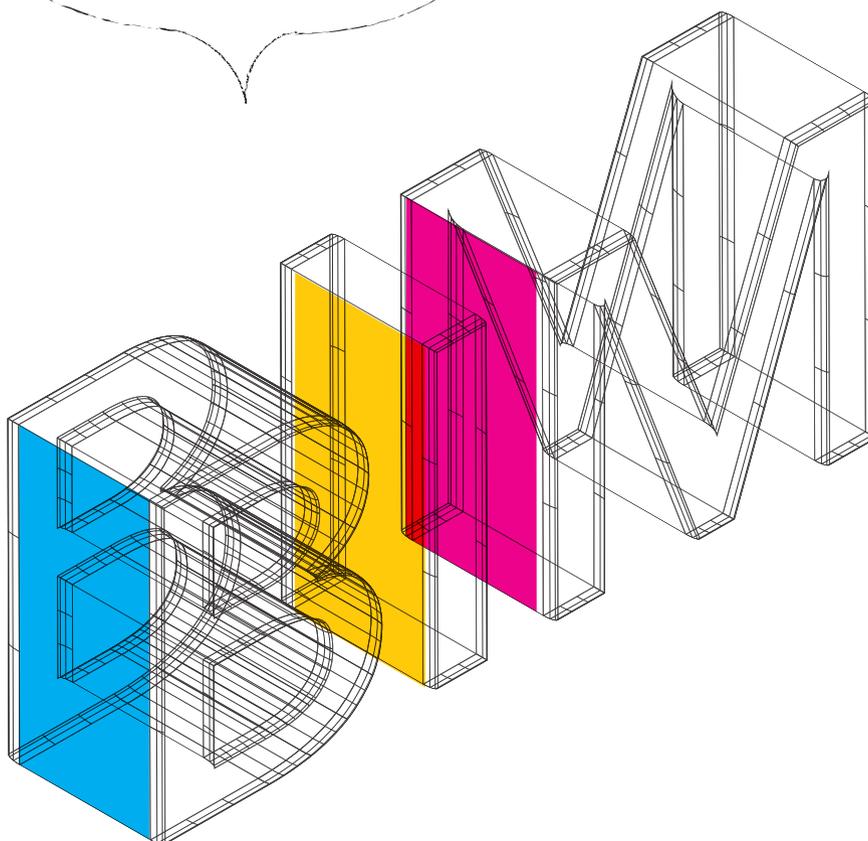


# PRIMEROS PASOS EN BIM



CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN



 **AUTODESK.**

**EDILIZIA**

**GRAPHISOFT.**





CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN



# PRIMEROS PASOS EN BIM

**A** AUTODESK. EDILIZIA GRAPHISOFT.



# PRIMEROS PASOS EN BIM

Coordinación de la Colección "Serie I+D"  
**Sebastián Orrego**

Edición de textos y corrección de estilo  
**Emilia Pezzati**  
**Santiago Lubian**

Textos y gráfica  
**EDILIZIA**

Esta publicación ha sido elaborada por la **Cámara Argentina de la Construcción** y el **Fondo para el Desarrollo de la Construcción**, en el marco de la estrategia sectorial de Formación Continua.

**La Escuela de Gestión de la Construcción**, de la Cámara Argentina de la Construcción, brinda oportunidades y espacios de formación para los profesionales de la industria de la construcción en todo el país.

Las publicaciones elaboradas por la Escuela de Gestión, a través de su Colección "**Serie I+D**", pueden ser solicitadas vía correo electrónico a: [capacitacion@camarco.org.ar](mailto:capacitacion@camarco.org.ar), en su Sede Central de Av. Paseo Colón 823, 8° piso, Ciudad de Buenos Aires, vía telefónica comunicándose al 011 4361-8778, o en sus Delegaciones de todo el país.



*La reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, requiere expresa autorización del editor.*



# I N D I C E

> ¿QUÉ ES BIM?	10
> OBJETIVO BIM	12
> ¿CÓMO EMPEZAR?	15
> PROYECTO PILOTO	18
> HARDWARE	20
> SOFTWARE	24
> BIBLIOTECAS	25
> EQUIPO DE TRABAJO	30
> ESTÁNDARES	34
> ¿QUÉ ESPERAR DEL PRIMER PROYECTO?	38
> ¿CÓMO SEGUIR?	42
> GLOSARIO	44

# Flujos de trabajo conectados para arquitectura, proyectos de carreteras y autopistas con la colección para AEC.

Materializa los beneficios únicos de la colección de Autodesk para arquitectura, ingeniería y construcción en todo el proceso de diseño de infraestructura.

Los flujos de trabajo integrados y multidisciplinarios para diseño, visualización y análisis diferencian la colección para AEC desde el principio.

## Beneficios

### Todo lo que necesitas

Obtén acceso a tecnologías de BIM y CAD que te proporcionan funcionalidades integrales para diseño, ingeniería y construcción.

### El poder de los flujos de trabajo

Usa los flujos de trabajo integrados que te permiten trabajar con más eficiencia, mejorar la colaboración en el equipo de proyecto y ofrecer más servicios de valor agregado a los clientes.

### Prepárate para el futuro

Mantente competitivo con la posibilidad de personalizar el software sobre la base de las necesidades del proyecto y adopta tecnologías de construcción y diseño avanzadas cuando las necesites.

# Funciones

Mediante un flujo de trabajo conectado de BIM, los arquitectos, diseñadores e ingenieros de carreteras pueden, de manera más optimizada, concebir, modelar, optimizar y coordinar sus diseños junto con profesionales de AEC de varias disciplinas y a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto.



Diseño informático y generativo



Análisis de desempeño



Realidad virtual



Documentación



Captura de la realidad



Visualización



Coordinación multidisciplinar



Dibujo y determinación de masas



Diseño de conceptos



Diseño detallado

# GRAPHISOFT. ARCHICAD 23

## GRAPHISOFT 23 EL SOFTWARE BIM CON LA TECNOLOGIA MAS AVANZADA PARA MINIMIZAR SUS COSTOS DE PRODUCCION Y OBRAS.

### • BIMx

Accesos a los Proyectos BIM desde cualquier lugar, en cualquier momento.

El premiado BIMx cuenta con la tecnología de Hyper-modelo, una tecnología única para una navegación integrada dentro del proyecto de construcción en 2D y 3D.

BIMx ayudó a cerrar la brecha entre el estudio de diseño y el emplazamiento de la obra.

Desde el escritorio del arquitecto hasta la coordinación en el sitio, lleve su diseño a donde quiera que vaya!

- Acceso libre y gratuito.
- Sincronizadas y en equipo desde la nube.
- Medidor inteligente de datos precisos del modelo 2D y 3D.
- Realidad virtual.



BIMx

## RENDERIZADOS FOTORREALISTAS DE UN SOLO CLIC CON TWINMOTION.

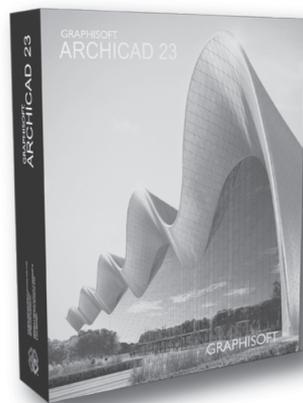
ARCHICAD 23 permite a los arquitectos experimentar la representación en tiempo real y la visualización fotorrealista con el flujo de trabajo continuo de la conexión en tiempo real con Twinmotion.

Gracias a la solución de renderizado de última generación de Twinmotion, crear renderizados fotorrealistas ahora es extremadamente rápido y fácil, mientras que la sincronización en tiempo real permite a los arquitectos editar el modelo y tomar decisiones de diseño sobre la marcha. Todos los titulares de licencias calificadas de ARCHICAD 23 tienen derecho a la próxima versión mejorada de Twinmotion de Epic Games, sin cargo.



