



BUILDING SMART Spanish Chapter

GUIA DE USUARIOS BIM



Documento 8

Uso de modelos para la visualización



v 1.0

07/10/2014



Derecho de Autor © 2014 BuildingSMART Spanish Chapter

Se otorga permiso para copiar, distribuir y/o modificar este documento bajo los términos de la Licencia de Documentación Libre GNU, Versión 1.1 o cualquier otra versión posterior publicada por la Free Software Foundation; sin Secciones invariantes.

Una copia de la licencia es incluida en el documento titulada "Licencia de Documentación Libre GNU".

Patrocinador del proyecto

Sergio Muñoz Gómez
Presidente de BuildingSMART Spain Chapter

Coordinadores de la Iniciativa uBIM

Alberto Cerdán Castillo
José González Díaz
Augusto Mora Pueyo
Miguel Rodríguez Niedenfürh

Director del proyecto

Manuel Bouzas Cavada

Coordinadores de los grupos de trabajo

Martí Broquetas
David Carlos Martínez Gómez
Augusto Mora Pueyo

Gestión de la información

Juan Carlos Pezza Gesino

Maquetación

David Sánchez Parramón

Creado con la colaboración de un grupo excepcional formado por 80 profesionales coautores



Coautores

Jose Agullo De Rueda
 Iván Alarcón
 Fernando Alonso Rocamora
 José Ariza Pedrosa
 José Antonio Arroyo Montes
 Oscar Avilés Jiménez
 Julia Ayuso
 David Barco Moreno
 José Manuel Bellón Guardia
 Juanjo Blasco
 Manuel Bouzas Cavada
 Luis Briones Roselló
 Martí Broquetas
 Pablo Callegaris
 Jorge Catalán Vázquez
 Alberto Cerdán
 Pablo Cordero Torres
 Daniel Correa Vázquez
 Vicente Cremades
 Jon Diéguez
 Adelardo Domingo
 Vladimir Domínguez De Vasconcelos
 Ricardo Donoso Ardiles
 Maximiliano Echenique Betancourt
 Gustavo Ferreiro Pérez
 Stella Flah
 José Manuel García Acevedo
 Javier García Montesinos
 Sandra Garrido Martínez
 José González Díaz
 Teresa González Magallanes
 Benjamín González Cantó
 Virginia Gonzalo
 José María Gutiérrez Cano
 Jorge Hernando
 Antonio Larrondo Lizarraga
 Óscar Liébana
 Manuel López Teruel
 María López Ruiz
 Martín Loureiro Barrientos

Esther Maldonado Plaza
 Víctor Malvar
 Verónica Martín Tolosa
 David Carlos Martínez Gómez
 Manuel Javier Martínez Ruiz
 Nuria Martínez Salas
 Pedro Javier Martínez
 Juan Carlos Mendoza Reina
 Roberto Molinos
 Augusto Mora Pueyo
 César Moreno Cornejo
 Sergio Muñoz Gómez
 José Nogués Mediavilla
 Carlos Olmo
 Simón Ortega Serrano
 Mario Ortega
 Xavier Pallás Espinet
 Juan Pablo Pellicer
 Rafael Perea Mínguez
 Francisco Pérez Doblado
 Juan Carlos Pezza Gesino
 Pepe Ribera
 Miguel Rodríguez Niedenföhr
 Luis Rodolfo Romero Gutiérrez
 Mari Ángeles Rosa López
 Elisabet Rovira
 Juan Ruiz
 Gabriel Ruvalcaba
 David Sánchez Parramón
 Jon Sánchez
 Carlos Severiano Herranz
 Carlos Toribio
 David Torromé
 Alberto Urbina Velasco
 Antonio Vaquer
 Antonio Varela Romero
 Pepe Vázquez Rodríguez
 Sergio Vidal Santi-Andreu
 David Villalón Mena
 Ernesto Zapana Ginez



Objetivo

En este documento se recogen las guías fundamentales para la elaboración efectiva de modelos de información de construcción (modelos BIM de ahora en adelante) a modo de Guía de Usuarios estándar. Esta guía es una adaptación del COBIM finlandés (*Common BIM Requirements 2012*) elaborado por el *Building Smart Finland* en el año 2012, el cual ha sido adaptado a la casuística de España, atendiendo a las normativas y estándares vigentes, mediante un equipo redactor multidisciplinar integrado por expertos en cada uno de los capítulos tratados. El objetivo de dicho documento es el de poder disponer de una guía estándar de fácil adaptación y en constante evolución con el fin de aglutinar y coordinar a todas las disciplinas implicadas en la confección de modelados BIM con garantías de precisión adecuadas para su uso efectivo en el sector.

La propiedad y el modelado de la construcción apuntan a soportar un ciclo completo del diseño y la construcción que sea de alta calidad, eficiente, seguro y conforme con un desarrollo sostenible. Los modelos del edificio (BIM) se utilizan a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio, empezando en el diseño inicial, continuando durante la construcción e incluso más allá, hasta el uso del edificio y la gestión de equipamiento (*FM facilities management*) una vez que el proyecto de construcción ha finalizado.

Los modelos del edificio con información (BIM) permiten lo siguiente, por ejemplo:

- Dar soporte a las decisiones de inversión, comparando la funcionalidad, el alcance y los costes de las soluciones.
- Análisis comparativo de requisitos energéticos y medioambientales, para elegir soluciones de diseño y objetivos para el seguimiento posterior de la explotación del edificio y sus servicios.
- Visualización del diseño y estudios de viabilidad de la construcción.
- Mejora del aseguramiento de la calidad y del intercambio de datos para hacer el proceso de diseño más efectivo y eficiente.
- Uso de los datos del proyecto del edificio durante las operaciones de construcción y explotación y mantenimiento.

Para hacer un modelo satisfactorio, deben establecerse prioridades y objetivos específicos en el proyecto para el uso del modelo. Estos requisitos específicos de proyectos deberían ser definidos y documentados de acuerdo a las bases generales establecidas en esta serie de publicaciones.

Los objetivos generales del modelado de edificios con información incluyen, por ejemplo, los siguientes:

- Dar soporte a la toma de decisiones del proyecto.
- Permitir el compromiso de las partes con los objetivos del proyecto utilizando el modelo de información del edificio.
- Visualizar soluciones de diseño.



- Asistir durante la fase de diseño y coordinar entre distintos diseños.
- Incrementar y asegurar la calidad del proceso de construcción y el producto final.
- Hacer más eficaces los procesos durante la fase de construcción.
- Mejorar la seguridad durante las fases de construcción y explotación del edificio.
- Dar soporte a los análisis de costes del proyecto y del ciclo de vida del edificio.
- Permitir la gestión y la transferencia de datos del proyecto durante la operación.

“Requisitos básicos comunes” cubre los objetivos para nueva construcción y para rehabilitación, así como el uso y la gestión de los edificios y sus servicios. Los requisitos mínimos para el modelado y para el contenido de información de los modelos se incluyen en los requisitos de modelado (la finalidad es intentar aplicar los requisitos mínimos en todos los proyectos de construcción donde aportaran ventajas).

Junto a los requisitos mínimos, otros requisitos adicionales pueden presentarse en casos específicos. Los requisitos del modelo y del contenido deben estar presentes en todos los contratos de diseño y presupuestados y ofertados de forma consistente.

Esta serie de publicaciones “requisitos comunes BIM 2012” consiste en los siguientes documentos.

1. Parte General
2. Modelado del estado actual
3. Diseño arquitectónico
4. Diseño de instalaciones (MEP)
5. Diseño estructural
6. Aseguramiento de la calidad
7. Mediciones en BIM
8. Uso de modelos en visualización
9. Uso de modelos en análisis de instalaciones MEP
10. Análisis energético
11. Gestión del proyecto BIM
12. BIM para mantenimiento y operaciones
13. Uso de modelos durante la fase de construcción
14. Uso de modelos en la supervisión de edificios

Adicionalmente a los requisitos de cada campo individual, cada participante debe respetar como mínimo los requisitos generales (serie 1) y los principios del aseguramiento de la calidad. La persona responsable del proyecto o de la gestión de los datos del proyecto debe tener amplio dominio de los principios y requisitos del BIM.





