

# Estrategia de Colaboración y Gestión de Datos BIM



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



# Ejecución BEP

Procesamiento de datos del diseño para iniciar un modelo



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



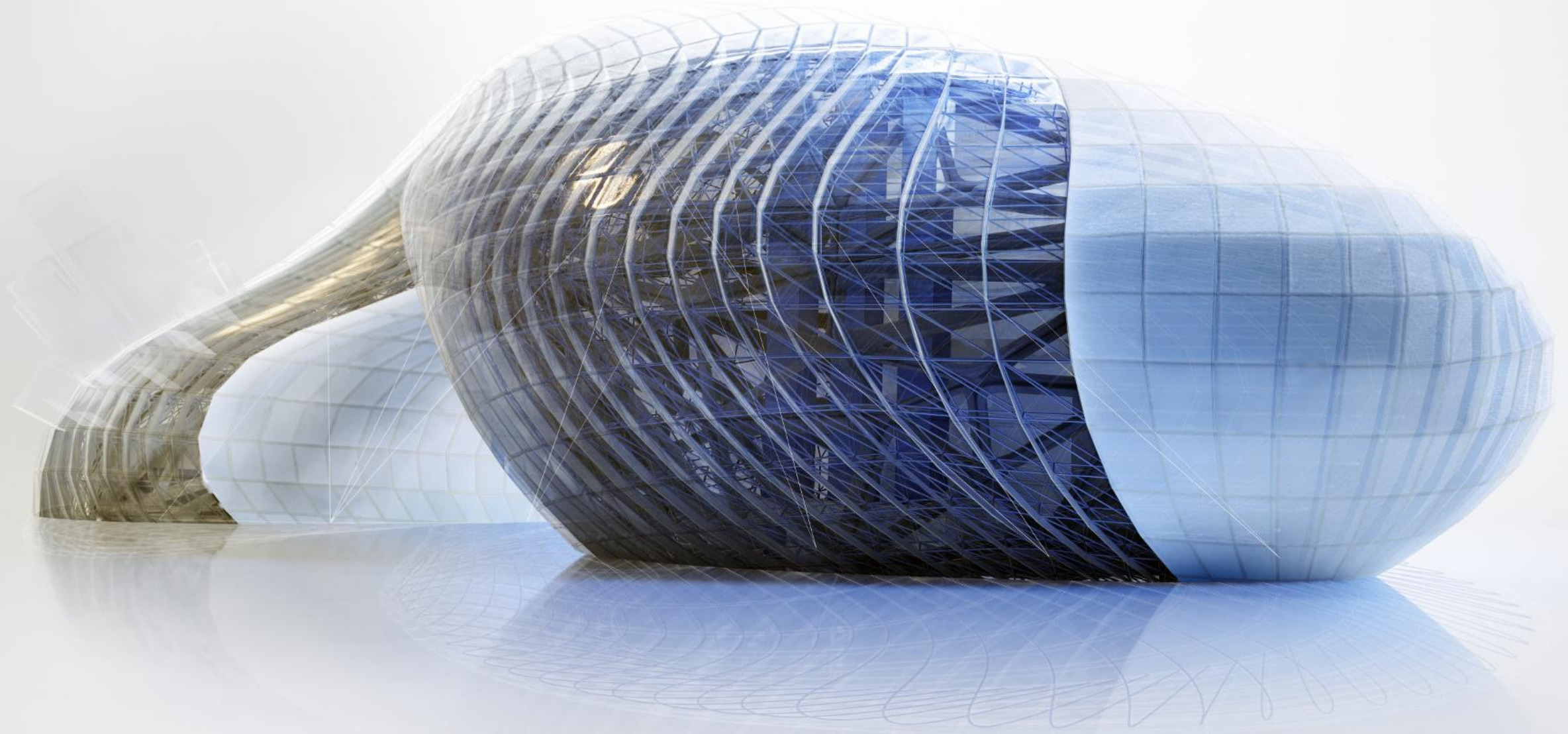


# Temas

- Configuración de plataformas tecnológicas
- Configuración de plantillas de proyecto
- Estándares de diseño (organización de los elementos que se usarán para el modelo)
- Integración y coordinación de modelos
- Diseño compartido
- Exportación de archivos
- Acceso a plataformas colaborativas en la nube
- Funciones de colaboración con plataformas de nube
- Integración de modelos en la nube



# Configuración de plataformas tecnológicas



## Configuración de plataformas tecnológicas

Un factor fundamental para el desarrollo de los modelos BIM son las plataformas tecnológicas (softwares), Será el tipo de proyecto que se desarrollará y las especialidades que lo conformarán, lo que definirá los requerimientos tecnológicos a utilizar.

Es importante hacer un análisis de la capacidad productiva de cada aplicación, en cuanto a su capacidad de manejar proyectos que impliquen cargas gráficas considerables, ya sea por niveles de detalles elevados o por gran número de elementos.

En el mercado existe una gran cantidad de softwares diseñados especialmente para modelar utilizando metodologías BIM. Cada uno de estos softwares se ha ido especializando en diferentes aspectos.

### Software modelado BIM

#### **REVIT (Autodesk)**

Permite modelar con objetos paramétricos prediseñados. Su uso en BIM está consolidado y dispone de las herramientas necesarias para el modelado de diseños arquitectónicos, ingeniería y construcción de edificios.

