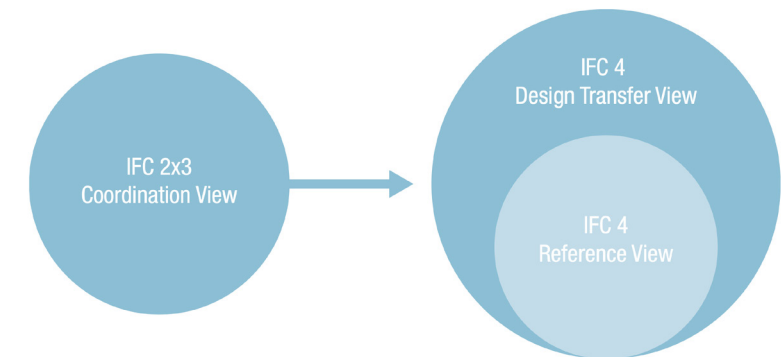
Además, el caso de uso previsto cubre únicamente la coordinación en programas de software de coordinación BIM, en visores o como referencia en programas de modelado BIM, como Revit. Importar un archivo IFC con fines de edición no es recomendable, no ya por cuestiones de asunción de responsabilidades, sino por la posible pérdida de datos. El esquema IFC se basa en el formato STEP y (aún) no tiene capacidad para cubrir la complejidad y las dependencias internas del software de modelado BIM.

Con IFC 4, buildingSMART ha empezado a dar los primeros pasos en esa dirección y, en este sentido, se encuentra trabajando en una vista de transferencia de diseño dedicada que permitirá una mejor transferencia unidireccional con los siguientes fines:

IFC4	Design Transfer View	Representación relacional y geométrica simplificada de los componentes físicos y espaciales para permitir la transferencia de la información del modelo entre herramientas, pero no una transferencia „de ida y vuelta“, sino una transferencia de datos y responsabilidades unidireccional de mayor fidelidad.	En fase de desarrollo (no forma parte del proceso de certificación)
------	----------------------	---	---

En el siguiente gráfico se muestran el contenido y las características de estas definiciones de vista de modelo, donde se aprecia que, aunque IFC4 cuenta con numerosas características nuevas en comparación con IFC2x3, IFC4 Reference View tiene un ámbito más reducido que IFC2x3 Coordination View, y está pensada para usarse en referencias en el software BIM, aparte obviamente de para usarse en visores IFC y en programas coordinación. Abrir (importar) una IFC4 Reference View en un editor BIM como Revit o utilizarla en otros casos de uso (como en simulaciones o análisis) suele dar peores resultados.

En estos casos, nuestra recomendación es usar IFC2x3 Coordination View hasta que IFC4 Design Transfer View (así como otras definiciones de vista de modelo relativas a IFC4) estén completadas.



Ámbito de IFC2x3 Coordination View en comparación con IFC4 Reference View
(c) Mark Baldwin, The BIM Manager (según una visualización de AEC3)

Cuando se use la documentación oficial de buildingSMART, se recomienda no usar la documentación de esquema principal, sino la documentación específica de la definición de vista de modelo, disponible en el siguiente vínculo <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

Al hacerlo así, se asegurará de que accede solamente a las características disponibles en la definición de vista de modelo que esté usando, mientras que la documentación completa puede incluir clases y propiedades que no pertenecen a esa definición de vista de modelo.

Representación geométrica en IFC

Si bien BIM e IFC están relacionados principalmente con los datos y la información, la geometría también desempeña un papel importante, de modo que resulta útil saber cómo está descrita la geometría, ya que esto puede repercutir enormemente en el tamaño de archivo y el rendimiento general del archivo IFC. El formato IFC se basa en STEP y en la geometría sólida, que se genera mediante los siguientes métodos:

Extrusiones

Las extrusiones son el método gráfico más común y sencillo. En la mayoría de los casos, se utilizan cuando la forma se puede describir mediante un perfil simple.

Sólidos de barrido

Como su nombre indica, para crear un elemento con el método sólido de barrido se utiliza un barrido. En este caso, un perfil es barrido a lo largo de una trayectoria (vector de dirección) para generar el sólido. Este perfil puede cambiar si se producen rotaciones o distorsiones a lo largo de la trayectoria. Revit utiliza este método para describir diferentes formas que no pueden describirse por medio de extrusiones (armaduras).

Brep

Este método, conocido como representación de contorno (BRep por sus siglas en inglés), también se puede describir como un modelo de superficie de contorno. Las superficies individuales de un componente las forman las coordenadas y, en conjunto, representan el sólido de facto. Por tanto, hasta las formas más complicadas se pueden reproducir de manera correcta desde un punto de

vista geométrico.

Los objetos BRep requieren cálculos complejos para mostrar las superficies individuales, de ahí que necesiten más memoria.

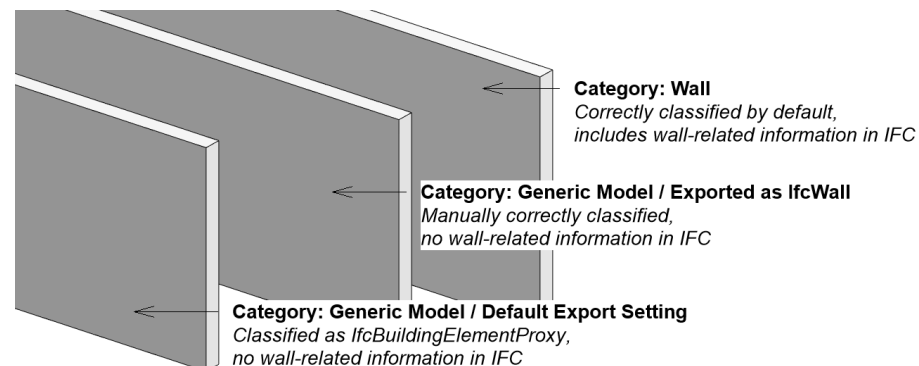
NURBS (novedad en IFC4)

IFC4 puede describir superficies complejas mediante superficies NURBS (B-splines racionales no uniformes). Esto reduce notablemente los requisitos de disponibilidad de memoria, al tiempo que dispara la calidad de las superficies irregulares.

Nota: NURBS no se puede usar en IFC4 Reference View y formará parte de IFC4 Design Transfer View.

Clases IFC

Cada esquema de datos orientado a objetos se basa en clases (entidades). El esquema IFC contiene definiciones para la mayoría de los objetos físicos de un proyecto de edificación (y, cada vez más, de los proyectos de infraestructuras), pero también conceptos más abstractos del ciclo de vida completo, como las tareas y los recursos.



Esta guía versa sobre las partes del esquema IFC más importantes para un usuario de Revit, esto es, los objetos físicos.

Respecto a los objetos físicos, las clases IFC son muy parecidas a las categorías de Revit en tanto definen las relaciones y las propiedades de cada elemento. Si un elemento de construcción se crea con la categoría de Revit equivocada o se exporta usando una clase IFC incorrecta, no tendrá toda la información importante necesaria. Dependiendo de la clasificación, cada elemento tiene relaciones definidas con otros elementos, así como conjuntos de propiedades prefijadas según la definición de vista de modelo empleada.

Revit admite todas las clases IFC principales, que se representan en el propio software. En la ayuda de Revit en AKN encontrará una lista al día de estas clases.¹⁰

Autodesk Docs (incluido en AEC Collection) se basa en la misma tecnología que el visor de Autodesk, si bien ofrece algunas funciones ampliadas de gestión de documentos y proyectos.

Autodesk Navisworks (incluido en AEC Collection) es la solución de coordinación de escritorio de Autodesk con funciones ampliadas como la simulación 4D/5D y la gestión de interferencias. Navisworks usa el motor IFC de Revit, que se actualiza junto con el complemento IFC de Revit.

Algunos visores IFC de terceros:

Open IFC Viewer desarrollado por Open Design Alliance (ODA), un visor IFC avanzado de gran velocidad que admite las versiones de IFC más recientes, incluida IFC 4.3.

FZK Viewer desarrollado por el Instituto Tecnológico de Karlsruhe (KIT), admite diferentes versiones de IFC, como IFC 4.3, mvdXML, GML, LandXML, gbXML, e57, etc.

BIMvision desarrollado por Datacomp, admite diferentes versiones de IFC, como IFC 4, y se puede ampliar con complementos comerciales

BIMcollab Zoom desarrollado por BIMcollab, admite diferentes versiones de IFC, como IFC 4. Hay disponible un software comercial más potente.

IFC de Revit de código abierto

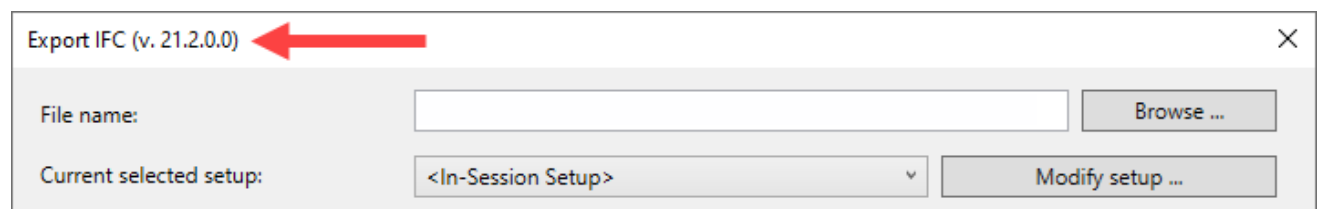
Revit viene con un intérprete de IFC integrado que lee y escribe archivos IFC. Esto forma parte de un proyecto de código abierto y, como tal, se actualiza de manera independiente de Revit. Las nuevas versiones se publican en dos sitios:

- Github (archivo de instalación y código fuente):

<https://github.com/Autodesk/revit-IFC>

- AppStore de Autodesk (archivo de instalación, normalmente una o dos semanas después que en Github): : <https://apps.autodesk.com/>

La versión instalada actualmente aparece en el cuadro de diálogo Exportar (Revit > Exportar > IFC):



Si no aparece ninguna versión, significa que está instalada la versión original que se incluía con Revit.

Importante: Existe un instalador independiente por cada versión de Revit, y cada instalación actualiza también el instalador de Navisworks.

La instalación actualiza la versión actual IFC de Revit e, igualmente, viene con componentes adicionales. El más importante de todos ellos son los archivos de parámetros compartidos de IFC, que sirven para añadir propiedades de IFC a Revit. Estos archivos se almacenan aquí: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle

Uso de archivos IFC en Revit

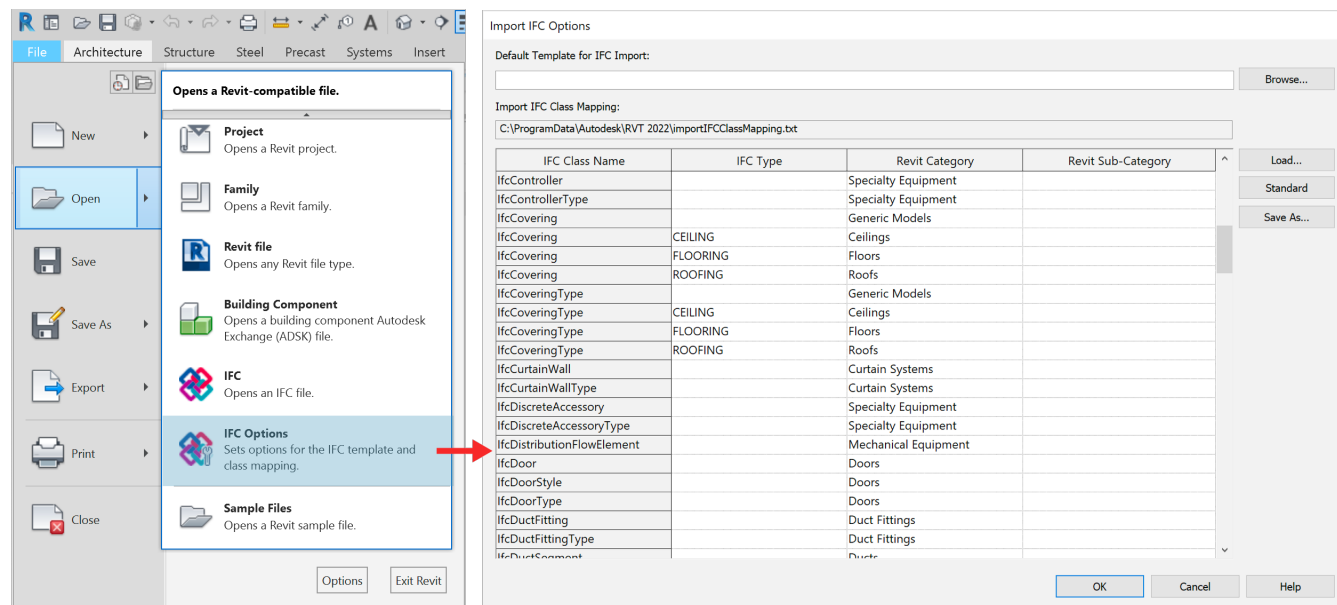
Para poder usar archivos IFC en Revit, dichos archivos se pueden abrir o vincular como una referencia (recomendado).

Parámetros generales

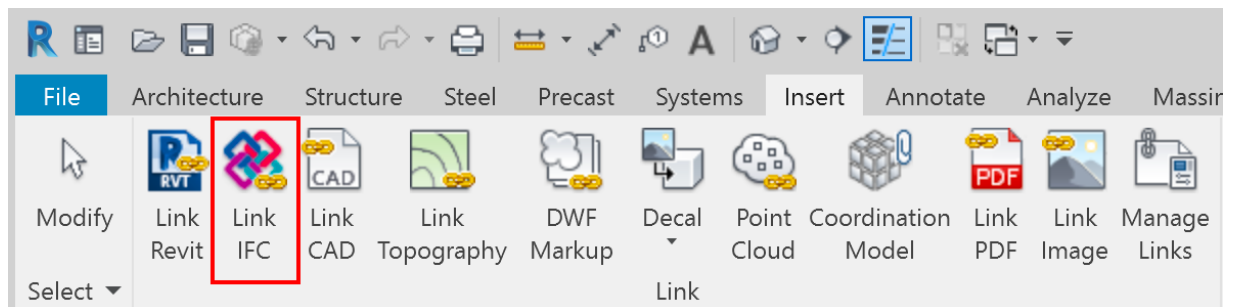
Los parámetros de Revit incluidos en Archivo > Abrir > Opciones IFC son válidos tanto para abrir como para vincular archivos IFC:

Plantilla por defecto para importación (y vinculación) IFC: se usará la primera plantilla de la lista definida en las opciones generales de Revit, que también aparecen al crear archivos de proyectos. Se recomienda seleccionar una plantilla con el mínimo posible de detalles para la importación/vinculación de IFC, ya que así se evita recargar el archivo con información prescindible, como vistas o familias. Para crear una plantilla con el mínimo posible de detalles desde cero, seleccione Nuevo > Proyecto > Plantilla: <Ninguna> y, a continuación, guárdela como una plantilla IFC nueva.

Asignación de clase de importación IFC: se trata de una tabla de asignación muy parecida a la tabla de asignación de exportación. Se puede editar directamente en el cuadro de diálogo o abriéndola y editándola en el archivo de texto de referencia. Esto es especialmente práctico si la tabla de asignación por defecto todavía no contiene un tipo o clase IFC. También se pueden excluir clases especificando *DontImport* en lugar de la categoría de Revit. Para obtener el mejor rendimiento posible, se recomienda excluir solo aquellas clases que no sean relevantes para Revit.

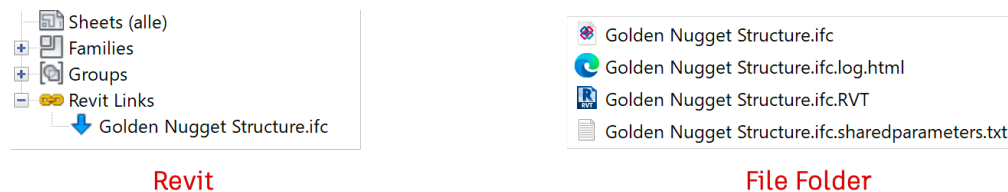


Vincular IFC

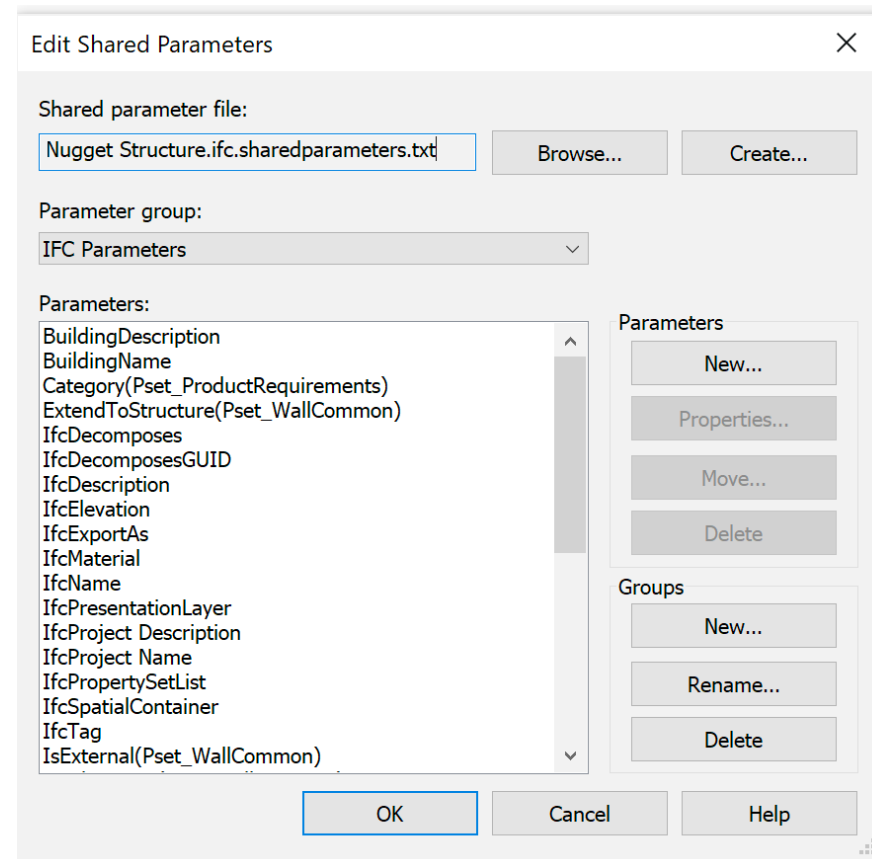


Vincular o hacer referencia a archivos IFC en Revit es la forma recomendada y más fiable de usar datos IFC en Revit. Mediante este método, el archivo IFC se procesará en segundo plano y se mostrará como una referencia. Si el archivo IFC vinculado se actualiza, se volverá a cargar y actualizar automáticamente en Revit la siguiente vez que el proyecto se abra. También se puede actualizar manualmente, para lo cual hay que seleccionar el archivo en el selector de proyectos y hacer clic en Volver a cargar.

Cuando se vinculan archivos IFC en Revit, se crean automáticamente tres archivos en el mismo directorio:



- * ifc.RVT es un archivo que Revit usa de manera interna y no se debe mover ni eliminar para, así, conservar la relación entre el proyecto de Revit y el archivo IFC.
- * ifc.log.html, que es básicamente un archivo de registro del proceso de conversión que contiene no solo un informe sobre los elementos vinculados, sino también mensajes de error y sugerencias que ayudan a solucionar problemas.
- * ifc.sharedparameters.txt contiene los parámetros compartidos de IFC que se incluyen en el archivo IFC. Para poder planificar algunos parámetros incluidos en el archivo IFC vinculado, estos se pueden añadir al proyecto desde dicho archivo.