BUILDING SMART Spanish Chapter

Documento 8

Uso de modelos para la visualización



Contenidos

8.1 General	1
8.1.1. Ilustraciones Técnicas y Visualizaciones	1
8.1.2. Las Múltiples Aplicaciones de Visualización	2
8.2 Los Objetivos de las Visualizaciones	3
8.2.1. La Visualización de las Alternativas de diseño	3
8.2.2. Valoración de la eficiencia del diseño	4
8.2.3. Comprensión de las soluciones contenidas en el diseño	4
8.2.4. Soporte a la dirección y supervisión del diseño	5
8.2.5. Establecimiento y gestión de los requisitos	5
8.3 Ilustraciones y visualizaciones	6
8.3.1. Uso de BIM en las visualizaciones	7
8.3.2. Visualización	11
8.4 Visualización en diferentes etapas del modelado	12
Glosario de Términos	14



8 Mediciones en B.I.M.

8.1 General

El Modelado de Información del Edificio (BIM) y la visualización se utilizan para analizar y comparar diferentes soluciones de diseño. Además de los costes de inversión y funcionalidad, los costes del ciclo de vida y el impacto ambiental son también generalmente incluidos en la evaluación siempre que sea posible, debido a que su comparación mediante simulaciones es uno de los principales beneficios de BIM integrado. El alcance de las tareas se definirán en las licitaciones y acuerdos de diseño.

8.1.1. Ilustraciones Técnicas y Visualizaciones

La visualización puede ser dividida en dos formas principales. La primera es una tradicional, a menudo visualización foto-realista, que presenta la vista del diseñador del proyecto y sus soluciones de diseño. Los requisitos de calidad para este tipo de imágenes son a menudo muy altos, y en el mejor de los casos es difícil distinguirlo de fotografías.

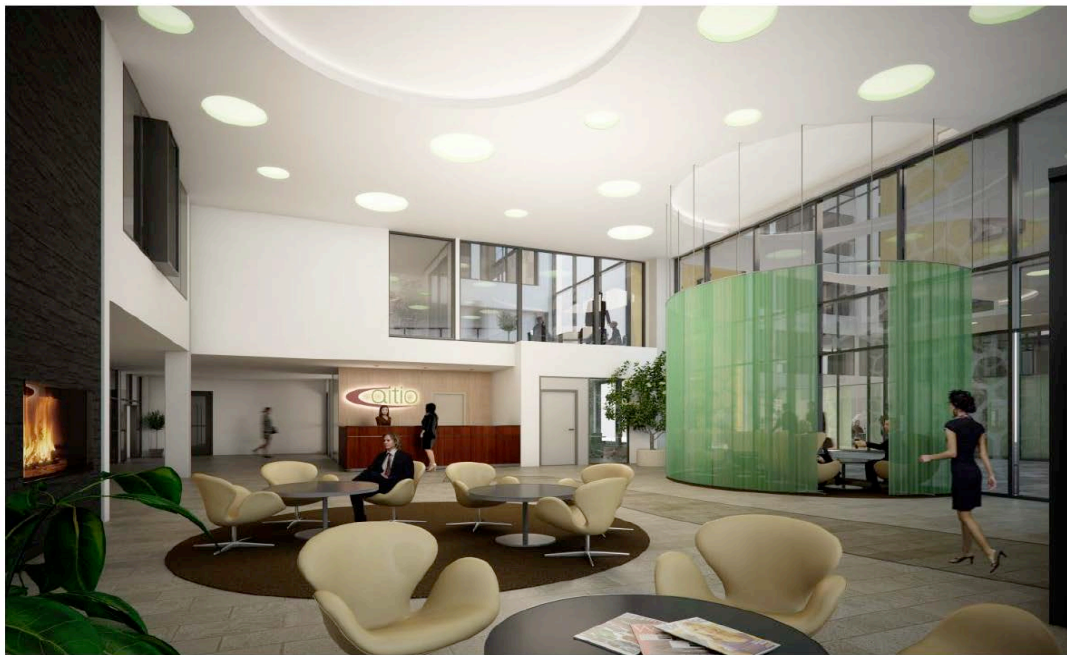


Ilustración foto-realista para la comercialización del proyecto. *Parque empresarial Aitio / NCC Desarrollo de la propiedad Oy, Arquitectos Hannu Jaakkola Oy, imagen: Tietoa Visualisointi.*

La otra forma de visualización es una ilustración técnica. Además, es la herramienta de comunicación entre el equipo de diseño, el cliente, la gestión de proyectos y sitio de construcción. Los requisitos de presentación para las ilustraciones técnicas son diferentes en comparación con las visualizaciones foto-realistas, por ejemplo, los colores representan a menudo sistemas y piezas de construcción diferente, en lugar de los materiales reales. En ambos de estos casos, la visualización puede ser en forma de un vídeo o un modelo con la capacidad de *walkaround* en tiempo real en la pantalla del ordenador. Visualización y control de calidad software se utilizan comúnmente para los estudios técnicos y la capacidad de moverse alrededor del modelo en tiempo real es una característica básica de estas aplicaciones. Cuando sea necesario distinguir entre estas dos formas, los términos técnicos la ilustración y la visualización se utilizan en este documento. La primera se refiere a la presentación técnica de los diseños y el segundo a la tradicional prestados visualizaciones fotométricas.

8.1.2. Las Múltiples Aplicaciones de Visualización

La visualización mediante BIM's apoya el trabajo de los diseñadores y de gestión de proyecto, la mejora de la comunicación entre el equipo de diseño, las partes del proyecto y los usuarios finales de las instalaciones. Los principales beneficios de la visualización incluyen la calidad optimización, la comparación más conveniente de alternativas, aumentó la interacción entre las diferentes partes, y el apoyo del desarrollo inmobiliario y la comercialización del proceso.

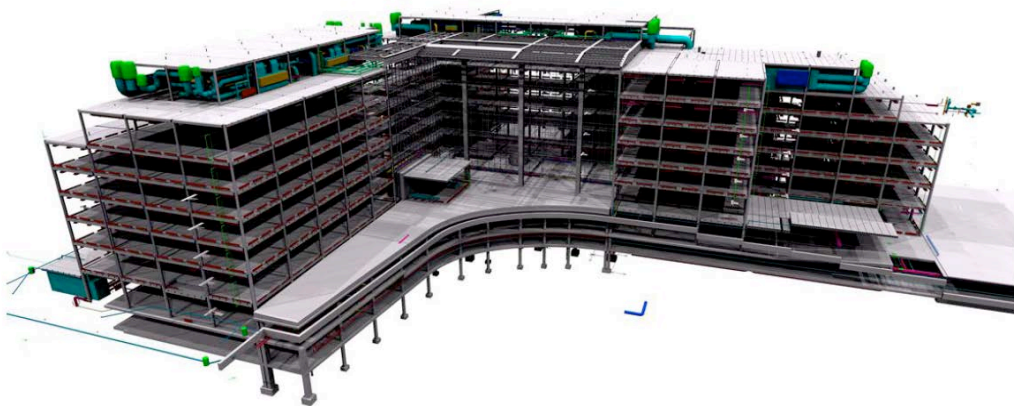


Ilustración creada para el diseño de HVAC presentando los modelos de servicios estructurales y de construcción. *Tapiola HQ Compañía Aseguradora, imagen y modelo de HVAC por Granlund Oy, modelo estructural por Finnmap Consulting Oy.*

El BIM se utiliza en todo el curso del proyecto de acuerdo con la información requisitos del proceso de inversión del cliente. En particular, se utilizan los BIM durante el diseño de alternativas y etapas tempranas del diseño con el fin de comparar la inversión y los costes de ciclo de vida y las propiedades funcionales.