## IMPORTANTES DESCUENTOS EN SUS LICENCIAS GRAPHISOFT 23.

- Soporte técnico ilimitado.
- Descuentos en cursos de capacitación online ARCHICAD.
- Descuentos en Licencias Perpetuas.



**GRAPHISOFT®**  
ARGENTINA

**Encontranos en:** [ventas@graphisoft.com.ar](mailto:ventas@graphisoft.com.ar) • [www.graphisoft.com.ar](http://www.graphisoft.com.ar)

# ¿QUÉ ES BIM?

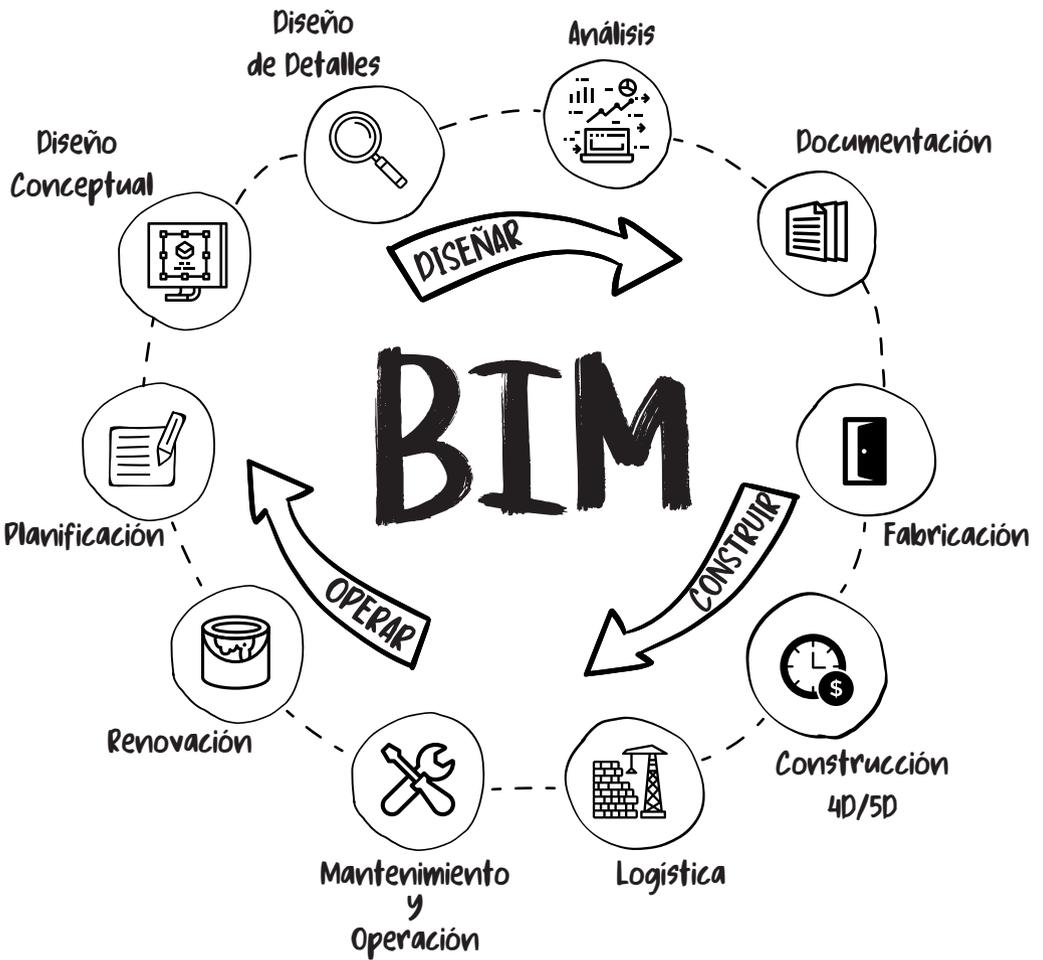
Building Information Modeling (BIM) es una **metodología de trabajo colaborativa** para la creación y gestión de proyectos de construcción.

Su objetivo es centralizar toda la información relacionada con el proyecto en un prototipo virtual, que permita **estudiarlo durante todo su ciclo de vida**. Es decir, desde su concepción inicial, pasando por su construcción, mantenimiento, y hasta su posterior demolición.

Para conseguir este objetivo, BIM integra a todos los agentes que intervienen en el proceso (arquitectos, ingenieros, constructores, especialistas, entre otros) facilitando la colaboración y comunicación entre las distintas partes implicadas.

Todos estos actores trabajan inmersos en un escenario virtual que les permite **anticipar conflictos** que pudieran surgir en las distintas etapas de proyecto (previo a la construcción), pudiendo brindar entonces soluciones integrales que tienen como objetivo final obtener un modelo libre de interferencias (Clash-Free).

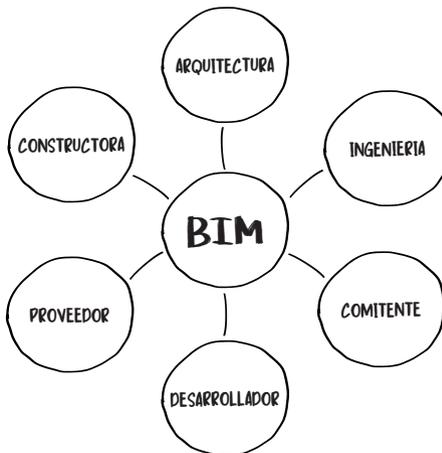
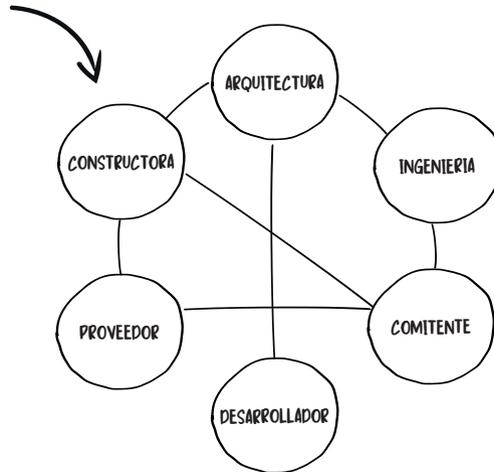
En síntesis, **BIM** no es solo una geometría 3D sino que se trata de una **base de datos cuya visualización se realiza en un entorno tridimensional**.



# OBJETIVO BIM

## FLUJO TRADICIONAL DE INFORMACIÓN

Mantener a todas las partes informadas en un proyecto es cada vez más complejo.



## INFORMACIÓN CENTRALIZADA Y COMPARTIDA

La metodología BIM permite simplificar todos los procesos, ya que todas las partes trabajan juntas desde una única fuente de información.

La implementación de metodologías **BIM** trae aparejado un **cambio en la gestión de proyectos**. Es por esto que es importante que dicha implementación se **plantee como un objetivo del estudio o empresa** y cuente con la promoción de los líderes de la organización para lograr el compromiso de todos los miembros de la empresa.