Abrir IFC

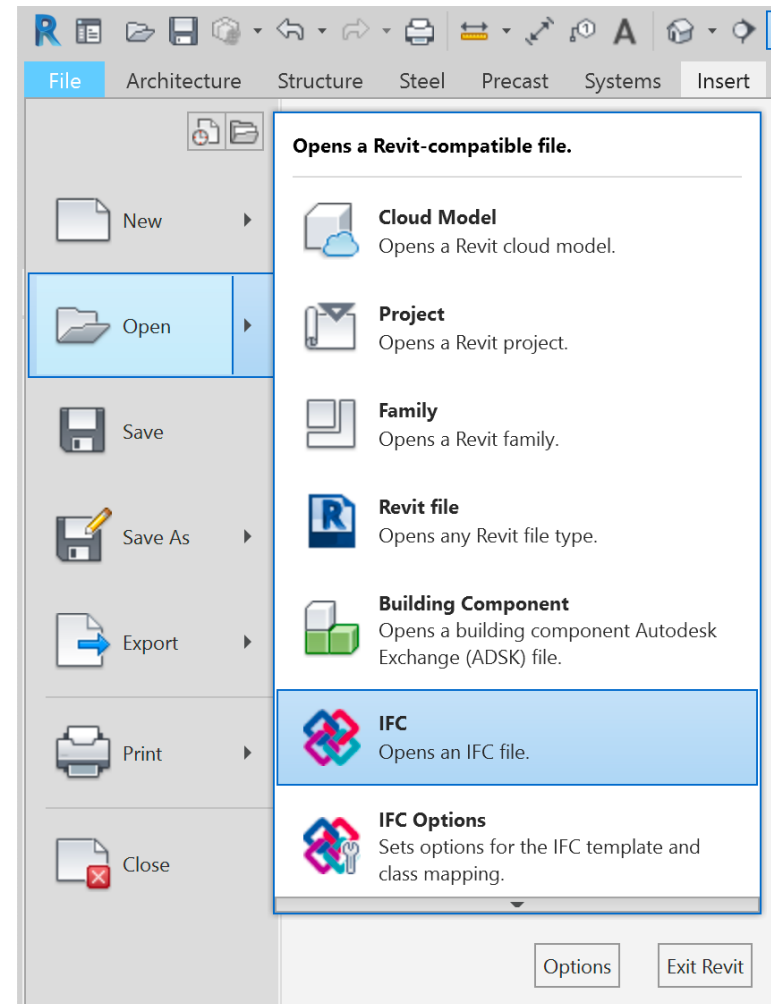
Los archivos IFC también se pueden abrir en Revit, lo que convierte toda la geometría IFC en familias de Revit nativas y hace que puedan editarse. Como hemos mencionado al inicio de esta guía, IFC se ha desarrollado como un formato de coordinación y aún presenta algunas limitaciones funcionales relacionadas con la conversión y la edición. Estas cuestiones están siendo abordadas con conceptos más recientes como IFC4 Design Transfer View, si bien esto se encuentra todavía en fase de desarrollo por parte de buildingSMART.

Aparte de esto, si los datos de IFC se alteran, pueden surgir problemas de responsabilidad.

Algunas veces puede suceder que sea necesario importar un archivo IFC debido a un cambio en el software de diseño. A este respecto es importante saber que, actualmente, este proceso conlleva una pérdida de datos y que, por tanto, hay que comprobar el modelo importado por si hay errores o falta algún elemento. El factor más importante es la calidad y el contenido real del propio archivo IFC, que depende de los parámetros de exportación.

Las siguientes prácticas recomendadas pueden ser de ayuda a la hora de importar archivos IFC a Revit:

- Compruebe el archivo IFC en un visor y confirme que todos los elementos están correctamente clasificados; si no es así, pida un nuevo archivo IFC con una clasificación adecuada.
- Abra el archivo IFC en un editor de texto y consulte el encabezado para ver información sobre el esquema IFC y la definición de vista de modelo. IFC2x3 *Coordination View 2.0* es la opción recomendada actualmente para obtener los mejores resultados al abrir el archivo en Revit.
- Excluya todas las clases IFC que no sean necesarias en Revit; para ello, inserte *DontImport* en la tabla de asignación que encontrará en Opciones IFC.
- *Deshabilite Elementos de unión automática y Corregir líneas ligeramente fuera de eje* en el cuadro de diálogo Abrir para acelerar el proceso de importación.



Exportación IFC desde Revit

Asignación predeterminada

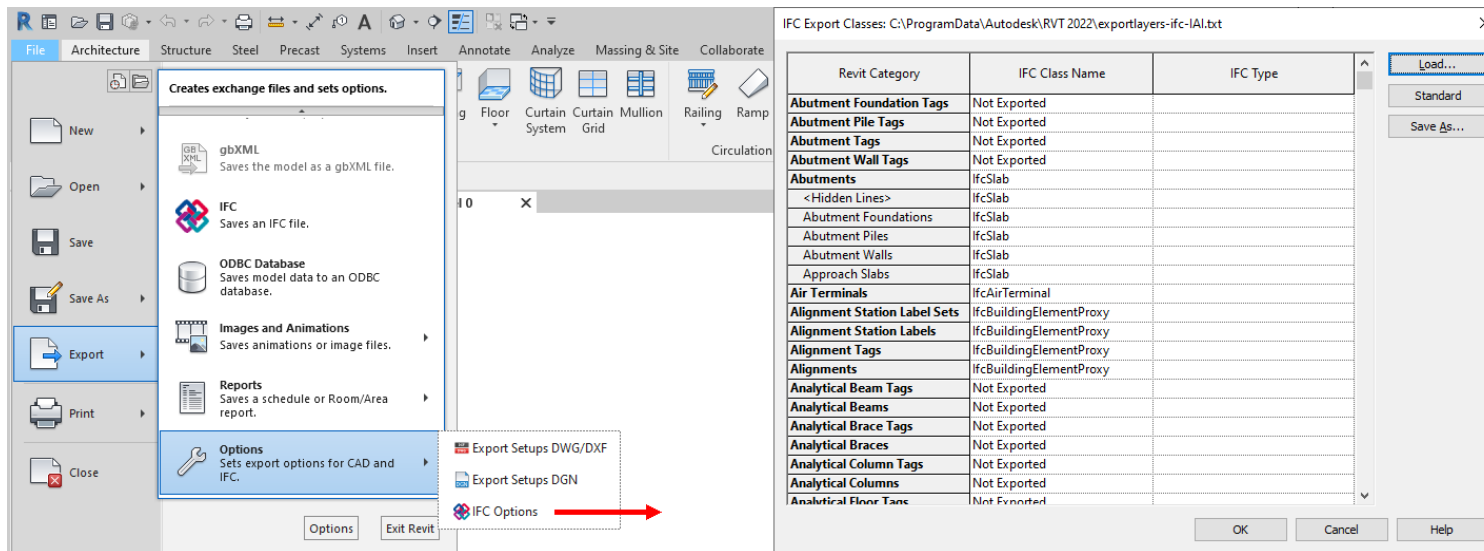
El parámetro de exportación más importante es la asignación correcta entre categorías de Revit y clases IFC.

Esto se logra a través de una tabla de asignación común que suele denominarse „exportlayers-ifc-IAI.txt“ en el directorio „C:\ProgramData\Autodesk\RVT20xx „¹¹

Para editar o cambiar esta tabla de asignación desde la interfaz de Revit, seleccione el elemento de menú Archivo > Exportar > Opciones > Opciones IFC:

Se recomienda guardar la configuración propia en un archivo aparte.

Nota: Modificar subcategorías de Revit y tipos de IFC está limitado en este nivel: solo se pueden asignar categorías de Revit principales a clases IFC. Para poder realizar una asignación más granular, los elementos se pueden asignar de uno en uno. Modificar el nombre de clase *IFC Not Exported* hará que la categoría de Revit quede totalmente excluida de la exportación.



Si Revit se usa en otros idiomas, el archivo „exportlayers-ifc-IAI.txt“ se generará según el primer idioma con el que se abra el cuadro de diálogo. Para restablecer una tabla de asignación a los valores por defecto o al idioma actual, elimine el archivo de texto (en la ruta indicada en el encabezado) y haga clic en la opción „Estándar“ del cuadro de diálogo que se muestra arriba. Esto hará que el archivo de asignación vuelva a crearse con la configuración codificada.

11. 20xx hace referencia a la versión utilizada.

Asignación individual

En muchas ocasiones, la asignación global que acabamos de describir se debe modificar dependiendo del elemento, ya que las clases IFC son con frecuencia más granulares que las categorías de Revit y, asimismo, poseen sus propios tipos predefinidos.

Para realizar una asignación basada en elementos, hay que asignar valores al parámetro `IfcExportAs`. Se recomienda encarecidamente añadir este parámetro al proyecto como un parámetro compartido, usando para ello los archivos de parámetros compartidos de IFC de Revit.

El valor de este parámetro debe ser `IfcClass.TYPE`. Ambos se definen en el esquema IFC. Igual que con la tabla de asignación principal, se puede usar `Not Exported` para excluir un elemento en particular de la exportación.

Las categorías de Revit también se pueden asignar a clases para las que no están inicialmente concebidas, pero recuerde que solamente se puede exportar la información disponible en Revit. En nuestro ejemplo, esto significa que la asignación de un muro a `IfcRailing` con un tipo predefinido „BALUSTRADE“ funciona bien:

personalizadas que se han asignado automáticamente al exportar desde Revit van a estar disponibles para la barandilla modificada, y deberán añadirse manualmente:

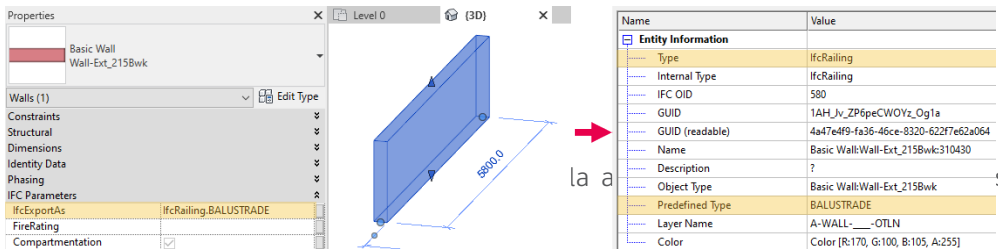
Revit Railing exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
Height	900 [mm]
IsExternal	FALSE
Reference	900mm

Revit Wall exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
IsExternal	TRUE
Reference	Wall-Ext_215Bwk

Nota: Existen algunas restricciones relativas a la asignación de familias de sistema más complejas, como asignar muros cortina a otras clases IFC. En los recursos de IFC de Autodesk encontrará un vínculo a una descripción general de todas las restricciones y las posibles asignaciones.



El esquema IFC también permite el uso de tipos „USERDEFINED“. Para usar estos tipos correctamente, hay que añadir „USERDEFINED“ como un tipo y, a continuación, especificar el tipo con el parámetro IfcObjet. Aquí mostramos una descripción general de los tipos definidos para IfcRailing en la documentación de IFC 4:

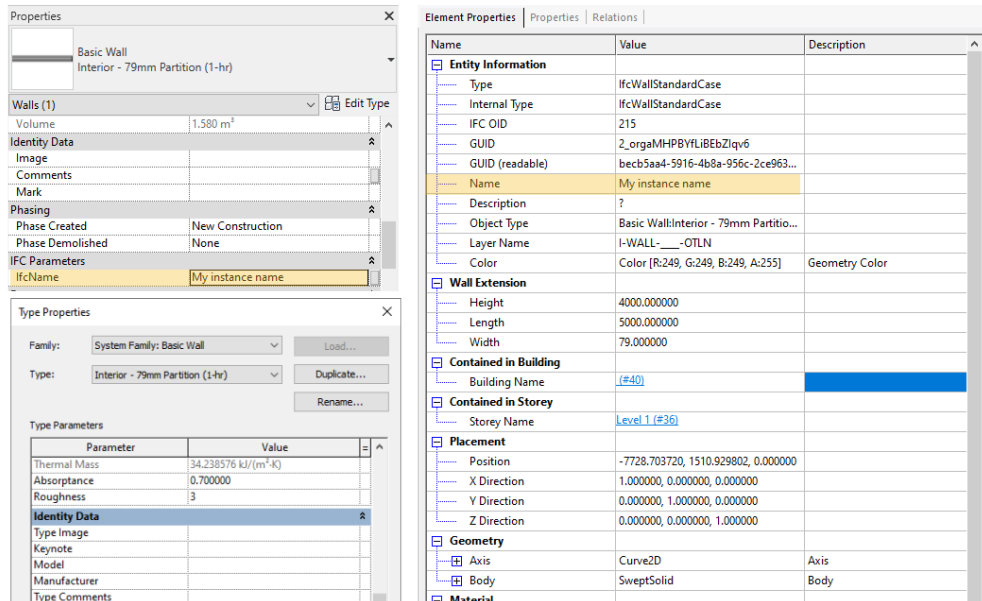
Constante	Descripción
HANDRAIL	Tipo de barandilla diseñado para usarse como soporte estructural opcional para cargas aplicadas por personas (a la altura de las manos). Suele colocarse al lado de rampas y escaleras. Su montaje puede ser tanto en suelo como en pared.
GUARDRAIL	Tipo de barandilla diseñado para impedir que las personas se precipiten por una escalera, rampa o descansillo donde hay una caída vertical al borde del suelo/descansillo.
BALUSTRADE	Similar a la definición de GUARDRAIL, salvo porque la ubicación es al borde del suelo. Ejemplos de esto son las balaustradas de las azoteas o los balcones.
USERDEFINED	Elemento de barandilla definido por el usuario, este término sirve para identificar el tipo establecido según el atributo <i>IfcRailing.ObjectType</i> .
NOTDEFINED	Elemento de barandilla no definido. No hay información disponible sobre el tipo.

Una definición de tipo USERDEFINED en Revit sería como la siguiente:

The image shows two panels from the Revit software interface. On the left is the 'Properties' panel for a 'Railing 900mm' element. Under the 'IFC Parameters' section, the 'IfcExportAs' parameter is set to 'IfcRailing.USERDEFINED' and the 'IfcObjectType' parameter is set to 'My special railing type'. A red arrow points from this 'IfcObjectType' value to the 'Entity Information' panel on the right. The 'Entity Information' panel shows the following details for the selected element:

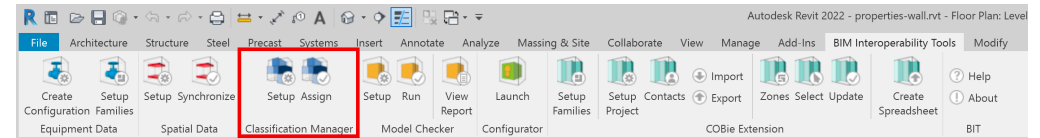
Entity Information	
Type	IfcRailing
Internal Type	IfcRailing
IFC OID	1059
GUID	1AH_Jv_ZP6peCWOYz_Ojv\$
GUID (readable)	4a47e4f9-fa36-46ce-8320-622f7e62de7f
Name	Railing:900mm:311941
Description	?
Object Type	My special railing type
Predefined Type	USERDEFINED

Aparte de esto, se pueden exportar nombres de tipos definidos por el usuario para entidades IFC. Revit usa un parámetro de tipo especial („NameOverride“) para cambiar el nombre de tipo de un tipo de elemento de Revit. Junto con el parámetro de instancia „IfcName“, se puede usar cualquier convención de nomenclatura conforme a los estándares del proyecto o corporativos.



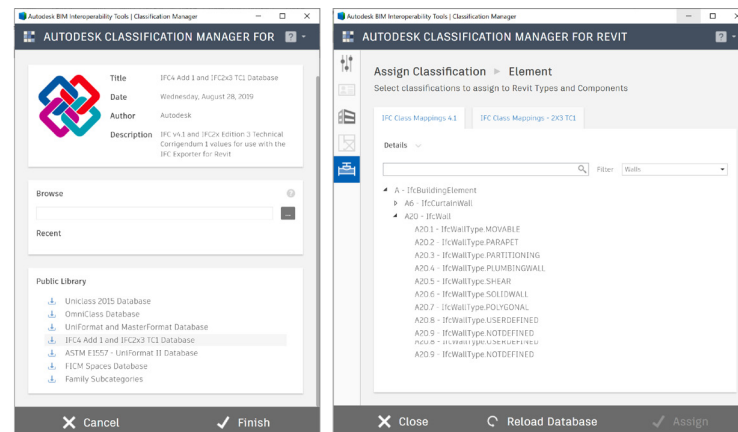
Administrador de clasificación de Autodesk para Revit

Las herramientas de interoperabilidad de Autodesk son un complemento gratuito que encontrará en <https://interoperability.autodesk.com>.



El Administrador de clasificación viene equipado con un conjunto de tablas de clasificación predefinidas, entre las que también están IFC2x3 e IFC4. El Administrador de clasificación se puede usar para facilitar la asignación de clases individuales, ya que su cuadro de diálogo proporciona una lista de selección y admite también la selección de varios elementos y categorías de parámetros de tipo e instancia.

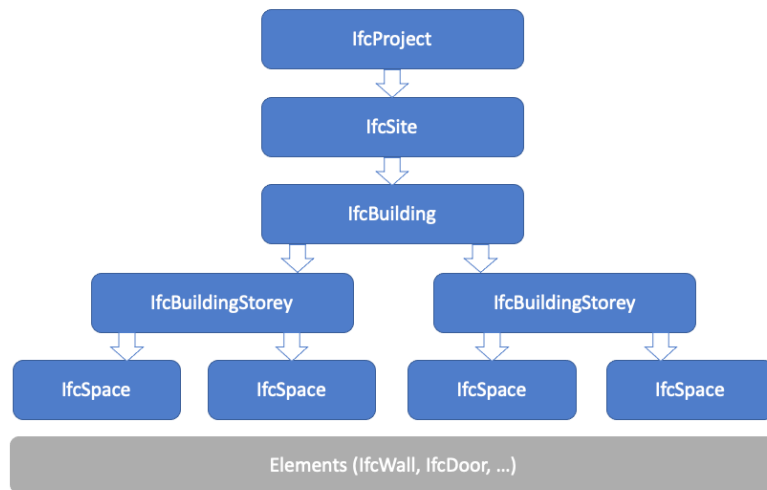
Con la configuración predefinida se creará también el parámetro IfcExportAs como parámetro de tipo, si todavía no existe uno en el proyecto. Los archivos de configuración se pueden descargar en formato de Excel y en ellos también encontrará instrucciones, de modo que se pueden adaptar a sus necesidades particulares.



Opciones para la exportación de archivos IFC

Estructura básica de IFC

La estructura del esquema IFC es compleja y contiene numerosas capas abstractas no visibles al usuario final. Si nos fijamos en la estructura visible que puede usarse en los visores IFC, observaremos la siguiente jerarquía:

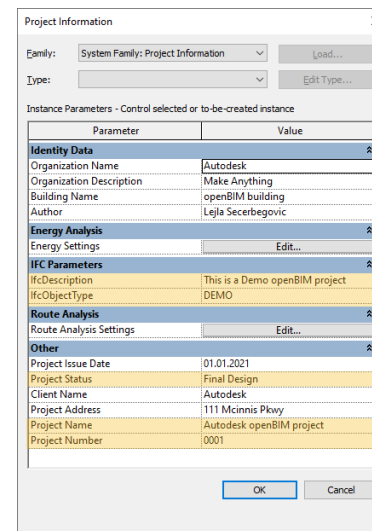


Las tres primeras entidades (IfcProject, IfcSite e IfcBuilding) se representan solamente una vez por archivo IFC. El esquema IFC en sí permite la existencia de varios edificios por emplazamiento, pero un proyecto de Revit no está pensado para tener varios edificios, de modo que Revit solamente puede exportar un único edificio.