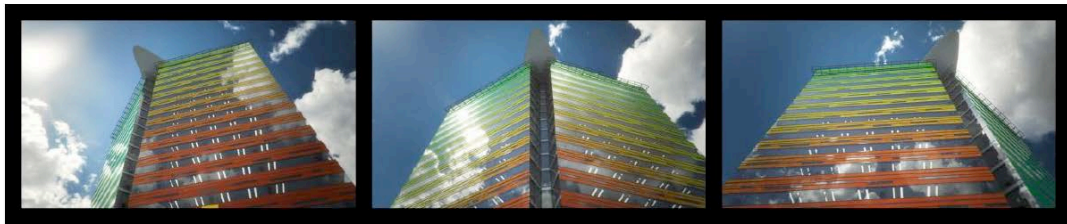


Como las capacidades técnicas y conocimientos mejoran, con el uso de simulaciones de modelado y visualizaciones se incrementará y se extienden a diferentes etapas del proceso de proyecto. Tradicionalmente, la visualización ha sido considerada en el territorio del arquitecto, sino como El diseño basado en BIM se ha extendido rápidamente a otras áreas del diseño, otras disciplinas tienen comenzado a producir ilustraciones técnicas e incluso las visualizaciones de sus propios modelos.

Estas directrices de visualización también proporcionan una breve descripción de la visualización de cierta información relacionada con HVAC generados por el análisis y la simulación de condiciones herramientas. En su mayor parte, sin embargo, se han descrito en la serie 9 de requerimientos BIM, "Uso de Modelos de análisis del MEP".

8.2 Los Objetivos de las Visualizaciones

8.2.1. La Visualización de las Alternativas de diseño



Imágenes de un vídeo que ha sido creado para fines de marketing.

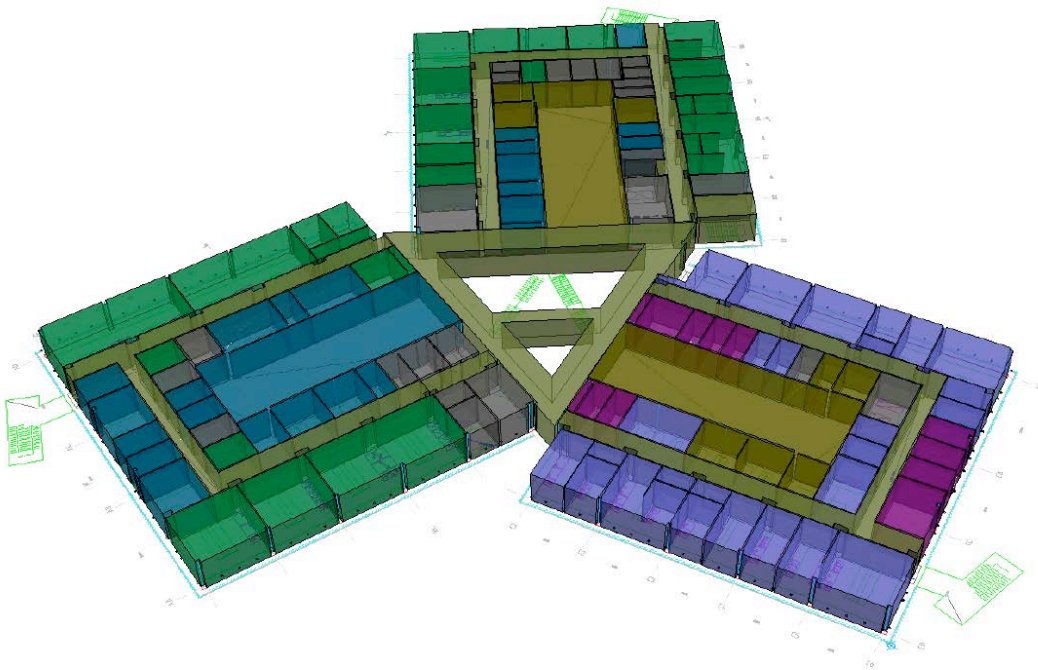
La rápida, ilustrativa e interactiva visualización y análisis que es posible realizar con BIM, proporciona soporte para la comunicación y las decisiones del proceso de diseño. La visualización produce claridad e información más intuitiva, y proporciona información adicional en las condiciones existentes del emplazamiento.

Los factores de calidad del entorno constructivo pueden estar ilustrados utilizando BIM y la visualización generada como base, concierne, entre otros, el uso global y la planificación regional de los proyectos y las formas complejas de múltiples edificios, semejantes a los campus universitarios. Además del equipo de proyecto y los usuarios finales, la visualización puede también atender las necesidades de partes externas interesadas, como a las autoridades públicas. Si hay alta demanda de visualizaciones, separar consultoría de comunicación y visualización debe ser incluida en el equipo de proyecto.



8.2.2. Valoración de la eficiencia del diseño

Áreas, volúmenes y partes eficientes pueden ser generados del BIM espacial. Esta información puede ser comparada con las correspondientes figuras claves de referencias de edificios y los objetivos de los programas habitacionales. Los informes requeridos pueden ser generados utilizando las características de presentación de informes del autor de programa BIM. El rendimiento puede ser estudiado visualmente con una variedad de diagramas y de modelos espaciales tridimensionales, que sirven ambos de diseñadores y de usuarios a la vez con otras partes involucradas.



Un modelo espacial tridimensional, donde varias funciones son mostradas con diferentes colores.

Micromedicum/ Senanate Properties, Arkkitehtuuritoimisto Heikkinen-Komonen Oy, imagen: Gravicon OY

8.2.3. Comprensión de las soluciones contenidas en el diseño

El BIM puede ser utilizado para la revisión de soluciones alternativas de diseño, tanto directamente utilizando la Elementos Espaciales preliminares del edificio como elementos BIM como con la ayuda de simulaciones visuales generadas en la base de lo anterior utilizando programas diferentes de visualización. La funcionalidad de las diferentes alternativas de diseño puede también ser examinadas en un entorno virtual en diferentes etapas del proceso de diseño.



8.2.4. Soporte a la dirección y supervisión del diseño

En base a la comparación de alternativas de soluciones de diseño, las valoraciones cuantitativas y cualitativas del diseño pueden ser interpretadas. La visualización así proporciona soporte para la dirección del diseño (tarea principal de diseño) y supervisión (tarea de dirección de proyecto) del proceso de diseño.



Visualización del diseño arquitectónico para ser usado como venta comercial y procesos de autoridad.

Merikartano / S- Asunnot Oy, Arkkitehtitoimisto Stefan Ahlman Arkitektbyrå Oy , imagen: Tieto Visualisointi.

8.2.5. Establecimiento y gestión de los requisitos

Los modelos pueden ser utilizados para los requisitos de visualización, por ejemplo, tipo, módulo o soluciones de referencia. Los modelos pueden ser usados para evaluar y simular las siguientes fases:

- El uso y las intercomunicaciones de los espacios
- Accesibilidad
- Luz
- Cumplimientos de los requisitos



- Seguridad (seguridad de incendios, rutas de escapada, cobertura de cámaras de vigilancia)
- Gastos de la inversión
- El coste del ciclo de vida y el impacto medio ambiental
- Condiciones de clima interior
- Flujos de aire (dinámica de los fluidos computacional)

El uso de modelos en la gestión de los requisitos cualitativos generales para la construcción de proyectos con objetivos específicos en:

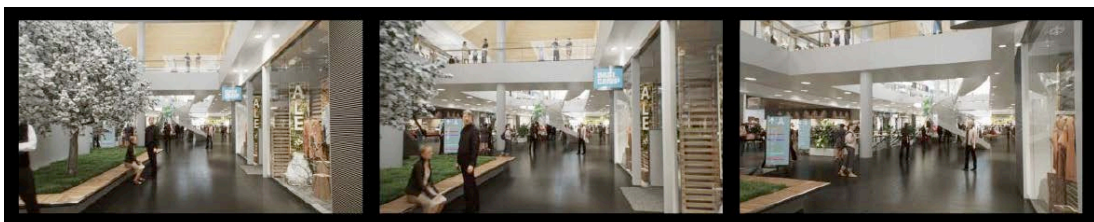
- Gestión y evaluación del alcance y la información cuantitativa
- Gestión y evaluación del consumo de energía
- Gestión y evaluación de la funcionalidad de los espacios

La selección de la solución y los medios apropiados están influidos por la competencia y los hábitos del equipo de proyecto y los clientes, como también la naturaleza del problema o el diseño al alcance de la mano. Diferentes formas de comunicación (documento en papel, 2D, 3D, 4D, digital BIM, entorno virtual, realidad aumentada) proporcionan diferentes caminos de presentar la información requerida. La decisión en la selección del medio es más conveniente para que el objetivo pueda ser realizado por el director del proyecto.

