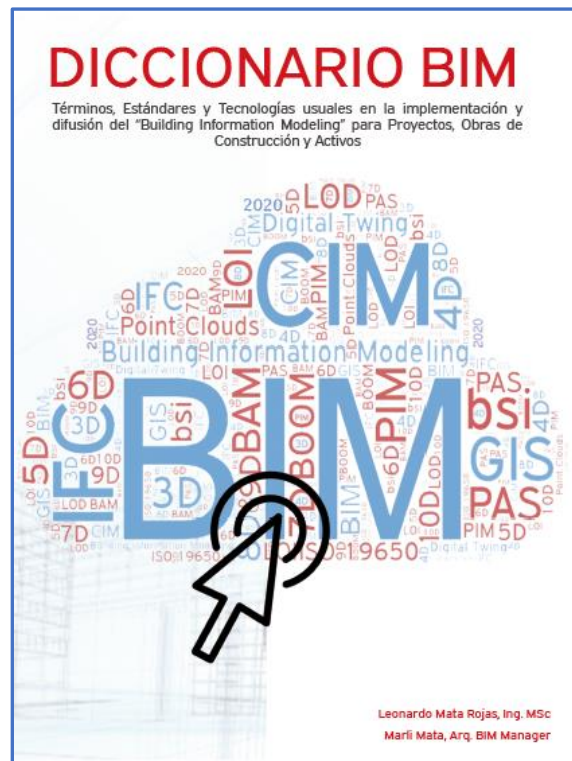


Diccionario BIM. Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del *Building Information Modeling* para Proyectos, Obras de Construcción y Activos. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Depósito Legal No. DC2019001302, ISBN No. 978-980-18-0702-5. Edición propia, Caracas, Venezuela, Septiembre de 2019



EN REVISIÓN
INVITAMOS A COLABORAR PARA LA
EDICION NACIONAL

Documento Introdutorio

Autores Promotores:

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas, / DataLaing Ingeniería C.A.

Arq. Mtr. Marli Mata Rengifo

Asesor y Revisor: Arq. Ignasi Pérez Arnal (BIM Academy, España)

Colaboradores en la Edición:

Ing. Mtr. Patricia Hidalgo

Ing. Ruth Cabeza

Ing. Liz Camacho Graffe

TSU Jocabel Caraballo

TSU Carlos Luna Carrieri

Diseño gráfico: Br. Johangel Castillo Hernández.

Diseño de carátula: Barbara Villalba

Revisores. Invitados Especiales (incluidos al 09-09-2019):

Ing. Bernardo García (Consultor Gerencia de Proyectos)

Lic. Martín Serpa (Presidente del PMI Capitulo Venezuela)

Arq. Dr. Néstor Feria (Dr. en Arquitectura LUZ)

Ing. Rafael Mieres (Directiva de la Sociedad de Ingenieros Civiles SOVINCIV)

Ing. Mario Fierro (Presidente de SOVINCIV-Carabobo)

Arq. Francisco Civitillo (Fundador de Foro Chat Iberoamérica)

Arq. Luis Fornez (Docente FAU, UCV)

Arq. MSc. Bibian Díaz Arias (Consultora área de Proyectos)

Ing. Reynaldo Riberos, Ing. Civil, Consultor, Docente Universitario

Distribuye esta edición:



**Arq. Ignasi Pérez Arnal (Asesor y Revisor de esta Edición).
Distribución gratuita de esta 1ra Edición de revisión en
Europa: BIMtour y en el Rebuil Madrid**



EN REVISION

1ra Edición en Revisión

- Se autoriza a FONDONORMA (Fondo Venezolano de Normalización) para el uso de la edición Digital como Proyecto de Norma.
- Se presenta el documento: El 11-09-2019 (constitución de Comité revisor como proyecto de Norma). Aprobado por FONDONORMA para estudiar como proyecto de Norma Venezolana

Cierre de revisión para 2da edición Nacional del “Diccionario BIM”:

15-10-2019

Presentación de 2da Edición del Diccionario BIM:

09-11-2019 en el evento “HablemosBIMVe

Let’s Talk BIM Venezuela”

ÍNDICE /

Dedicatoria.....	Página 1
Prólogo.....	Página 2
Prefacio.....	Página 5
Introducción.....	Página 7
Objeto del Diccionario BIM.....	Página 11
Alcance.....	Página 12
Capítulo 1. Introducción.....	Página 15
Capítulo 2. Siglas y Acrónimos (A a la Z).....	Página 17
Capítulo 3. Términos y Definiciones (A a la Z).....	Página 61
Capítulo 4. Normas y Estándares esenciales aplicables al Modelado BIM.....	Página 153
Capítulo 5. Normas Complementarias - Gestión de Proyectos.....	Página 185
Anexo 1. Algunos Estándares en la Gestión de Proyectos.....	Página 189
Anexo 2. Recopilación de Roles y Funciones en el Ambiente BIM	Página 195
Anexo 3. Algunos Softwares para Metodología BIM	Página 203
Bibliografía y Referencias utilizadas	Página 213

DEDICATORIA

.....Dedicamos esta Edición a los amigos que en nuestro país y desde el exterior contribuyeron con este trabajo, a los Arquitectos e Ingenieros que se fueron del país, finalmente a España y a Venezuela.

a los amigos que participaron, por su desinteresada ayuda y profesionalismo,

a los Arquitectos e Ingenieros que se fueron del país, por demostrarle al mundo, la valía de los profesionales venezolanos,

a nuestra querida España por acoger a muchos venezolanos, dándoles la oportunidad de crecer personal y profesionalmente,

y finalmente a Venezuela, nuestro país, donde con esta edición no comercial, para colaborar en la implantación del BIM en Venezuela, queremos manifestar que, a pesar de las indeseadas circunstancias en que nos encontramos a la fecha, desde aquí, viviéndolas en Venezuela, aun podemos ser capaces de hacer un pequeño regalo al mundo.

Caracas, Venezuela, 17-09-2019

Ing. MSc Leonardo Mata Rojas

(1ra Edición para distribuir gratuitamente de la mano de BIM Academmy)

We welcome suggestions and contributions: diccionariobim@gmail.com

PRÓLOGO

Es difícil realizar un Prólogo a un Trabajo que uno mismo hubiera deseado realizar. Por esta razón, agradezco muchísimo esta oportunidad, más de lo que cualquiera pueda imaginar.

Hace una veintena de años, fui invitado a trabajar para fundar una nueva escuela de arquitectura en Cerdeña (Italia). La "invitación" era para aportar los mejores criterios de sostenibilidad –mi especialidad entonces– por primera vez en unos estudios académicos en el país. Su "Preside" –el Decano de la Facoltà di Architettura di Alghero–, Giovanni Maccioco, en un tribunal de proyectos de final de carrera explicó las magníficas cualidades de un trabajo diciendo de él que la estudiante había utilizado una infinidad de palabras para presentarlo. Yo me quedé estupefacto, no entendía a qué se refería. De hecho, dijo que la escasez de palabras del lenguaje actual no ayuda a la sociedad porque la falta de palabras no ayudaba a definir el mundo. Y esa falta de definición del mundo abortaba el conocimiento de sus habitantes: Nosotros. Esta escuela de arquitectura lleva más de siete años ocupando la primera posición del *ranking* universitario en Italia. Una parte de su éxito era la utilización del máximo número de palabras.

El Ing. **MSc. Leandro Mata** y el equipo que participó en la elaboración del "Diccionario BIM", con la publicación de este, hace una aportación mayor de la que imaginan. Trataré de justificar mi posición.

