

GUÍA DE ENTIDADES IFC MODELO VOLUMÉTRICO

Según ISO 16739-1:2018

VERSIÓN 2.0
OCTUBRE 2020



**CONTROL DE VERSIONES**

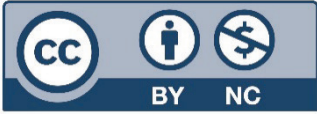
Versión	Fecha	Observaciones
1.0	Septiembre 2020	
2.0	Octubre 2020	Se agrega nombre de enumeración en inglés a cada tabla de tipos

La introducción, íconos de entidades e imágenes referenciales fueron desarrolladas por Planbim Chile.

Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.



Introducción

OBJETIVO DE LA GUÍA

El presente documento tiene como objetivo apoyar la implementación del Estándar BIM para Proyectos Públicos desarrollado por Planbim, en específico en la utilización del estándar abierto IFC para el intercambio de información de la industria de la construcción. En él se describe cuáles entidades BIM deben ser utilizadas en un modelo BIM Volumétrico, y cuáles son los Tipo Predefinidos que existen dentro de ellas. Para cada Tipo Predefinido, Planbim ha incluido su significado en español junto con una imagen referencial, para facilitar la identificación del elemento constructivo al que cada uno de ellos representa.

Todas las definiciones indicadas en este documento son una traducción directa de la ISO 16739-1:2018 (IFC4 ADD2 TC1), documento que detalla el esquema de datos IFC, las entidades que lo componen y los parámetros disponibles para cada una de ellas. A través del *Estándar BIM para Proyectos Públicos* y la *Matriz de Información de Entidades*, Planbim adopta la estructura de información del esquema IFC, utilizándola como base para especificar:

- las entidades que componen los distintos modelos BIM.
- el Tipo de Información (TDI) que estas deben contener según los Usos BIM seleccionados.
- el Nivel de Información (NDI) necesario para los Estado de Avance de la Información de los Modelos (EAIM) definidos para las etapas del proyecto.

Las entidades referidas en esta guía están incluidas en la Tabla 03 - *Entidades mínimas para cada tipo de modelo BIM* - del *Estándar BIM para Proyectos Públicos* y en la *Matriz de Información de Entidades BIM*, elaborados por Planbim. Estos documentos se encuentran disponibles en <https://planbim.cl/biblioteca/documentos/> para su descarga. La ISO 196739-1:2018 se encuentra disponible para consulta de forma gratuita en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/

ENTIDADES IFC

En el esquema IFC, una entidad representa una categoría de elementos, definidas por propiedades comunes. Existen distintos tipos de entidades, que pueden ser clasificadas según el tipo de elemento al que representan, y también según su grado de especificidad. A continuación, se definen estas clasificaciones:

- **ENTIDADES ABSTRACTAS Y ENTIDADES FÍSICAS:**

Las entidades físicas representan elementos tangibles utilizados en la industria de la construcción, como Muros, Ventanas, Vigas y Mobiliario, entre otros. En cambio, las entidades abstractas permiten representar elementos conceptuales, como Tareas, Proyectos o Edificios.

- **ENTIDADES GENERALES Y ESPECÍFICAS:**

Al ser IFC un esquema de información jerárquico, las entidades que contiene se ordenan desde las más generales a las más específicas. Las entidades de carácter general sientan las bases para la creación de entidades más específicas, permitiendo que estas últimas hereden algunas de sus propiedades de las primeras. Un ejemplo de esto es la entidad **IfcElement** (Elemento), que representa una generalización de todos los componentes de un producto de la industria de la construcción. De esta entidad general derivan las entidades específicas de los elementos constructivos como muros, losas, vigas, equipos de climatización, electricidad o instalaciones sanitarias, y también entidades que representan mobiliario, elementos de conexión estructural, entre otros.

ATRIBUTOS, PROPIEDADES Y CUANTÍAS

El esquema IFC permite gestionar la información de las entidades a través de atributos y propiedades. Los atributos son los datos distintivos de cada entidad, es decir, la información que permite identificar una entidad IFC. Las propiedades se agrupan en Property Sets (Pset), y permiten agregar información complementaria a una entidad.