8.3 Ilustraciones y visualizaciones

El diseño basado en BIM siempre genera un cierto nivel de material tridimensional. La información contenida requerida para la visualización no puede ser pre-definitiva en un nivel general pero debe ser decidida sobre una base específica de proyecto. La visualización del diseño solucionado con BIM, al igual que la utilización contenida en él, proporciona la información requerida para las decisiones de trabajo.

El número necesario y la calidad de las visualizaciones en diferentes etapas del proyecto se debe definir en el anuncio de licitación y, si es necesario, se especifica aún más antes de firmar los acuerdos de diseño. Imágenes visuales y simulaciones son necesarias cuando se necesita una alta calidad de información visual.



Pantallas de un vídeo que ha sido creado para el marketing propuesto de un centro comercial
Hämeenlinnakeskus / NCC, Arkkitehtityöhuone APRT Oy, imagen: Tietoa Visualisointi

8.3.1. Uso de BIM en las visualizaciones

El software de diseño está en constante evolución, y hoy es posible producir razonablemente unas imágenes de gran calidad directamente de los modelos de diseño. En la práctica, la forma de trabajar del diseñador determinará la facilidad con la que se pueden desarrollar el material gráfico. Sin embargo, hay diferencias entre aplicaciones particulares en la gestión de materiales y de iluminación. Normalmente, el resultado final está complementado y editado en un programa de edición de fotografías.



Imagen generada directamente desde BIM. La vegetación y algunas imágenes adicionales son incluidas en un programa de edición de fotografía para ilustrar el entorno.

Kuopion Helmisimpukka / Skanska, Arkkitehtitoimisto Huvila Oy.

El BIM de cada parte debe cumplir ante todo con los requisitos fijados por las disciplinas específicas (Series 3-5). Si las necesidades de visualización y requisitos generales entran en conflicto, los requisitos de la disciplina específica tendrán mayor prioridad

Actualmente, las imágenes están basadas en el modelo original generado por el arquitecto o el ingeniero de estructuras o el diseñador HVAC. El diseño BIM normalmente requiere de trabajo adicional para preparar las imágenes de alta resolución, pero está se adapta bien para este procedimiento posterior.

Los programas de edición de fotografías son compatibles con la naturaleza dinámica de proceso de diseño, para examinar las alternativas de los proyectos. Es posible, por ejemplo, concretar la iluminación o la configuración del material y del color. Esto hace que la producción y la visualización de las imágenes sean más eficientes, incluso si la geometría del modelo cambia durante el proceso de diseño.



8.3.1.1 Ilustraciones técnicas

El uso de BIM permite el estudio y el diseño de forma tridimensional. La información visible puede ser controlada mediante el ajuste de la visibilidad de los diversos componentes de disciplinas de diseño.



Un ejemplo de ilustración técnica. La sección combinada del BIM muestra la ubicación de los sistemas de servicios del edificio en relación a la estructura. Los colores y superficies de los materiales son puramente simbólicos y sirven para la revisión técnica del diseño.

Auditorio de Música de Helsinki, LPR-Arkitehdit Oy, Insinööritoimisto Mikko Vahanen Oy, Granlund Oy, Insinööritoimisto Lausamo Oy, imagen: Gravicon oy.

Durante la generación del modelo deberían utilizarse diferentes códigos de color que representen las distintas partes utilizadas en el modelado del edificio.

La visualización, el software de control de calidad y la secuencia de modelado identifican el tipo de datos, la forma y la ubicación de las partes del modelo. Cada elemento debería tener una propiedad como componente que lo distinga de otros componentes distintos. Esta información se transmitirá al fichero IFC, de modo que los colores mostrados en la visualización y en el software de control de calidad utilicen como base dicha información.

Directrices

En la práctica, la definición de colores debería ser tal que el modelado pudiera llevarse a cabo mediante el uso de las herramientas adecuadas para cada parte del edificio. Por ejemplo, las paredes se modelan utilizando la herramienta pared, los suelos con la herramienta de suelos, etc.














Un software específico de modelado de componentes podría aportar información más concreta, de modo que pudiera definirse un muro como portante o no portante mediante una propiedad que pudiera transferirse al formato IFC.



En la visualización y el software de control de calidad los elementos que configuran el BIM arquitectónico se identifican visualmente, principalmente por su forma, y generalmente se reproducen y representan en diferentes gamas de grises o tonos de color pálido.

En los servicios de construcción y los modelos de diseño estructural, con un fin ilustrativo, los elementos del modelo BIM se representan con colores fuertes y reconocibles. Todos los colores son simbólicos y consecuentemente vienen determinados por el tipo de elemento.

Los códigos de color para cada sistema de servicios de la construcción se ha definido en la Serie 4, "Diseño MEP". En la siguiente tabla se muestran los códigos de color para cada grupo de elementos estructurales del modelo BIM de construcción :

Elemento constructivo	Color	
Muros	Turquesa	
Suelos	Turquesa oscuro	
Pilares	Rojo	
Aberturas o huecos	Violeta claro (opacidad 40%)	
Vigas	Morado claro	
Barandillas	Azul claro	
Cubiertas	Violeta claro	
Escaleras	Turquesa claro	
Objetos generales	Aguamarina claro	
Chapas	Violeta oscuro	
Pilotes	Aguamarina oscuro	
Cimentaciones	Aguamarina	
Sub-componentes estructurales	Morado	

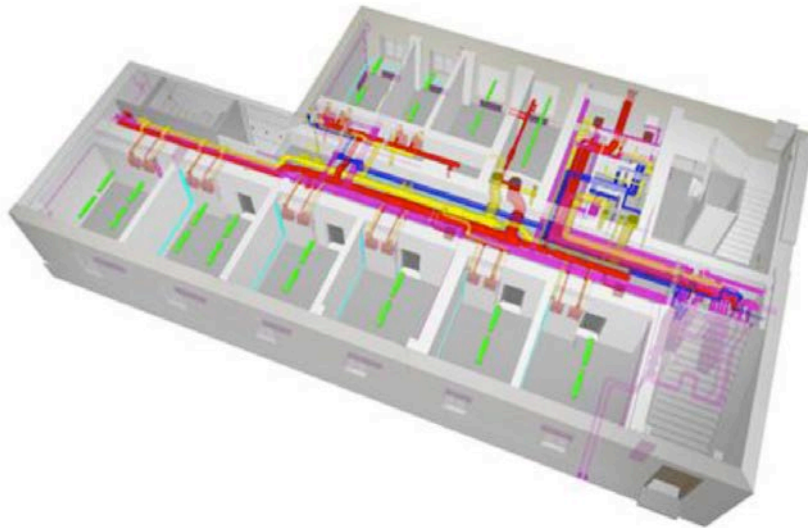
Un ejemplo que muestra los colores utilizados en la visualización de elementos estructurales y software de control de calidad.

Los modelos y ejemplos de documentos de visualización que puede generar el diseñador pueden incluir:

- Vistas *renderizadas* (imágenes estáticas 3D), modelos de masa en bruto, vistas fotográficas con aplicación de materiales y sombras



- Estudios de paisajes urbanos, en relación con el entorno (alcance, nivel de precisión)
- Enlaces del modelo con imágenes del entorno
- Estudios de fachada
- Estudios de iluminación en espacios interiores o exteriores; entrada, instalaciones principales, pasadizos del edificio
- Animaciones o representaciones 3D que representen los principales aspectos del diseño
- Estudios espaciales de muestras 3D
- Animaciones 4D para la valoración del programa
- Documentos de soporte para el control de la producción, por ejemplo, ilustrando los tipos de materiales mediante la utilización de códigos de color
- Imágenes y Secciones-3D del BIM que ayuden a los trabajos de instalación en el emplazamiento



Sistemas de climatización y ventilación destacados mediante el uso de diferentes colores en la combinación del modelo BIM.