El primer argumento es el que me encuentro de forma inconsciente cuando presento delante de cualquier auditorio para hablar de BIM y estoy obligado a utilizar acrónimos y descriptores en inglés. De hecho, soy incapaz de explicar nada sobre BIM sin utilizar ya el inglés desde el mismo principio, porque la comunidad hispano hablante no ha sido capaz para definir en castellano *Building Information Modelling*. Incluso hay quien me corrige diciendo que no debo hablar de "el" BIM sino de "la" BIM ya que estamos hablando de la Modelización de la Información de la Construcción. Hacer un diccionario en castellano es un paso definitivo para aprehender los valores de aquel "planeta" al que nos referíamos antes.

Yo fui de aquellos estudiantes infantiles que llevaba un pequeño diccionario en mi bolsa de libros cada día. Incluso me leía páginas de nombres definidos de tanto en tanto. Cuando era estudiante tuve la suerte de trabajar en prácticas con José María Torres Nadal, un excelente arquitecto a quien ningún estilo o movimiento lo podía definir. Cada proyecto que hacíamos debía tener un título y la buena definición de ese título era fundamental. Para ello, utilizábamos un diccionario. Y fue allí cuando descubrí que existían diferentes diccionarios. El utilizaba el mejor, se llama Diccionario María Moliner. Un diccionario con unas definiciones tan precisas que rozan la poesía.

Casi 10 años más tarde, un grupo de 19 arquitectos barceloneses decidimos rebelarnos contra la llamada Escuela de Arquitectura de Barcelona, que había perdido la potencia que la había convertido en una cantera de grandes profesionales. Entendíamos que, ya entrados en los años 90, debíamos impactar a nuestra profesión y nuestro sector dado la cantidad de nuevas tecnologías y nuevos conceptos que aparecieron. Tenían que ser utilizados para cambiar las ciudades, el territorio, la vivienda... Ese entorno nos llevó a editar un diccionario que nos ayudó a exponer los nuevos vocablos que iban a definir la nueva época. Se titulaba

Diccionario Metápolis –utilizando el vocablo inventado por François Ascher, sociólogo y profesor de “Mutaciones urbanas y gobierno territorial” en París (Francia)- de Arquitectura Avanzada. Con casi un millar de páginas intentamos poder definir la ciencia de la arquitectura y el urbanismo con nuevos vocablos y con vocablos que ya existían, pero a los que se le otorgaron nuevos significados.

Tuve la suerte que durante un viaje de estudios con alumnos de arquitectura y sostenibilidad que organizamos para visitar institutos de permacultura en Brasil, conocí a uno de mis ídolos, uno de los cinco maestros de la arquitectura. Se llamaba Oscar Niemeyer. Un tipo bajo, pequeño, moreno era mi ídolo. Después de asistir a casi tres horas de clase magistral en su pequeño ático frente a la playa de Copacabana en Rio de Janeiro, se me quedó grabada –casi grabada al fuego dentro de mi cerebro- una frase extraordinaria que definía su arquitectura. Dijo que “la Arquitectura debía ser bella, no para aquellos que la poseen, sino para aquellos que nunca la tendrán y sólo podrán verla”. Me pareció una frase extraordinaria, que resumía toda una vida. Tres años más tarde, cumpliendo cien años se casó con su secretaria de 50 años menos que él. Toda una lección.

Analizando el porqué de un diccionario español, no nos debería sorprender que en realidad este idioma es el segundo idioma más hablado del mundo, después del chino y antes que el inglés y ahora el italiano. Pero ya sabemos que incluso entre los 18 países latinoamericanos, las raíces y contenidos de multitud de sus palabras se diferencian de un modo controvertido y no siempre lineal. Si ya tenemos diferencias entre el mismo idioma en diferentes latitudes, mejor no imaginar lo que ocurrirá entre distinto idiomas. Es por esta razón que, al disponer de este Diccionario BIM, vamos a convertir su contenido en el CDE, valga otra vez un acrónimo inglés –en este caso de *Common Data Environment*, del conocimiento del BIM en lengua española.

Cada país tiene su poder y sus características. De hecho, este Diccionario BIM llega a mis manos desde Venezuela. Un país sobrecogedor, con una belleza inusitada y ahora con dificultades para construir su futuro. ¿Cómo construir allí? ¿O aquí? Seguro que con los pilares del BIM: eficiencia y transparencia. Que nos llegue este diccionario desde Venezuela es una lección para todos.

De hecho, cuando miro la definición de “lección” se me humedecen los ojos: significa hacer comprender a alguien sus faltas...

Arq. Ignasi Pérez Arnal

<https://www.linkedin.com/in/ignasiperezarnal/>

BIM Academmy <http://bimacademy.es/>

Founder &CEO

Barcelona, España, 17 de septiembre de 2019



PREFACIO

El impacto global del modelado BIM (*Building Information Modeling*), particularmente en los aspectos medulares del sector construcción, implica transformaciones trascendentales en la formación profesional y laboral, normativa aplicada, tecnologías empleadas, metodologías Gerenciales y de Control de Obras, vocabulario empleado, en el desempeño y necesario trabajo colaborativo de todos los sectores vinculados a la ingeniería y la arquitectura en los proyectos y en su ejecución, por lo que se requiere, tanto en Venezuela como a nivel mundial una gran y urgente evolución.

La terminología asociada al BIM "*Building Information Modeling*" está mayormente descrita en el idioma inglés. El BIM fue impulsado globalmente a finales del siglo XX e incluso, algunos términos en el ambiente BIM provienen del presente siglo XXI. Muchos de estos vocablos no suelen tener traducción literal, sino una interpretación contextual, acarreado la necesidad de traducciones técnicas o una relación entre el idioma inglés y el español. La intención de este documento, desarrollado a lo largo de 3 años de investigación de valiosas fuentes bibliográficas, es presentar un aporte para la construcción de un vocabulario común, acorde con el ámbito internacional, que ayude en la correcta comunicación e incorporación de los sectores involucrados en la metodología BIM y sus Dimensiones, permitiendo avanzar en el camino a su implementación. Imprescindible para Ingenieros, Arquitectos, Técnicos, Constructores, Funcionarios, Estudiantes, Clientes e interesados (*Stakeholders*) que quieran aprender de este "idioma" global, al ser BIM una tecnología altamente colaborativa en el ámbito internacional. Contiene Acrónimos y Términos afines a esta metodología BIM, a los ámbitos de Gerencia de Proyectos y Gerencia de la Construcción. Cada vocablo incluido tiene su referencia para que el lector profundice el tema y se describen mayormente en inglés como su idioma nativo, con la respectiva traducción técnica al español y una breve definición. También contiene Anexos con los principales estándares internacionales aplicables y referencias de algunos softwares BIM; detallando además, las propuestas recopiladas de los diferentes Roles Profesionales actuantes en dicha metodología.

La homologación en las comunicaciones es una de las tantas consecuencias que los profesionales de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción debemos afrontar y resolver a la brevedad en el novedoso tema BIM. Especialmente por implicar un trabajo más colaborativo (basamento del BIM), incluso al participar simultáneamente profesionales o interesados de diferentes países e idiomas, por lo que es sumamente importante la comunicación estandarizada entre nuestra comunidad y evidentemente con clientes y público en general, de manera que nos entendamos en un vocabulario técnico común, como el caso de los médicos.