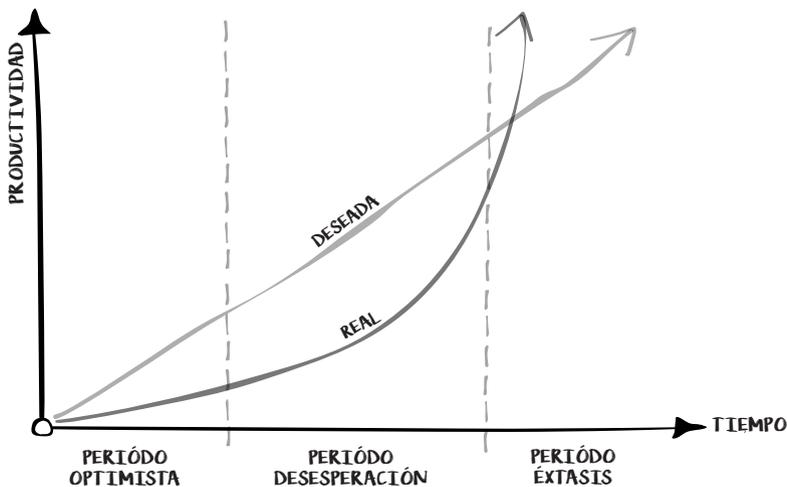
Uno de los principales cambios que implica el uso de **BIM** es referido a los flujos de información, ya que los simplifica al **nuclear en una única fuente** que se retroalimenta con el aporte de todas las partes intervinientes. De esta manera, se favorece al **trabajo colaborativo y el compromiso entre los miembros del equipo**.

Como todo cambio, debe entenderse que el **proceso de implementación no es lineal**, sino que implica **altas y bajas** en el rendimiento y producción. **Obtener los resultados esperados requiere de tiempo y la capacitación de todos los involucrados en un proyecto**, desde el equipo de trabajo propio del estudio o empresa hasta los clientes, proveedores y subcontratos, para que todos comprendan la nueva metodología de trabajo y sus beneficios.

Una vez superada esta etapa de capacitación inicial, se obtendrán grandes ventajas. Al establecerse los estándares para el desarrollo de proyectos, los usuarios comenzarán a experimentar una **mejora en la productividad, aumentando el rendimiento y obteniendo mayor control en las tareas habituales**. Se podrán obtener datos a través del modelo de manera **más rápida y confiable**, como ser documentación y cómputos, minimizando así las consultas por falta de información y los imprevistos en obra.

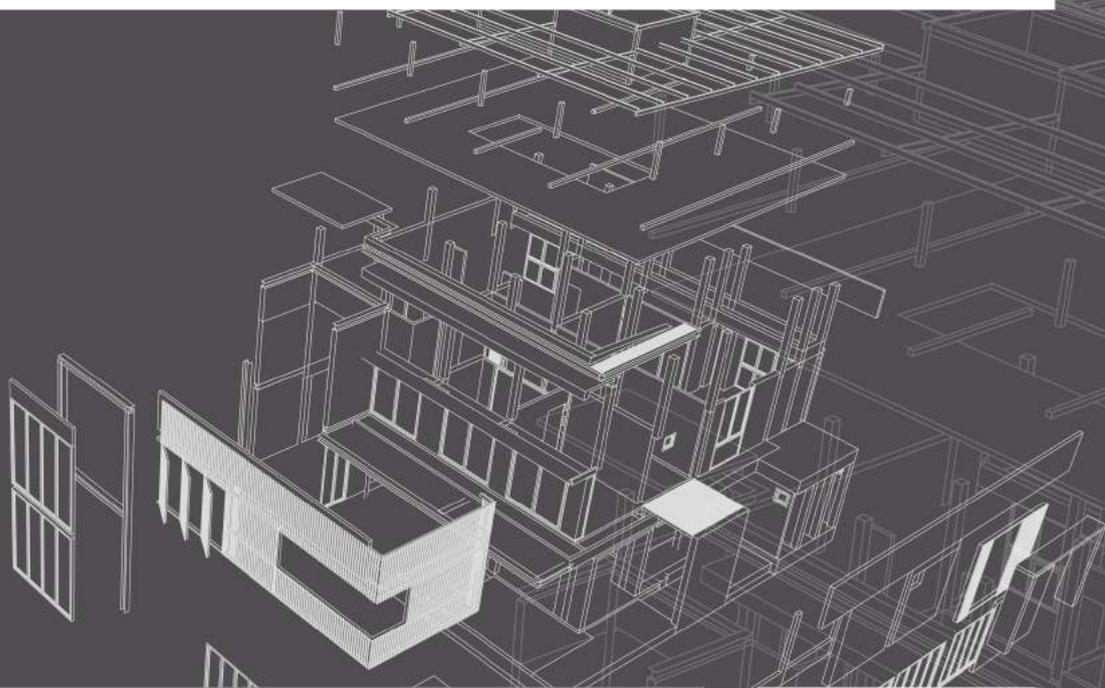
Es importante comprender que esta nueva forma de trabajo requiere de un **mayor esfuerzo en la fase de diseño**. Desde el inicio del proyecto, **BIM** provee al equipo de trabajo de herramientas que permiten anticipar conflictos **mejorando entonces la toma de decisiones** (por ejemplo: simulaciones virtuales y distintos tipos de análisis). Se observará como resultado menor cantidad de inconsistencias en la documentación generada y, por ende, menor cantidad de interferencias al momento de construir (**Modelo Clash-Free**) permitiendo entonces **reducir los plazos y costos de obra**.

Por todo lo anterior, debemos **entender el costo de la implementación BIM como una inversión** que permitirá trabajar de manera más colaborativa y eficiente, logrando un producto de mejor calidad y mejorando los servicios brindados a sus clientes en el corto plazo.



# Los mejores modelos para el mejor diseño

Encontrá nuestros últimos desarrollos de aberturas de aluminio de alta prestación en la biblioteca **Bim** para el diseño más eficiente de tus proyectos.



Escanea el código para acceder a la biblioteca y descargar nuestros productos.

Disponible para nuestros sistemas:



 Altezza



 A40



 A40 RPT

  
**aluar**  
división elaborados

Para asistencia técnica contactanos a [asistenciatecnica@aluar.com.ar](mailto:asistenciatecnica@aluar.com.ar) ó (011) 4725-8000 (Opción 6)

Seguinos en:  @AluarElaborados  @aluar.elaborados

# ¿CÓMO EMPEZAR?



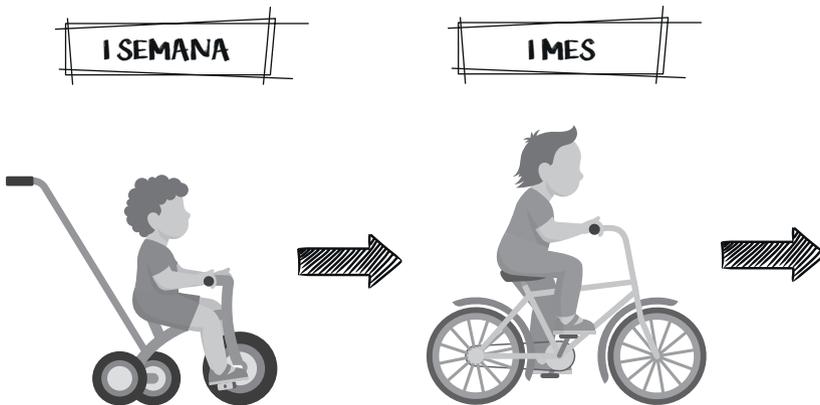
El primer paso para la implementación **BIM**, es la **planificación** de cómo se llevará a cabo este cambio en la forma de trabajo para que la **transformación se realice de forma ordenada y garantice el éxito del proceso**. Es clave que esta planificación tenga en cuenta los tiempos de formación del equipo y de su adecuación a la nueva metodología y tecnología.

El paso siguiente sería la **elección y desarrollo de un proyecto piloto** el cual recomendamos fuertemente que sea **un proyecto en curso del estudio o la empresa**. Una vez seleccionado el mismo, se deben **establecer los objetivos** que se quieren conseguir para este proyecto en particular. Es decir, es importante preguntarnos **para qué generaremos el modelo BIM** (¿Para generar documentación constructiva? ¿Para realizar renders? ¿Para extraer cómputos?) **ya que esto pautará cómo debemos proceder a la hora de modelar**.