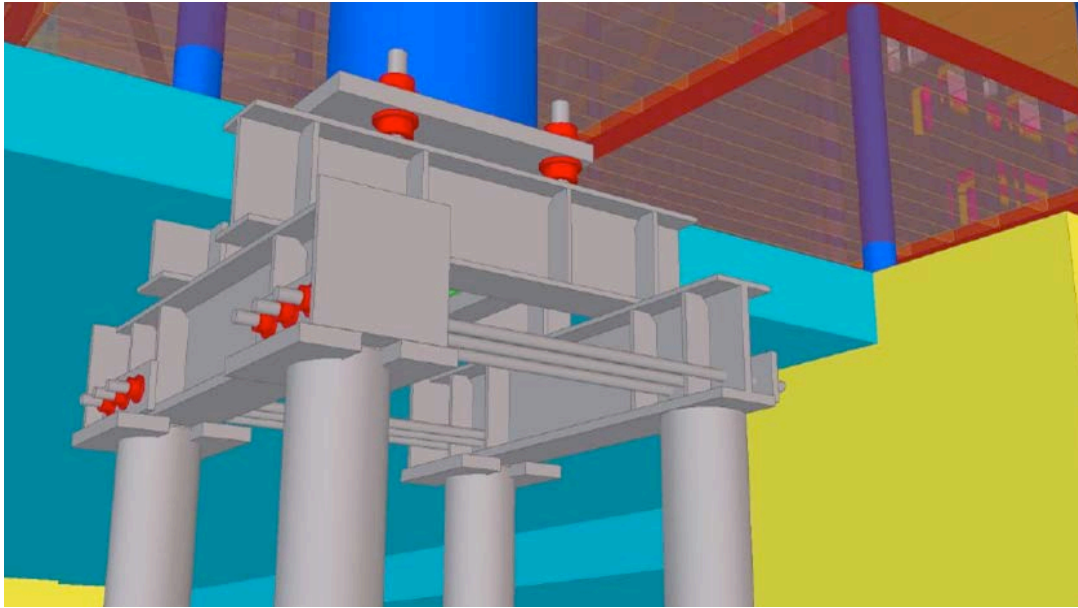
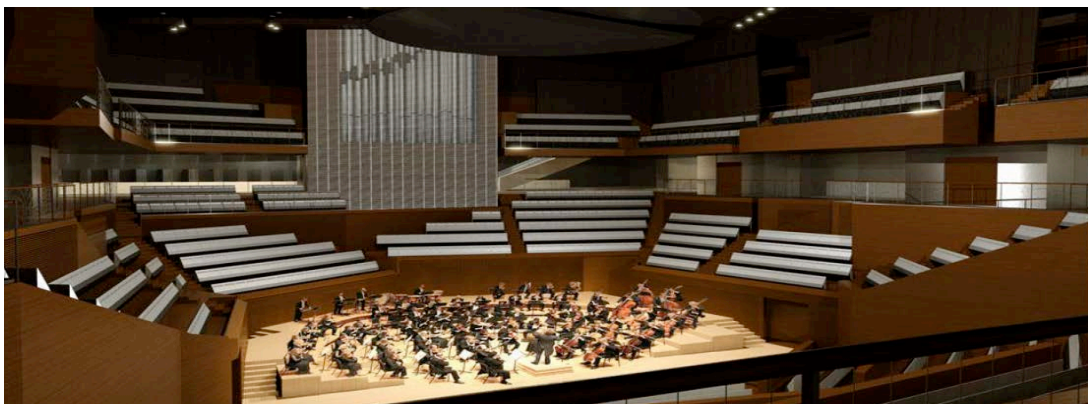


Ilustración tridimensional de detalles estructurales

8.3.2. Visualización

Los documentos técnicos primarios son BIM. El uso de BIM para la visualización debe ser evaluado para cada proyecto. El contenido de información de BIM se determina por las necesidades de exactitud de los modelos, que no siempre se corresponden con las necesidades de una visualización realista. Por ejemplo, si el BIM se utiliza en simulaciones, las formas decorativas de yeso son irrelevantes. Los elementos esenciales para la visualización no son a menudo necesarios para otros fines del BIM. En su lugar, puede ser que se añada una complejidad no deseada al modelo. Las secciones del edificio y de los elementos de construcción necesarios para visualizaciones estéticas deben ser definidos y seleccionados caso por caso.



Un ejemplo de una visualización estética. Materiales, iluminación y atmósfera se han tratado de hacer la escena lo más realista posible. La imagen se utiliza para ilustrar el resultado del espacio de sala de conciertos. *Helsinki Music Centre, LPR-Arkitehdit Oy.*

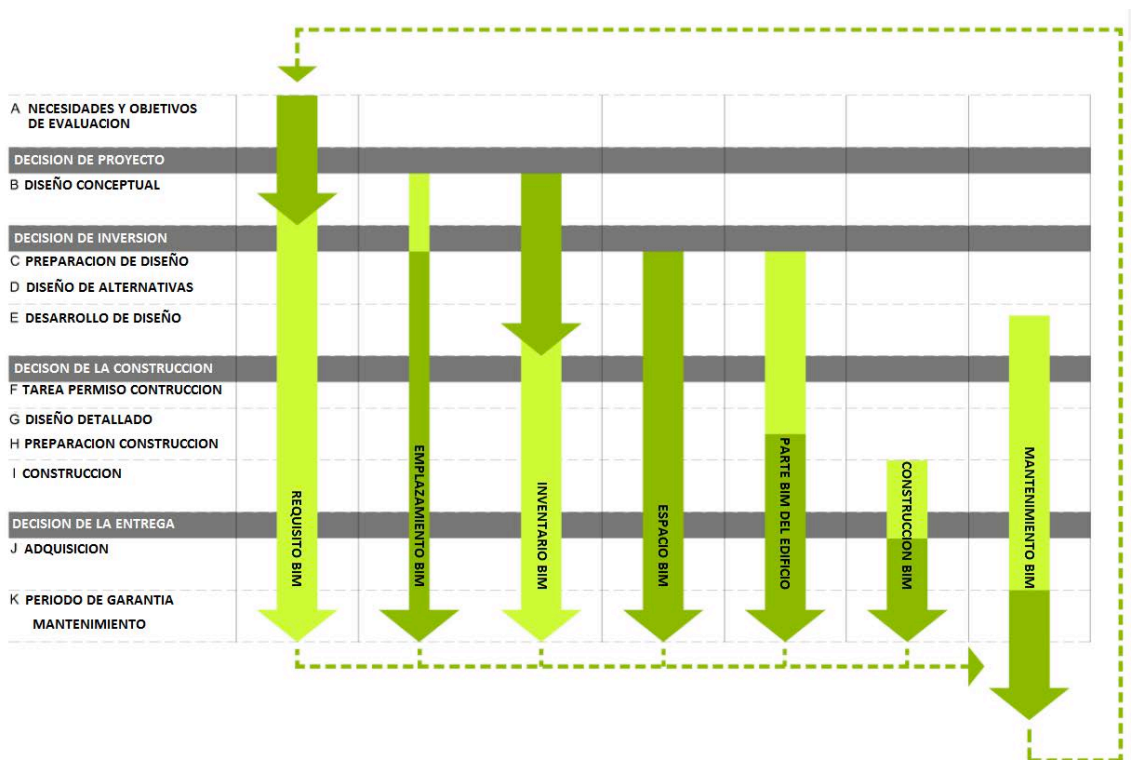


Se necesitan visualizaciones estéticas en las primeras etapas del proyecto para definir los objetivos para la arquitectura y, posteriormente, en la comercialización y presentaciones a medida que estén más especificados. El objetivo es producir una imagen realista de los resultados del proyecto. Mantener el modelo de datos realista no es necesario si la visualización foto-realista no es necesaria en cada etapa del proyecto.

En base a proyectos, es posible decidir que, en paralelo al BIM de trabajo, se cree una visualización del modelo separada para presentaciones y materiales de marketing. Si el modelo es únicamente para propuestas de visualización, que no necesariamente tiene cualquier otra información de la forma, los colores y la textura. El uso de BIM en visualizaciones es, sin embargo, recomendable.

8.4 Visualización en diferentes etapas del modelado

Las necesidades de visualización son siempre específicas para el proyecto, y por lo tanto no hay requisitos generales similares como, por ejemplo, con un BIM arquitectónico. Sin embargo, la visualización es una parte esencial de la comunicación y el proceso de toma de decisiones en todos los proyectos. La naturaleza tridimensional del propio BIM, es ya una rica herramienta de diseño gráfico, y es legítimo tomar ventaja de los modelos para diversos fines ilustrativos y propuestas de visualización.



El uso del BIM en las diferentes fases de un proyecto.