El vocabulario de BIM viene acompañado de otras materias fundamentales para su entendimiento y aplicación, como son las metodologías estandarizadas para la ejecución de proyectos. En este sentido, se incluyen los principales términos referidos a este ambiente.

Ante esta realidad, para llegar a implementar el BIM en sus diferentes niveles de madurez, es necesario transitar varias etapas, entre ellas una de las primeras, requiere plantear un lenguaje usual, común y estandarizado para lograr una comunicación efectiva entre todos sus actores. En nuestro caso de Venezuela, se requiere avanzar en esta dirección, tanto en el idioma español, como en su equivalencia al inglés técnico (no es usualmente una traducción literal, sino una equivalencia técnica), por ser el idioma anglosajón, nativo de la metodología BIM, de su terminología y principales acrónimos.

Por lo tanto, para la implementación del BIM en Venezuela, así como en cualquier país que no lo haya hecho, es primordial establecer un vocabulario común, así como una relación de terminología con otros idiomas, describiendo Acrónimos, Términos y principales definiciones, así como indicar las denominaciones de las principales normas y estándares a nivel mundial que, como experiencia y avances dados en otros países, puedan ser referencia para su implementación y manejo de la comunicación entre profesionales, constructores, contratantes y diferentes actores e interesados. Este lenguaje podría contribuir a dar los pasos necesarios para posteriormente desarrollar regionalmente “**Lineamientos generales para la implementación de la metodología**”.

Arq. Mtr. Marli Mata Rengifo
BIM Manager

OBJETO DEL DICCIONARIO BIM

Esta publicación, aspira recopilar gran parte de la terminología usualmente utilizada a nivel mundial relativa al ambiente de implementación, aplicación del modelo y proyectos BIM, así como su entorno tecnológico. Se tiene como principal objetivo que la recopilación de términos sirva para difundir y armonizar un lenguaje común con el empleado en el ámbito internacional, según investigación efectuada hasta el mes de septiembre de 2019. En la descripción de estos términos, se aspira que contenga la referencia en el idioma inglés (cuando provenga de este idioma), como principal idioma técnico fuente de esta metodología BIM e idioma universal en esta área y su respectiva equivalencia al español. Igualmente se aspira citar las principales Normas y estándares aplicables al ambiente de Proyectos BIM, con su descripción en español e inglés, así como la fuente de tal información para mejorar la consulta del lector.

Por otra parte, se aspira estimular la participación de profesionales e investigadores en la materia para que se sumen a esta iniciativa con sus sugerencias para ampliar, modificar y enriquecer esta iniciativa colaborativa, reconociendo en este contenido dichos aportes.

Ing. Patricia Hidalgo
Colaboradora en la Edición del Diccionario BIM

Agradecemos sugerencias y aportes: diccionariobim@gmail.com

OBJECT OF THE BIM DICTIONARY

This publication aims to collect much of the terminology usually used worldwide related to the implementation environment, application of the BIM model and projects, as well as its technological environment. Its main objective is that the compilation of terms serves to disseminate and harmonize a common language with that used in the international arena, according to research carried out until September 2019. In the description of these terms, it is aspired to contain the reference in the English language (when it comes from this language), as the main technical language source of this BIM methodology and universal language in this area and its respective equivalence to Spanish. It also aims to cite the main Standards and standards applicable to the BIM Projects environment, with its description in Spanish and English, as well as the source of such information to improve the reader's query.

On the other hand, it is aspired to stimulate the participation of professionals and researchers in the matter so that they join this initiative with their suggestions to expand, modify and enrich this collaborative initiative, recognizing in this content such contributions.

We welcome suggestions and contributions: diccionariobim@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, una gran parte del sector de la construcción a nivel mundial está convencida del necesario uso de la metodología BIM y de los beneficios que esta aportará al proyecto y a la generación del activo construido: representa una revolución tecnológica e industrial de todo el sector de la construcción, permite optimizar el diseño a través de la “pre-construcción” y aplicar realidad virtual e inteligencia artificial, aumenta de la calidad final de la construcción, incrementa la comunicación colaborativa, reduce errores y conflictos, logra mejor equilibrio con el ambiente, genera una valiosa información digital para enlazarlo con las ciudades inteligentes y gestión de activos, entre otras ventajas tecnológicas. Incluso algunos países han adoptado escalonadamente esta metodología como obligatoria en las contrataciones públicas y privadas, de acuerdo con el monto y tipo de contrato, hasta llegar en un futuro a una exigencia generalizada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mayor parte de estos beneficios sólo pueden alcanzarse si los involucrados, se entienden y comunican a través de un lenguaje común para trabajar “en BIM” de forma colaborativa y coordinada. Para ello es necesaria la utilización de estándares y estar dotados de un vocabulario común.

Las bases de la metodología BIM, aunque ya forman parte de la trilogía global *AEC (Architecture, Engineering & Construction)*, provienen en gran medida de la cultura anglosajona, impulsado a finales del siglo XX (tal vez a finales de los años 80) e incluso, algunos términos en el ambiente BIM provienen del presente siglo XXI. Ante el desfase con esta nueva metodología, de algunos pensum de estudios de educación formativa universitaria, ha generado que muchos graduados universitarios Arquitectos e Ingenieros, no conozcan o estén poco informados sobre este importante tema, incluso al año 2019, por lo que se presenta la necesidad de recopilar una información usual para generar un lenguaje común, con su respectivo significado en español. Esto acarrea la necesidad de traducciones técnicas, ante la aparición de nuevas terminologías y acrónimos asociados al BIM, algunos que, tal como indicamos, no existían ni a mediados ni a finales del siglo XX. Muchos de esos vocablos no suelen tener traducción literal, sino más bien una interpretación técnica o contextual.

La falta de madurez de la información para la implementación de estos estándares supone, en muchos casos, la aparición de cierto rechazo a su utilización. Esta errónea decisión implica reducir los beneficios que se obtienen del uso de BIM de forma colaborativa. Por ello, es necesario que el sector sea comprensivo, apoye el uso de estándares y se sume a la labor iniciada por diferentes organizaciones internacionales, como buildingSMART, organismos de estandarización internacionales como la ISO y CEN, AENOR, BSI, entre otros.

Desde el punto de vista de orientación en esta investigación, en la metodología de trabajo empleada para determinar los distintos términos y acrónimos a incorporar, se ha intentado seguir los lineamientos orientado por los siguientes estándares:

INFOTERM (*International Information Center for Terminology* - Centro Internacional de Información para Terminología): Centro que pretende centralizar las actividades relacionadas con la ciencia de la Terminología, con sede en Viena. Fundado en 1971 mediante contrato de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), con el objetivo de apoyar y coordinar la cooperación internacional en el campo de la terminología. (Fuente: <http://www.infoterm.info/>).

-ISO / TC 37 Comité técnico dentro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) que prepara estándares y otros documentos sobre metodología y principios para terminología y recursos lingüísticos. Alcance: Estandarización de descripciones, recursos, tecnologías y servicios relacionados con la

terminología, traducción, interpretación y otras actividades basadas en el lenguaje en la sociedad de la información multilingüe. Abarca: "Terminología y otros recursos lingüísticos y de contenido" estandariza los principios básicos, los requisitos y los métodos relacionados con la gestión de la terminología, así como los recursos lingüísticos y otros recursos de contenido. Hoy, el alcance de ISO / TC 37 cubre los principios, requisitos y métodos básicos para prácticamente todo tipo de contenido estructurado a nivel de semántica léxica.