La elección del proyecto piloto nos permitirá determinar **qué equipo de trabajo necesitaremos** para llevar adelante el mismo y **qué soporte tecnológico sería el más adecuado en términos de software y hardware**.

A continuación ampliaremos un poco sobre cada uno de los puntos mencionados anteriormente para una mejor comprensión del proceso de implementación **BIM**.

# Proyecto Piloto



A la hora de elegir el proyecto piloto para la implementación **BIM**, recomendamos tener en cuenta los siguientes puntos para asegurarnos de que la experiencia resulte fructífera.

- Elegir una **tipología de proyecto familiar** que el equipo de trabajo (domine y refleje su trabajo habitual). El equipo estará atravesando un proceso de cambio en su forma de trabajo, es preferible no sumarle otro cambio más durante este proceso.
- Empezar con un **proyecto pequeño**: Esto permitirá que la experiencia no se extienda tanto en el tiempo y se puedan observar a corto plazo los logros obtenidos.
- Elegir un **proyecto de complejidad media**: Un proyecto sencillo no permitirá experimentar con una gama suficientemente amplia de dificultades y un proyecto demasiado complejo podría frustrar a los equipos de trabajo al plantear excesivas dificultades en etapas tempranas.

I SEMESTRE

I AÑO

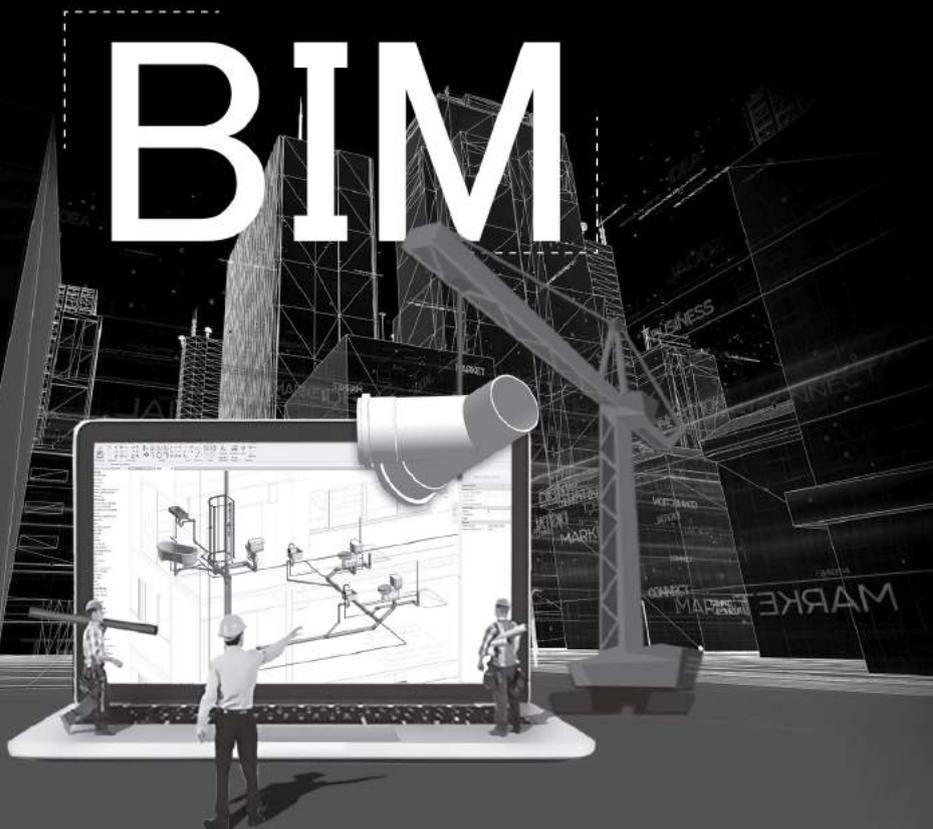


## LO IMPORTANTE ES EMPEZAR A ANDAR!

Recuerde que es importante definir los alcances y orientar el modelado en base a la información que se desea extraer del proyecto seleccionado. Es decir, será necesario definir cuál es el nivel de desarrollo a alcanzar para cada etapa (concepto LOD, "Level of Development"). No será igual el nivel de desarrollo que tendrá un modelo que sirva para un anteproyecto al que el que sirva para un proyecto ejecutivo. De la misma manera que no contendrá la misma información un proyecto del cual se quieran extraer únicamente planos que uno del cual se quieran obtener además cómputos de materiales.

Diseñá tus proyectos  
con las **nuevas librerías**

# BIM



Optimizá tu proyecto trabajando con datos reales utilizando las nuevas librerías oficiales Amanco Wavin.

Son libres y gratuitas

Además incorporan listados de materiales que se actualizan en tiempo real y son 100% precisos.

Contamos con un equipo de especialistas BIM para responder cualquier consulta que tengas.  
[soportebim@wavin.com](mailto:soportebim@wavin.com)



ESCANÉA  
EL CÓDIGO Y  
DESCARGALAS

You Tube

MIRÁ LOS  
TUTORIALES EN  
NUESTRO CANAL  
AMANCO WAVIN  
ARGENTINA

Compatibles con:

**REVIT®**

Descargalas en:

[amancowavin.com.ar](http://amancowavin.com.ar)



# Hardware

Los softwares BIM generalmente tienen **mayores requerimientos para su correcto funcionamiento**, es por esto que es importante hacer un análisis de la capacidad productiva de cada aplicación. El manejo de proyectos con gran número de elementos o con mucho nivel de detalle posiblemente conlleve a la necesidad de **actualizar** el hardware por uno más potente.

A continuación se detalla una **lista de hardware sugerido**, aunque el mismo puede variar según los requerimientos del software a utilizar. Por lo general, en las páginas de los distintos programas se listan los requisitos específicos para el correcto funcionamiento de los mismos.

## CPU

Las tareas realizadas normalmente tienen mayor aprovechamiento de la frecuencia de los **núcleos de CPU** (se sugiere frecuencias sobre 5.0 GHz), ya que utilizan mayormente un solo núcleo. Para tareas de renderizado, se prefiere la utilización de varios núcleos (por encima de 16).

## GPU

Para tareas usuales de modelado se necesitarán **placas de video de gama media** en adelante, siendo necesario mayor potencia para grandes renderizados o para disminuir tiempos.

### Disco Rígido

Se recomienda la utilización de **unidades de estado sólido (SSD)** para la instalación del sistema operativo y el software utilizado. Esto disminuirá los tiempos de carga y guardado de archivos. Se sugiere la utilización de discos de al menos **500 GB**.

### Memoria RAM

Si bien la **cantidad de RAM** sugerida depende de la magnitud de los proyectos, se **recomienda 16 GB** para trabajar cómodamente en proyectos de gran tamaño, siendo **óptimo 32 GB**, principalmente si deben utilizarse varios programas al mismo tiempo.

Por otro lado, dependiendo de la envergadura de los proyectos a realizar, puede llegar a ser necesario complementar lo anterior con una adecuada **infraestructura en términos de redes para posibilitar el trabajo colaborativo sobre un mismo archivo en tiempo real**. Dentro de esta red, será necesario organizar un espacio virtual para almacenar, gestionar y compartir información digital con el equipo de trabajo y las personas involucradas en el proyecto.

Cabe aclarar que esto no implica necesariamente la incorporación de un servidor en red, sino que esto puede solucionarse con una **unidad NTS** (Disco de Almacenamiento en Red) en caso de proyectos pequeños y / o medianos.