Las cuantías son grupos de parámetros que permiten indicar las propiedades físicas de una entidad, como largo, ancho, espesor, etc. Estas propiedades se agrupan en Quantity Sets (Qsto). Toda esta información puede ser específica para cada entidad, o puede ser heredada desde una entidad superior.

TIPOS PREDEFINIDOS

El Tipo Predefinido es un atributo que permite aumentar el grado de especificidad de una entidad, seleccionando un valor de un listado de tipos preestablecidos. Este listado está definido en la ISO 196739-1:2018. Por ejemplo, la entidad Muro (**IfcWall**) tiene 10 tipos predefinidos, entre ellos están: Pilastra (PILASTER) y Columna (COLUMN).

Los tipos predefinidos mínimos que contiene una entidad son:

- **USERDEFINED** (definido por usuario): Permite incorporar cualquier otro tipo que no esté indicado en el listado del estándar IFC. Es importante indicar que, antes de utilizar esta opción, el equipo a cargo debe estar seguro de que ninguno de los tipos predefinidos incluidos en el estándar IFC es apropiado para las necesidades del proyecto. En este caso, el gestor BIM puede proponer un tipo definido por usuario, para ser validado por el Solicitante. Si el Solicitante aprueba esta incorporación, el tipo definido por usuario debe ser comunicado todos los actores relevantes.
- **NOTDEFINED** (no definido): Permite clasificar una entidad BIM de la cual aún no se ha determinado su tipo, por ejemplo, en las etapas tempranas de desarrollo de un proyecto.

Es importante indicar que la información del esquema IFC es la misma que se utiliza en cualquier proyecto de la industria de la construcción, y por lo tanto muchas propiedades ya están incorporadas en los software de autoría BIM. Esto significa que en la mayoría de los casos no será necesario crear cada uno de los parámetros incluidos en la *Matriz de Información de Entidades*, sino que se pueden utilizar los existentes en el software con el que se trabaja, y sólo crear los que no se incluyan de forma nativa. De esta forma se evita duplicar la información, manteniendo los archivos de proyecto con un peso acotado. Para entender cuáles son los parámetros ya incluidos en cada software, se sugiere revisar la documentación que cada empresa desarrolladora pone a disposición de sus usuarios.

INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las formas en que cada software gestiona la información de un modelo y la traspasa al esquema IFC pueden ser muy diversas. De forma general, se puede diferenciar tres maneras de incorporar la información del esquema IFC en las entidades de un modelo BIM:

- **Parámetros nativos:** Son aquellos incorporados por defecto en la estructura de información de un software y por lo tanto en sus entidades, y están ligados automáticamente al esquema IFC. Para estos parámetros, sólo se debe ingresar el dato apropiado (p. ej. Parámetro Ancho: / Dato apropiado: 1,5 m) para que éste sea exportado sin requerir mayor configuración.
- **Parámetros configurados por el usuario:** Son aquellos que están incorporados en la estructura de información de un software, pero no están ligados automáticamente al esquema IFC. La exportación de esta información varía de un software a otro, por lo que se sugiere revisar la documentación que cada empresa desarrolladora pone a disposición de sus usuarios.
- **Parámetros creados por el usuario:** Estos son parámetros IFC que no están disponibles en los software de manera nativa y que deben ser creados a partir de lo que indica la Matriz de Información de las Entidades en la columna IFC/COBie.

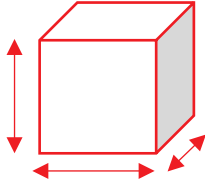
Para más detalle de este tema, se sugiere revisar el video tutorial N° 4 "[Incluir información para la exportación IFC](#)" de la lista de reproducción "TUTORIALES ESTÁNDAR BIM PARA PROYECTOS PÚBLICOS", que se encuentran disponibles en el siguiente link: <https://planbim.cl/biblioteca/videos/>.

¿CUALES SON LOS PARÁMETROS NATIVOS QUE SE EXPORTAN AUTOMATICAMENTE A IFC?