El Comité ISO / TC37 contempla una organización de las especificaciones de dos niveles, que forman una familia coherente de estándares con las siguientes reglas comunes y simples: la especificación de alto nivel proporciona elementos estructurales adornados por las constantes estandarizadas; Las especificaciones de bajo nivel proporcionan constantes estandarizadas como metadatos. Las especificaciones de alto nivel se ocupan de la segmentación de palabras (ISO 24614), anotaciones (ISO 24611, ISO 24612, ISO 24615, ISO 24617-1), estructuras de características (ISO 24610), contenedores multimedia (ISO 24616, también conocido como MLIF) y léxicos (ISO 24613). Estas normas se basan en especificaciones de bajo nivel dedicadas a constantes, a saber, categorías de datos (revisión de ISO 12620), códigos de idioma (ISO 639), códigos de secuencias de comandos (ISO 15924), códigos de país (ISO 3166) y Unicode (ISO 10646).

-ISO 24613: 2008. Gestión de recursos lingüísticos: el marco de marcado léxico, es el estándar ISO / TC37 de la Organización Internacional de Normalización ISO para el procesamiento del lenguaje natural (PNL) y léxicos de diccionario legible por máquina (MRD). El alcance es la estandarización de principios y métodos relacionados con los recursos lingüísticos en los contextos de comunicación multilingüe.

-ISO 30042:2008: estandariza los sistemas para la gestión de la terminología, el conocimiento y el contenido.

Según la Guía del PMBOK para la gestión de Proyectos, un vocabulario común es un elemento esencial en toda disciplina profesional. El Léxico de Términos proporciona el vocabulario profesional base que puede ser utilizado de manera consistente por organizaciones, directores de portafolios, directores de programa, directores de proyecto y otros interesados del proyecto. El Léxico seguirá evolucionando en el tiempo.

A fin de lograr un vocabulario unificado que simplifique y agrupe la gran cantidad de información que se necesita procesar e intercambiar entre las numerosas y diversas profesiones, oficios y actividades que intervienen en la implementación del modelo BIM para la construcción de edificaciones y demás instalaciones, es altamente recomendable utilizar esta terminología en la definición de proyectos y diseños, en los documentos y especificaciones, en la fabricación, construcción e inspección de edificaciones, así como en los ensayos, experticias, informes y comunicaciones pertinentes. Al encontrar más de una acepción, se ha intentado determinar la generalmente usada. El equivalente inglés en cada definición aporta otra voz de referencia para precisar el significado que se quiere imprimir a cada término, además de ser el patrón de comunicación internacional empleado actualmente.

Esta 1ra edición del Diccionario BIM, se ha enfocado como una pequeña contribución al mundo BIM. Es un aporte a título gratuito de los participantes e investigadores, que se corresponde con lo que usualmente se interpreta de estos términos, que se aspira sirva como orientación a los usuarios que busquen información sobre la metodología BIM, en ningún momento se pretende generar o parcializar su interpretación, asumir responsabilidad legal por su uso o uso inadecuado. El interesado el uso de este Diccionario en estas circunstancias, debe referirse a la fuente origen. No asumimos responsabilidad legal alguna al respecto, siendo responsabilidad exclusiva del usuario el uso del contenido de este diccionario.

Dentro de los múltiples aportes, se ha presentado a FONDONORMA (Fondo de Normalización en Venezuela) este Diccionario como base del desarrollo de una investigación para generar un estándar nacional al

respecto, aspirando impulsar en Venezuela la implementación definitiva del BIM, propuesta que ha sido aceptada, constituyéndose una Comisión especial al respecto.

Por otra parte, pedimos disculpas anticipadas por la falta de alguna referencia, especialmente a los destacados profesionales instituciones que han hecho publicaciones y/o desarrollan temática relativa a BIM, eventual omisión que gustosamente corregiremos en siguientes ediciones, así como permanecemos abiertos a recibir contribuciones para ampliar contenidos del mismo, ya que consideramos esta edición Dinámica, irá evolucionando permanentemente y aspiramos actualizarla trimestralmente.

Nuestro deseo sería la incorporación de diferentes autores o profesionales expertos en la materia, a añadir, ampliar o corregir términos, donde citaríamos el origen de la persona o ente que contribuya con el mismo.

Finalmente, este Diccionario, además de estar basado en una amplia investigación colaborativa de más de tres años, consultas en diferentes páginas web especializadas, lectura de estándares y normas internacionales, también se basa en las siguientes publicaciones:

[1A] **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Entorno y Estándares en Proyectos de Construcción y Activos para Ciudades Inteligentes. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. ISBN No. 978-980-18-0699-8, Depósito Legal No. DC2019001303, Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019.

[2A] **Gerencia de la Construcción.** Planificación de Proyectos de Obras y el BIM. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Depósito Legal No. DC2018002216, ISBN No. 978-980-18-0371-3. Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019.

[3A] **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. ISBN No. 978-980-12-5153-8, 2011. Edición propia, Caracas, Venezuela, agosto de 2011.

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas

Autor-Promotor del Diccionario BIM

CAPÍTULO 2: SIGLAS Y ACRÓNIMOS

B (contenido parcial)

SIGLAS DEL ACRÓNIMO "BIM" (*Building Information Modeling*)

Diferentes definiciones

BIM: Building Information Modelling: *is a set of technologies, processes and policies enabling multiple stakeholders to collaboratively design, construct and operate a Facility in virtual space. As a term, BIM has grown tremendously over the years and is now the 'current expression of digital innovation' across the construction industry.*

BIM es un conjunto de tecnologías, procesos y políticas que permiten a múltiples partes interesadas diseñar, construir y operar en colaboración una Instalación en un espacio virtual. Como término, BIM ha crecido enormemente a lo largo de los años y ahora es la 'expresión actual de innovación digital en toda la industria de la construcción.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

B: *Building* (Edificación o Construcción). En el contexto lingüístico anglosajón donde se generan estas siglas BIM, la letra "B" se corresponde con la palabra en español "Construcción" entendiendo que edificar equivale a construir y no solo es referido a realizar edificios. Según el NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) "Construir" en este contexto, *Building* es un verbo, que se refiere a la vida completa de una instalación, incluida la concepción, diseño, construcción, vida funcional, remodelación y usos adaptativos, y las fases de reciclaje o demolición al culminar el ciclo de vida.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

I: *Information* (Información). La información generada y almacenada en este sistema se encuentra abierta para todos los integrantes del equipo quienes pueden usarla, reutilizarla y optimizarla cuando sea necesario (según su rol y acceso permitido). Utilizar la metodología de trabajo BIM y sus plataformas significa la creación y desarrollo de una base de datos en constante actualización. El BIM adquiere gran importancia al ofrecer la posibilidad de auditar un modelo y conseguir la información requerida, en el momento oportuno.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

M: *Modelling (UK) Modeling (USA)* – (Modelado). La definición usual indica que la M se refiere a Modelado. Una de las grandes ventajas de trabajar en una plataforma BIM es obtener un modelo tridimensional paramétrico. Este concepto debemos entenderlo en un aspecto más amplio, como Management o Administración, lo que permite aclarar que Modelado debe entenderse como un "dar forma a la información", concatenado con la idea que la estructura es construida sobre datos organizados, dando forma a un sistema que luego puede ser administrado y actualizado. Otro gran valor aportado por el BIM es poder detectar, en forma temprana, interferencias entre los diferentes elementos arquitectónicos o instalaciones de un proyecto (3D).