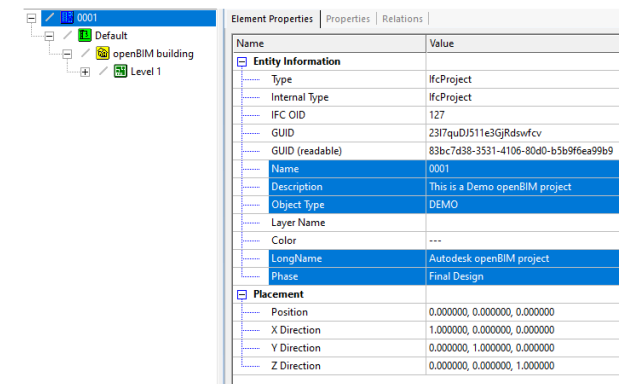
Estas entidades se tratan de forma diferente a otras entidades en Revit, ya que carecen de una representación física en Revit, sino que derivan de la información del proyecto.

IfcProject

La entidad de primer nivel suele ser el contenedor principal de la estructura de árbol de los visores IFC. Esta entidad no tiene Pset definidos (de hecho, en este nivel no se pueden asociar Pset personalizados), pero el proyecto tiene algunas propiedades que se pueden rellenar:



Result in IFC:

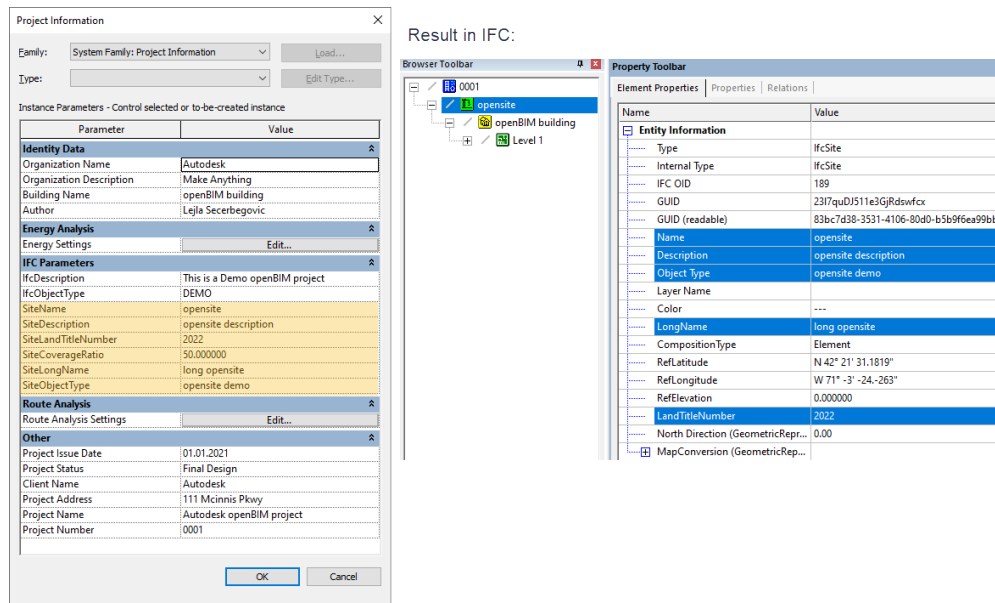


Nota: Los parámetros agrupados en Parámetros IFC se han añadido manualmente y se han asignado como parámetros de instancia a la categoría *Información del proyecto*.

El nombre y el color de la capa solo son relevantes en el caso de las entidades que representan objetos físicos, y al ser IfcProject solamente un contenedor, no tiene representación física en el software de CAD.

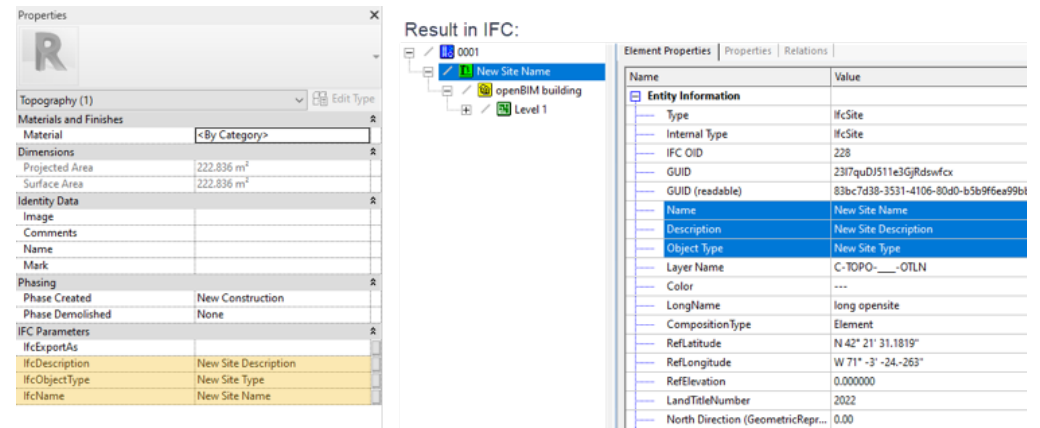
IfcSite

El segundo nivel representa el emplazamiento y es un poco más complejo que IfcProject, ya que también puede estar asociado con un objeto de topografía en Revit. En un escenario sin topografía, las propiedades principales también se pueden añadir a la información del proyecto desde el archivo de parámetros compartidos (basta con buscar todas las propiedades que empiecen por „Site“):



RefLatitude y RefLongitude se obtienen del valor de ubicación definido en la ficha Gestionar de Revit. .

Si el proyecto contiene un objeto de topografía, las propiedades IFC también se pueden asignar en este nivel y reemplazarán a las propiedades mostradas previamente y especificadas en la información del proyecto.



Esto se puede llevar a cabo también con otros valores de LongName y LandTitleNumber. Según la documentación de IFC 4 Reference View, IfcSite tiene dos Pset predefinidos, Pset_SiteCommon y Pset_LandRegistration, y ambos se admiten e incluyen en el archivo de parámetros compartidos. Solo hay que añadir las propiedades (ya sea a la información del proyecto o a la categoría de topografía) y rellenarlas.

IfcBuilding

El tercer contenedor es también el primero que es espacial, representa el edificio y está definido también en la información del proyecto. Se pueden añadir más propiedades soportadas desde el archivo de parámetros compartidos; solo hay que buscar las propiedades que empiecen por „Building“ y añadirlas a la categoría de información del proyecto.

Parameter	Value
Identity Data	
Organization Name	Autodesk
Organization Description	Make Anything
Building Name	openBIM building
Author	Lejla Secerbegovic
Energy Analysis	
Energy Settings	Edit...
IFC Parameters	
IfcDescription	This is a Demo openBIM project
IfcObjectType	DEMO
SiteName	opensite
SiteDescription	opensite description
SiteLandTitleNumber	2022
SiteLongName	long opensite
SiteObjectType	opensite demo
BuildingDescription	This is the demo building for openBIM
BuildingLongName	openBIM building
BuildingObjectType	commercial

Result in IFC:

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBuilding
Internal Type	IfcBuilding
IFC OID	142
GUID	2317quDJ511e3GjRdswfcu
GUID (readable)	83bc7d38-3531-4106-80d0-b5b9f6ea99b8
Name	openBIM building
Description	This is the demo building for openBIM
Object Type	commercial
Layer Name	
Color	---
LongName	openBIM building
CompositionType	Element
ElevationOfRefHeight	0.000000
ElevationOfTerrain	0.000000

Choose a parameter group, and a parameter.

Parameter group: IFC Properties

Parameters:

- BuildingDescription
- BuildingHeightLimit
- BuildingID
- BuildingLongName
- BuildingObjectType
- BuildingPermitId
- BuildingThermalExposure
- BulbLiquidColor
- BypassFactor
- c
- CableInsulationMaterial
- Camber
- CamberAtMidspan
- CameraType
- Capacity
- CapacityControl
- CapacityControlType

Buttons: OK, Cancel, Help

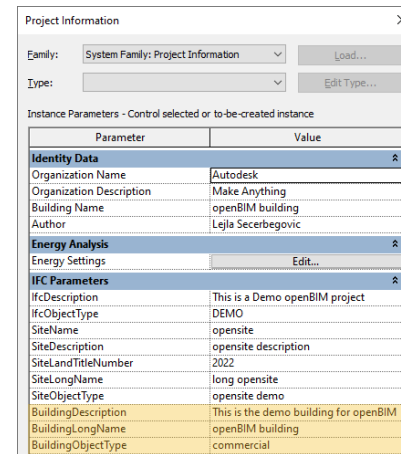
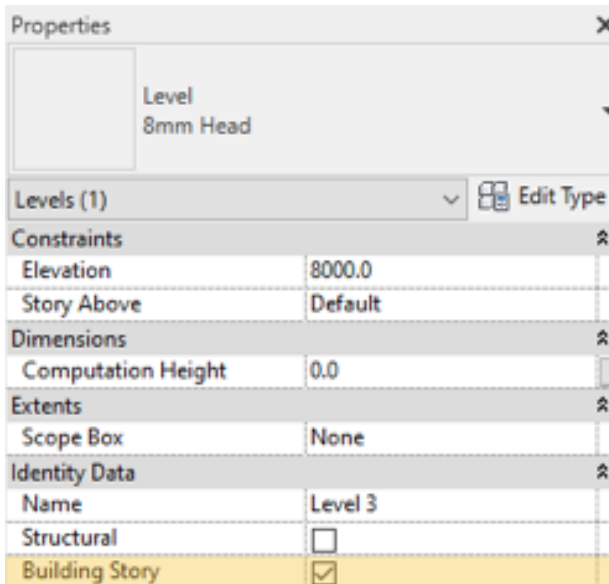
Los Pset definidos en la [documentación de IFC 4 Reference View](#) también se exportan automáticamente si las propiedades se añaden desde el archivo de parámetros compartidos y se rellenan.

Como ya hemos dicho, el esquema IFC admite varios edificios, pero Revit solamente puede exportar uno por proyecto debido a su estructura interna.

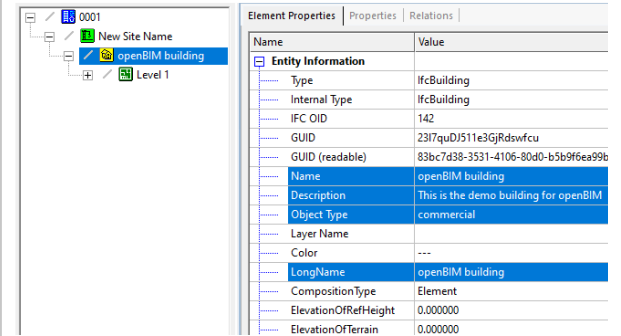
IfcBuildingStorey

El cuarto contenedor equivale a las plantas del edificio y aloja los elementos de construcción, como los muros o el mobiliario. Revit suele tener muchos niveles de referencia que no representan la estructura del edificio, de ahí que haya una opción **Planta de edificio** en las propiedades de cada nivel, que define si ese nivel se va a exportar o no.

Si esta opción está activada, el nivel se exportará a IFC y, si no, se omite. Los elementos que en Revit están asignados a una planta que no es de un edificio se asignarán automáticamente a la siguiente planta de edificio más baja (y, si no hay una más baja, a la siguiente más alta). Todos los proyectos deben tener al menos una planta de edificio.



Result in IFC:



Uso de parámetros compartidos de IFC

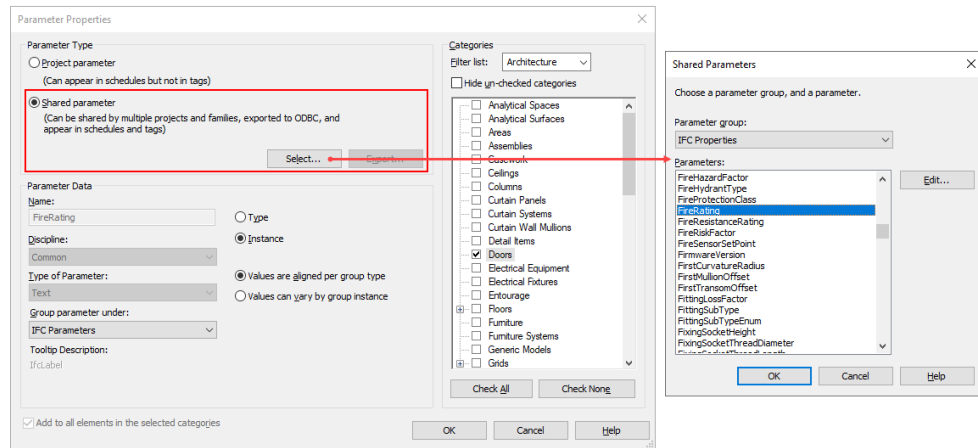
No todas las propiedades definidas en el esquema IFC forman parte de Revit por defecto, ya que ello sobrecargaría los proyectos. Se recomienda añadir únicamente los parámetros que sean necesarios en un proyecto específico. Los parámetros usados con más frecuencia se pueden añadir a las plantillas del proyecto.

La instalación del IFC de Revit de código abierto se entrega con dos archivos de parámetros compartidos, que se guardan en la siguiente carpeta tras la instalación: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC <versión>.bundle\Contents\ Otra opción consiste en descargarlos del repositorio de Github indicado en el capítulo anterior.

Estos dos archivos son:

- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt

Los parámetros compartidos se añaden a Revit mediante el cuadro de diálogo que se abre al seleccionar Gestionar > Parámetros de proyecto. Se recomienda usar el primer archivo para añadir parámetros de instancia y el segundo, para añadir parámetros de tipo.



El motivo de la existencia de dos archivos es que, al igual que Revit, el esquema IFC está basado en tipos e instancias, solo que en el caso de IFC el mismo parámetro se puede asociar a instancias y a tipos (y, asimismo, se le pueden asignar valores distintos), mientras que en Revit el usuario debe escoger entre tipo e instancia al asignar un parámetro. Seleccionar los dos no es viable.

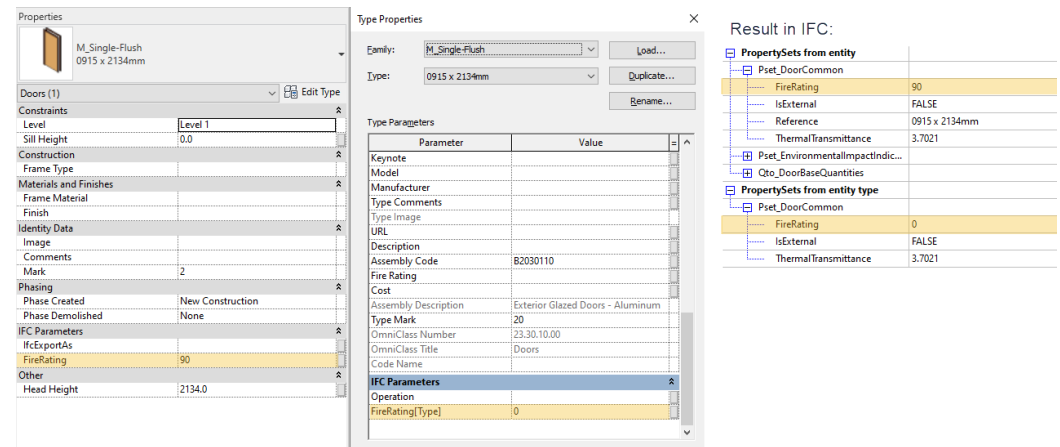
En función de los requisitos del proyecto, puede que sea necesario asociar unas determinadas propiedades a los niveles tanto de tipo como de instancia de IFC. Para ello, se pueden añadir propiedades de instancia del primer archivo y propiedades de tipo del segundo. Las propiedades del segundo archivo contienen [Type] en el nombre en Revit (dicho texto se eliminará durante la exportación).

Para ilustrarlo, supongamos que tenemos que entregar unas puertas en las que la propiedad Pset_DoorCommon debe contener valores de FireRating distintos según si son de tipo o de instancia. Pasos:

- Añada la propiedad de instancia como se refleja en la captura de pantalla de arriba, desde IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt, asígnela a la categoría Puertas e, idealmente, agrúpela bajo Parámetros IFC (esto no es obligatorio, pero mejora la descripción).

- Añada la propiedad de tipo desde IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt, procurando seleccionar Tipo (Instancia es siempre el valor seleccionado por defecto), seleccione la categoría Puertas y agrúpela bajo Parámetros IFC.

El resultado debería tener este aspecto:



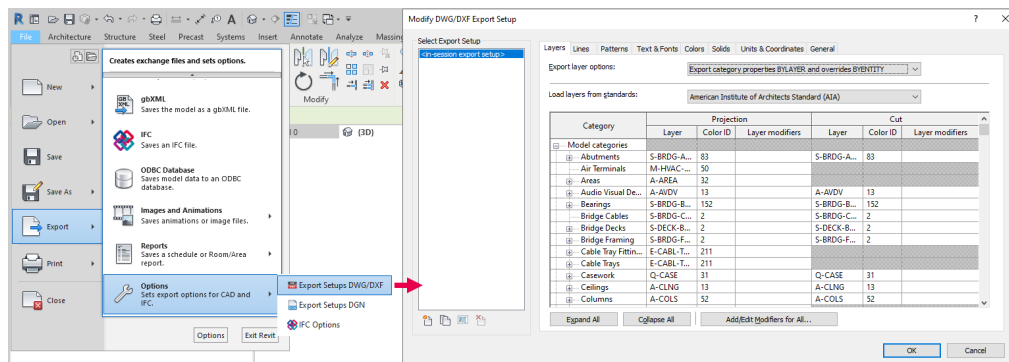
Que este comportamiento tenga sentido en su proyecto dependerá en gran medida de sus requisitos, pero conviene recordar que es factible.

Exportación con un software basado en capas

Puede que algunos productos de software requieran añadir una estructura de capas a la clasificación IFC. Revit asigna el valor de capa automáticamente según el archivo de asignación de CAD (.dwg/dgn) por defecto. El archivo de configuración por defecto es: C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20xx\exportlayers-dwg-AIA.txt

La configuración que este archivo se puede adaptar de la interfaz de usuario de Revit seleccionando Exportar > Opciones > Configuraciones de exportación DWG/DXF, o bien manualmente, usando esta sintaxis:

<Nombre de la categoría de Revit><tab><tab><Nombre de la capa>



La referencia a un archivo de referencia de capa personalizado se debe añadir al archivo Revit.ini, que se encuentra en la siguiente ubicación: C:\Usuarios\

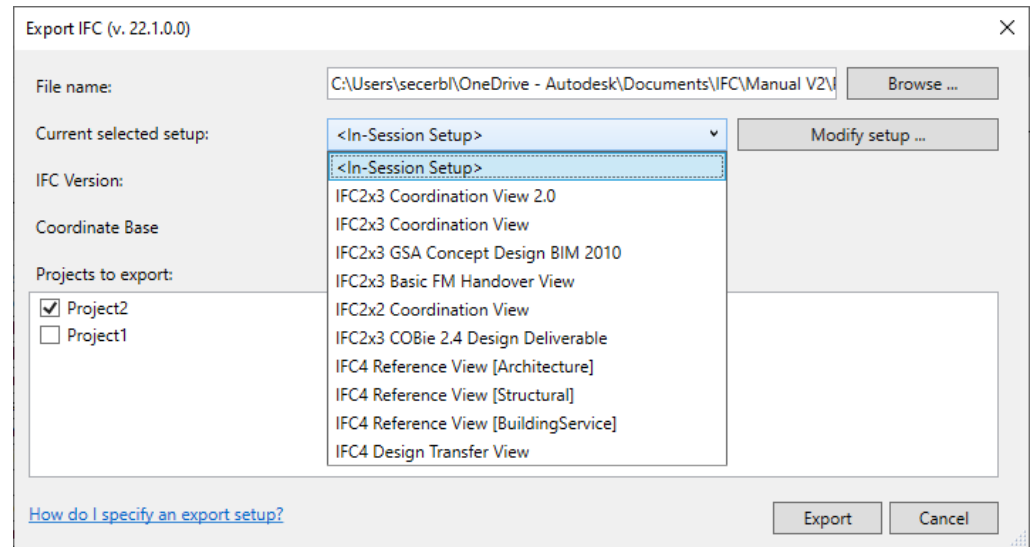
La ruta completa al archivo de referencia de capa se incorpora a la línea que comienza por *ExportLayersNameDGN*=

Por ejemplo: *ExportLayersNameDGN=C:\Usuarios*

Al igual que sucede con la asignación de clases, a veces es necesario asignar el valor de capa en el nivel del elemento. Para ello, se puede usar el parámetro compartido *IfcPresentationLayer*, que obviamente forma parte de los archivos de parámetros compartidos oficiales.