La siguiente tabla muestra ejemplos de diferentes tareas de visualización que apoyan la toma de decisiones en diferentes etapas del proyecto. Si bien esta lista no es de ninguna manera exhaustiva, muestra alternativamente funciones no necesarias para todos los proyectos, la lista da tanto al Cliente como a los diseñadores una indicación general de qué visualizaciones pueden ser utilizadas en el proyecto y más allá. Las partes del proyecto también deben recordar que la causa de la Herramientas de diseño basados en BIM, visualizaciones ya no son la única obligación de arquitectos. Del mismo modo, los diseñadores de edificios estructurales o técnicos pueden ser obligados a visualizar las soluciones estructurales, los detalles, los sistemas y las simulaciones con modelos tridimensionales e imágenes.

	Pto. de decisión			Fase									
	Decisión de proyecto	Decisión de inversión	Decisión de construcción	Evaluación necesidades y objetivos	Diseño esquemático	Diseño de alternativas	Desarrollo del diseño	Permiso de construcción	Diseño detallado	Preparación de la construcción	Construcción	Traspaso / Toma de posesión	Mantenimiento
Ilustraciones técnicas													
Programa de habitación	x	x	x	x									
Requerimientos espaciales	x			x									
Diagramas de usuario	x	x	x	x		x							
Diagramas funcionales	x	x	x	x									
Diagrama de áreas	x	x	x	x	x								
Estudios de sombra	x	x											
Análisis energético			x	x			x	x	x				x
Análisis de iluminación			x				x						
Visualizaciones de diseño	x	x	x		x	x	x	x	x				x
Colaboración modelo			x			x	x	x	x	x	x		
Detección de conflictos						x	x	x	x	x	x		
Secciones							x						
Detalles							x						
Utilización de imágenes in situ basadas en Bim							x						
Cronograma del lugar y gestión logística							x						
Diagrama de localización									x	x			
Guías de mantenimiento													x
Visualizaciones													
Renders de competición	x												
Disposiciones de habitación alternativa	x	x	x										
Visualizaciones ordenadas por el cliente	x	x	x										
Renders exteriores e interiores	x	x	x										
Fachadas			x										
Imágenes isométricas													
Modelos de masa de emplazamiento		x	x										
Visualizaciones de iluminación			x										
Estudios de diseño interior													
Diseño de muebles													



Glosario de Términos

TERMINO		DESCRIPCION
Agentes interesados o intervinientes	Stakeholders	Conjunto de personas que intervienen o tienen intereses en cualquier parte del proceso de edificación.
AIA (American Institute of Architects)	AIA (American Institute of Architects)	American Institute of Architects. Asociación de arquitectos de los estados Unidos. Su gran aportación al BIM reside en la definición de los niveles de desarrollo (LOD) para sistematizar y unificar el grado de fiabilidad de la información contenida en un modelo BIM
Alcance	Scope	Ámbito o propósito para el que se desarrolla un producto o servicio. En el caso de un modelo BIM la definición del alcance será determinante para establecer que nivel de desarrollo debe adoptarse.
Análisis	Analysis	Control o comprobación que extrae información compleja o resultados del modelo BIM y la confronta con requisitos concretos. El resultado no suele ser binario (sí/no) sino un cierto orden de magnitud del problema.
Análisis de Ciclo de vida (LCA)	Life Cycle Analysis	Metodología para evaluar los impactos acumulados, básicamente de emisiones, que puede generar un determinado objeto a lo largo de todas las etapas de su existencia (génesis, fabricación, distribución, uso y desecho)
Análisis energético	Energy analysis	Control o comprobación de las prestaciones en materia de consumo de energía del modelo del edificio.
Aseguramiento de calidad	QA, Quality Assurance	Conjunto de medidas y actuaciones que se aplican a un proceso para comprobar la fiabilidad y corrección de los resultados.
Auditoría	Audit	Control de un trabajo realizado por una persona distinta a la que lo ha realizado y sin responsabilidad en el proceso (independencia). Normalmente esta persona que realiza el control (auditor) está especialmente cualificada y entrenada para realizarlo. Si la persona que realiza el control pertenece a la organización, se trata de una auditoría interna, y si pertenece a una organización distinta, habitualmente especializada en realizar este tipo de trabajos, se trata de una auditoría externa.
Bases de proyecto	Project requirements	Conjunto de reglas o requisitos establecidos al



inicio del proyecto y que deben ser conocidas y tenidas en cuenta por todos los miembros del equipo. Establecen y regulan quién debe hacer qué, cuándo tiene que hacerlo y hasta qué nivel de desarrollo.

BIM	BIM	Forma de trabajo en el que mediante herramientas informáticas se elabora un modelo de un edificio al que se incorpora información relevante para el diseño, construcción o mantenimiento del mismo. Se trabaja con elementos constructivos que tienen una función y un significado y a los que se puede añadir más información.
BIM Forum	BIM Forum	Asociación de varias entidades estadounidenses (AGC, AIA,...) para facilitar y acelerar el uso del BIM.
BIM Manager o coordinador BIM	BIM Manager	Persona de la organización del proyecto encargada de que el modelo combinado de todas las disciplinas sea coherente y se ajuste a las reglas o normas aplicables.
BSA Building Smart Alliance	BSA Building Smart Alliance	Asociación internacional sin ánimo de lucro que pretende mejorar la eficacia en el sector de la construcción a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM y de modelos de negocio orientados a la colaboración para alcanzar nuevos niveles en reducción de costes y plazos de ejecución.
CAD Diseño asistido por ordenador.	CAD Computer Aided design	Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos por ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo como el tablero, la escuadra o el compás. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidades de añadir más información.
Cálculo de Dinámica de Fluidos	CFD Computational Fluid Dynamics	Simulación en ordenador del comportamiento de fluidos mediante métodos numéricos y algoritmos al interactuar con superficies complejas.
Capa (de un fichero CAD)	Layer	Sistema de clasificación de objetos habitual de los programas de CAD. Es un sistema manual (no automático) y por tanto arbitrario.
Categoría (de objeto)	Cathegory	Clasificación o agrupación de objetos dentro de un modelo BIM en función de su tipología constructiva o finalidad. En general, las aplicaciones BIM contemplan dos grandes categorías: de modelo y de anotación.



Categorías de anotación o referencia	Annotation categories	Categoría que engloba objetos que no forman parte real del edificio pero que sirven para su definición, por ejemplo cotas, niveles, ejes o áreas.
Categorías de modelo	Model Category	Categoría que engloba objetos reales del modelo del edificio, que forman parte de su geometría, por ejemplo: muros, cubiertas, suelos, puertas o ventanas
COBIM	COBIM	Conjunto de documentos sobre requisitos comunes BIM elaborado en Finlandia y que sirve de base para el UBIM Español.
Condiciones interiores (ambientales)	Indoor conditions	Conjunto de parámetros que definen un determinado ambiente interior de un espacio, tales como temperatura, humedad relativa, iluminación, nivel de ruido, velocidad del aire y similares.
Contratación	Agreement	Acuerdo entre dos partes para que una realice un determinado trabajo para la otra a cambio de dinero u otra compensación.
Contratista (principal)	Main Contractor	Persona o empresa que ha sido contratada directamente o en un primer nivel para realizar un trabajo u obra, y que dispone de los medios propios y/o ajenos suficientes como para poder desempeñar la tarea encomendada.
Control	Control	Acto de verificar que los resultados de una tarea cumplen con los requisitos exigidos de cualquier clase.
Coordinación (de diseño)	coordination	Acción de comprobar que el trabajo desarrollado por distintos miembros del equipo es coherente entre sí y con las normas del proyecto.
Deficiencia	Shortcoming	Aspecto de un trabajo que no cumple con los requisitos establecidos.
Detección de colisiones	Clash detection	Procedimiento que consiste en localizar las interferencias que se producen entre los objetos de un modelo o al superponer los modelos de varias disciplinas en un único modelo combinado.
Disciplina	Discipline	Cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los objetos que forman parte del BIM en función de su función principal. Las principales son: Arquitectura, Estructura y MEP.
Documentos contractuales	Contract documents	Conjunto de documentos que forman parte de la contratación y que establecen las características del trabajo realizado y la contraprestación recibida.
Ejemplar	element	Cada uno de los objetos concretos que pueden formar parte de un modelo BIM. Por ejemplo, cada una de las puertas simples que puede haber en un modelo.