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

BIM: *Building Information Model* (Modelo de Información de la Construcción). Forma de representación digital de las características funcionales y físicas de un proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). El acrónimo, BIM por sus siglas en inglés, significa “Modelado de Información de Construcción”. Representa toda una evolución en la formación académica y en el desempeño profesional, que, al transformarse en un trabajo colaborativo y globalizado, demanda una transformación integral del pensamiento de los profesionales y países involucrados, así como el cambio de planes de estudio, aunado a la adopción de nuevos aspectos normativos y legales.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). Según la AENOR (Asociación Española de Normas y Certificación), “*Building Information Modeling*” (BIM), en español “Modelado de información de Construcción”, comprende metodologías, procesos, software y formatos digitales para la gestión de proyectos y obras de construcción. Se focaliza en la edificación, pero también se aplica a obras civiles en general. Podría definirse como una representación digital de las características físicas y funcionales de un edificio, permitiendo intercambiar información que permita tomar decisiones a lo largo de su ciclo de vida (proyecto, construcción, uso y deconstrucción). Puede usarse para almacenar datos, realizar cálculos o gestionar el edificio. Conceptualmente, es una evolución de los sistemas de planos tradicionales”.

Fuente: UNE-EN ISO 19650-2:2019 (AENOR - Asociación Española de Normas y Certificación [6B]

Fuente: <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0062138> [7B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). NBIMS-US™ (NATIONAL BIM STANDARD-UNITED STATES) define el *Building Information Modeling (BIM)* como “una representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación. BIM es un recurso de conocimiento compartido para obtener información sobre una instalación que forma una base confiable para las decisiones durante su ciclo de vida; desde la concepción hasta la demolición”.

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

BIM: *Building Information Modeling (National BIM Standard-United States)*: As defined in the original NBIMS document "A BIM is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. As such it serves as a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its lifecycle from inception onward”.

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States®*) [4B]

BIM: *Building Information Modeling* (Concepto ampliado /Ing. Leonardo Mata). Modelado de Información de Construcción, BIM es un método de trabajo colaborativo para la Gerencia de Proyectos de Construcción, Rehabilitación y/o Mantenimiento, a través de la generación y gestión de un modelo virtual tridimensional paramétrico (maqueta digital o gemelo digital) de un Proyecto de Edificación o Infraestructura u obra de ingeniería, que concentra y registra todos los datos necesarios (en una Base de Datos) y agentes que intervienen en dicha construcción, rehabilitación y/o mantenimiento, desde su programación inicial, o desde su levantamiento 3D (mediante escaneo o similar en el caso de ser una infraestructura existente), durante su ejecución, a lo largo de su ciclo de vida, hasta su deconstrucción o demolición final.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: Eastman C. et.al. (2011) *BIM Handbook: (2nd ed.)* John Wiley & Sons [11A]

BIM: *Building Information Modeling (buildingsmart)*. Is a collaborative work methodology for the creation and management of a construction project. Its objective is to centralize all project information in a digital information model created by all its agents.

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/bim/> [9B]

BIM: *Building Information Modelling (NBS Definition) is a process for creating and managing information on a construction project across the project lifecycle. One of the key outputs of this process is the Building Information Model, the digital description of every aspect of the built asset. This model draws on information assembled collaboratively and updated at key stages of a project. Creating a digital Building Information Model enables those who interact with the building to optimize their actions, resulting in a greater whole life value for the asset.*

El Modelado de Información de Construcción (definición NBS) es un proceso para crear y administrar información sobre un proyecto de construcción a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Uno de los resultados clave de este proceso es el Modelo de información de construcción, la descripción digital de cada aspecto del activo construido. Este modelo se basa en información reunida en colaboración y actualizada en las etapas clave de un proyecto. La creación de un modelo digital de información del edificio permite a aquellos que interactúan con el edificio optimizar sus acciones, lo que resulta en un mayor valor de toda la vida del activo

Fuente: NBS - UK <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-building-information-modelling-bim> [11B]

BIM: *Building Information Modeling (ALLPLAN Definition) is the digital working method for the building industry. BIM adds values by enabling people, processes and tools to work together effectively over the entire life cycle of a building. A building project therefore has greater transparency and quality, as well as more reliable costs and schedules.*

El Modelado de Información de Construcción (definición ALLPLAN) es el método de trabajo digital para la industria de la construcción. BIM agrega valores al permitir que las personas, los procesos y las herramientas trabajen juntos de manera efectiva durante todo el ciclo de vida de un edificio. Por lo tanto, un proyecto de construcción tiene mayor transparencia y calidad, así como costos y cronogramas más confiables.

Fuente: Whitepaper: *Building Information Modeling / ALLPLAN* [33B]

Fuente: <https://info.allplan.com/en/bim-guides/10-good-reasons-for-bim.html> [34B]

BIM: *Building Information Modeling (Graphisoft - Archicad Definition) is an acronym that stands for Building Information Modeling. BIM is very much talked about these days in the building industry, but when asked you will receive more or less different definitions from different people?*

Some say BIM is a type of software. Some say BIM is the 3D virtual model of buildings. Others say BIM is a process or BIM is nothing more than the collection of all building data organized into a structure database easy to query both in a "visual" and a "numerical" way. It is safe to say that BIM is all the above and some more. Now let's see BIM explained in laymen's terms. When it comes to BIM everything starts with a 3D digital model of the building. This model, however, is way more than pure geometry and some nice textures cast over it for visualization. A true BIM model consists of the virtual equivalents of the actual building parts and pieces used to build a building. These elements have all the characteristics - both physical and logical - of their real counterparts. These intelligent elements are the digital prototype of the physical building elements such as walls, columns, windows, doors, stairs etc. that allow us to simulate the building and understand its behavior in a computer environment way before the actual construction starts. Nevertheless with the advent of mobile technologies such as iPhones/iPads and the likes utilisation of BIM has broken out from the close circle of professionals. Clients, building owners and operators are getting more and more access to BIM models through their mobile devices even without the need to installing a BIM application first. This shift will put the adoption of BIM onto the next level so you as a professional really cannot afford ignoring BIM.

El Modelado de Información de Construcción (Definición de Graphisoft - Archicad) es un acrónimo que significa modelado de información de construcción. Se habla mucho de BIM en estos días en la industria de la construcción, pero cuando se le pregunta, ¿recibirá más o menos definiciones diferentes de diferentes personas? Algunos dicen que BIM es un tipo de software. Algunos dicen que BIM es el modelo virtual 3D de edificios. Otros dicen que BIM es un proceso o que BIM no es más que la recopilación de todos los datos de construcción organizados en una base de datos de estructura fácil de consultar tanto de forma "visual" como "numérica". Es seguro decir que BIM es todo lo anterior y algo más.

Ahora veamos BIM explicado en términos simples. Cuando se trata de BIM, todo comienza con un modelo digital 3D del edificio. Este modelo, sin embargo, es mucho más que geometría pura y algunas texturas agradables proyectadas sobre él para su visualización. Un verdadero modelo BIM consiste en los equivalentes virtuales de las partes y piezas reales del edificio utilizadas para construir un edificio. Estos elementos tienen todas las características, tanto físicas como lógicas, de sus contrapartes reales. Estos elementos inteligentes son el prototipo digital de los elementos físicos del edificio, como paredes, columnas, ventanas, puertas, escaleras, etc., que nos permiten simular el edificio y comprender su comportamiento en un entorno informático antes de que comience la construcción real. Sin embargo, con el advenimiento de tecnologías móviles como iPhones / iPads y la utilización similar de BIM se ha liberado del círculo cercano de profesionales. Los clientes, los propietarios de edificios y los operadores obtienen cada vez más acceso a los modelos BIM a través de sus dispositivos móviles, incluso sin la necesidad de instalar primero una aplicación BIM. Este cambio llevará a la adopción de BIM al siguiente nivel, por lo que usted como profesional realmente no puede permitirse ignorar BIM.