Cuadro de diálogo de configuración de exportación IFC

Para acceder al cuadro de diálogo de exportación IFC en Revit, vaya a Archivo > Exportar > IFC. En él podrá seleccionar de forma directa todas las definiciones de vista de modelo integradas, así como exportar todos los proyectos abiertos, no solo el que esté activo en ese momento:



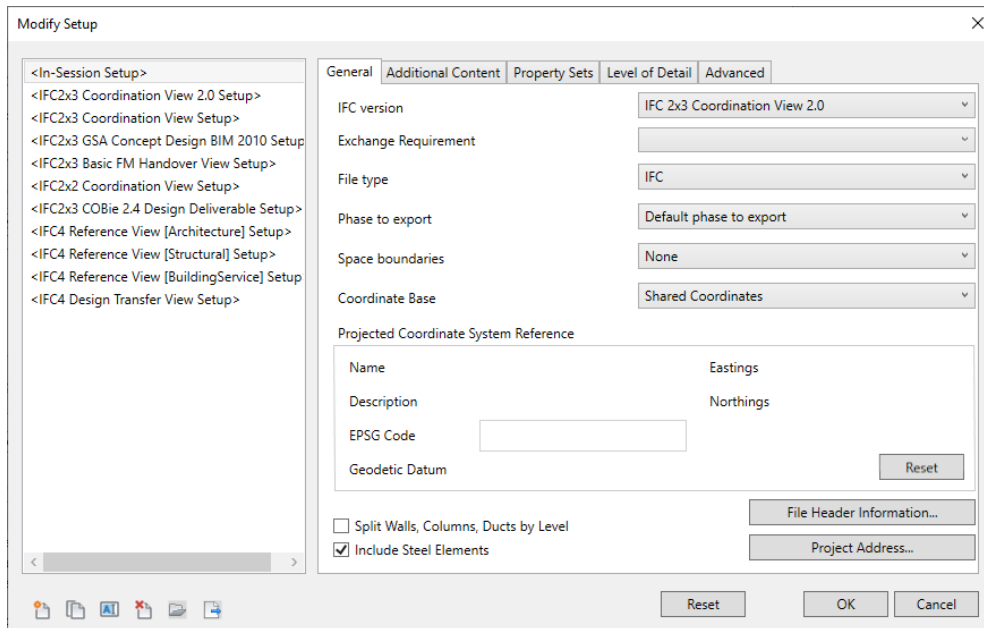
Como ya hemos dicho en esta guía, la selección de la versión de IFC y la definición de vista de modelo adecuadas es fundamental para obtener un contenido exportado a IFC de calidad.

Las definiciones de vista de modelo más utilizadas son IFC2x3 Coordination View 2.0 e IFC4 Reference View.

Además, estos ajustes se pueden modificar seleccionando *Modificar configuración*. En las siguientes páginas estos ajustes se documentan detalladamente.

Parámetros generales

En esta sección, se pueden alterar los ajustes de la configuración en sesión o crear una configuración nueva duplicando una ya existente. Los ajustes predefinidos de la izquierda especificados entre <> no se pueden modificar:



Versión de IFC permite seleccionar la especificación y la definición de vista de modelo de IFC, normalmente IFC2x3 Coordination View 2.0 o IFC4 Reference View. Para obtener más información, consulte el primer capítulo de esta guía.

Requisito de intercambio es válido únicamente si se usa IFC4, ya que en este caso buildingSMART ha establecido diferentes casos de uso de certificación de intercambio de arquitectura, ingeniería estructural y MEP.

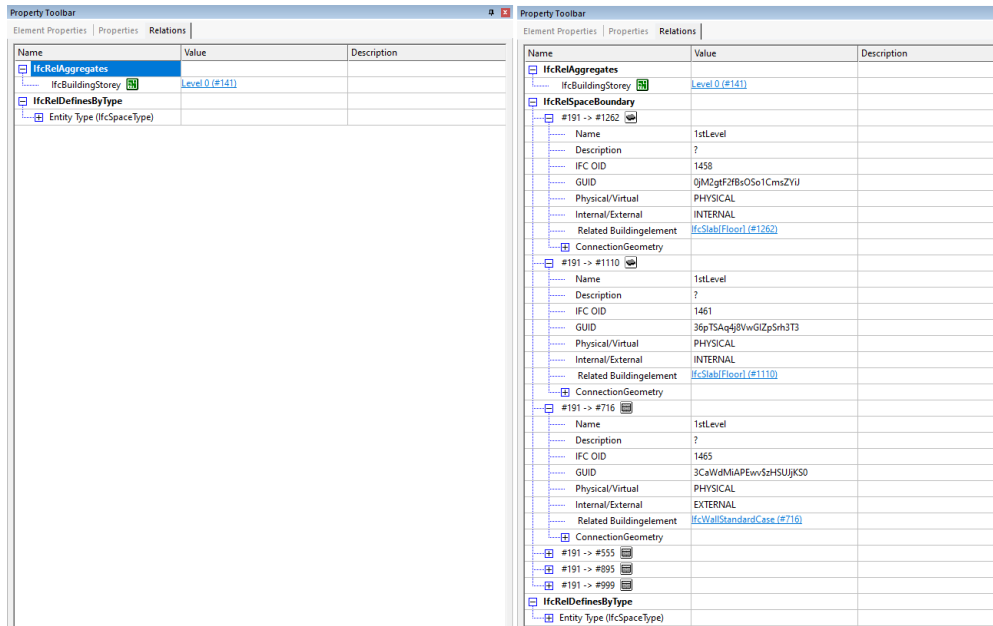
Tipo de archivo permite seleccionar tipos alternativos, como .IFCXML o las versiones comprimidas de .IFC/.IFCXML. Los resultados serán los mismos si se exporta un archivo .IFC y se comprime y si .IFCXML está presente por la aplicación específica. La mayor parte de las veces, el archivo .IFC por defecto debería ser la mejor opción.

Fase para exportar permite seleccionar una fase específica en el proyecto que se va a exportar. La fase que se exporta por defecto es la última fase del proyecto. Si se ha seleccionado „Exportar solo los elementos visibles en la vista“, se utilizará la fase de la vista y esta opción quedará desactivada.

Contornos de espacio define el nivel de contornos de habitación/espacio exportado:

- Ninguno: no se exportan contornos de habitación/espacio.
- Primer nivel: se incluyen los contornos de habitación/espacio, pero no se optimizan para dividir elementos respecto a los espacios del lado opuesto del contorno.
- Segundo nivel: se incluyen los contornos de habitación/espacio y se dividen respecto a los espacios del lado opuesto del contorno. Un contorno de espacio de segundo nivel tiene en cuenta el material del elemento de construcción y los espacios adyacentes detrás de él, lo que proporciona propiedades térmicas que pueden seguir analizándose.

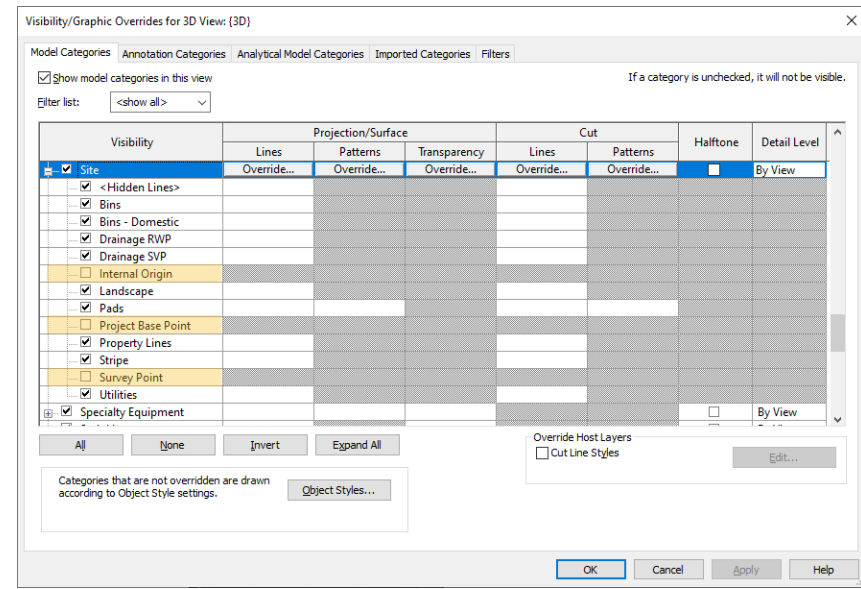
La información se asocia a los espacios, así como a objetos de contorno de la habitación como, por ejemplo, los muros, y se puede ver en la mayoría de los visores (como en este ejemplo del visor FZK: a la izquierda sin nivel, a la derecha 1er nivel):



Base de coordenadas

permite seleccionar entre Coordenadas compartidas, Origen interno, Punto base del proyecto y Punto de reconocimiento.

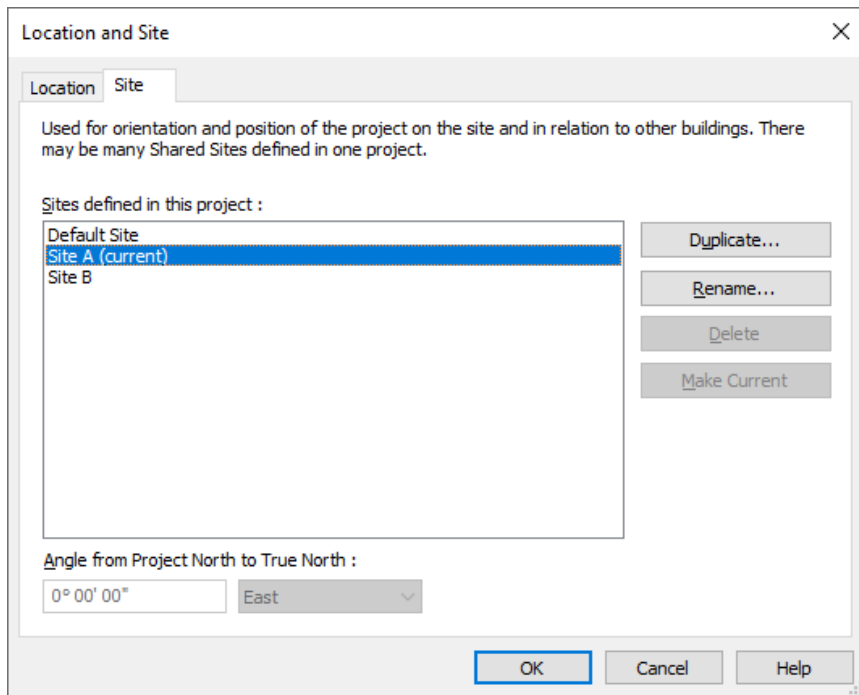
Todos los proyectos de Revit tienen inicialmente tres orígenes, ocultos por defecto, pero que se pueden mostrar si se selecciona Configuración de visibilidad (de la vista en la que esté) > Emplazamiento:



- **Origen interno** no se puede mover y representa también el centro de la región de 32 km en la que Revit tolera geometría. Cualquier geometría creada fuera de esa región hará que se muestren mensajes de error y debe evitarse a toda costa.
- **Punto base del proyecto** define las coordenadas del proyecto y suele situarse en una intersección de rejillas o en una esquina del edificio a nivel de suelo. Por norma general, es en este punto donde se hará referencia a todas las alturas y las coordenadas del proyecto. Este punto se puede mover (manualmente o introduciendo las coordenadas) a la posición que se desee, pero esto no hará que el proyecto se mueva (a menos que se cambie el Norte del proyecto, que también está visible en el punto base del proyecto). Antes de Revit 2020, el punto base del proyecto tenía también un estado bloqueado, pero este ya se ha eliminado. El punto base del proyecto a partir de Revit 2020 está siempre no bloqueado.
- **Punto de reconocimiento** define un punto relevante del mundo real y se puede bloquear y desbloquear. Mover un punto de reconocimiento bloqueado hará que el sistema de coordenadas compartido cambie de facto, mientras que mover uno desbloqueado (ya sea manualmente o especificando las coordenadas) no tendrá efecto alguno en el sistema compartido, igual que sucede con los puntos base del proyecto.

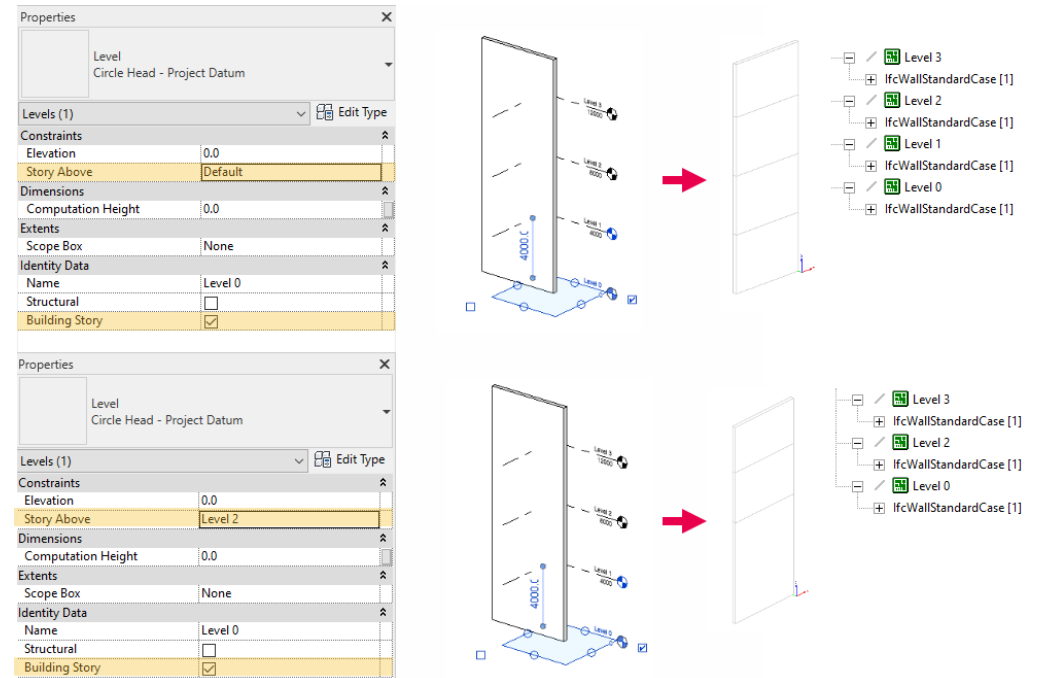
En las plantillas por defecto, debe estar en el mismo sitio y conviene ajustarlo según el convenio del proyecto.

El emplazamiento compartido es un concepto adicional que se usa para definir la relación entre modelos vinculados. Un proyecto de Revit puede contener varios emplazamientos compartidos, y esta opción hará referencia al emplazamiento seleccionado actualmente:



Para obtener más información sobre las coordenadas compartidas, eche un vistazo a esta sesión de Autodesk University de Krigh Bachmann: <https://www.autodesk.com/autodesk-university/es/class/Shared-Coordinates-Because-After-All-These-Years-I-Still-Dont-Get-It-2020>

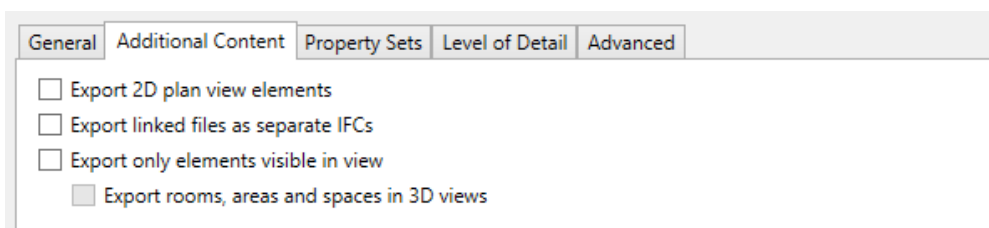
Dividir muros, pilares, conductos por nivel divide automáticamente todos los elementos que cruzan varias plantas del edificio al realizar la exportación. Cuando esta opción se usa, es importante comprobar los niveles definidos como Planta de edificio y, asimismo, revisar la opción Nivel superior: el valor por defecto usará la siguiente planta de edificio más alta para cortar todos los elementos asignados al nivel actual, a menos que se seleccione otro nivel expresamente. Los elementos creados al dividir se asignarán a los niveles por los que fueron cortados.



Incluir elementos de acero exporta el acero estructural, incluidas las conexiones de acero.

Información del archivo de encabezado permite indicar el nombre, el correo electrónico, la organización y la autorización del autor en el encabezado del archivo IFC.

Dirección de proyecto sobrescribe la dirección establecida en la información del proyecto del edificio o del emplazamiento al realizar la exportación y, asimismo, devuelve esta información a Revit si se selecciona Actualizar información de proyecto.



Contenido adicional

Exportar elementos de vista de plano 2D permite exportar los elementos 2D compatibles con el esquema IFC, como las notas y las regiones rellenas. Las rejillas se consideran elementos 3D y se pueden exportar asignando la categoría Rejillas de Revit a la clase IfcGrid. Conviene reseñar que IFC es un esquema orientado a 3D y que, en general, admite únicamente una cantidad limitada de elementos 2D, de ahí que el formato PDF siga siendo el que se usa habitualmente para la documentación 2D.

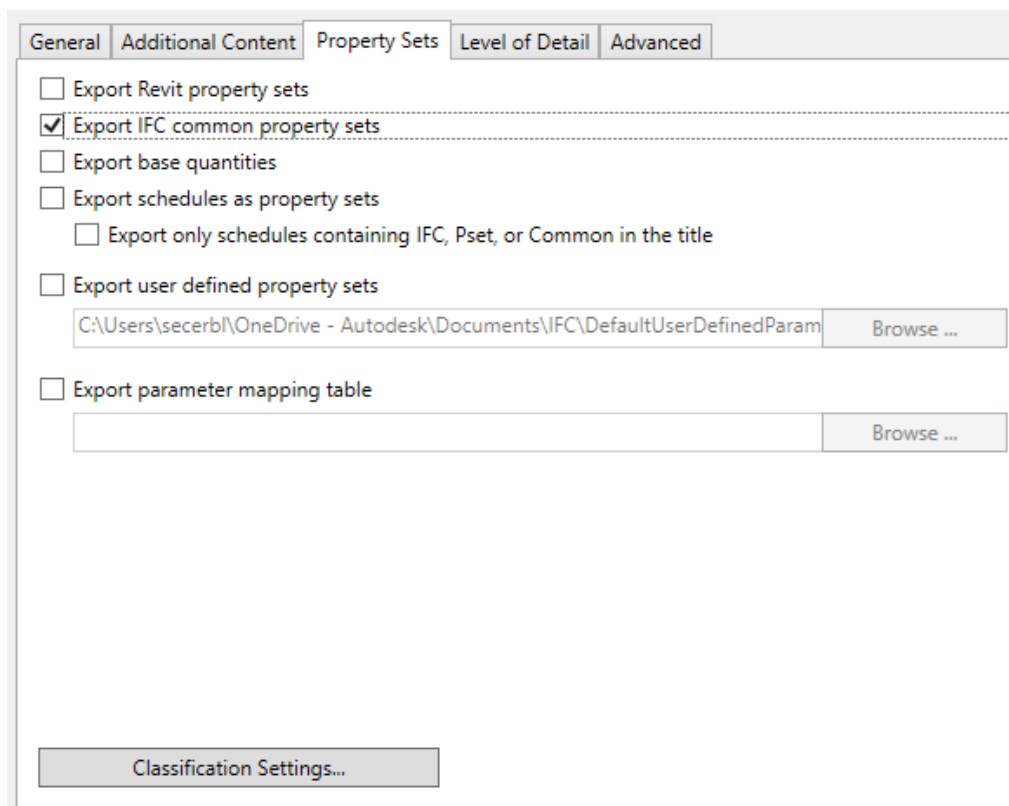
Exportar archivos vinculados como IFC independientes emplea los mismos ajustes para exportar cualquier archivo vinculado como IFC independientes. No se pueden combinar varios proyectos de Revit en un mismo IFC al exportar desde Revit, pero los archivos sí se pueden volver a visualizar todos juntos en Autodesk Navisworks o en la mayoría de los visores IFC.