Encargo	Commission, commissioning	Acto por el que se encarga a alguien la puesta en marcha de un proyecto, normalmente a través de un contrato.
Escaneado	Scanning	Levantamiento o toma de datos de un objeto o edificio real realizado con un escáner láser, habitualmente en forma de nube de puntos.
Espacio	space	Área o volumen abierto o cerrado, delimitado por cualquier elemento.
Estado de Mediciones	Bill of Quantities	Conjunto de las mediciones de todas las unidades de obra que integran un proyecto.
Extracción	Take-Off	Obtención de datos de un modelo.
Extracción de Mediciones	Quantity Take-Off	Obtención de datos de mediciones de un modelo.
Familia (de objeto)	Family	Grupo de objetos pertenecientes a una misma categoría que contiene unas reglas paramétricas de generación para obtener modelos geométricos análogos. Por ejemplo, puerta simple.
Formato nativo	Source format, native format	Formato original de los ficheros de trabajo de una determinada aplicación informática, y que no suele servir para intercambiar información con aplicaciones distintas.
Guía	Guideline	Documento de ayuda para realizar una determinada tarea.
Guía de Modelado BIM	BIM Specification	Documento escrito en el que se definen las bases, reglas y normas para desarrollar modelos BIM
Herramienta BIM original	BIM authoring tool	Aplicación software utilizada para construir el modelo BIM original o inicial. Debe elegirse cuidadosamente qué aplicación utilizar en función de la finalidad de uso que se pretende, de la disponibilidad, de las que ya manejen el resto de miembros del equipo,... pues aunque existe la posibilidad de leer y escribir en formatos distintos del original o nativo de la aplicación, pueden producirse en ese proceso de conversión errores.
Identificador único global (GUID)	Global Unique Identifier	Número único que identifica a un determinado objeto en una aplicación software. En un modelo BIM, cada objeto tiene su GUID.
IFC	IFC	Industry Foundation Classes. Formato de fichero estándar elaborado por la BSA (BuildingSmart Alliance) para facilitar el intercambio de información entre aplicaciones informáticas en un flujo de trabajo BIM.



Información de producto	Product data	Información detallada de un producto o equipo suministrado en una obra. Se incorpora en los niveles LOD 400 y LOD 500 del modelo BIM.
Instalaciones	Building Services	Conjunto de elementos y sistemas que se incorporan a un edificio para acondicionarlo de cara a un uso concreto. Suelen modelarse en un modelo BIM de instalaciones (MEP Model)
Instalaciones ocultas	Concealed installations, hidden installations	Instalaciones o sistemas que en el estado final de la construcción estarán empotradas dentro de otro elemento constructivo y no van a quedar visibles ni registrables de ninguna forma cuando el edificio esté terminado. Suelen documentarse en el modelo BIM "As built" con nivel LOD 500.
Levantamiento	On site survey	Toma de datos dimensionales de la realidad de un edificio o terreno existentes. Es la base para elaborar el modelo BIM de estado actual.
Liberación o publicación del modelo	release, delivery	Acto o momento en que se entrega un modelo BIM a otra persona con cualquier propósito.
Licitación	Tender	Procedimiento para solicitar ofertas y seleccionar la más adecuada conforme a los criterios establecidos. En un proceso BIM, para que un modelo BIM sea válido para obtener ofertas debería estar desarrollado hasta nivel LOD 400.
Lista de chequeo	Chek-list	Control o comprobación que se lleva a cabo de forma sistemática, comprobando en un momento dado parámetros o variables sencillos que pueden contrastarse frente a unos requisitos concretos. Habitualmente el resultado de este tipo de control es si/no.
LOD 100	LOD 100	Nivel de desarrollo más bajo del modelo BIM, propio de fases iniciales como estudios previos o anteproyecto, de cara a valorar alternativas formales, espaciales o de otro tipo. El alcance o fiabilidad del modelo se limita a la volumetría exterior más básica.
LOD 200	LOD 200	Nivel de desarrollo del modelo BIM en el que queda definida la volumetría básica exterior e interior del edificio y sus usos. Se pueden extraer y verificar parámetros urbanísticos, superficies útiles y construidas. Este nivel es el que se suele adoptar para realizar en España el proyecto básico. La posición de los objetos arquitectónicos suele quedar definida, pero no sus dimensiones, que en esta fase suelen ser aproximadas.



LOD 300	LOD 300	Nivel de desarrollo del modelo BIM en el que la disciplina arquitectónica del edificio queda completamente definida. Las dimensiones y posición de cada objeto arquitectónico son ya las definitivas. Pueden extraerse mediciones precisas.
LOD 400	LOD 400	Nivel de desarrollo en el que se incorpora información adicional de otras disciplinas sobre la arquitectónica, como instalaciones, estructuras, materiales, coordinación y similares. Este nivel correspondería al proyecto de ejecución, todo el proyecto queda definido, y serviría para obtener ofertas de constructores e industriales de cara a la construcción.
LOD 500	LOD 500	Nivel de desarrollo del modelo BIM que se obtiene una vez construido el edificio y que recoge todos los cambios y modificaciones que se han ejecutado realmente en obra sobre el nivel LOD 400. Sirve para gestionar el edificio y documentar operaciones de mantenimiento
Mediciones	Quantities	Cantidades de cada una de las unidades de obra que existen en un proyecto.
Memoria del Proyecto	Building Specification	Documento escrito en el que se describen y justifican las características principales de un edificio. Forma parte del proyecto junto a los planos, los pliegos de condiciones, las mediciones y el presupuesto.
Modelado	Modelling	Acción de construir o generar un modelo tridimensional de un objeto. Suelen utilizarse herramientas de software llamadas modeladores.
Modelado BIM.	BIM Modelling	Acción de construir o generar un modelo tridimensional de un edificio, añadiendo además de la geometría más información, mediante el uso de herramientas software adecuadas.
Modelo	Model	Representación geométrica tridimensional de un objeto. Esta representación suele hacerse de forma virtual mediante ordenadores y software adecuado. Si esta representación es física, el modelo es una maqueta.
Modelo BIM	BIM Model	Modelo virtual de un edificio realizado por ordenador que además de las 3D geométricas incorpora más información, como materiales, costes, tiempos, energía encerrada... relevantes para la toma de decisiones durante el proyecto o la explotación de un edificio.
Modelo BIM "As Built"	As built BIM model	Nivel de desarrollo del modelo BIM establecido en el COBIM Finandés, aproximadamente equivalente al nivel LOD 500 del AIA (definición completa del edificio construido), que incorpora las modificaciones sobre el proyecto que se han



ejecutado en la obra.

Modelo BIM constructivo	BIM detailed model	Nivel de desarrollo del modelo BIM establecido en el COBIM Finlandés, aproximadamente equivalente al nivel LOD 300 del AIA (definición arquitectónica completa y precisa)
Modelo BIM de mantenimiento	operation BIM Model	Modelo BIM que representa un edificio construido y que se utiliza para operaciones de mantenimiento y gestión.
Modelo BIM espacial	BIM Spatial model	Nivel de desarrollo del modelo BIM establecido en el COBIM Finlandés, aproximadamente equivalente al nivel LOD 200 del AIA (volumetría básica del edificio, espacios)
Modelo combinado o fusionado o de coordinación	Combined or merged model	Modelo único que se obtiene por la superposición de los modelos de arquitectura, estructuras e instalaciones.
Modelo de arquitectura	Architectural model	Parte del modelo BIM desarrollada por el arquitecto y que sirve de base para todo el proyecto.
Modelo de emplazamiento	Site model	Representación geométrica tridimensional del emplazamiento de un edificio. Debe incluir topografía, linderos, hitos, edificios cercanos...
Modelo de estado actual o de inventario	Inventory model	Modelo BIM que representa un edificio construido en un momento dado.
Modelo de estructura	structural model	Parte del modelo BIM que comprende el modelo detallado de la estructura del edificio.
Modelo de instalaciones, sistemas o modelo MEP	MEP Model, Systems model	Parte del modelo BIM que comprende el modelo detallado de las instalaciones del edificio.
Modelo de trabajo	Work model	Modelo que no ha alcanzado el grado de madurez o desarrollo necesario para ser liberado o publicado.
Nivel de desarrollo (LOD)	level of development	Nivel acordado hasta el que debe desarrollarse un modelo BIM en función de la fase del trabajo contratada. Pretende establecer el requisito de contenido a nivel de modelado e información que debe alcanzar el modelo o la fiabilidad de la información. Se creó hacia 2008 por el AIA y ha sido adoptado por el BIM Forum.