Fuente: https://www.graphisoft.com/archicad/open_bim/about_bim/ [35B]

BIM: *Building Information Modeling* (Autodesk Definition) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, construct, and manage buildings and infrastructure.

BIM: *Building Information Modeling* (Autodesk) es un proceso inteligente basado en modelos 3D que brinda a los profesionales de arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) la información y las herramientas para planificar, diseñar, construir y administrar edificios e infraestructura de manera más eficiente.

Fuente: <https://www.autodesk.com/solutions/bim> [36B]

Nota: “*Modeling* and *Modelling*” son ortografías alternativas de una palabra que se refiere a modelado. Se puede usar como un verbo o un adjetivo.

- ***Modeling* es la ortografía estadounidense.**
- ***Modelling* es la ortografía británica.**

Building Information Modeling (BIM) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, construct, and manage buildings and infrastructure.

Fuente: <https://www.autodesk.com/solutions/bim> [36B]

BIM: *Building Information Modelling* (definición de “EUBIM”). BIM es un modelo digital de construcción y de operación y mantenimiento de activos. Aúna tecnología, mejoras en los procesos e información digital con el fin de mejorar radicalmente los resultados de los clientes y de los proyectos, así como la explotación de los activos. BIM es un factor estratégico para mejorar la adopción de decisiones relativas tanto a los edificios como a las infraestructuras públicas a lo largo de todo su ciclo de vida. Se aplica a nuevos proyectos de construcción fundamentalmente, BIM apoya la renovación, reforma y mantenimiento del entorno construido, lo que representa la mayor parte del sector.

Fuente: Manual para la Introducción de la Metodología BIM, *EUBIM Task Group* [21A]

BIM: *Building Information Modelling - UK*. El Modelado de Información de la Edificación (Construcción). Metodología mediante la cual se gestiona un edificio o infraestructura, en todas sus fases, utilizando información electrónica de los objetos.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

CAPÍTULO 3: TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Contenido parcial de Diccionario BIM Ve (Total 244 páginas)

D

Dimensiones BIM. Cuando nos referimos a BIM, se habla de diferentes dimensiones, usualmente, 3D, 4D, 5D, 6D y 7D. Todas ellas son la esencia de flujo de trabajo BIM. Después del año 2002, la evolución fue vertiginosa al consolidarse el concepto de las 7 Dimensiones del BIM. Las primeras dos dimensiones de BIM se encargan de las tareas iniciales de investigación, planeamiento, implementación y procesamiento de datos en los softwares respectivos, mientras que las siguientes dimensiones agregan la profundidad del trabajo a través de información adicional para el desarrollo y gestión del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Las distintas etapas de diseño, construcción y gestión de una infraestructura, junto con las fases de mantenimiento y desmantelamiento, transcurren inmersas en una dinámica de trabajo en la que, al presente, pueden destacarse 7 dimensiones diferentes. Planteadas estas consideraciones, la aplicación y definición de BIM adquiere una nueva "dimensión". Se puede aplicar el concepto clásico del BIM para nuevos proyectos a construir desde cero, que transitan desde su inicio las 7 dimensiones. Pero también se podría ampliar el rango de su aplicación metodológica aplicando el BIM para edificaciones existentes, generando el modelo 3D mediante técnicas de escaneo y nube de puntos o tecnologías afines y la integración al modelo virtual, tal como se concibe actualmente.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 1D del BIM: la idea / Concepción de la idea del Proyecto. Todo proyecto parte de una idea inicial. En esta primera dimensión se produce el origen del proyecto, incluyendo la determinación de la localización, las condiciones iniciales de la infraestructura, estudios de mercado, estudios preliminares de factibilidad económica, primeros esquemas y estimaciones. Contempla el tema de revisión de leyes y estándares aplicables para evaluar la viabilidad del proyecto.



Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Fuente: <file:///C:/Users/user/Downloads/sibim%20n1401.pdf> [84C]

Dimensión 2D del BIM: El Plano / El Boceto. En esta fase se determinan las características genéricas del proyecto. Esta dimensión puede incluir la modelación 2D (CAD) y es compatible con la forma de trabajar gestionando físicamente documentos (dibujo de plano por plano). Puede ser una buena base para la implementación del resto de las dimensiones, especialmente la 3D, si se trabaja desde un principio con software compatible con el modelado BIM 3D. Abarca el tema de la contratación, la definición del ámbito colaborativo y sostenibilidad del proyecto (estudio económico y financiero, tasa de retorno, entre otros).



La creación de dibujos en 2D puede y debe ser generada en gran medida dentro de un proyecto BIM. Si se requieren planos 2D, se derivan de los modelos 3D. El modelo tridimensional es el principal modelo de cambio y tiene prioridad en los casos de conflicto.

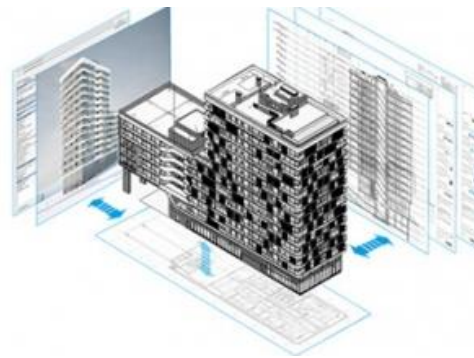
Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Fuente: <file:///C:/Users/user/Downloads/sibim%20n1401.pdf> [84C]

Dimensión 3D del BIM: Visualización de Geometría y Volumetría / Modelo de Información del Edificio (*Modeling*).

Es un modelo orientado a objetos (columnas, vigas, muros, etc.) que representa toda la información geométrica del proyecto de forma integrada, con parametrización de sus componentes. Esto significa, entre otras cosas, que cada punto de este cuerpo y su posición en el espacio puede ser representada por un vector cuyos componentes definen las coordenadas. Esto permite determinar matemáticamente las relaciones e intersecciones espaciales de los objetos.



Inicialmente representará la información del diseño arquitectónico (o civil si por ejemplo es una vialidad) y de cada una de las ingenierías involucradas, lo que permitirá obtener una representación geométrica detallada de cada parte de la edificación (edificio, obra y/o construcción) dentro de un medio de información integrada. No solo se podrá, en forma virtual y anticipada, ver el edificio en tres dimensiones, también se pueden actualizar las vistas durante todo el ciclo de vida del proyecto, mejorando la comunicación, que permite reducir iteraciones, efectuar correcciones, así como la detección de interferencias / colisiones (*Clash detection*). Algunas de las tareas que se pueden llevar a cabo durante esta fase son (ejemplo para edificios): Modelado de Arquitectura; Modelado de Ingeniería Estructural; Modelado de Especialidades (Eléctrica, Metálica, Sanitaria, Mecánicas); Análisis de Colisiones o Interferencias; Mediciones; Cálculos Métricos para la futura estimación de costos (costes) del proyecto (conexión del modelo con software de Presupuestos y la Planificación a efectos de evaluar rendimientos y duraciones para generar costos).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 4D del BIM: El Tiempo / Planificación (*Schedulling*).