Exportar solo elementos visibles en la vista usará la vista activa actualmente para evaluar qué elementos exportar. Dado que las vistas 3D en Revit no muestran

habitaciones, áreas ni espacios, estos se pueden incluir usando la segunda opción, Exportar habitaciones, áreas y espacios en vistas 3D.

Conjuntos de propiedades

Los conjuntos de propiedades albergan toda la información definida en el modelo y, por tanto, junto a una correcta clasificación es la configuración de exportación más importante. Tenga en cuenta que, por norma general, *las propiedades vacías no se exportan*.

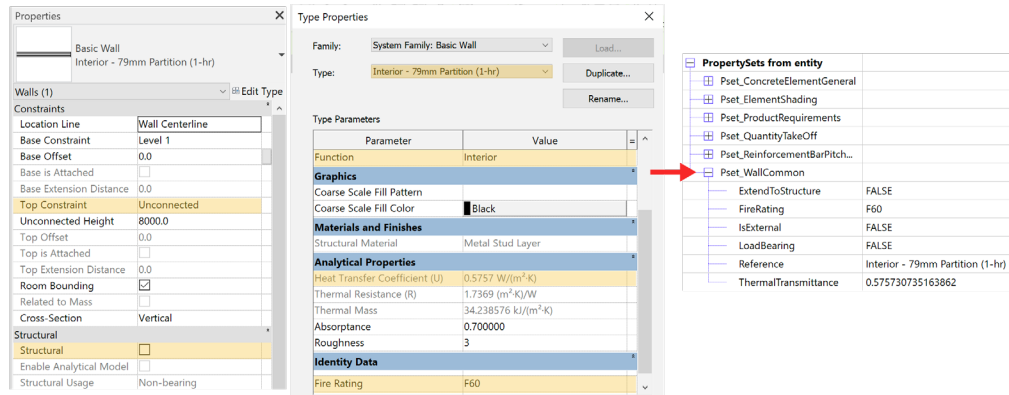


Exportar conjuntos de propiedades de Revit está desactivada por defecto, ya que esta opción exportará todas las propiedades de Revit según estén agrupadas internamente, lo que incluirá cuantiosa información obsoleta en el IFC y hará que el tamaño del archivo aumente considerablemente. Se recomienda usar esta opción con cuidado y exclusivamente para realizar pruebas.

Exportar conjuntos de propiedades comunes de IFC exporta las propiedades por defecto definidas en el esquema IFC y está activada por defecto. Las propiedades de Revit existentes se asignan automáticamente a propiedades de IFC.

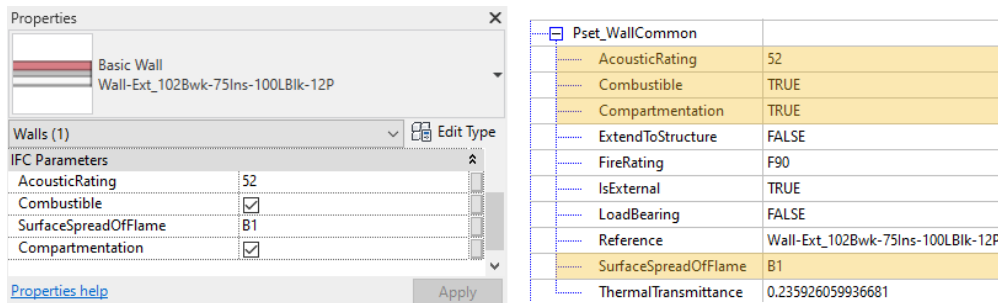
Tras la exportación, los conjuntos de propiedades comunes se pueden identificar por el prefijo Pset_:

Como el esquema IFC contiene un sinfín de propiedades que no se usan habitualmente en todos los proyectos y que, como tales, no se incluyen en Revit por defecto, con esta opción solo se exportará un conjunto de las propiedades definidas en un Pset. El conjunto Pset_WallCommon completo incluye varias propiedades que no están presentes en Revit por defecto:



Propiedad	Descripción
Reference	Tipo de componente (nombre de tipo)
AcousticRating	Clase de aislamiento de ruido
FireRating	Clase de resistencia al fuego (parámetro de tipo)
Combustible	Material combustible
SurfaceSpreadOfFlame	Comportamiento del fuego
ThermalTransmittance	Valor U (parámetro de tipo)
IsExternal	Componente exterior (parámetro de tipo en un formato Sí/No)
ExtendToStructure	Fijado en la parte superior (comportamiento)
LoadBearing	Rodamiento de carga (parámetro de instancia)
Compartmentation	Componente que define el compartimiento de fuego

Existen varias opciones para añadir estas propiedades. La primera y más sencilla consiste en añadir las propiedades con el mismo nombre y el mismo tipo de datos que los que hay definidos en el esquema IFC en Revit. La forma más fácil de hacerlo es usar el archivo de parámetros compartidos IFC, que ya hemos visto en esta guía (consulte *Using IFC Shared Parameters*). De este modo, estará garantizando que la ortografía y el tipo de datos son correctos. Una vez que estas propiedades se hayan añadido y rellenado, se añadirán automáticamente al Pset al realizar la exportación:



Otra opción consiste en asignar otras propiedades a las propiedades IFC correspondientes (siempre y cuando tengan el mismo tipo de datos).

Exportar cantidades de base incluirá también otro tipo de conjuntos de propiedades definidos en el esquema IFC, pensados específicamente para realizar estimaciones y mediciones. En el caso de un muro, estas cantidades suelen tener el siguiente aspecto:

Exportar tablas de planificación como conjuntos de propiedades permite crear conjuntos de propiedades definidas por el usuario mediante tablas de planificación de Revit. Todas las propiedades que no formen parte de los conjuntos de propiedades estándar definidos en el esquema IFC se pueden añadir a conjuntos de propiedades personalizados. Como los proyectos de Revit pueden tener varias tablas de planificación, esta opción también se puede limitar a tablas de planificación que contienen **IFC, Pset o Common en el título**.

BaseQuantities	
GrossFootprintArea	0.40 [m ²]
GrossSideArea	40.00 [m ²]
GrossVolume	3.160 [m ³]
Height	8000 [mm]
Length	5000 [mm]
NetSideArea	40.00 [m ²]
NetVolume	3.160 [m ³]
Width	79 [mm]

Todas las propiedades se recopilan en las tablas de planificación y estarán incluidas en el IFC tras la exportación:

<My IFC wall properties>				
A	B	C	D	E
Family and Type	Base Constraint	Top Constraint	Unconnected Height	Length
Basic Wall: Interior - 79mm Partition (1-hr)	Level 1	Unconnected	8000	5000

My IFC wall properties	
Base Constraint	Level: Level 1
Family and Type	Basic Wall: Interior - 79mm Partition (1-...
Length	5000 [mm]
Top Constraint	?
Unconnected Height	8000 [mm]

Nota: Los conjuntos de propiedades oficiales definidos en el esquema IFC son los únicos que pueden comenzar por „Pset_“.

La ventaja de este flujo de trabajo es que no hay que preocuparse por los tipos de datos o los archivos de configuración, aunque las tablas de planificación no son fáciles de transferir entre proyectos, motivo por el cual existe también una segunda opción para crear conjuntos de propiedades definidos por el usuario.

Exportar conjuntos de propiedades definidos por el usuario equivale a exportar tablas de planificación como conjuntos de propiedades, si bien en este caso se usa en su lugar un archivo de texto como archivo de configuración. El archivo de plantilla por defecto está aquí: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle\Contents\20xx e incluye ejemplos e instrucciones detalladas.

Estructura básica:

```
# Format:
#   PropertySet:  <Pset Name> I[instance]/T[type]  <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>
```

Todo lo que está entre <> se reemplaza:

<Pset Name>: nombre del Pset. No use Pset_ como prefijo, ya que esto está reservado exclusivamente para los Pset de IFC estándar.

I[instance]/T[type]: sirve para especificar propiedades de instancia o de tipo. Esto está desfasado en las versiones actuales, ya que la selección tiene lugar automáticamente. Use I o T.

<element list separated by '>': aquí es donde se muestran la clase o clases IFC a las que el Pset en cuestión va a aplicarse, por ejemplo, IfcWall, IfcSlab o IfcColumn. Si el Pset debe aplicarse a todos los elementos, use la siguiente entidad superior (IfcBuildingElement para incluir elementos de edificio como muros, puertas, etc., o IfcElement para incluir también elementos de distribución o ingeniería civil). Esto se puede consultar en la documentación de IFC buscando la herencia de entidades.

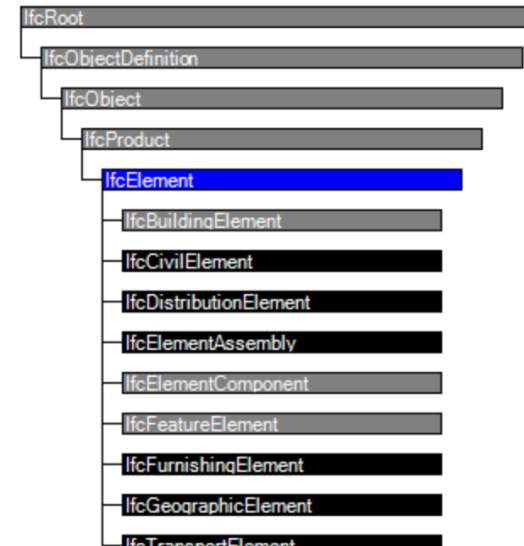
<Property Name>: nombre de la propiedad tal cual aparece en Revit.

<Data type>: los tipos de datos de IFC admitidos se incluyen en el archivo de plantilla. Los más usados son texto, entero, real, longitud, volumen y booleano. Actualmente hay 40 tipos de propiedades IFC que pueden exportarse a IFC de Revit. No todos los tipos de propiedades en Revit se pueden asignar directamente a un tipo de IFC, ya que IFC emplea un modo distinto de especificar algunas de las unidades. Al asignar tipos de datos de Revit que no tienen una correspondencia directa con el tipo de datos de IFC, se pueden asignar a un tipo primitivo, por ejemplo, real o entero. Esto hará que el valor se exporte sin convertir usando unidades internas de Revit.

<[opt] Revit parameter name, if different from IFC> es un campo opcional y se puede pasar por alto si el nombre de la propiedad de Revit también debe usarse con la propiedad IFC. Si la propiedad IFC debe tener un nombre diferenciado, se puede especificar aquí.

<[opt] Revit parameter name, if different from IFC> es un campo opcional y se puede pasar por alto si el nombre de la propiedad de Revit también debe usarse con la propiedad IFC. Si la propiedad IFC debe tener un nombre diferenciado, se puede especificar aquí.

Entity inheritance



Nota: Todas las entradas se separan mediante una tabulación (<TAB>) y deben guardarse en formato UTF-8.

Ejemplo:

```
PropertySet: —>My · Pset>I —>IfcWall
—>Phase · Created —>Text —>Phase
—>Base · Constraint —>Text
—>Room · Bounding —>Boolean
—>Length —>Length
```

My Pset	
Base Constraint	Level: Level 1
Length	5000 [mm]
Phase	New Construction
Room Bounding	TRUE



Exportar tabla de asignaciones de parámetros permite asignar propiedades de Revit personalizadas a las propiedades de asignación estándar, siempre y cuando tengan el mismo tipo de datos. Igual que con los conjuntos de propiedades definidos por el usuario, esto se consigue con un archivo de asignación basado en texto. No se incluye una plantilla por defecto para este archivo, si bien la sintaxis es bastante sencilla:

Nombre del conjunto de propiedades común IFC <TAB> Nombre de la propiedad IFC <TAB> Nombre de la propiedad de Revit

Si se usa este método, las propiedades de Revit se pueden denominar con arreglo a los estándares del proyecto o de la empresa, y se asignarán según la terminología IFC adecuada al exportarse.

Custom Parameter Mapping File:

Pset_WallCommon	Compartmentation	Brandabschnitt
Pset_WallCommon	Combustible	Entflammbar

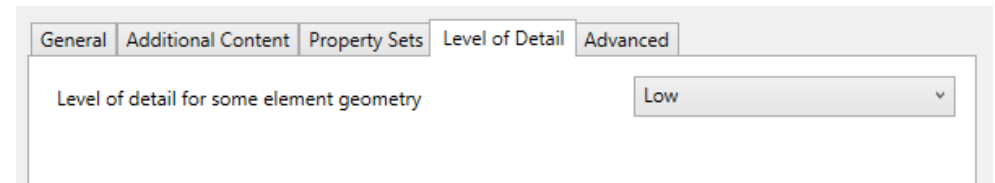
Pset_WallCommon		
Combustible	FALSE	
Compartmentation	TRUE	
ExtendToStructure	FALSE	
FireRating	F60	
IsExternal	FALSE	
LoadBearing	FALSE	
Reference	Interior - 79mm Partition	
ThermalTransmittance	0.575730735163862	

Configuración de clasificación es la última opción de esta sección, y permite la entrada de información general sobre el sistema de clasificación utilizado en el modelo.

Encontrará más información sobre las clasificaciones en el capítulo Uso de clasificaciones en Revit.

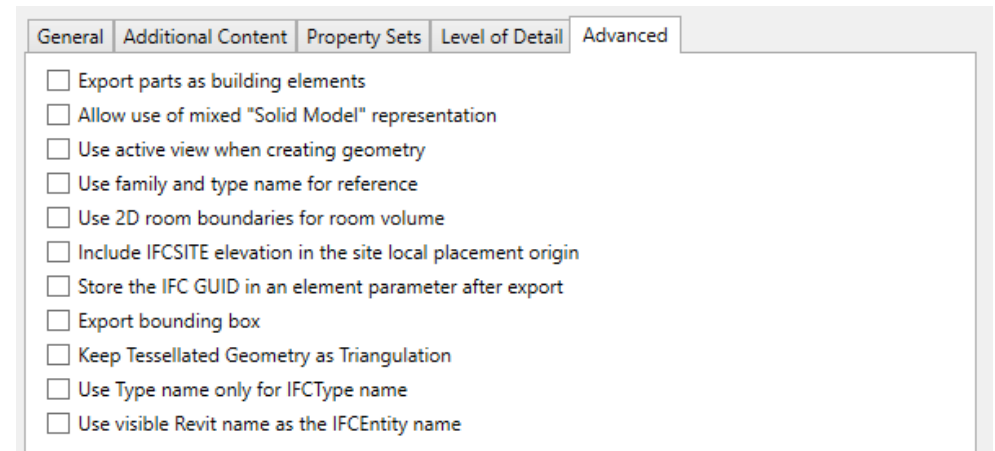
Nivel de detalle

Esta opción permite seleccionar el nivel de detalle de la geometría de triangulación. El nivel de detalle está establecido por defecto en „Bajo“. El nivel de detalle repercute en el tamaño del archivo y en la calidad de los datos, de ahí que se recomiende analizar esta opción antes de realizar la exportación.



Avanzado

En esta ficha se incluyen opciones avanzadas que se pueden usar cuando sea necesario:



Exportar piezas como elementos de construcción es pertinente cuando se trabaja con piezas. Con los ajustes por defecto solo se exportará el elemento original, pero si se activa esta opción, permite exportar las piezas como elementos independientes.

Permitir el uso de representación de modelo sólido mixto permite la exportación combinada de modelos BRep y sólidos de barrido. En un modelo de datos IFC, un objeto geométrico se suele generar a partir de uno o varios objetos sólidos de barrido, o únicamente a partir de objetos B-rep. La combinación de estos dos tipos de representación no está activada por defecto en el esquema IFC. En el caso de componentes más complejos, esto genera un tamaño de archivo mayor o una presentación incorrecta, ya que los elementos se representan íntegramente mediante objetos B-rep. La representación de modelos sólidos combina los dos tipos de representación dentro de una clase individual, lo cual puede ofrecer mejores resultados geométricos y un tamaño de archivo más pequeño para modelos complejos. No obstante, es preciso señalar que el archivo IFC exportado con esta opción ya no se adhiere al esquema IFC predeterminado y, por lo tanto, debe ser aceptado así por todas las partes implicadas en el proyecto. En determinadas áreas de uso, puede ser necesario mantener intacto un esquema predeterminado de cara a la exportación.

Utilizar vista activa al crear geometría usará el nivel de detalle de la vista actual (Alto/Medio/Bajo) y exportará todos los objetos según cómo se muestren en Revit.

Utilizar nombre de familia y de tipo para referencia influirá en cómo se denominan las referencias en IFC. Por defecto, se usa el nombre de tipo de Revit para la referencia IFC. Si esta opción se activa, el nombre de familia se usará también junto con el nombre de tipo:

<input type="checkbox"/> Use family and type name for reference		<input checked="" type="checkbox"/> Use family and type name for reference	
Pset_WallCommon		Pset_WallCommon	
ExtendToStructure	FALSE	ExtendToStructure	FALSE
FireRating	F60	FireRating	F60
IsExternal	FALSE	IsExternal	FALSE
LoadBearing	FALSE	LoadBearing	FALSE
Reference	Interior - 79mm Partition (1-hr)	Reference	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)

Usar contornos de habitación 2D para el volumen de la habitación simplifica el cálculo del volumen de la habitación en función de contornos espaciales bidimensionales. Si se dejan los ajustes por defecto, se usa la geometría de habitación de Revit para averiguar el volumen en IFC.

Incluir la elevación IfcSite en el origen de colocación local del emplazamiento: seleccione esta opción para incluir la elevación desde el desfase de Z de la colocación local IfcSite. Desactívela para excluirla.

Almacenar el GUID de IFC en un parámetro de elemento después de la exportación: seleccione esta opción para guardar los GUID de IFC generados en el archivo de proyecto tras la exportación. De esta manera, se añadirán parámetros „GUID de IFC“ a los elementos y sus tipos, así como información de proyecto de los GUID de proyecto, emplazamiento y edificio.

Exportar cuadro de delimitación permite exportar representaciones de cuadros de delimitación.

Conservar geometría de triangulación como triangulación: seleccione esta opción avanzada para utilizar un método de triangulación que sea compatible con los antiguos visores de IFC4 Reference View.