Niveles de suelos	floor level	Plantas o divisiones horizontales que se colocan verticalmente en un modelo de un edificio para organizar los distintos elementos.
Nube de puntos	Point cloud	Resultado de una toma de datos de un edificio u otro objeto consistente en un conjunto de puntos en el espacio que reflejan su superficie.
Órdenes de cambio	change orders	Modificaciones sobre el proyecto original que se realizan durante la ejecución de la obra. Deben implementarse en el modelo BIM "As built" de la obra y verificar que alcance y consecuencias tienen sobre el resto del proyecto.
Parametrización	parameterization	Acción de asignar parámetros o variables a distintas familias o tipos para poder controlar sus propiedades. Mediante la parametrización, es posible crear elementos en el modelo BIM aplicando reglas y formulas, lo que automatiza, acelera y simplifica el proceso.
Parámetro	parameter	Variable que permite controlar propiedades o dimensiones de objetos.
Parámetro de ejemplar	element parameter, object parameter	Variable que actúa sobre un objeto concreto independientemente del resto.
Parámetro de tipo	type parameter	Variable que actúa sobre todos los objetos de un mismo tipo que existan en el modelo.
Plan de ejecución BIM	BIM Execution Plan (BEP)	Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un proyecto que se va a desarrollar con BIM, para que todos los implicados hagan un trabajo coordinado y coherente.
Plan de seguridad	Safety planning	Documento que planifica y describe las medidas de seguridad que se adoptarán durante la ejecución de la construcción. En fase de proyecto suele ser un documento que se llama Estudio de Seguridad y Salud y que evalúa los riesgos de las actividades previstas y recoge medidas genéricas, mientras que en obra es un documento más preciso, llamado Plan de Seguridad y Salud, redactado por el contratista, y que refleja las medidas específicas de cada trabajo con los medios reales que se dispondrán en obra.
Plano de alzado	elevation drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que se obtiene al proyectarlo sobre un plano vertical exterior. Se utiliza para representar las fachadas.
Plano de cubiertas	roof drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que se obtiene al proyectarlo sobre un plano horizontal superior o más elevado.



Plano de detalle	detail drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que puede ser en planta o sección, y que normalmente se ocupa de una parte pequeña y compleja, ampliando la escala de su representación para describirla con mayor precisión.
Plano de planta	plan drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que se obtiene al cortarlo por un plano horizontal. Se utiliza para documentar las dimensiones XY del edificio y de su distribución y los distintos elementos constructivos que lo componen.
Plano de sección	section drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que se obtiene al cortarlo por un plano vertical. Se utiliza para documentar las alturas (Z) interiores y exteriores de un edificio y su distribución interior vertical.
Plano o dibujo	drawing, shop drawing	Representación 2D parcial de un edificio, que puede ser obtenida desde el modelo BIM. Es la forma clásica de documentar gráficamente la obra porque se puede reflejar sobre soporte físico (papel).
Procedimiento	procedure	Conjunto documentado de tareas que se desarrollan en un determinado orden y de una determinada forma, susceptible de ser repetido múltiples veces para obtener resultados similares.
Programación de la construcción	Construction schedule	Documento que planifica en el tiempo la ejecución de las distintas partes de la obra. En un modelo BIM es posible asignar un parámetro fecha a cada elemento u objeto del mismo, de forma que es posible simular el estado que tendría la construcción en una fecha dada si se ha seguido lo planificado.
Promotor, cliente	Client, Owner	Persona física o jurídica pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
Proyectista o diseñador	Designer	Persona encargada de elaborar un proyecto o una parte del mismo.
Proyectista o diseñador principal	Chief Designer	Persona que lidera el diseño o proyecto del edificio cuando en el mismo intervienen varios diseñadores y/o proyectistas.
Render	Render	Visualización o simulación por ordenador del aspecto final que tendrá el edificio, con texturas de materiales, luces y sombras. Puede ser render estático (un fotograma), o imagen en movimiento, con recorrido fijo o interactivo.



Requisitos (del edificio)	requirements	Conjunto de prestaciones y necesidades que debe satisfacer el edificio y que condicionan las soluciones elegidas. Suelen partir del lugar (emplazamiento, topografía, clima, normas urbanísticas...) y del uso (presupuesto, necesidades espaciales, seguridad de uso, preferencias del usuario...). Deben documentarse y ser conocidos por todos los miembros del equipo de proyecto.
Restricción	constraint	En un modelo BIM, limitación o bloqueo sobre un objeto, habitualmente sobre sus dimensiones o su posición relativa respecto a otro objeto.
Reunión	Meeting	Acto en el que concurren simultáneamente varias personas para tratar un asunto común. Tradicionalmente las reuniones han sido presenciales, pero el avance de la informática permite llevar a cabo en la actualidad reuniones virtuales, en las que los participantes (alguno o incluso todos) no se encuentran físicamente en el lugar de la reunión.
Reunión inicial del proyecto	Kick-off meeting	Reunión que se realiza al inicio del proyecto para sentar las bases principales de actuación para iniciar el trabajo en la buena dirección. En el ámbito de un proyecto BIM en colaboración, es prácticamente imprescindible mantener este tipo de reuniones para que todos los interesados puedan desempeñar su trabajo de forma coordinada y coherente con el resto del equipo. En esta reunión, el BIM manager suele definir el Plan de Ejecución BIM (BEP, BIM Execution Plan).
Sistema de coordenadas	Coordinate system	Determinación del origen de coordenadas y direcciones de las orientaciones (Norte, XYZ...) que se adoptan para que todos los modelos implicados en un proceso BIM sean coherentes. Se establece inicialmente en el BEP.
Sistema de unidades	Unit system	Unidades que se adoptan en un proceso BIM para que todos los modelos sean coherentes. Se establecen inicialmente en el BEP.
Solicitud de información complementaria	RFI request for information	Incidencia que se produce durante la presentación de una oferta o la ejecución de un trabajo, por la que un contratista solicita más información a causa de que la disponible inicialmente en el proyecto era confusa, insuficiente o ambigua. Puede suponer una pérdida importante de tiempo, ya que en muchos casos su aparición se produce justo en el momento en el que debería ejecutarse o presupuestarse una partida. Hay estudios que consideran que el buen uso del BIM consigue reducir las RFI en aproximadamente un 60% sobre un proyecto similar desarrollado de forma convencional.



Subcontratista	subcontractor	Persona o empresa a la que un contratista principal deriva parte de un trabajo contratado inicialmente, y que no tiene relación contractual directa con el promotor. Los subcontratistas pueden aparecer en cualquier fase o momento del trabajo, también durante el proyecto, por ejemplo en el caso de que el proyectista o diseñador principal decida subcontratar determinados trabajos, por ejemplo el modelado y el cálculo de determinadas estructuras o instalaciones...
Supervisión	supervision	Control de un trabajo que lleva a cabo un superior jerárquico (responsable) de la persona que lo ha realizado. En el caso de un proyecto desarrollado con BIM, el trabajo de un modelador sería supervisado por el de el diseñador en primera instancia y por el BIM manager después.
Técnico a cargo de las mediciones	Quantity Surveyor	Persona encargada de obtener mediciones del proyecto.
Tipo (de objeto)	Type	Subconjunto de objetos de un modelo BIM pertenecientes a una misma familia y que comparten parámetros. Por ejemplo puerta simple de 80 cm de hoja.
UBIM	UBIM	Iniciativa nacida en 2013 en España para elaborar unos documentos guía para facilitar la implantación y el uso del BIM en España.
Unidad de obra	Unit cost	Parte de un edificio que se mide y valora de forma independiente al resto. En el ámbito de un proyecto desarrollado con BIM, suele coincidir con los tipos de cada categoría.
Validación (del modelo BIM)	Validation	Acto en el que se dan por buenas las soluciones reflejadas en el modelo BIM.