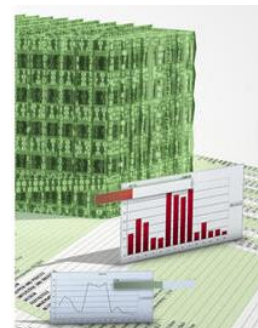
Al modelo 3D se agrega la dimensión del tiempo, mediante la integración del cronograma de actividades y de trabajo. Esto significa enlazar objetos tridimensionales con información relacionada con el tiempo. Permite controlar la dinámica del proyecto, realizar simulaciones de las diferentes fases de construcción y diseñar el plan de ejecución. Se basa en el control de logística del proyecto durante la ejecución, logrando que sea más predecible el resultado, y el producto final sea más seguro y eficiente. Durante esta etapa se pueden llevar a cabo las tareas de simulación de las fases de construcción / producción; Diseño y simulación de zona de faena; Diseño de Plan de Ejecución (Diagrama de Gantt / Redes / Línea Base del Proyecto) y Diseño Prefabricación / Fabricación de piezas, equipos y prototipos.



Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 5D del BIM: El Costo (*Estimating*).

Abarca la estimación y control de costos (determinación del presupuesto) y estimación de gastos, orientada a mejorar la rentabilidad del proyecto. Se asocian cantidades de insumos (materiales, equipos y personal) a las estructuras de costos para la construcción. Adicionalmente se podría organizar gastos y estimar costos operativos para la fase de uso y mantenimiento, logrando que los ejecutores y/o futuros operadores tengan mayor control sobre toda la información contable y financiera del proyecto. En esta dimensión se elabora presupuestos iniciales y estimados que conllevan a los presupuestos de contratación y ejecución, permitiendo hacer comparaciones entre distintos modelos de costos para su control. Los programas de mediciones y presupuestos 5D, empiezan leyendo los elementos, materiales y atributos que influyen en la medición desde el modelo 3D (bien sea directamente o de tablas extraídas del modelo 3D e importadas a software especializado), para asociar los ítems deseados a las partidas de la base de Datos de precios que se utilice, para así adaptar los textos y descripciones de las partidas a la realidad del proyecto que se está



presupuestando.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 6D del BIM: Sostenibilidad y Eficiencia Energética / Simulación (Sustainability). Dimensión que implica simulaciones con el fin de realizar análisis energéticos y de sostenibilidad. Esta dimensión permite conocer cómo será el comportamiento energético del proyecto antes que se tomen decisiones importantes y comience la construcción, determinando si el edificio es eficiente o cumple los requisitos necesarios para una determinada certificación energética, logrando optimizar procesos importantes, en tiempo real, tales como futuras inspecciones, reparaciones, remodelaciones, etc.



La sexta dimensión de BIM no solo trata del ahorro energético y el diseño sostenible, sino también del concepto de ingeniería de valor (*Value Engineering*), que consiste en la optimización de los sistemas constructivos e instalaciones, de forma que, con modificaciones estratégicas, en sistemas o equipos empleados, se obtienen reducciones significativas de los costos, tanto en fase de construcción como en la futura fase de explotación, sin perder la esencia del proyecto.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 7D del BIM: Gestión del Ciclo de Vida del Activo (Facility Management).

Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de prever o realizar las actividades y procesos de mantenimiento y operaciones durante todo el ciclo de vida del edificio o infraestructura. Permite gestionar el ciclo de vida de un proyecto y sus servicios asociados, además del control logístico y operacional del proyecto durante el uso y mantenimiento de la vida útil, logrando la optimización de los procesos importantes tales como inspecciones, reparaciones, mantenimientos, etc.



La 7D hace referencia a la Gestión del Activo construido, una vez finalizada la obra. La correcta implementación de esta dimensión permite la aplicación del "Asset Management" (Gerencia de Activos) correspondiente a la gestión del patrimonio o de activos basada en principios como el conocimiento, la planificación, la organización y la gestión integrada (ejemplo: ISO 55000, ISO 55000-1). Debe contener toda la información necesaria para el funcionamiento del edificio, como las instrucciones de mantenimiento y funcionamiento, los datos de garantía, la información del fabricante y los contactos. Esto permite a los operadores de edificios gestionar el mantenimiento y el servicio basado en BIM. En conclusión, tiene como objetivo optimizar el rendimiento de dichos activos y minimizar su costo, así como mejorar el servicio ofrecido.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensiones adicionales BIM (propuesta de dimensiones adicionales para BIM): Aunque tal vez pueda ser incluidas en otras dimensiones, por su importancia y gestión del conocimiento, se considera, respetando criterios diferentes, que se deberían considerar dimensiones adicionales.

Dimensión 8D del BIM: Seguridad y Riesgos en la Construcción.

Seguridad y Salud (o *Health Safety*) para evaluación de Riesgos en la construcción o en las Intervenciones / Rehabilitaciones.

Ante los avances y nuevas aplicaciones del BIM, se plantea la necesidad de crear esta dimensión específica del BIM, denominada "evaluación de riesgos", tanto en nuevas construcciones como en la Rehabilitación de infraestructuras existentes (para este caso, basado en modelos 3D originados desde nube de puntos, escaneo digital o técnicas similares).

La construcción es una de las actividades civiles e industriales humanas más peligrosa, después de la guerra, dado que causa muchas muertes y lesiones. No solamente es importante la existencia de la 8D enfocado por el daño humano que puede causar, sino también los



eventuales riesgos adicionales, como el que pudiesen representar la obra en sí misma (una obra que comprometa el ambiente afecte el entorno, por ejemplo), o generarse durante la ejecución de la obra, particularmente en la intervención de la naturaleza y patrimonios de la humanidad (incendio de la Iglesia de *Notre Dame*, por ejemplo). Consideramos que 8D que considera el riesgo, una necesidad.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sep. 2019 [1A]

Dimensión 9D del BIM: Gerencia de la Construcción / Rehabilitación. Propuesta de dimensión adicional para BIM en la construcción de campo propiamente dicha, incluyendo los procesos de industrialización y aplicación de procesos de optimización de las Gerencia de Obra, remodelaciones, grandes intervenciones, especialmente de bienes patrimoniales y “deconstrucción”.



Esta es la verdadera etapa de construcción en campo, es decir la implementación/ejecución del proyecto BIM, una vez definida su fase de diseño, Planificación y consideradas sus otras dimensiones. Abarca la aplicación de principios de Gerencia de Proyectos, incluyendo, de ser el caso, filosofía *PMBOK-Construction Extension del PMI*, Métodos Lean, *Lean Construction (Last Planner System)*, entre otras formas gerenciales, así como la Construcción industrializada, uso de realidad virtual en todas sus formas y otras técnicas, Inspección, Supervisión, Control y aseguramiento de la Calidad (imprescindible como objetivo fundamental de la construcción) y Administración de Obras. Muchos de estas técnicas, en forma conjunta o aislada, vienen utilizándose en la Gerencia de la Construcción con anterioridad a la metodología BIM.

Como se indicó anteriormente, en el caso de obras nuevas, el modelo BIM parte del proyecto original basado en software 3D paramétrico, de ser rehabilitaciones, reparaciones o procesos de “deconstrucción”, el modelo 3D tendría que levantarse con técnicas de escaneo (tradicional o mediante drones) y/o nube de puntos. La correcta aplicación de esta dimensión constructiva permitirá la elaboración del Modelo *As Built*, que dará paso al gemelo digital y a la continuidad del proceso BIM, como es la Gestión del activo y la inserción de este modelo en las Ciudades inteligentes, objeto de nuestra propuesta de 10D.