LIBRERÍAS BIM



# VANGUARDIA DIGITAL EN CONDUCCIÓN DE FLUIDOS.

**Grupo DEMA**, Vanguardia Tecnológica en Conducción de Fluidos, presenta las primeras librerías BIM de la Argentina para proyectos de instalaciones de agua, gas y desagües, con sus sistemas ACQUA SYSTEM, SIGAS y DURATOP.



DESCARGALAS EN  
[www.grupodema.com.ar](http://www.grupodema.com.ar)

*Incluyen Listados de Materiales de actualización permanente*

Compatibles con:

**REVIT®**

[www.grupodema.com.ar](http://www.grupodema.com.ar)  
[soportebim@grupodema.com.ar](mailto:soportebim@grupodema.com.ar)



# Software

Una vez elegido el proyecto piloto y definidos los objetivos del mismo, deberá elegirse el software con el que se llevará adelante el prototipo virtual. En la actualidad, existen en el mercado un amplio abanico de softwares disponibles cuyas especificidades varían según la disciplina para la que están preparados (Arquitectura, Ingeniería, entre otras). Dos de las principales empresas proveedoras de software BIM son actualmente Autodesk y Graphisoft, siendo Revit y ArchiCAD sus programas más conocidos respectivamente.

Algo importante a mencionar es que si bien existe para cada disciplina un programa específico a utilizar, **existe una cierta interoperabilidad entre los mismos**. Por ejemplo, a veces se utiliza un programa base para realizar el modelado y luego nos valemos de otro para realizar controles de interferencias (Clash-Checking). Para poder realizar esto, se exporta desde un programa una versión del modelo en un formato compatible con el segundo (específico para el mismo).

Sin embargo, existe también la posibilidad de exportar desde estos softwares archivos de extensión IFC (Industry Foundation Classes). Se trata de un formato abierto no controlado por los productores de software, nacido para facilitar la interoperabilidad entre varios operadores e inclusive distintas marcas.

IFC mejora la comunicación y reduce la pérdida de información durante la transmisión de una aplicación a otra, al basarse en

estándares internacionales de importación y exportación de componentes de modelos comunes del sector de la construcción. Estos estándares son regulados por *BuildingSMART* dentro del marco de la iniciativa **Open BIM**.

# Bibliotecas

Los softwares de modelado que trabajan dentro de la metodología **BIM**, se sirven de una biblioteca básica para realizar el modelado. Una biblioteca BIM hace referencia a un **conjunto de objetos o componentes que sirven de base para generar el modelo.**

Con el fin de empezar a especificar con mayor anticipación, hoy en día diferentes empresas fueron desarrollando sus propias bibliotecas BIM, que pueden descargarse directamente de manera gratuita a través de internet. Utilizándolas, nos aseguraremos que el proyecto tenga información de elementos reales, iguales a los disponibles en el mercado. Entre estas empresas podemos encontrar a Aluar, AmancoWavin, Grupo DEMA, Domus, Ferrum, FV, Knauf, Tecno-perfiles, Vasa, entre otras.

En Argentina, estamos desarrollando un sitio propio, en el cual estarán nucleadas las bibliotecas BIM de empresas cuyos productos, materiales o insumos, **son comercializados en el país.**

# DOMUS



## Grifería electrónica sustentable.



Sensores antivandalismo cenitales, conectados a la red eléctrica.



Válvulas solenoides normal cerradas.

- Reducción a cero del derroche de agua y energía.
- Reducción a cero de la falta de higiene y de confort.
- Reducción a cero del mantenimiento correctivo.
- Habilitación indiscriminada a toda persona con capacidades limitadas.

Domus Canilla • Domus Mingitorio • Domus Inodoro • Domus Ducha



Acceda a la biblioteca BIM de nuestros productos en:  
[www.domusrobotica.com.ar/web](http://www.domusrobotica.com.ar/web)

Robótica Sanitaria SA - 0800 345 6005 - [info@roboticasanitaria.com.ar](mailto:info@roboticasanitaria.com.ar)

En caso de no existir una biblioteca de un proveedor oficial, en internet podemos encontrar bibliotecas genéricas que podemos descargar de sitios varios públicos. Es importante previo a incorporarlas a nuestros proyectos, chequear su funcionamiento y completarlas con la información que necesitamos.

Durante el desarrollo de los proyectos, el equipo comenzará a **conformar su propia biblioteca** con los componentes utilizados que consideren más pertinentes. Cabe aclarar que esta biblioteca se encontrará en permanente cambio, al ir incorporando los elementos utilizados en cada proyecto que vayamos realizando. Tener una biblioteca propia, optimizada y actualizada, simplificará el proceso de modelado de próximos proyectos.



GRUPO DE ALTA TECNOLOGIA

HOME ESTILOS AMBIENTES PRODUCTOS EMPRESA ¿DÓNDE COMPRAR? NOVEDADES

Home / Profesionales

### ARCHIVOS BIM

Ingresá y descargá de forma gratuita la biblioteca BIM

Descargar Materiales

### MATERIAL TECNICO

## DESCARGAS

Puedes AutoCAD® y AutoCAD LT®. Productos.

Descargar Materiales

CONSULTAR POR MAIL

Encontrá los archivos BIM compatibles con Revit y Archicad de cada línea escaneando los siguientes códigos.



**¡Descargalos de forma gratuita!**



ESCANEA Y DESCARGÁ  
LOS BIM DE GRIFERÍAS



ESCANEA Y DESCARGÁ  
LOS BIM DE SANITARIOS

# Equipo de Trabajo

Al implementar **BIM**, veremos que la conformación de nuestros equipos de trabajo se verá alterada y que irán surgiendo nuevos roles propios de esta nueva metodología de trabajo. La cantidad de nuevos roles **puede variar dependiendo de la envergadura del proyecto a realizar y de la estructura del estudio o empresa.**

A continuación describimos algunos de los roles que irán surgiendo como resultado del proceso:

## **GERENTE DE PROYECTO (PROJECT MANAGER)**

### **Opera a nivel estratégico**

- > Es el Responsable de la gestión del Proyecto y de la coordinación de los equipos.
- > Vela por el cumplimiento de plazos y el control de costos del proyecto.

## **ADMINISTRADOR BIM (BIM MANAGER)**

### **Opera a nivel estratégico**

- > Es el responsable de la calidad y la estructura de contenidos para el proyecto **BIM**.
- > Lidera la correcta implantación y uso de la metodología **BIM**.
- > Coordina el modelado del proyecto y los recursos en colaboración con todos los agentes implicados, asegurando la correcta integración de los modelos.

## COORDINADOR BIM (BIM COORDINATOR)

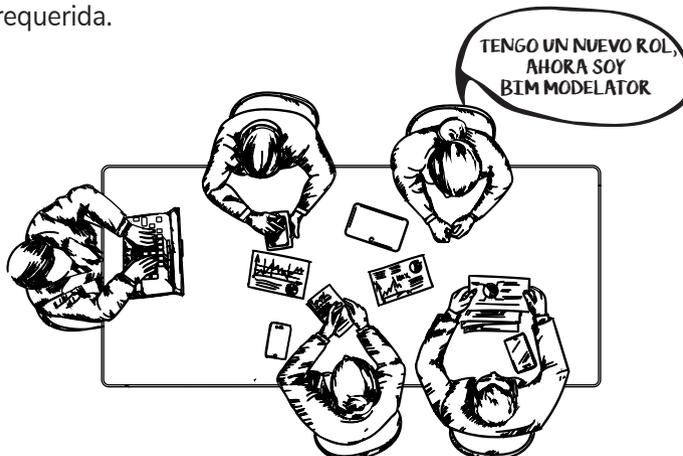
### Opera a nivel de gestión

- > Coordina y dirige el trabajo dentro de una misma disciplina / área, con la finalidad de que se cumplan los requerimientos del **BIM Manager**.
- > Realiza el chequeo de la calidad del modelo **BIM**, su compatibilidad con el resto de las disciplinas del proyecto y detecta conflictos. Podría haber tantos Coordinadores **BIM** como especialidades.
- > Mantiene un registro de los cambios producidos en el modelo, de forma que quede clara la información más reciente que contiene el modelo y cuáles han sido los cambios producidos.