Utilizar el nombre de tipo solo para el nombre de IFCType excluye el nombre de familia del nombre del tipo IFC:

<input type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name		<input checked="" type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name	
Entity Type (IfcWallType)			
IFC OID	403	IFC OID	391
GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$	GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$
GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-0000863f263f	GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-000086...
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)	Name	Interior - 79mm Partition (1-hr)

Utilizar el nombre de Revit visible como nombre de IFCEntity: incluye en la generación del nombre de elemento en IFC:

<input type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name		<input checked="" type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name	
Entity Information			
Type	IfcWall	Type	IfcWall
Internal Type	IfcWall	Internal Type	IfcWall
IFC OID	211	IFC OID	211
GUID	2_orgaMHPBYfl.iEBzIqv6	GUID	2_orgaMHPBYfl.iEBzIqv6
GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46	GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr);348711	Name	Walls : Basic Wall : Interior - 79mm Partition (1-hr)

Uso de clasificaciones en Revit

Conceptos básicos de clasificación

Las clasificaciones ayudan a agrupar y categorizar datos de BIM de forma fácil y eficaz. Aparte de la clasificación IFC estándar según las clases de componente, hay disponibles varios sistemas de clasificación nacionales e internacionales, por ejemplo:

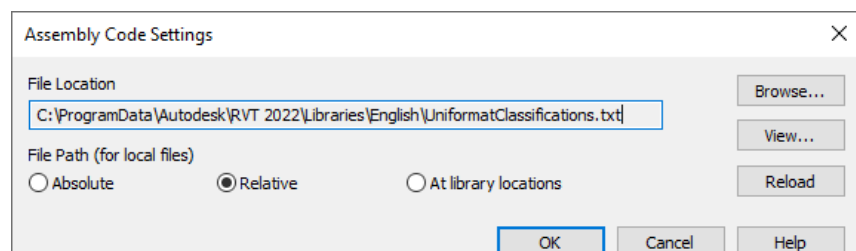
- Uniclass2015
- Omniclass / Uni Format / Master Format
- ASTM E1557
- FICM

Revit escribe y lee datos de IFC y, por lo tanto, admite la clasificación IFC del correspondiente esquema IFC. Para exportar las clasificaciones IFC correctas, basta con seleccionar la „tabla de asignación“ adecuada.

Uniclass 2015

Uniclass 2015 es un sistema de clasificación unificado que se usa en todos los ámbitos del sector de la construcción en el Reino Unido. Contiene tablas coherentes donde se clasifican elementos a cualquier tipo de escala. Se publicó por primera vez en 1997, lo que permitió estructurar la información de los proyectos según un estándar reconocido.

La versión de Uniclass válida actualmente es compatible con los procesos BIM.



Código de montaje (Gestionar > Configuración adicional > Código de montaje)

El sistema de clasificación (basado en tipo) por defecto que se usa en Revit es el sistema Uniclass. Se distribuye como un archivo de texto incluido en cada licencia de Revit. En una instalación por defecto, la ubicación de este archivo se encuentra aquí:

C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20XX\Libraries\<su ubicación>\UnifomatClassifications.txt

La clasificación Uniclass se basa en el tipo y se asigna al parámetro „Código de montaje“.

Para exportar el código de montaje no es necesario hacer nada: se exporta automáticamente como IFCClassification.¹²

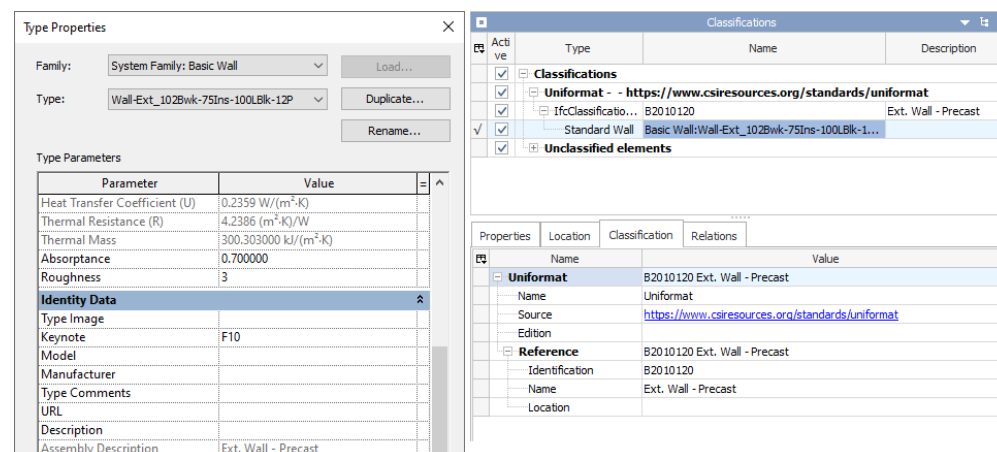


Figura 11: Código de montaje asignado a una familia de sistema de tipo muro

Figura 12: Código de montaje como clasificación Unifomat de una entidad IFC

12. https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/schema/ifcexternalreferenceresource/lexical/ifcclassification.htm

OmniClass

La clasificación según OmniClass® es un sistema de clasificación integral pensado para el sector de la construcción publicado por el organismo Construction Specifications Institute (CSI), que proporciona una estructura de clasificación de software y bases de datos electrónicas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. La ruta por defecto de las clasificaciones en Revit es: ¹³

C:\Usuarios\\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\

Para exportar clasificaciones de OmiClass® a objetos de Revit manualmente, hay que seleccionar la opción Modificar configuración en Exportar IFC > Conjuntos de propiedades > Configuración de clasificación. En la figura 13 se muestran los datos necesarios. La clasificación resultante aparece reflejada en la figura 14.

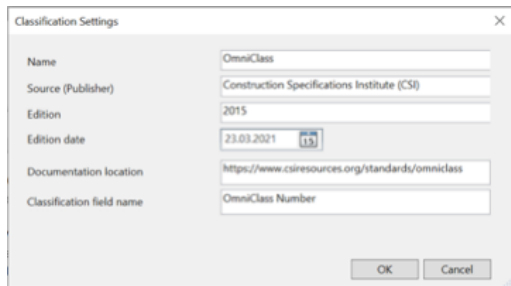


Figura 13: Configuración de clasificación de Revit

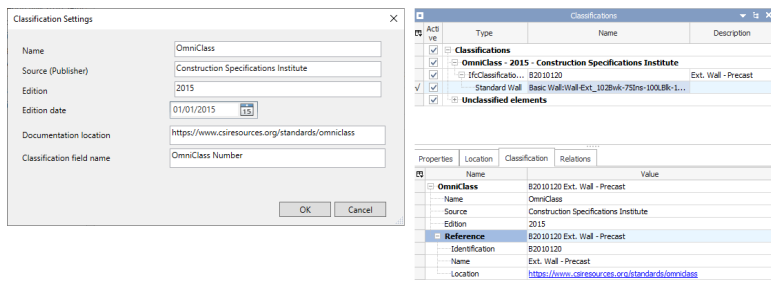


Figura 14: Columna OmniClass clasificada, resultado según IFC

Clasificaciones con el Administrador de clasificación de Revit

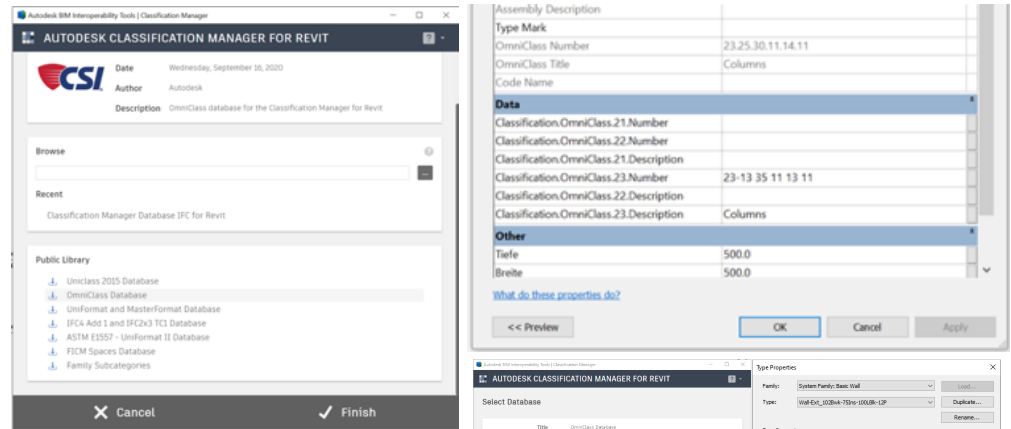


Figura 15: Administrador de clasificación de Revit

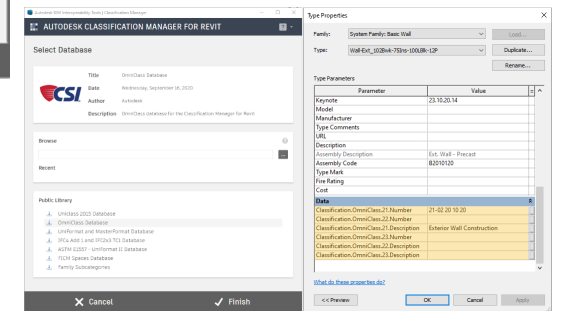


Figura 16: Parámetros compartidos del Administrador de clasificación

Otro método para clasificar elementos de Revit es el Administrador de clasificación de Revit.

Con este complemento, los elementos de Revit se pueden clasificar interactivamente. La exportación IFC funciona como se refleja en la figura 13, solo hay que usar el nombre del parámetro compartido.

En <https://www.biminteroperabilitytools.com/classificationmanager.php> encontrará más información al respecto.

13. El archivo de tabla de notas clave se puede localizar directamente en Revit: Anotar/Nota clave/Configuración de creación de notas clave. Las notas clave son una forma de anotar elementos del modelo. Estas notas se pueden utilizar en Revit; de hecho, se puede crear directamente una nota clave de leyenda filtrada por planos, esto es, si se inserta una leyenda en un plano, solamente aparecerán las notas clave definidas en ese plano, con el claro propósito de usarlas como herramienta de anotación. La tabla de notas clave remite a MasterFormat, que es otra lista de clasificaciones publicada por CSI. La última versión es la que está basada en MasterFormat 2004. Los criterios de MasterFormat, así como OmniClass, se centran en enumerar los resultados de trabajo. También incorporan prácticas de construcción.

Clasificaciones múltiples/avanzadas

Las clasificaciones en Revit se limitan básicamente a un sistema de clasificación por archivo.

Pero si se usan los siguientes parámetros compartidos, se pueden añadir varios sistemas de clasificación a un mismo modelo ¹⁴.

Estos son los nombres de los parámetros compartidos de clasificación múltiple ¹⁵:

ClassificationCode
 ClassificationCode(2)
 ClassificationCode(3)
 ClassificationCode(4)
 ClassificationCode(5)
 ClassificationCode(6)
 ClassificationCode(7)
 ClassificationCode(8)
 ClassificationCode(9)
 ClassificationCode(10)

Esta es la sintaxis para establecer una clasificación:

[ClassificationName]Code:Title

Ejemplo:

[Maturity]01:STATUS

Activo	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Classifications		
<input checked="" type="checkbox"/>	ByHeight - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	2.00	Height
<input checked="" type="checkbox"/>	ByLength - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	3.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	4.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	5.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	ByMaterial - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	CONCRETE	WALL
<input checked="" type="checkbox"/>	ByPrice - -		

Figura 17: Clasificaciones múltiples en IFC

Data	
ClassificationCode	[Maturity]01:STATUS
ClassificationCode(2)	[ByMaterial]CONCRETE:WALL
ClassificationCode(3)	[ByHeight]2.00:Height
ClassificationCode(4)	[ByLength]5.00:Length
ClassificationCode(5)	[ByPrice]Low:Price
ClassificationCode(6)	
ClassificationCode(7)	
ClassificationCode(8)	
ClassificationCode(9)	
ClassificationCode(10)	

Figura 18: Clasificaciones múltiples en Revit

¹⁴ Ahora, el uso de múltiples clasificaciones está restringido. No se admiten atributos IfcClassification, incluidos Source, Edition, EditionDate, Name, Description, Location y ReferenceTokens.

¹⁵ ClassificationCode(1) no es funcional.

Más casos de uso y consejos

Exportación de suelos a IFC

Los suelos de Revit se modelan en gran medida mediante dos elementos independientes: una losa de carga para el nivel y los acabados de suelo de cada habitación.

En una exportación IFC, todas las losas se asignan a la clase IfcSlab por defecto. A ojos de IFC, esto constituiría una clasificación incorrecta, ya que las losas se exportarían como pertenecientes a la clase IfcSlab y los suelos, a la clase IfcCovering, debido principalmente a que están asociados a PropertySets distintos.

Para llevar esto a cabo, los suelos en Revit se especifican como IfcExportAs „IFCCovering“ e IfcExportType „FLOORING“.

Default:

Entity Information	
Type	IfcSlab[Floor]
Internal Type	IfcSlab[Floor]
IFC OID	325
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfHc
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Description	?
Object Type	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Predefined Type	FLOOR
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:165, G:42, B:42, A:255]

Customized:

Entity Information	
Type	IfcCovering
Internal Type	IfcCovering
IFC OID	209
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfI2
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Description	?
Object Type	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Predefined Type	FLOORING
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:127, G:127, B:127, A:...

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering.FLOORING

or

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering
IfcExportType	FLOORING

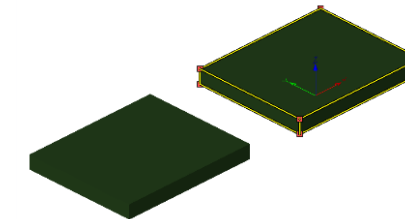
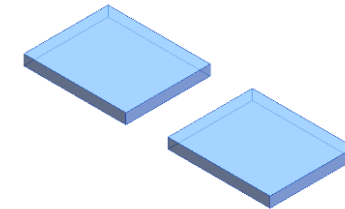
Modelado de losas para la exportación IFC

Aunque Revit permite crear las geometrías de suelo/techo a partir de polígonos no conectados, esto debe evitarse en los modelos, ya que durante la exportación a IFC esos objetos de Revit conectados se consideran elementos independientes en IFC, y todos los valores de las propiedades se asignan a cada objeto IFC resultante.

Dimensions	
Slope	
Perimeter	33600.0
Area	34.960 m ²
Volume	16.431 m ³
Elevation at Top	0.0
Elevation at Bottom	-470.0
Thickness	470.0

Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	

Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None



Element Properties	
PropertySets from entity	
Pset_ProductRequirements	
Pset_ReinforcementBarPit...	
Pset_QuantityTakeOff	
Pset_SlabCommon	
Pset_ElementShading	
BaseQuantities	
GrossArea	17.48 [m ²]
NetArea	34.96 [m ²]
NetVolume	16.431 [m ³]
Perimeter	33600 [mm]

Properties	
Provision for void Cutout 500x1000	
Generic Models (1)	
Comments	
Mark	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None
IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcBuildingElementProxy
IfcObjectType	PROVISIONFORVOID

Element Properties	
Entity Information	
Type	IfcBuildingElementProxy
Internal Type	IfcBuildingElementProxy
IFC OID	614
GUID	0nvWUihvEjuAaNvJygl4
GUID (readable)	31e607ac-b2be-4eb7-82a4-5d...
Name	Provision for void-test:Cutout...
Description	?
Object Type	PROVISIONFORVOID
Layer Name	A-GENM-___-OTLN

Figura 19: Entidades IfcEntity y tipos predefinidos de suelos

Huecos para aperturas

El uso de marcadores de posición está más que asentado en el diseño preliminar y coordinación de huecos en un proceso del diseño más avanzado. En IFC, esos objetos se denominan objetos de „provisión para huecos“ y se intercambian entre los modelos de distintas disciplinas junto con las dimensiones e información alfanumérica.

Los elementos de aperturas proceden de elementos de huecos de Revit nativos o son simplemente familias con un vacío.

Para poder exportar marcadores de posición para vacíos, el objeto de Revit nativo se especifica como IfcExportAs „IfcElementProxy“ e IfcObjectType „PROVISIONFORVOID“.

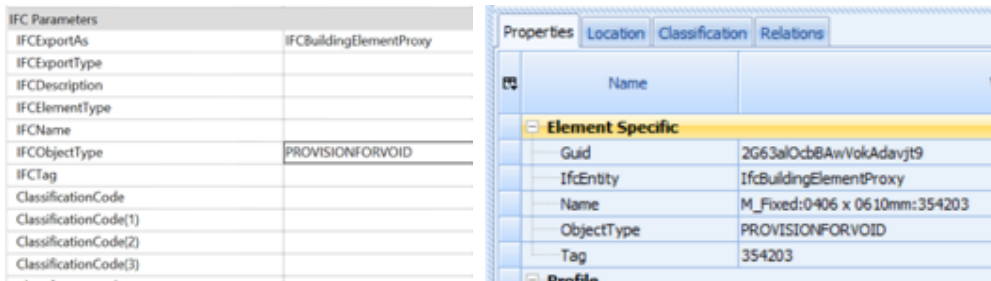
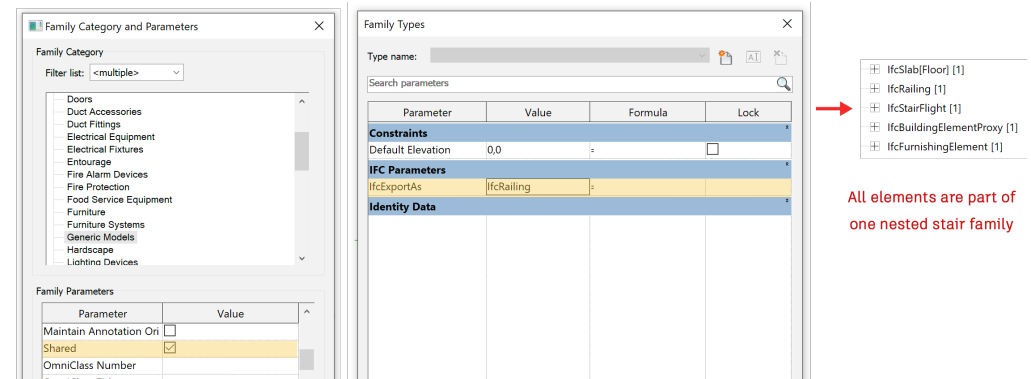


Figura 20: Provisión para vacíos

Familias anidadas

Cuando se exportan familias anidadas, todos los elementos se asignarán a una clase/entidad por defecto, aunque también es posible clasificar familias anidadas de manera independiente como entidades propias. Para ello, dichas familias deben estar compartidas y, asimismo, tener su propio parámetro IfcExportAs: parameter:



All elements are part of one nested stair family

Asignación de ensamblajes

Los ensamblajes son importantes para la agrupación de componentes de mayor nivel y, con frecuencia, se utilizan para entramados, distribuciones de vigas y armaduras de refuerzo. Al contrario de lo que sucede con los grupos de Revit, los ensamblajes se exportan a IFC como clases IfcElementAssembly con unas propiedades de mayor nivel asignadas.

Para poder exportar ensamblajes de elementos, el objeto de Revit nativo se especifica como IfcExportAs „IfcElementAssembly“ e IfcObjectType „RIGID_FRAME“.¹⁶

16. RIGID_FRAME is just one item of the IFCElementAssembly ENUM

Zonas

La exportación de IfcZones desde Revit se efectúa a través de un conjunto de parámetros compartidos que se asignan a objetos de habitación.

Las zonas en IFC son una agregación de espacios que se pueden clasificar. La exportación de clasificaciones de zona desde Revit está limitada a una clasificación por modelo.

El parámetro de Revit para las clasificaciones de zona es „ZoneClassificationCode“. La sintaxis es la misma que la de las clasificaciones múltiples/avanzadas.