Esta dimensión sería el enlace con la metodología tradicional de construcción, sin la aplicación de BIM, el cual se ha aplicado y se continúa aplicando en muchas obras, ya que particularmente el autor considera que el BIM es una nueva metodología que realmente mejora y soporta a la Gerencia de la Construcción, no la sustituye.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 10D del BIM: Modelo *As Built* / Construcción del Gemelo Digital (*Digital Twin*). Propuesta de dimensión adicionales para BIM, dada la importancia que han adquirido conceptos como las Ciudades Inteligentes y el CIM (Modelado de la Información de la Ciudad), se hace necesario la evolución de la Base de Datos generada por el modelo BIM hacia la construcción del Gemelo Digital. Por la complejidad de su desarrollo, se sugiere sea considerado en esta nueva dimensión.



El monitoreo en tiempo real de un sitio de construcción por medio de un gemelo digital permite verificar que el trabajo completado sea consistente con los planes y especificaciones. Igualmente, es posible realizar un seguimiento de los cambios en un modelo según se construye, diariamente y por hora, y en caso de cualquier desviación, se pueden tomar medidas inmediatas. Además, se puede verificar en un gemelo digital la condición del concreto, las posibles grietas en las columnas o cualquier desplazamiento de material en el sitio de construcción. Tales descubrimientos llevan a inspecciones adicionales y los problemas se detectan más rápido, lo que lleva a soluciones más efectivas. El término *As-Built* o “Como Construido”, es la documentación final de cómo ha quedado la construcción (en físico y/o digital, según el caso), que se entrega al cliente una vez que la ejecución del proyecto ha terminado. Uno de los objetivos finales de esta metodología es ofrecer al cliente un modelo BIM *As-Built* con toda la

información relevante para la gestión y mantenimiento de la infraestructura. Además, es una información fundamental para la elaboración del Gemelo Digital de la obra construida.

Adicionalmente, el levantamiento del Gemelo Digital de edificios ya construidos permite que el Gestor tenga toda la información relacionada con el edificio, disponible en tiempo real, asociada a un expediente de vida que incluye su concepción, diseño, construcción, mantenimiento y operación del activo. Si está bien instrumentado, proporcionaría acceso instantáneo a toda la información sobre un sitio de construcción (mediante sensores / IoT).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sep. 2019 [1A]

Propuestas de "BIM Academy" para nuevas dimensiones BIM

8D "AS BUILT REAL, NIVELES DE DETALLE LOD". Flujos de trabajo para conseguir un As Built real del activo construido. Requerimientos de información y los consiguientes niveles de detalle y escala de trabajo para conseguirlo. Herramientas innovadoras para hacer levantamientos: laser scans, drones, realidad aumentada".

9D LEAN CONSTRUCTION: metodología de trabajo empleada para la realización eficaz del proceso BIM dentro de una estructura de producción en el sector de la construcción y la explotación de su digitalización.

10D. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA. Obstáculos actuales ante la productividad del sector de la construcción. Con el uso de la filosofía Lean en un entorno BIM se persigue la mejora de la productividad en cada una de las fases del ciclo de vida de una construcción: la parte del diseño, la de ejecución y la posterior gestión de la infraestructura o equipamientos. Por qué construcción industrializada es el objetivo".

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Nota: la propuesta del "Diccionario BIM", coincide con la respetable propuesta de "BIM Academy" en la necesidad de diferenciar nuevas dimensiones BIM para el proceso constructivo y su finalización (*As Built*), solo cambia en su numeración, lo cual es una diferencia intrascendente, sumándonos a ella de ser la opción imperante.

CAPÍTULO 4: NORMAS Y ESTÁNDARES ESENCIALES APLICABLES AL MODELADO BIM

Contenido parcial de Diccionario BIM Ve (Total 244 páginas)

NORMAS TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIM

ISO 19650: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling - BIM.* (Organización y Digitalización de la Información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM). Estas normas internacionales permiten el manejo de la información utilizando el BIM. Proporcionan recomendaciones para gestionar la información dentro de un marco de trabajo que incluye el intercambio, registro, control de versiones y organización para todos los miembros del equipo del proyecto.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68078.html> [1D]

ISO 19650-1:2018: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling — Part 1: Concepts and principles.* (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información usando BIM. Parte 1: Conceptos y principios). Esta primera parte del documento se refiere a la organización de la información sobre edificios y demás obras de ingeniería civil, así como su gestión mediante la metodología BIM. Se enfoca en los conceptos y principios para la gerencia de la información.

Esta Norma es aplicable a activos construidos y proyectos de construcción de todos los tamaños y todos los niveles de complejidad. Establece los conceptos y principios recomendados para los procesos comerciales en todo el sector del entorno construido en apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos (denominado "gestión de la información") cuando se utiliza el modelado de información de construcción (BIM). Estos procesos pueden ofrecer resultados comerciales beneficiosos para los propietarios / operadores de activos, clientes, sus cadenas de suministro y aquellos involucrados en la financiación de proyectos, incluido el aumento de oportunidades, la reducción de riesgos y la reducción de costos a través de la producción y el uso de modelos de información de activos y proyectos. En este documento, la forma verbal "debería" se utiliza para indicar una recomendación.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68078.html> [1D]

ISO 19650-2:2018: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling — Part 2: Delivery phase of the assets.* (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos). Esta parte dos relativa a la Fase de entrega de los activos, especifica los requisitos para la gestión de la información durante la fase de entrega del proyecto utilizando BIM. El estándar se puede aplicar a todos los activos, tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de la estrategia de adquisición de esta metodología. La ISO 19650-2 está orientada a aquellos profesionales involucrados en la gestión de producción durante la entrega de activos. El estándar se puede aplicar a todos los activos, tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de la estrategia de adquisición de esta metodología. Las partes 1 y 2 de la ISO 19650, apuntan a todos los miembros envueltos en el ciclo de vida de los activos, esto incluye al propietario u operador, el cliente del proyecto, el gerente de activos, el equipo de diseño, la cadena de suministros de la construcción, el especialista de sistemas y el usuario final.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Oct 2019 [1A]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68080.html> [2D]

ISO / DIS 19650-3: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) - Information management using Building Information Modelling – Part 3: Operational phase of assets (developing).* (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 3: Fase operativa de los activos - Norma en desarrollo al mes de agosto de 2019). Organización de la información de la obra de construcción. Empleo del modelo de información de edificios. Desarrollo de la explotación de los activos.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/75109.html> [3D]

ISO / AWI 19650-4: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling – Part 4: Information exchange (developing).* (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 4: Intercambio de la información. Norma en desarrollo al mes de agosto de 2019).

Fuente: <https://www.iso.org/standard/78246.html> [4D]

BS EN ISO 19650-5 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling. Part 5: security-minded approach to information management.* (Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios (BIM): gestión de la información mediante modelado de información de edificios. Parte 5: enfoque de seguridad de la gestión de la información). Este estándar está destinado a ser utilizado por cualquier organización que esté involucrada en el uso de ingeniería digital y tecnologías relacionadas en la creación, diseño, construcción, fabricación, operación, gestión, modificación, mejora, demolición y / o reciclaje de activos o productos, así como la provisión de servicios, dentro del entorno construido. También será de interés y relevancia para aquellas organizaciones que deseen proteger su información comercial, información personal y propiedad intelectual. Norma en desarrollo al mes de septiembre de 2019.

Fuente: <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/projects/2018-01453> [5D]