Según lo indicado anteriormente, cada software gestiona la información de sus entidades y modelos de formas distintas. Por esto, la respuesta a esta pregunta varía según el software BIM que se utilice. Sin embargo, hay parámetros que son inherentes a un modelo BIM desarrollado de forma correcta y que, por lo tanto, la gran mayoría de los software incluye sin requerir mayor configuración. A continuación, se indican algunos de estos parámetros:

- **PARÁMETROS DE TAMAÑO**

(TDI¹-B: Propiedades Físicas de Objetos y Elementos)

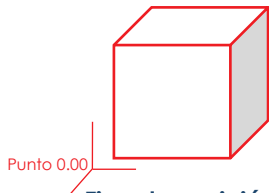


Cubicaciones Base

Ancho / Alto / Largo /
Área total / Volumen total

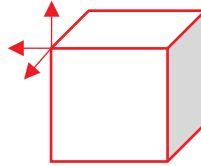
- **PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO**

(TDI-C: Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos)



Tipo de posición

Absoluto/Relativo/
Referencia de
cuadrícula



Coordenadas

X/Y/Z

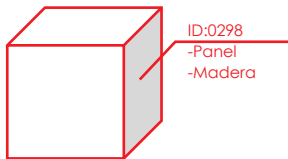


Número de Piso

ZZ/01/E1/S1

- **PARÁMETROS DE ESPECIFICACIÓN**

(TDI-D: Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante)



Identificación

ID / Nombre / Material

¹ **Tipo de Información BIM (TDI):** Grupo de datos que pueden estar contenidos en los modelos. Planbim, *Estándar BIM para Proyectos Públicos*, junio de 2019, 28.

ENTIDADES DE UN MODELO VOLUMÉTRICO

A continuación, se listan las entidades que, de ser parte de un proyecto, deben ser incluidas en el modelo BIM Volumétrico, según lo indicado en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos*. Estas entidades se detallan en la presente Guía:

- Terreno (IfcSite)
- Elementos Civiles (IfcCivilElement)*
- Elementos Geográficos (IfcGeographicElement)*
- Zonas (IfcZone)
- Espacios (IfcSpace)

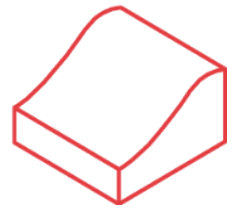
Es importante recordar que las entidades abstractas Proyecto (IfcProject) y Edificio (IfcBuilding) se incluyen automáticamente en todos los modelos BIM, y contienen información general del proyecto. Los parámetros específicos de estas entidades se detallan en la Matriz de Información de Entidades, disponible en <https://planbim.cl/biblioteca/documentos/>.

*Entidades sugeridas, según el tipo de modelo

Índice de Entidades de modelos BIM Volumétrico

Entidad: Terreno (IfcSite)	9
Entidad: Elementos Civiles (IfcCivilElement)*	10
Entidad: Elementos Geográficos (IfcGeographicElement)*	11
Entidad: Zonas / Espacios (IfcZone-IfcSpace)	12

Entidad: Terreno (IfcSite)



Terreno (IfcSite)

Un **IfcSite** es un área de terreno definida, que puede estar o no cubierta de agua, en la cual se debe desarrollar la construcción del proyecto. Se puede usar un sitio para construir, modernizar o demoler edificios, o para otros desarrollos relacionados con la construcción.

RECOMENDACIONES

Un sitio puede incluir una definición del punto de referencia geográfico único para este sitio (posición global usando WGS84 con longitud, latitud y elevación). La precisión se proporciona hasta una millonésima de segundo y provee una ubicación absoluta en relación con el mundo real tal como se usa en intercambios con sistemas de información geoespacial. Si se establece la longitud, la latitud y la elevación, estos fijan el punto en WGS84 donde se sitúa el punto 0., 0., 0. del LocalPlacement de **IfcSite**.

Un proyecto puede abarcar varios sitios conectados o desconectados. Por lo tanto, el complejo de sitios proporciona una colección de sitios incluidos en un proyecto. Un sitio también se puede descomponer en partes, donde cada parte define una sección del sitio. Esto se define por el atributo de tipo de composición de la entidad **IfcSpatialStructureElements**⁷ que se interpreta de la siguiente manera:

COMPLEJO = complejo de sitios

ELEMENTO = sitio

PARCIAL = sección del sitio

Para una georreferenciación exacta (o referencia a cualquier otro sistema de coordenadas geográficas que no sea WGS84), las entidades **IfcCoordinateReferenceSystem**² e **IfcMapConversion**³ deben usarse para definir una asignación exacta del sistema de coordenadas de ingeniería del proyecto al sistema de coordenadas geográficas (o de mapas).