ZoneClassificationCode: [ZoneClassificationName]Code:Title

Room Name and Classification			Zone Classification		Zone Name, ZoneDescription, ZoneObjectType		
A	B	C	D	E	F		
Name	ClassificationCode(3)	ZoneClassificationCode	ZoneName	ZoneDescription	ZoneObjectType		
Room	[ROOMS]01.01.01.Single Apartment	[ZONE]01.ZoneClass	TOP1	TOP 01	Small		
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP2	TOP 01	Medium		
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP3	TOP 01	Big		

G	H	I	J	K	L	M	N	O
ZoneName 2	ZoneDescription 2	ZoneObjectType 2	ZoneName 3	ZoneDescription 3	ZoneObjectType 3	IFCDescription	IFCName	IFCObjectType
Apartment 01	Apartment 01 in Building 01	Single-Apartment	Site 01	Building 01 at site 01	Family Home	Room Description A	Room Number	Room-Object1
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Double-Apartment	Site 02	Building 01 at site 02	Family Home	Room Description B	Room Number	Room-Object2
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Studio	Site 02	Building 01 at site 02	Practise	Room Description C	Room Number	Room-Object3

Zone Name 2, ZoneDescription 2, ZoneObjectType 2			Zone Name 3, ZoneDescription 3, ZoneObjectType 3			Room Parameters		
--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

Los parámetros relativos a zonas permiten obtener información más pormenorizada sobre las zonas. En la figura de arriba se muestran los parámetros de Revit exportables.

La clasificación y el nombre de la habitación se asignan a las habitaciones en IFC.

ZoneClassificationCode es el parámetro de clasificación de las zonas.

ZoneName, ZoneDescription y ZoneObjectType señalan objetos de zonas. Hay tres

definiciones de zona independientes (ZoneName, ZoneName 2 y ZoneName 3).

Nota: El parámetro IFCName se asigna al número de habitación y el parámetro IFCDescription, a la descripción de IFCSpace. IFCSpace – Description.

The image contains two screenshots from the Revit software interface. The top screenshot shows the 'Properties' palette for a zone named 'Zone.2: TOP1'. The 'Classification' tab is active, showing the following details:

- Property: Value
- Model: Zones
- Discipline: Architectural
- Name: TOP1
- Type: Small
- Type Name:
- Description: TOP 01
- Application: Autodesk Revit 2021 (ENU)
- IFC Entity: IfcZone

The bottom screenshot shows a hierarchical tree view of the 'Zone' element. The tree structure is as follows:

- Zone
 - Zone.1: Apartment 02
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)
 - Zone.2: TOP1
 - Space.0.3: Room(Room Number 1)
 - Zone.3: TOP3
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Zone.4: Apartment 01
 - Space.0.3: Room(Room Number 1)
 - Zone.5: Site 01
 - Space.0.3: Room(Room Number 1)
 - Zone.6: TOP2
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)
 - Zone.7: Site 02
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)

Apéndice

IFC para Revit 2021 versión 21.2.1.0

En este apéndice encontrará algunos ejemplos de „Dynamo“ para preparar o mejorar los datos de IFC.

Adición de clasificaciones a Revit

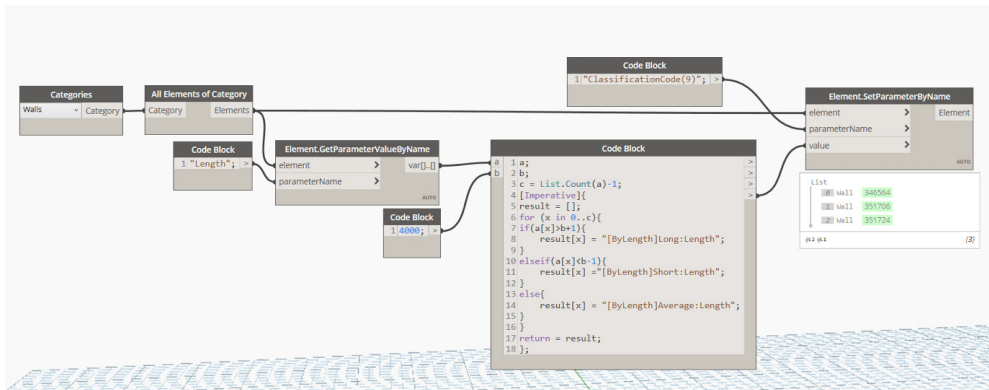
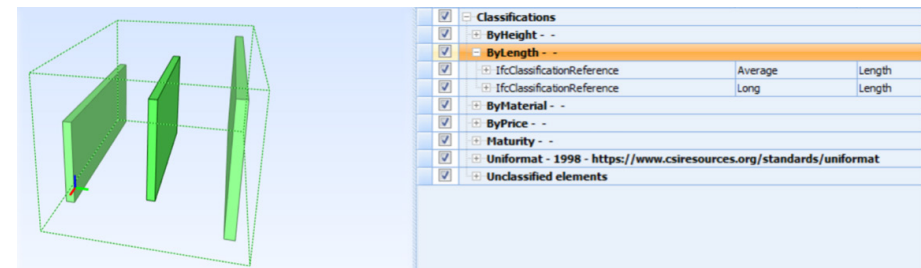


Figura 4: Secuencia de comandos de Dynamo para clasificar muros

Descripción:

Seleccione elementos del modelo de Revit; en el Code Block, valore el resultado de la clasificación (recuerde que **[ByLength]** es el nombre de la clasificación, **Length** es el título y **Long/Short/Average** el código correspondiente).

El resultado se envía al parámetro „ClassificationCode(9)“.

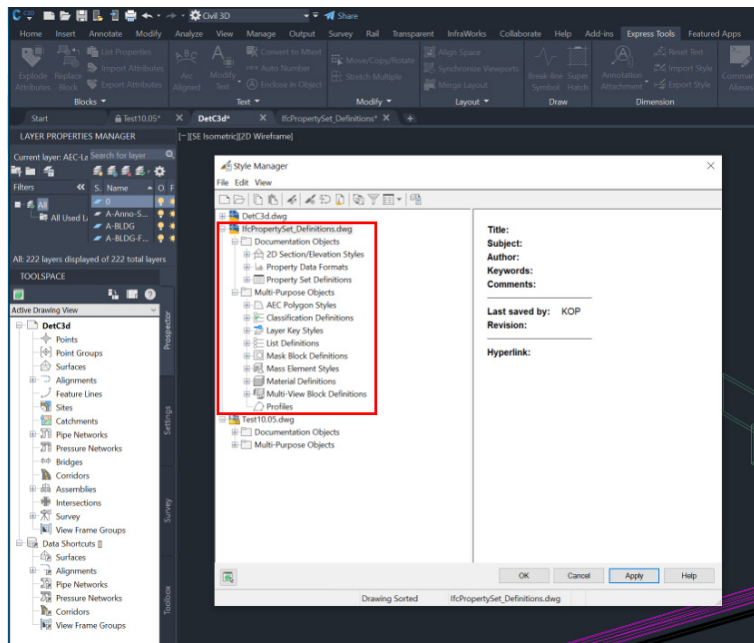


Exportación IFC con productos basados en AutoCAD

Para exportar datos a IFC desde productos basados en AutoCAD como Civil 3D o AutoCAD MEP, hay que tener presentes algunas consideraciones básicas.

Los datos de AutoCAD deben tener una estructura adecuada para la exportación IFC. Esto se lleva a cabo en el „Administrador de estilos“ (comando de AutoCAD: “STYLEMANAGER”). Este comando abre un cuadro de diálogo para crear y editar estilos que definen el aspecto de los objetos en el dibujo y, más importante aún, para la exportación IFC.

SEn AutoCAD se usan estilos para definir objetos arquitectónicos (como muros, tuberías, ventanas, etc.), objetos de documentación (como secciones/alzados 2D, formatos de datos de propiedades y definiciones de conjuntos de propiedades) y objetos para varias finalidades (como ajustes de clasificaciones, definiciones de materiales, etc.).

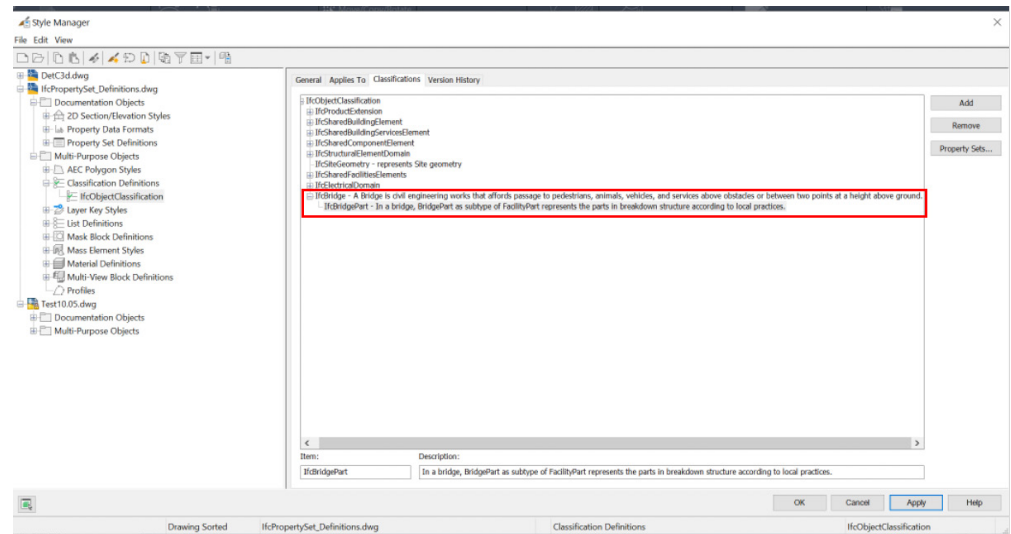


Creación y asignación de clases IFC

Primero hay que seleccionar los objetos a los que se van a aplicar las clasificaciones. Después (o antes) de ello, hay que crear las clasificaciones. En la esquina superior derecha de la ventana „Clasificaciones“ hay dos botones para añadir y quitar clases o asignar conjuntos de propiedades a clases.

La estructura de las clases IFC se corresponde con el esquema IFC respectivo. Para crear subclases, seleccione una clase principal.

Por cada clase seleccionada se pueden asignar conjuntos de propiedades.



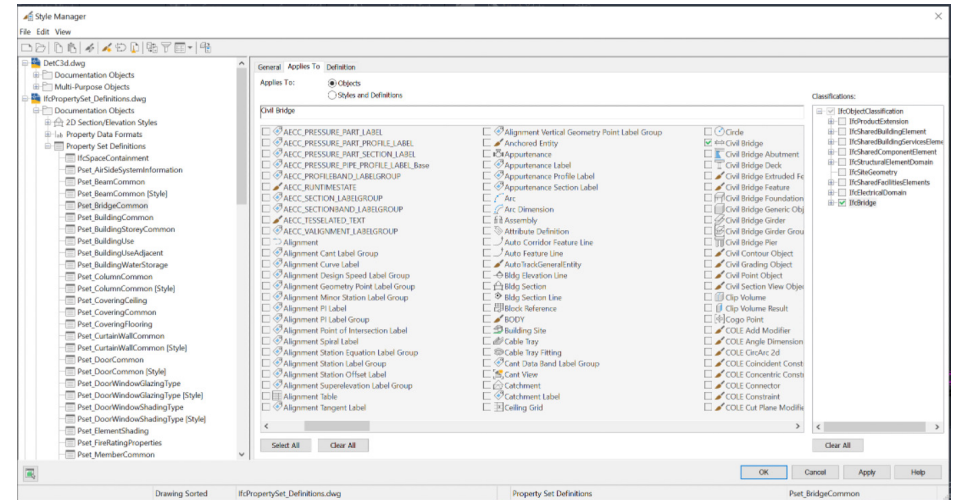
Propiedades, formatos de datos de propiedades y PropertySets

Para crear propiedades hay que seguir unas reglas estrictas.

Antes de crear una propiedad, hay que comprobar si ya existe el formato de datos necesario para la propiedad en cuestión. Si no es así, se debe crear un estilo nuevo en „Formatos de datos de propiedades“ (menú contextual > Nuevo).¹⁷

Style	Description	Ignore D
lab Area	Area calculations	No
lab Case - Sentence	Sentence case text	No
lab Case - Upper	Upper case text	No
lab Fixed Note - Text		No
lab GradingObjects-Degree		No
lab GradingObjects-Length		No
lab GradingObjects-Percentage		No
lab GradingObjects-RunOverRise		No
lab GradingObjects-Toggle		No
lab GradingObjects-Volume		No
lab IfcAbsorbedDoseMeasure	A measure of the absorbed radioa...	No
lab IfcAccelerationMeasure	A measure of acceleration.	No
lab IfcAmountOfSubstanceMeasure	An amount of substance measure ...	No
lab IfcAngularVelocityMeasure	A measure of the velocity of a bo...	No
lab IfcAreaMeasure	An area measure is the value of th...	No

Una vez creado un nuevo conjunto de propiedades, hay que asignarle clases y propiedades (en esta guía, el conjunto es „Pset_BridgeCommon“).

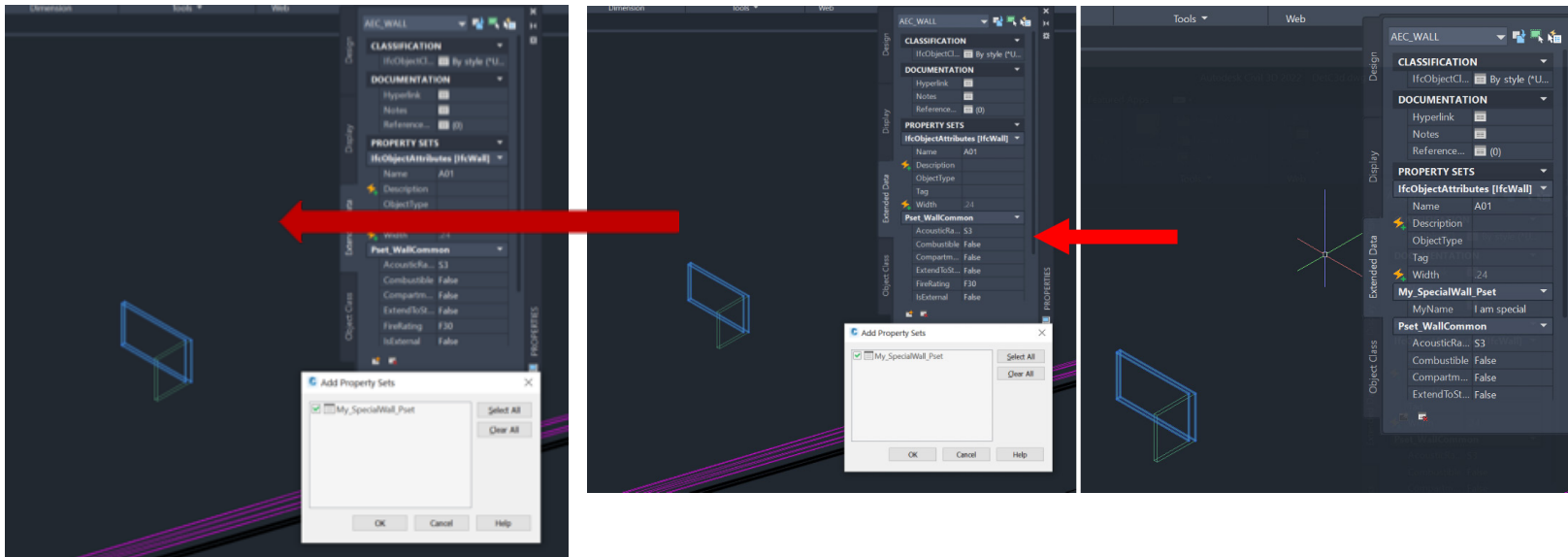


- General: aquí se define el nombre del Pset. Añada una descripción.
- Se aplica a: seleccione Objetos (Civil Bridge)
- Clasificaciones: seleccione la clase IFC (IFCBridge).
- Definición: añade propiedades.

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format
GrossAreaPlanned	GrossAreaPlanned	Real		0.0000...	Square meters	Area
Reference	Reference	Text				IfcIdentifier

17. En esta guía, el archivo „IfcPropertySet_Definitions.dwg“ se ha empleado como prototipo de dibujo para usarlo en el Administrador de estilos.

Ahora, estas propiedades se pueden asignar a objetos de AutoCAD; para ello, haga clic en el icono para añadir propiedades (señalado con la flecha roja en la imagen) y luego seleccione el Pset (en este caso, My_SpecialWall_Pset).



Los datos ya se pueden exportar a IFC.

Durante la exportación:

- Se selecciona el esquema IFC respectivo.
- Se seleccionan los tipos de objeto que se van a exportar.
- Se seleccionan los recursos y asignaciones.



Control de la calidad digital de proyectos IFC, de Tobias Schmidt, TÜV SÜD

El uso de IFC es interesante en particular para aquellas partes designadoras (o propietarios de edificios) que quieren disponer de una implementación BIM a nivel de proyecto universal. La táctica universal de uso de IFC puede ponerse en marcha a través de diferentes estrategias de proyecto: porque una aprobación del proyecto a corto plazo esté imposibilitando a la parte designadora para trazar una estrategia BIM individualizada, porque el equipo de contratación técnica haya identificado cuál es el proyecto más viable y atractivo cuando hay implementadas varias soluciones de software, o porque el responsable de la información del proyecto haya definido un modelo de información basado en un estándar generalmente aceptado.

Tanto para la parte designadora como para la parte designada de un proyecto BIM, IFC como soporte de datos ofrece la posibilidad de optimizar todo el proceso de gestión de la información: los modelos de información que ya se hayan creado en una aplicación de software también pueden usarlos otros sistemas sin tener que dedicar grandes esfuerzos manuales a duplicar, reparar o completar esos modelos de información. A cambio, esta medida de calidad se obtiene cuando la estrategia de proyecto general y el proceso entero de gestión de la información se adapta para dar cabida completamente a IFC como entregable y la cuestión de openBIM como una cultura de trabajo del proyecto.

TÜV SÜD es consciente de que el hecho de que la parte designadora manifieste su deseo de tener IFC y que las partes designadas (como los asesores técnicos y los contratistas) hagan clic en „Exportar a IFC“ en los niveles de creación y coordinación no constituyen una medida de calidad suficiente para conseguir lo mejor de IFC. Si nos fijamos en la gestión de la información descrita en la norma ISO 19650, resulta que IFC no es simplemente un formato de datos, sino que es una cultura de trabajo bien estructurada, sincronizada y común a todas las partes interesadas, a todos los sectores y durante todo el proyecto o el ciclo de vida de los activos.

Desde el punto de vista de TÜV SÜD, son tres los aspectos más importantes para lograr una cultura de trabajo de proyecto y la implementación de IFC.

Para usar IFC con garantías de éxito, el propietario del edificio, como parte designadora, y todas las partes designadas deben preparar juntos una estrategia sólida de gestión de la información en los proyectos BIM donde se tenga en cuenta la calidad del IFC:

- **Fijar claramente los requisitos generales del IFC en el arranque del proyecto:** dado que el estándar IFC ha crecido hasta convertirse en un gran „ecosistema de datos“ con un sinfín de opciones y diferentes peculiaridades, las partes designadoras deberán desarrollar e integrar los requisitos de intercambio de la información para definir qué casos de uso deben materializarse de cara al proyecto y a la documentación de construcción mediante IFC. Las definiciones de vista de modelo de buildingSmart (véase el apartado de base de datos de definiciones de vista de modelo de buildingSmart) dan una idea de qué aspectos del proyecto son más aptos para IFC. Las definiciones de vista de modelo son parte indispensable de los requisitos de intercambio de información de cualquier proyecto con IFC en condiciones, ya que en estas definiciones se registran para las partes designadas qué elementos de los modelos de las distintas disciplinas y especialistas son realmente necesarios. Las definiciones de vista de modelo establecen un requisito de información perfectamente estructurada y reducida a lo esencial que acaba con la necesidad de tener que transferir, gestionar y actualizar absolutamente toda la información (y, por tanto, también la que es prescindible) procedente de todos los modelos de las diferentes disciplinas; ambas partes (designadora y designadas) se beneficiarán por igual de un modelo IFC objetivo a través de definiciones de vista de modelo bien establecidas, ya que disponer de menos información, pero de mayor calidad, fortalece a todas las partes implicadas en el proyecto.