## MODELADOR BIM (BIM MODELATOR) (BIM OPERATOR)

### Opera a nivel productivo

- > Es el responsable del modelado de acuerdo a los criterios recogidos en el **BEP (Plan de Ejecución BIM)**.
- > De acuerdo a su especialidad profesional, debe formarse en el uso de soluciones de software específicas para el desarrollo de su actividad, siguiendo estándares, protocolos y entregables especificados para el proyecto.
- > Modela los elementos agregando o actualizando la información requerida.



Estos roles son la descripción de la función que hay que desempeñar y no necesitan necesariamente tener una correlación directa con el puesto oficial dentro del estudio o empresa. Pueden ser asignados de manera individual o grupal, así como también **una persona puede cumplir varios simultáneamente.**

Para operar con tecnología **BIM** se requiere un conjunto de habilidades, por lo cual no se debe subestimar la importancia de **invertir en capacitación** para garantizar el correcto desempeño de las personas que estarán a cargo del proyecto.

Si bien una posibilidad para contribuir a la capacitación del equipo es enviarlos apoyar el proceso de implementación con la **asistencia a cursos** específicos para la utilización de software, cabe aclarar que no es la única posibilidad. Otras alternativas pueden ser valerse de herramientas más simples, como **recurrir a las ayudas oficiales de los softwares** que estemos utilizando (los cuales suelen ser muy útiles) o también mirar **tutoriales gratuitos online.**

# ***KNAUF***

TODOS NUESTROS  
SISTEMAS DISPONIBLES EN

**REVIT, ARCHICAD  
CAD y PDF**

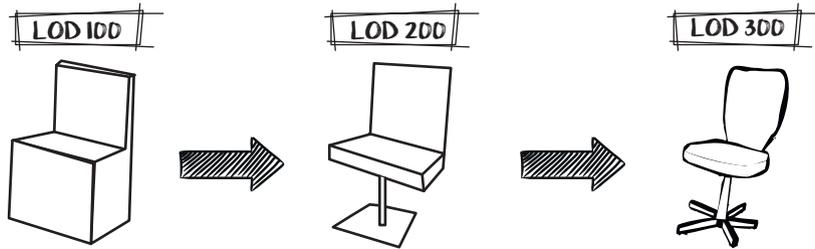
DESCARGATE NUESTRA BIBLIOTECA AQUÍ:



---

**Contactanos por más información a:  
knauf@knauf.com.ar | 0800 888 7522**

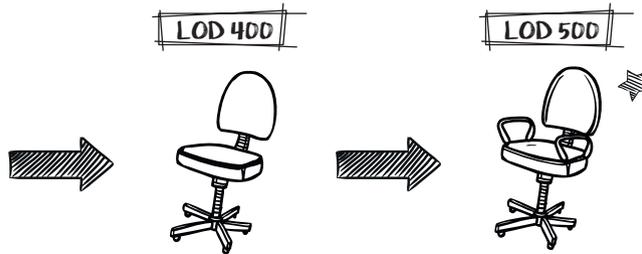
# Estándares



Si bien existen estándares internacionales (Level of Development Specification © 2015 by BIM Forum US) y nacionales (Bim Forum Argentina) que se pueden consultar, es importante que (cada empresa) a partir de la experiencia propia, **establezca lo más claro posible una serie de pautas que permita que todo el grupo esté orientado hacia un mismo objetivo para organizar su forma de trabajo.**

El Proyecto Piloto debería actuar como disparador para empezar a generar estándares, siempre entendiendo que éstos son el puntapié inicial pero que deberán ser revisados, ampliados y mejorados con cada nuevo proyecto.

Algunos de los temas que debería incluir estos documentos son:



### Procedimientos de Colaboración y Comunicación:

- > **Ficha de Proyecto:** Documento que incluye la información básica y de criterios adoptados para cada proyecto.
- > **Flujos de Intercambio de Información:** Procedimientos de aprobación de información.
- > **Validación:** Criterios de verificación y aprobación del modelo de información que garanticen que los datos son correctos.
- > **Comunicación:** Establecer de qué forma y por qué medio se realizarán las comunicaciones entre los miembros del equipo de trabajo.
- > **Documentación:** Criterios de nomenclatura de planos, plantillas, tipos de componentes, materiales.

## Procedimientos para el Modelado de la Información:

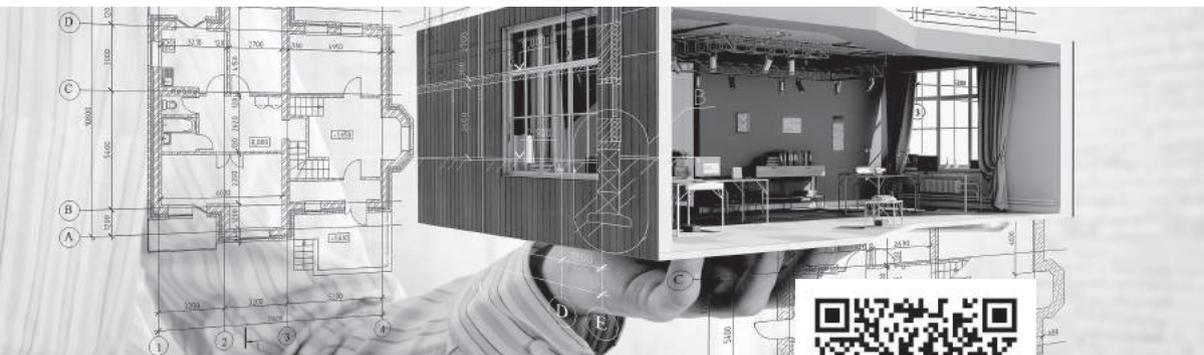
- > Plataforma de **software** a utilizar según los casos.
- > **Sistema de coordenadas:** Establecer cuál será el punto base del proyecto minimizará errores a la hora de referenciar los modelos de las diferentes disciplinas.
- > **Unidades:** Es recomendable que todas las disciplinas trabajen en las misma unidad de medida.
- > **Plantillas:** Su uso ayudará a unificar los criterios gráficos de la documentación, reduciendo los tiempos de preparado de la misma.
- > **Criterios de modelado:** Definir los niveles a utilizar, analizar si el tamaño del proyecto justifica el particionar el mismo en varios archivos vinculados, si es necesaria la utilización de diferentes espacios de trabajos.
- > **Niveles de Desarrollo (LOD):** Según el fin de la documentación, se deberá establecer cuál es el nivel de detalle necesario a alcanzar en el modelado.
- > **Salud del modelo:** Procesos para detectar, corregir y eliminar errores en el modelo.
- > **Interferencias:** Análisis y resolución de interferencias entre elementos del modelo.

Se recomienda crear lo que se conoce como **Plan de Ejecución BIM (BEP)**. Este documento refleja las **estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas y sistemas**, que son aplicados para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM para un proyecto determinado. Este plan determina los **roles y responsabilidades de cada agente**, el alcance de la información que tiene que ser compartida, los **procesos** de trabajo necesarios, así como el software y hardware pertinentes.