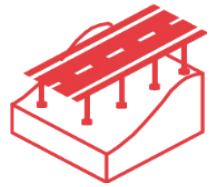
² Entidad abstracta no indicada en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos* ni en la *Matriz de Información de Entidades*, por lo que su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcrepresentationresource/lexical/ifccoordinatereferencesystem.htm.

³ Entidad abstracta no indicada en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos* ni en la *Matriz de Información de Entidades*, por lo que su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcrepresentationresource/lexical/ifcmapconversion.htm.

Entidad: Elementos Civiles (IfcCivilElement)*



Elementos Civiles (IfcCivilElement)

Un **IfcCivilElement** es una generalización de todos los elementos dentro de una obra de ingeniería civil. Incluye, en particular, todos los casos de obras de construcción lineales típicas, como segmentos de carreteras, segmentos de puentes, aceras, etc. Dependiendo del contexto del proyecto de construcción, los trabajos de construcción incluidos, como edificios o fábricas, se representan como una colección de elementos de **IfcBuildingElement**⁴, los sistemas de distribución, tales como tuberías o drenaje, se representan como una colección de elementos de **IfcDistributionElement**⁵, y otros elementos geográficos, tales como árboles, postes de luz, señales de tráfico, etc., se representan como elementos de **IfcGeographicElement** (ver pág. 10).

NOTA: **IfcCivilElement** se ha introducido como un código auxiliar para futuras extensiones de esta especificación para incluir un modelo de objeto para obras de ingeniería civil.

RECOMENDACIONES

Los elementos civiles generalmente se organizan horizontalmente utilizando una estructura espacial expresada por zonas, por lo tanto, **IfcCivilElement** está contenido por defecto dentro de una **IfcSpatialZone**⁶.

*Entidad sugerida, según el tipo de modelo

⁴ Entidad abstracta no indicada en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos* ni en la *Matriz de Información de Entidades*, por lo que su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcproductextension/lexical/ifcbuildingelement.htm.

⁵ Entidad abstracta no indicada en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos* ni en la *Matriz de Información de Entidades*, por lo que su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcproductextension/lexical/ifcdistributionelement.htm.

⁶ Entidad abstracta no indicada en el *Estándar BIM para Proyectos Públicos* ni en la *Matriz de Información de Entidades*, por lo que su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcproductextension/lexical/ifcspatialzone.htm.

Entidad: Elementos Geográficos (IfcGeographicElement)*



Elementos Geográficos (IfcGeographicElement)

Un **IfcGeographicElement** es una generalización de todos los elementos dentro de un paisaje geográfico. Incluye instancias de elementos geográficos típicos, a menudo denominados características. Estas pueden ser características puntuales como asientos, marquesinas de autobuses, señalización, árboles; características lineales como apartaderos (layby); y características del área como estanques, lagos y bosques; drenaje como captación, embalse o emisario.

TABLA 01.- TIPOS PREDEFINIDOS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS (IfcGeographicElementTypeEnum)

NOMBRE	TRADUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
TERRAIN	Terreno	<i>Sin definición por parte de IFC</i>
USERDEFINED	Definido por usuario	Tipo definido por el usuario.
NOTDEFINED	No definido	Tipo indefinido.

Nota

Es importante indicar que la entidad **IfcGeographicElement** puede representar un terreno general y la entidad Terreno (**IfcSite**) representa el sitio específico del proyecto, tal como se muestra en el ejemplo:

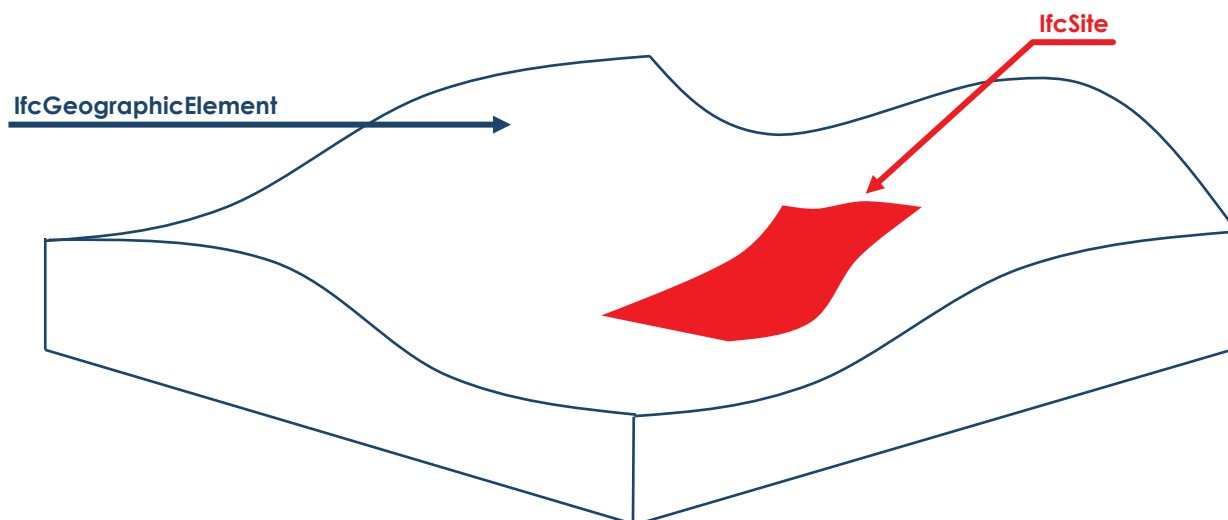


Fig.01

*Entidad sugerida, según el tipo de modelo



Entidad: Zonas / Espacios (lfcZone-lfcSpace)

Zonas (lfcZone)

Una **lfcZone** es un grupo de espacios, espacios parciales u otras zonas. Las estructuras de zona pueden no ser jerárquicas (al contrario de la estructura espacial de un proyecto), es decir, un **lfcSpace** (ver **pág.12**) individual puede estar asociado con uno, varios o a ningún **lfcZone**.

Nota

Es importante indicar que esta entidad (**lfcZone**) es abstracta, por lo tanto, no tiene geometría en sí misma, sino que se conforma a través de la asociación de entidades de Espacios (**lfcSpace**) a estas Zonas. A estas últimas se les puede asignar nombres de puntos cardinales, tipos de recintos, sectores de la edificación o infraestructura. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo:

Espacios (lfcSpace) nombrados con Letras (fig.2)
Zonas (lfcZone) nombrados con Puntos cardinales(fig.2)

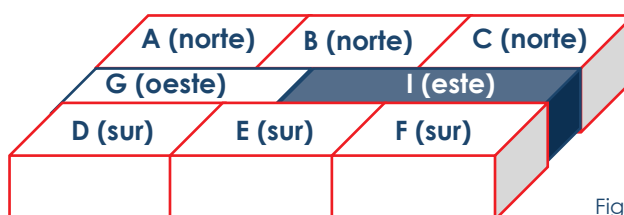


Fig.2

Uno de los propósitos de la entidad **lfcZone** es definir la compartimentación contra incendios. En este caso, define la información geométrica de esta compartimentación a través de los espacios contenidos, y la información sobre ventilación o protección con aspersores. Si se utiliza esta entidad para representar compartimentación contra incendio, se debe utilizar uno de los siguientes tipos como valores en el atributo ObjectType:

- **FireCompartment (Compartimiento contra incendio):** Una zona de espacios agrupados para representar una compartimentación contra incendio.
- **ElevatorShaft (Caja de ascensor):** Un grupo de espacios dentro de una caja de ascensor, que pueden atravesar varios pisos.
- **RisingDuct (Ducto vertical):** Una colección de espacios verticales para la circulación de aire.
- **RunningDuct (Ducto horizontal):** Una colección de espacios horizontales para la circulación de aire.



Espacios (IfcSpace)

Un **IfcSpace** representa un área o volumen acotado o teóricamente limitado. Los espacios son áreas o volúmenes que proporcionan ciertas funciones dentro de un edificio. Los espacios están asociados a pisos o niveles (o, en el caso de espacios exteriores, a un sitio).

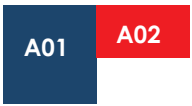

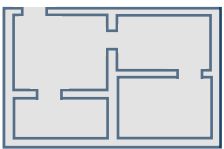
Un **IfcSpace** puede abarcar varios espacios conectados. Por lo tanto, un grupo de espacios **IfcSpace** proporciona una colección de espacios incluidos en un piso o nivel.