- **Preparar el modelado de IFC de manera conjunta y coordinada:** el plan de ejecución BIM (BEP) y el plan maestro de entrega de la información (MIDP) desempeñan un papel fundamental a la hora de crear, coordinar y entregar un modelo de información bien coordinado y afín a todas las partes mediante IFC. Con los documentos BEP y MIDP, las partes designadas tratan los temas de procedimientos BIM y organización de los requisitos de intercambio de información y los documentan desde una perspectiva técnica, entre otras cosas, cómo todas las disciplinas y participantes crean y utilizan un modelo IFC „federable“ y coordinado conjuntamente. Los planes BEP y MIDP también fomentan la coordinación entre todos aquellos que participan en la planificación antes de la creación del modelo en lo referente a configuraciones y procesos específicos (por ejemplo, la coordinación de BIM), a fin de garantizar que todas las disciplinas y todas las partes interesadas contribuyen para recibir una exportación IFC de máxima calidad y conseguir el mejor modelo IFC posible. En este sentido, lo siguiente resulta especialmente importante:

- Mantener una postura consensuada en cuanto al modelado y configuración en los correspondientes formatos nativos, lo que repercute directamente en la calidad del modelo IFC de cada disciplina con el que se implementan las definiciones de vista de modelo
- Fijar una configuración de exportación coordinada entre todas las partes para que cada modelo IFC por disciplina se pueda integrar de manera óptima en el modelo global, sin demoras y con la mayor integración

- **Gestión común de la información, en lugar de „recriminar errores“:** durante el procesamiento del proyecto, IFC „se mantiene vivo“ eminentemente a través de la creación, coordinación y uso conjuntos de un modelo de información basado en IFC. Es importante que todas las disciplinas trabajen codo con codo en un „denominador común“ de IFC, tanto desde un punto de vista técnico como desde la perspectiva global del proyecto, para que las distintas partes designadas y especialistas involucrados se apoyen mutuamente para lograr los objetivos de un proyecto IFC óptimo. Cuando las partes designadora y designadas usan BIM, lo importante es la viabilidad y la calidad en el valor añadido y la implementación, así como obtener una mejor productividad y disponer de la mayor integridad de datos posible. La norma ISO 19650 versa sobre lo siguiente:

- El envío cíclico y establecido del modelo de información de las partes designadas a la parte designadora para obtener la aprobación de esta última
- Las comprobaciones cíclicas de disponibilidad de la información de referencia y de los recursos compartidos; la generación de información; las comprobaciones completas de control de calidad; la revisión de (modelos de) información y su aprobación para su puesta en común

Con estas tres „prácticas recomendadas de uso de IFC“, las partes designadora y designadas pueden crear los cimientos que permitan un uso conjunto y bien afianzado de IFC en los proyectos. Es importante que los parámetros básicos, como la versión de IFC (IFC 2.3, IFC 4.X), las definiciones de vista de modelo y los casos de uso dedicados (incluida la configuración de exportación del modelo BIM) estén bien coordinados entre todas las disciplinas y en todas las fases del proyecto. Esto permitirá obtener el mejor IFC posible tanto en el plano técnico como a nivel del flujo de trabajo del proyecto en general.

Uso de IFC en proyectos: aspectos fundamentales de calidad de IFC de TÜV SÜD para la autocomprobación de modelos BIM

De la experiencia del equipo BIM de TÜV SÜD realizando auditorías y asesorando en proyectos IFC de todo el mundo han surgido tres categorías de comprobación para lograr la mejor calidad del IFC y los aspectos fundamentales de calidad del IFC. Si todas las partes del proyecto tienen esto en cuenta, se implementarán correctamente algunos elementos importantes (no todos, obviamente) para conseguir una cultura openBIM real:

1. Estructura e integridad del modelo

Es crucial tener una estructura de modelo uniforme y específica del proyecto en todas las disciplinas implicadas, porque esta es la base (sobre todo al usar IFC) que permite coordinar entre sí todos los modelos, por ejemplo, para crear modelos federados que sustenten el desarrollo de casos de uso válidos para todas las disciplinas (como mediciones, detecciones de interferencias, etc.). Crear modelos federados con la menor pérdida de datos posible solamente es posible si la estructura de modelo –incluida la nomenclatura de los parámetros (Pset de IFC)– de todos los modelos técnicos que forman parte del proyecto es uniforme y coherente con la norma ISO 16739 y la nomenclatura de buildingSmart.

Los valores de riesgo a este respecto tienen como consecuencia que los modelos IFC no puedan utilizarse en revisiones de diseño automatizadas ni en usos prácticos técnicos, como la protección antiincendios, los cálculos de redes de tuberías y aguas residuales, los cálculos energéticos, etc.

Estas son algunas prácticas recomendadas de comprobación IFC de TÜV SÜD con las que se garantiza que los modelos IFC se van a configurar para tener la misma estructura de modelo uniforme y específica del proyecto:

- Punto base de proyecto común idéntico: el modelo de cada disciplina debe tener el mismo posicionamiento global. Esto se refleja por la latitud, la longitud, la elevación inferior y la rotación a norte real. Tener un punto base de proyecto común es un elemento de calidad absolutamente prioritario y resulta vital de cara a la coordinación y posibilidad de comprobación del modelo de una disciplina.
- En cada proyecto solamente debe haber una única instancia de IfcSite (no varias). Si un proyecto se define mediante más de una instancia de IfcSite, no existirá garantía de que los modelos por disciplina estén coordinados según un mismo punto de medición físico.
- Asegúrese de que solo hay GUID únicos en todos los modelos y, de igual modo, que no hay GUID duplicados en ninguno de los modelos IFC, ya que ello indicaría que hay elementos por partida doble que podrían acabar derivando en mediciones incorrectas y responsabilidades poco claras (por ejemplo, a la hora de resolver interferencias).
- Respecto a la integridad geométrica, compruebe que no se han dejado objetos 2D en los modelos IFC, ya que este tipo de objetos no representa la geometría de elementos individuales de forma precisa ni se muestran durante la detección de interferencias.
- Compruebe las líneas de rejilla: el modelo de cada disciplina debe contener líneas de rejilla. No se puede garantizar la coherencia cuando los modelos no están estandarizados a un mismo sistema de rejillas.
- No se deben especificar Marcadores de posición como componentes ni estos deben incluirse como IfcBuildingElementProxy; considere en su lugar la posibilidad de usar una entidad IfcEntity apropiada para poder contemplar correctamente más casos de uso, como conceptos sobre incendios, cálculos de tuberías/conductos y contabilizaciones de costes.

2. Directrices de modelado

Disponer de unas directrices de modelado bien avenidas en todos los modelos IFC del proyecto es importante, por cuanto son la base de unas revisiones de ingeniería adecuadas que requieren que se pase una misma configuración IFC a fabricación e ingeniería.

Los valores de riesgo en el ámbito de las directrices de modelado surgen cuando cada modelo de cada disciplina de un proyecto tiene una estructura distinta, lo que lleva a modelos IFC dispares e incoherentes que hacen que el uso posterior de esos modelos IFC (por ejemplo, en la fase de construcción o en operación) sea totalmente infructuoso.

Con estas pocas comprobaciones que se indican a continuación es fácil conseguir una calidad del IFC común a todas las disciplinas en el nivel de modelado:

- Espacio razonable para la planta anfitriona: compruebe que todos los componentes se crean dejando espacio suficiente con respecto a la planta anfitriona, algo que puede comprobarse fácilmente con una codificación asociada a una configuración relevante en el proyecto.
- Valide que todos los componentes hospedados tienen una geometría: los componentes que se descomponen a partir de otros componentes deben tener una representación geométrica.
- Compruebe si el componente anfitrión puede no tener geometría: los componentes que se descomponen en otros componentes pueden carecer de una representación geométrica.
- Mantener la altura de las plantas dentro de unos límites (componentes personalizados por cada proyecto) también es un criterio que contrastar para lograr una buena integridad del modelo, ya que es recomendable comprobar la distancia entre las losas intermedias (= altura de planta) para ver si las losas seleccionadas a través de la clasificación de entidades IFC revelan si el modelo se ha creado realmente basado en niveles de suelo (elemento tremendamente relevante para el diseño y construcción virtual).
- Compruebe la suma de los grosores de las capas de material (grosor total de los componentes). Esta comprobación garantiza que la suma de los grosores de las capas de material equivale al grosor total de los componentes: si el grosor total de las capas de material de los componentes no es igual al grosor geométrico de los componentes, pueden producirse problemas en el modelado original de los componentes o al exportar componentes.
- No cree modelos cargados o demasiado detallados: compruebe que la representación geométrica no es demasiado detallada para descartar que el proyecto incluye componentes con una geometría excesivamente detallada. Esto se puede saber por un nivel de desarrollo demasiado pormenorizado, lo que se traduce en unos procesos de creación y coordinación muy lentos que afectan a la productividad del proyecto. Puede establecer un número máximo de polígonos apto para el proyecto, así como ejecutar comprobaciones en cada componente del modelo para detectar si hay demasiados polígonos por componente.
- Compruebe que el material de los componentes descompuestos está definido únicamente en el nivel de componente para indicar que se trata de un componente descompuesto (ensamblajes). Esto es importante para obtener unas mediciones y unas definiciones de material adecuadas.
- Analice que los componentes MEP incluidos en los modelos IFC están conectados como mínimo a otro componente MEP, y que cualquiera de los componentes MEP forma parte de un sistema. Con esta regla se comprueba si todos los componentes MEP están conectados al menos a otro componente MEP, algo indicativo de que no son elementos sin especificar o no conectados, lo que afectaría a las mediciones y pondría de manifiesto que hay elementos en el modelo IFC que (todavía) no forman parte de un sistema funcional bien coordinado.
- El modelo arquitectónico debe tener espacios: compruebe que los modelos arquitectónicos incluyen componentes de espacio y que cada „espacio“ tiene un identificador único. De esta forma se evita la presencia de espacios dobles o superpuestos, lo que daría como resultado unas cantidades espaciales erróneas y unas áreas de superficies de habitaciones incorrectas.
- Los huecos en muros complejos deben ser estar relacionados con el muro, no con un elemento. Si los huecos en un modelo IFC no cortan completamente un muro multicapa, se corre el riesgo de crear huecos sin coordinar.

3. Requisitos de información

Unos requisitos de información bien estructurados y uniformes son la base para poder intercambiar información de manera fiable entre los diferentes actores y durante el resto de las fases del ciclo de vida, por ejemplo, en las licitaciones basadas en BIM, en la optimización del mantenimiento o el diseño para facilitar el mantenimiento, en la gestión de las planificaciones, etc.

Los errores relacionados con la calidad surgen ante el riesgo de que la información esté sin coordinar, no sea común a todos o ni siquiera exista, lo que lleva a malentendidos, duplicaciones e información incorrecta, sobre todo en los casos de uso de BIM en los que hay involucradas varias disciplinas que son relevantes en diferentes fases del ciclo de vida, como los casos de uso de diseño para construcción o de construcción para explotación.

Para adquirir una base de calidad de IFC en el ámbito de los requisitos de la información, empiece comprobando los siguientes elementos y amplíe la lista de comprobación de acuerdo con otras validaciones específicas del proyecto:

- Pset correctos: compruebe que cada elemento del modelo IFC por disciplina se ha definido con su correspondiente Pset adecuado y que, en principio, no se ha añadido ni sobrescrito el contenido o nomenclatura de ninguna propiedad. Según se definen en la documentación IFC original de buildingSmart, los Pset garantizan que los proyectos BIM se inician sin problemas y con una buena coordinación, para evitar que haya algunos modelos desarrollados inicialmente con Pset de buildingSmart, mientras que otros ya incluyan estructuras o contenidos de propiedades únicos, lo que imposibilitaría el intercambio y el procesamiento de información en el nivel de modelo federado. Como ayuda para esto, compruebe si los componentes contienen PropertySets por defecto que comiencen por „Pset_“, y fíjese más detenidamente en todos aquellos elementos que no comiencen por „Pset_“.
- Permita que cada componente se defina mediante una entidad IfcEntity. Esto es importante para, luego, poder usar correctamente las clasificaciones IFC según la norma ISO 16739. En IFC, las capas y las clasificaciones no son propiedades, sino entidades, y cada entidad se asocia a otras entidades, como IfcBoiler, IfcBuilding o

IfcSpace, a través de esta relación tan importante.

- Compruebe que cada componente se define mediante un tipo IfcType, ya que si hay tipos incorrectos o sin definir, la mayor parte de los casos de uso de BIM son inviables.
- Asegúrese de que cada componente tiene una propiedad „IfcAsset“. Los elementos que no estén definidos con parámetros de identificación de IfcAsset no se pueden identificar en la gestión de activos.
- Valide que cada componente está categorizado según la clasificación de tipo IFC de buildingSmart.
- En el nivel de atributo, asegúrese de que cada componente tiene información del nombre, del tipo y del material, ya que así los modelos de información de proyecto IFC podrán usarse fácilmente gracias a una información clara y comprensible tanto para personas como máquinas, algo muy importante para automatizar los flujos de trabajo (por ejemplo, con otros programas o con comprobadores de modelos).
- Contraste los requisitos de intercambio de información y el plan de ejecución BIM del proyecto con las propiedades IFC genéricas aplicadas para corroborar que todas las propiedades IFC necesarias están presentes y correctamente rellenas, por ejemplo:
 - AcousticRating
 - FlammabilityRating
 - ThermalTransmittance
 - LoadBearing
 - FragilityRating
 - FireRating
 - etc.
- Para realizar mediciones precisas, compruebe que los QuantitySets del IFC pertinentes existen en cada modelo y en cada elemento relevante y, asimismo, que el contenido de los QuantitySets está nítidamente definido a través de la herramienta de creación (¡y no por una persona!). A modo de ejemplo, para realizar unas mediciones adecuadas de los muros directamente del modelo, se debería comprobar la siguiente configuración: Pset_WallCommon.LoadBearing = TRUE y Pset_WallCommon.IsExternal = TRUE. De este mismo modo, compruebe la coherencia de los siguientes elementos:
 - Propiedades de componentes coherentes
 - El grosor de los componentes debe ser coherente.

- Los perfiles de los componentes deben ser coherentes.
 - Las cotas de puertas y ventanas deben ser coherentes.
 - La elevación superior de puertas y ventanas debe ser coherente.
 - La altura de los muros debe ser coherente.
 - La longitud de los pilares debe ser coherente.
 - La elevación de los componentes debe ser coherente.
 - etc.
- Compruebe que todas las propiedades Pset_BuildingStoreyCommon relevantes del proyecto están incluidas: como medida básica de construcción y diseño virtuales (VDC), todos los modelos IFC deben desarrollarse basados en niveles de planta para poder seguir avanzando en los casos de uso de análisis de diseño y documentación. Tenga en cuenta que algunos atributos de construcción de Pset_BuildingStoreyCommon se controlan directamente en la instancia de IfcBuildingStorey. Estos son algunos ejemplos de propiedades Pset_BuildingStoreyCommon importantes:
 - EntranceLevel
 - AboveGround
 - GrossAreaPlanned
 - NetAreaPlanned
 - SprinklerProtection
 - SprinklerProtectionAutomatic
 - Pset_BuildingStorey BaseQuantities
 - NominalHeight
- GrossFloorArea
 - NetFloorArea
 - GrossVolume
 - NetVolume
- Permita que todos los modelos IFC relevantes incluyan compartimentación: comprueba que los componentes tienen la propiedad compartimentación.

Sobre el autor:

Tobias Schmidt es un reconocido experto y director BIM en TÜV SÜD. TÜV SÜD presta servicios de asesoramiento BIM a través de su red mundial de expertos, que atesoran conocimientos en procedimientos técnicos de construcción, competencias en el asesoramiento de procesos y empresas y experiencia tecnológica. Los servicios de asesoramiento BIM que TÜV SÜD presta le ayudarán a trazar la mejor estrategia BIM en términos de viabilidad y rentabilidad a la hora de implementar los requisitos de intercambio de información (EIR) y un plan de ejecución BIM (BEP) adecuados, así como para optimizar los gastos generales y los gastos operativos de su edificio.

EIR y BEP¹⁸ , de Peter Kompolschek

EIR y BEP son los dos documentos esenciales para la correcta licitación e implementación BIM en un proyecto.

Antes de analizar los procesos de pedido, conviene aclarar algunos términos básicos²⁰:

- Parte designadora: el receptor de la información.
- Parte designada: el proveedor de la información.²¹
- Designación: instrucción consensuada de suministro de la información.

Por lo general, la designación de la entrega de información es un proceso que consta de tres pasos (véase la figura 1).

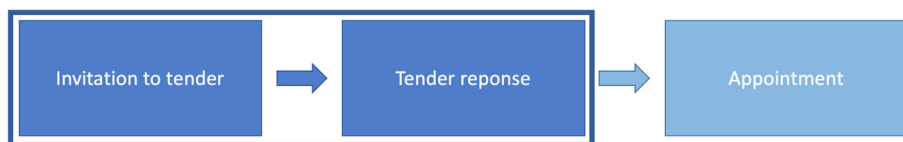


Figura 1: Flujo de trabajo del proceso de licitación

Invitación de licitación

La parte designadora establece los requisitos de intercambio de información (EIR) de la designación de cada parte designada principal, considerando cuando proceda los requisitos de información de la organización, los requisitos de información de los componentes y los requisitos de información del proyecto.

Se genera un documento EIR por cada posible parte designadora principal a la que se invite a licitar por la designación en cuestión.

Respuesta de licitación

Las posibles partes designadas principales responden a su correspondiente EIR con un plan de ejecución BIM (designación previa).

Designación

Cuando la parte designada principal se selecciona, esta confirma su plan de ejecución BIM y proporciona una serie de datos bien definidos sobre la ejecución de entregables dentro de su parcela de responsabilidad.

EIR (requisitos de intercambio de información)

La parte designadora fija los requisitos de intercambio de información para indicar todos los requisitos de información que sean aplicables. Los requisitos de intercambio de información se suministran a las posibles partes designadas.

Estos requisitos de información establecen por qué, qué, cuándo, cómo se genera, la información y para quién es necesaria (una organización, un componente o un proyecto). Cuando la parte designada está debidamente informada de los motivos por los que la información es necesaria, ello le permitirá innovar en los métodos de producción y entrega de información según las necesidades empresariales de la parte designadora. Otros requisitos de información serían una breve descripción del objetivo, qué resultados se buscan o atender las necesidades empresariales o de información de la parte designadora.

BEP (plan de ejecución BIM)

La parte designada principal actualiza los documentos del plan de ejecución BIM de acuerdo con la parte designadora y las partes designadas para confirmar los detalles específicos que deben utilizarse en el proyecto en cuestión. Una estrategia de entrega de información debe contemplar el método que la parte designada principal va a emplear para cumplir los requisitos de información especificados en el EIR. De igual modo, la estructura del equipo de entrega (descripción general de las partes designadas) y/o la fragmentación del equipo de entrega en equipos de tareas forman parte de la estrategia de entrega y, como tal, deben ir especificados aquí. La estrategia de entrega de información trazada por el equipo de entrega debe reflejar también los objetivos o metas que se pretenden con la producción de información desde un punto de vista colaborativo.

Sobre el autor:

Peter Kompolschek es arquitecto y un experto en BIM de renombre con residencia en Austria. Aparte de trabajar como gestor y consultor BIM en grandes empresas de arquitectura e infraestructura, también es miembro activo de varios organismos de normalización, como Austrian Standards, CEN y CELEC.

18. Extraído del documento „Guideline for the implementation of BIM Execution Plans (BEP) and Exchange Information Requirements (EIR) on European level based on EN ISO 19650 1 and -2“.

20. Todos los términos y conceptos se ajustan a las normas EN ISO 19650-1 y 19650-2.

21. En cada equipo de entrega se debe designar a una parte designada principal.