# TECNOFILES

## SUSTENTABLE



# BIM



## Building Information Modeling



Descargá nuestras ventanas desde la Biblioteca BIM **TECNOFILES**

### Biblioteca Virtual **TECNOFILES**

Cualquier usuario puede acceder al catálogo BIM de Sistemas **TECNOFILES** para modelar su proyecto de manera eficiente insertando en el mismo todas las propiedades paramétricas del objeto inteligente con información complementaria de los productos.

- Sistemas y tipologías **TECNOFILES**.
- Detalles constructivos en ArchiCad, PDF y CAD.
- Data técnica de cada producto.
- Información de certificaciones y ensayos.

SISTEMA  
CORREDIZO  
LÍNEA ADVANCE



SISTEMA  
CORREDIZO  
LÍNEA PRIME



SISTEMA  
CORREDIZO  
LÍNEA JUMBO



SISTEMA  
DOBLE CONTACTO  
LÍNEA ECOLIFE



SISTEMA  
DOBLE CONTACTO  
LÍNEA NEWEN



[www.tecnoperfiles.com.ar/BIM](http://www.tecnoperfiles.com.ar/BIM)

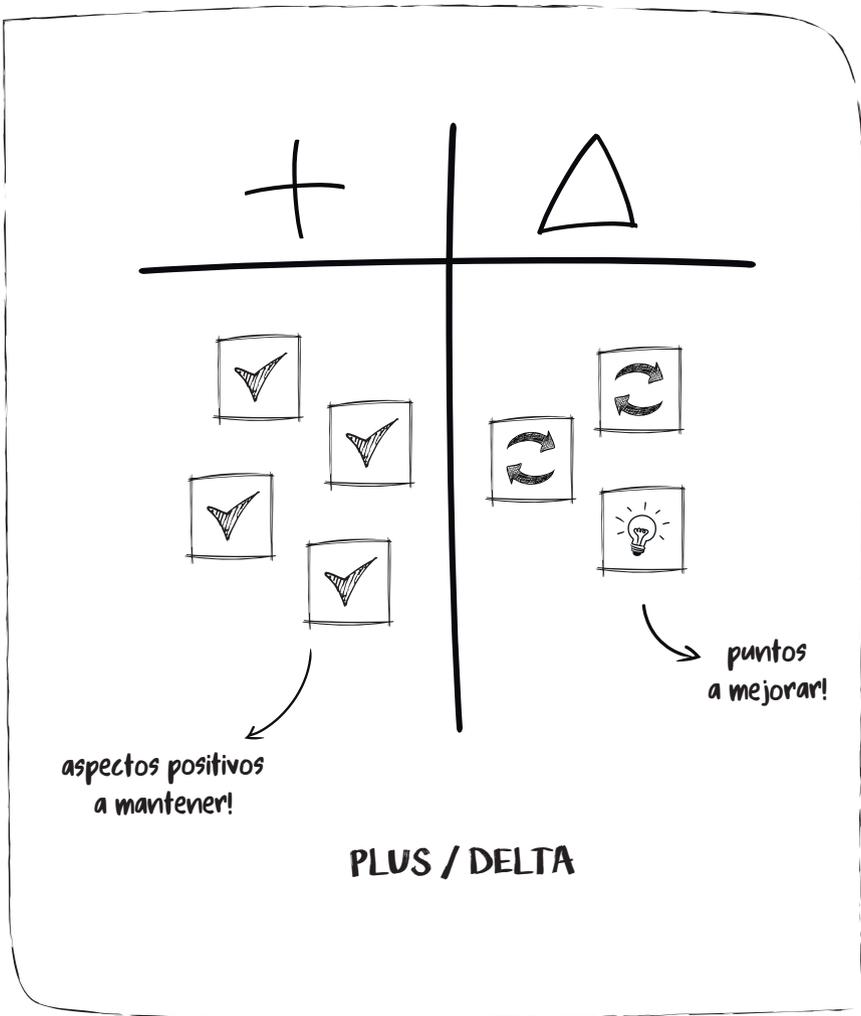
f y o i n /tecnoperfiles

# ¿QUÉ ESPERAR DEL PRIMER PROYECTO?

Es importante entender que la implementación **BIM** requiere de un **proceso de aprendizaje cíclico**.

Al finalizar el proyecto piloto es recomendable **realizar un análisis de los resultados obtenidos entre todos los participantes**. Para ello, una buena práctica es la realización de un **Plus / Delta**, donde entre todos, se definan cuáles fueron las experiencias positivas y cuales son las que aún se pueden mejorar. Esta actividad debería servir para definir las bases para los futuros proyectos **BIM**, estandarizar las prácticas positivas y redefinir las cuestiones a mejorar.

Sin embargo, recomendamos también realizar esta práctica **periódicamente durante el desarrollo de los distintos proyectos** de manera de poder detectar desvíos o formas ineficientes de trabajo a tiempo, facilitando la corrección de los cursos de acción. De esta forma, nos aseguraremos de generar una cultura de **mejora continua** dentro del equipo.



aspectos positivos  
a mantener!

puntos  
a mejorar!

PLUS / DELTA





# VASA

vidriería argentina s.a.



Descargá  
nuestro **Catálogo BIM**  
en [arch360.com.ar](http://arch360.com.ar)

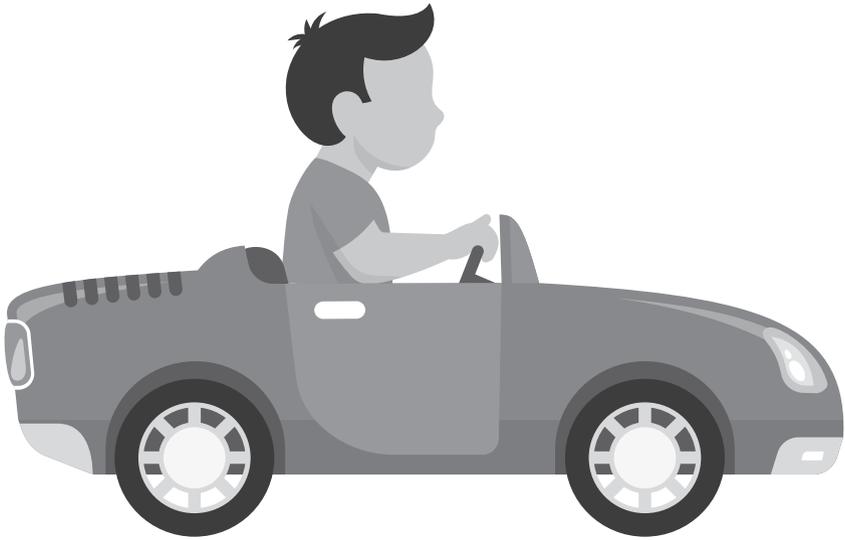
# ¿CÓMO SEGUIR?

Una vez concluido el proyecto piloto, es momento de implementarlo en el resto de proyectos y con los demás integrantes de la empresa. Con cada nuevo proyecto concluido, crecerá la cantidad de lecciones aprendidas, se actualizarán los estándares, planillas, procesos y flujos de trabajo.

Implementada esta metodología, se puede seguir profundizando con el fin de ir haciendo más productivos algunos procesos. A nivel internacional ya está instalada la práctica del Big Room, un espacio físico desde donde trabajan todos los integrantes del equipo de un mismo proyecto. Esta práctica mejora la comunicación, colaboración y toma de decisiones, ya que se acortan los tiempos de espera de respuestas.

Comunicar las ventajas de **BIM** a los clientes puede servir como un forma de capitalizar las nuevas capacidades adquiridas. Los procesos **BIM** son sinónimos de productividad y eficiencia, esto resulta vital para destacarse en un mercado tan competitivo como el de hoy en día.