Un **IfcSpace** también se puede descomponer en partes, donde cada parte define una sección del espacio. Esto se define por el atributo de tipo de composición de la entidad **IfcSpatialStructureElements**⁷ que se interpreta de la siguiente manera:

COMPLEJO = complejo de espacios

ELEMENTO = espacio

PARCIAL = sección del espacio

TABLA 02.- TIPOS PREDEFINIDOS ESPACIOS (IfcSpaceTypeEnum)			
NOMBRE	TRADUCCIÓN	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
SPACE	Espacio	Cualquier espacio que no corresponda a otra categoría.	Fig.03 
PARKING	Estacionamiento	Un espacio dedicado para usar como un lugar de estacionamiento para vehículos, incluido el acceso a este, como un pasillo de estacionamiento.	Fig.04 
GFA	Área bruta	Área bruta de piso (GFA por sus siglas en inglés Gross Floor Area): es un tipo específico de espacio para cada piso del edificio que incluye toda el área neta y el área de construcción (también la envoltura externa). La provisión de un espacio tan específico a menudo es requerida por las regulaciones.	Fig.05 
INTERNAL	Interno	<i>Sin definición por parte de IFC</i>	

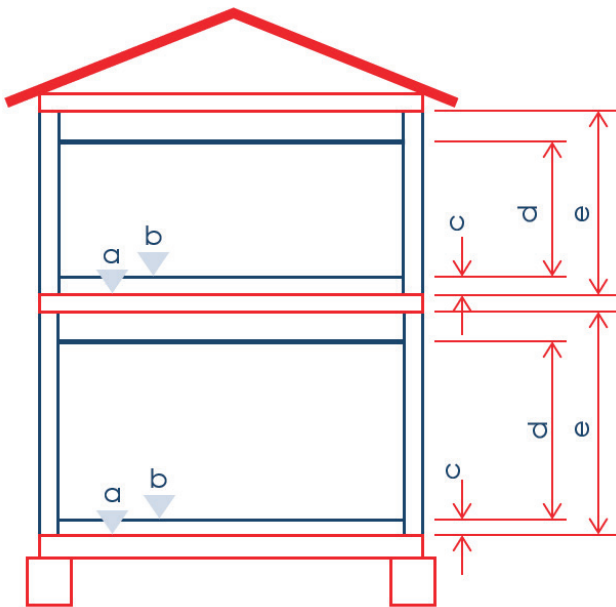
⁷ Entidad abstracta no indicada en el Estándar BIM para Proyectos Públicos ni en la Matriz de Información de Entidades. Su información se puede revisar en:

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcproductextension/lexical/ifcspatialstructureelement.htm.

TABLA 02.- TIPOS PREDEFINIDOS ESPACIOS (IfcSpaceTypeEnum)

NOMBRE	TRADUCCIÓN	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
EXTERNAL	Externo	Sin definición por parte de IFC	
USERDEFINED	Definido por usuario	Tipo definido por el usuario.	
NOTDEFINED	No definido	Tipo indefinido.	

El siguiente esquema describe las alturas y elevaciones de un IfcSpace:



- a) Elevación del espacio sobre el nivel tope de losa, especificado por **IfcBuildingStorey.Elevation** relativo a **IfcBuilding.ElevationOfRefHeight**.
- b) Elevación del piso terminado (NPT) del espacio, especificado por **IfcSpace.ElevationWithFlooring** relativo a **IfcBuilding.ElevationOfRefHeight**.
- c) Espesor del piso del espacio (desde el nivel superior de la losa inferior al nivel de piso terminado), especificado por BaseQuantity de nombre FinishFloorHeight.
- d) Altura neta del espacio (desde nivel de piso terminado a nivel inferior de techo), especificado por BaseQuantity de nombre FinishCeilingHeight
- e) Altura del espacio (desde nivel superior de losa inferior al nivel inferior de losa superior), especificado por BaseQuantity de nombre Height.

Fig.6 Figura basada en la figura 183, Space Elevations elaborada por buildingSMART International.

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/schema/ifcproductextension/lexical/ifcspace.htm.

www.planbim.cl