Sabemos del reto que supone esta implementación, tanto desde una perspectiva técnica, institucional o personal. Pero también entendemos que **hoy es una realidad que no podemos ignorar**.



LO IMPORTANTE ES **SEGUIR!**

# EDILIZIA



## COMPLEJIDAD Y PLANIFICACIÓN

Un análisis sobre el caso de Grupo Oroño

Hace algunos años, un conjunto de prestigiosas instituciones médicas de la ciudad de Rosario, **Grupo Oroño**, decidió ampliar y reestructurar una de sus sedes centrales: Sanatorio Parque. El nuevo edificio fue concebido desde una arquitectura innovadora, integrada al resto del complejo médico, con una superficie total de 5.000 m<sup>2</sup> distribuidos en ocho plantas.

El proyecto ampliaba en un 40% la capacidad del área de internación y terapia intensiva, lo que **implicaba la utilización de la más moderna tecnología**, siendo **necesario evitar la mayor cantidad posible de imprevistos en la obra**. "Nuestro mayor aporte fue la resolución de la gran complejidad del edificio en el poco espacio y tiempo que había, algo que si no se resuelve desde la coordinación 3D, es imposible", explica la Arq. Agostina Molinari, coordinadora en el equipo técnico de EDILIZIA. "BIM nos permitió **construir antes de construir**, anticiparnos a las interferencias que podían surgir en la obra, adaptando lo que se necesitaba incorporar al proyecto a lo que ya estaba materializado", explica el Ing. Damián Mittleman, coordinador en el equipo de obras de EDILIZIA.

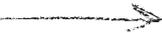
Fue así como, a partir de 2017, la relación entre Grupo Oroño y EDILIZIA comenzó a fortalecerse, contando al día de hoy con más de 8 obras, algunas terminadas y otras aún en construcción. "El caso de Grupo Oroño, para nosotros, tiene 2 ejes fundamentales: por un lado, **la escala de los proyectos**; y por otro, **la complejidad de las instalaciones** requeridas en el área salud.", cuenta el Arq. Martín Gori, coordinador en el equipo técnico de EDILIZIA.



Actualmente está en construcción GO Centro Médico, ubicado en un edificio patrimonial de la ciudad, dentro del predio del Shopping Alto Rosario. En este caso fue fundamental el relevamiento de la cáscara existente mediante el **escaneo con nube de puntos**, lo que permitió generar el modelo a partir de una referencia muy precisa y **planificar la intervención desde el BIM**. Una vez terminado, el centro de aproximadamente 1500m<sup>2</sup> estará equipado con Consultorios, Laboratorios y Diagnóstico por Imágenes, ampliando el área de cobertura del Grupo.

También en proceso de construcción se encuentra el Nuevo Centro Médico Funes, una clínica médica integral ubicada en el centro de la ciudad de Funes. Se trata de un edificio de 4500m<sup>2</sup> resuelto en 3 niveles. Hoy en día es la obra más grande de Grupo Oroño y a su vez la más ardua en relación a plazos y los alcances de la misma. Incluye dentro del complejo sectores de Emergencias, Consultorios, Diagnóstico por Imágenes, Laboratorio, Quirófanos, Internación y otros; conformándose como **el centro médico más importante de la zona**.

Estos proyectos podrían categorizarse como **proyectos vivos**, y es por esto que el desarrollo BIM resulta un instrumento clave que permite lograr **confiabilidad en los plazos y en los costos**, potenciando las capacidades de los profesionales. La empresa a cargo de este proceso apuesta a esta metodología desde 2007, siendo pioneros en su implementación, tanto en la ciudad de Rosario como en Argentina. Es gracias a sus casi **15 años de experiencia en BIM** que EDILIZIA logra desarrollar modelos de la complejidad que requieren estos casos. El proceso de **implementación BIM** no es simple, pero si necesario, y justamente por eso resulta conveniente darle inicio **de manera planificada y lo antes posible**.



# GLOSARIO

**BIM:** Metodología de trabajo en el que, mediante instrumentos informáticos, se elabora un modelo digital de una construcción al que se incorpora información relevante para el diseño, ejecución 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.

---

**Clash-Free:** decimos que un modelo está libre de interferencias cuando se verifica, a través de un software de análisis de colisiones, que no hay dos o elementos de las distintas disciplinas interviniendo en un mismo espacio físico -tales como ductos de ventilación, cañerías de agua, bandejas de electricidad, entre otros-. Disponer de un modelo **Clash-Free** nos permite anticiparnos a los errores en obra, ahorrándonos tiempo y dinero.

---

**Componente:** Es un grupo de elementos con propiedades comunes (llamadas parámetros) y una representación gráfica relacionada.

---

**Modelo BIM:** Modelo virtual de un edificio realizado por computadora que además de las representaciones geométricas tridimensionales, incorpora más información relevante para la toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto y su utilización.

El modelo **BIM** es una base de datos gráfica que permite la generación y gestión de la información en cualquiera de sus etapas: idea, proyecto, análisis, construcción, mantenimiento, demolición. El trabajo con un modelo **BIM** ayuda a disminuir los márgenes de error y a anticiparse a los problemas, detectar interferencias y disminuir los costos y tiempos en el proyecto y obra.

---

**Nivel de Desarrollo (LOD):** 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. Generalmente se define por rubro o sector de la obra rara vez se habla de un proyecto completo en un **LOD** determinado.

---

**Plan de Ejecución BIM (BEP):** Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un proyecto que se va a desarrollar en BIM, para que todos los implicados hagan un trabajo coordinado y coherente.

---

**Plus | Delta:** Herramienta de Lean Construction para la gestión de proyectos, que permite:

- > Transformar feedback en acciones concretas de mejora.

- > Aprender y validar el aprendizaje individual y del equipo.
- > Incorporar la mejora continua como práctica frecuente.

La actividad de completar un **Plus | Delta** comprende un ejercicio de reflexión que puede ser individual o en equipo, y que se realiza a modo de balance luego de cualquier actividad, desde reuniones y eventos hasta proyectos en su totalidad, a fin de contribuir a la mejora continua.

El tablero **Plus | Delta** consta de dos columnas, una en la cual se deja plasmado todo lo positivo de la actividad/reunión/proyecto, aquello que se debería mantener en próximas ocasiones. Y la otra, en la que se plasman los aspectos a mejorar en próximas ocasiones.

---

**Plantilla (Template)** Una plantilla de proyecto sirve como punto de partida para un proyecto. Contiene información sobre sistemas constructivos, componentes, elementos de maquetación, unidades, parámetros de proyecto y globales, etc, necesarios para la generación del modelo 3D. Como primera instancia recomendamos utilizar las plantillas que vienen por defecto en los diferentes Softwares, las cuales se pueden comenzar a personalizar una vez que entendamos el funcionamiento de las diferentes partes.



CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN

ESCUELA  
DE GESTIÓN  
DE LA CONSTRUCCIÓN

# *PRIMER PROYECTO BIM*

*kit de videos gratuitos de Revit y Civil 3D*

Escaneá el código QR para ver los videos



Conocé nuestra propuesta de  
**Capacitación BIM 2020**

*Esta edición de 1000 ejemplares se terminó  
de imprimir en imprenta Dorrego S.R.L.,  
Av. Dorrego 1102, Buenos Aires, en el mes  
de marzo de 2020.*



## ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

AV. PASEO COLÓN 823. PISO 10º. CABA.

> **TEL:** 54 11 4361-8778

> **WHATSAPP:** 54 911 3906-8188

> **MAIL:** EDUCACIONEJECUTIVA@CAMARCO.ORG.AR