#### **ArchiCAD (Graphisoft)**

ArchiCAD trabaja con "smart objects", ha sido uno de los pioneros en BIM, diseñado para generar dibujos en 2D y modelos virtuales completos con una base de datos con información constructiva. Cuenta con una biblioteca de objetos prediseñados.

#### **Allplan (Nemetschek)**

El software BIM más utilizado en Alemania. Buen software para pasar del 2D al 3D, una herramienta CAD orientada a BIM. Permite renderizar imágenes de alta calidad con un plugin incorporado "CineRender". Con prestaciones parecidas a ArchiCAD y REVIT, pero con menor uso entre los usuarios.

### Software modelado BIM

#### Aecosim (Bentley Systems)

Es sucesor de Microstation (CAD) enfocado a BIM, que sería algo así como la sucesión de AutoCAD con REVIT. Se utiliza bastante en obra civil, y está orientado a la fase completa del edificio más que a la fase de diseño.

#### Civil 3D (Autodesk)

El software de diseño para ingeniería civil Civil 3D® es compatible con BIM permite generar flujos de trabajo más eficaces para el modelado de superficies y carriles, el diseño de emplazamientos, el análisis de aguas pluviales y sanitarias, además de la producción y la documentación de planos, con el software Civil 3D® para ingeniería civil.

#### Infraworks (Autodesk)

Combina y conecta datos para crear, ver, analizar, compartir y administrar información de un modelo de diseño 3D realista dentro de un entorno BIM. Así, facilita el diseño de carreteras, puentes, redes de drenaje, entre otros, en un entorno real, mediante un diseño dinámico, permitiendo diversos análisis de los diseños.



## Configuración de plataformas tecnológicas

### Software visores BIM

#### **BIM 360 (Autodesk)**

Se trata de un visor online, con tecnología rica en detalles para poder acceder desde cualquier dispositivo con calidad y fluidez. Compatibilidad con multitud de formatos de CAD y visualización de diseños BIM sin necesidad de instalar ningún software.

#### **BIM Collab**

Es visor BIM gratuito y compatible con diferentes softwares, que dispone de los flujos de trabajo BCF. Es muy rápido para abrir cualquier IFC y puede ayudar al usuario a encontrar y visualizar fallos de información, ya que puede filtrar y colorear objetos.

#### **BIMx (Graphisoft)**

Es uno de los mejores visores del mercado, tanto en versión móvil como en versión escritorio. Con la tecnología Hyper-Modelo, ofrece una navegación fluida dentro del proyecto de en 2D y 3D. Compatibilidad total con ArchiCAD.

#### **Solibri Model Viewer**

Permite abrir y visualizar todos los archivos IFC y también editados con Solibri Model Checker. Esta herramienta, cuya función principal es compartir información para ahorrar tiempo, dinero y recursos, es de fácil uso y acerca todas las ventajas del BIM a todos aquellos profesionales que deseen operar con él.



### Software Planificación de Obra y Medición de Presupuesto

#### Naviswork (Autodesk)

Permite a los usuarios abrir y combinar los modelos 3D, navegar por ellos en tiempo real y revisar el modelo utilizando un conjunto de herramientas que incluye comentarios, redlining, punto de vista, y mediciones.

#### SYNCHRO

Solución para visualizar, analizar, editar y rastrear con precisión todo un proyecto, incluyendo logística y trabajos temporales. Este entorno visual y rico en datos involucra a todos los miembros del equipo en un proceso transparente para optimizar proyectos de construcción.

#### Arquímedes (CYPE)

Se enlaza con REVIT y es un programa muy completo para el BIM 5D. Da opción a realizar mediciones, presupuestos, certificaciones, pliegos de condiciones, así como el manual de uso y mantenimiento de un edificio.

#### Presto - Cost It

Puede generar las mediciones completas del modelo, de forma estructurada y con trazabilidad, convertir las mediciones en el presupuesto necesario para valorar o licitar el proyecto y obtener toda información relacionada, como las superficies útiles y construidas, los parámetros relevantes para determinar el precio o la documentación.

### Software de Gestión Ambiental y Eficiencia Energética

#### **Green Building Studio (Autodesk)**

Servicio flexible basado en la nube que le permite ejecutar simulaciones de rendimiento del edificio para optimizar la eficiencia energética al principio del proceso de diseño. Tiene herramientas para diseñar edificios de alto rendimiento en una fracción del tiempo y costo menor que los métodos convencionales.

#### **EcoDesigner (Graphisoft)**

Permite al usuario realizar la evaluación del rendimiento energético del edificio con una tecnología que cumple las normativas, con el soporte de múltiples bloques térmicos. Como resultado, los diseñadores pueden hacer cálculos de energía de forma dinámica y precisa desde el mismo principio, durante y hasta el final del proyecto.

#### **CYPETHERM HE**

Sirve también para el cálculo de la carga térmica de los edificios de acuerdo con el método de las series temporales radiantes (RTSM), con total integración en un flujo de trabajo BIM.

## Configuración de plataformas tecnológicas

### Software para Captura de Datos

#### Recap (Autodesk)

Genera modelos 3D de fotografías o exploraciones láser, como resultado se obtiene una nube de puntos o malla que pueden ser utilizadas en aplicaciones CAD y BIM.

### Software para Análisis

#### Vehicle Tracking

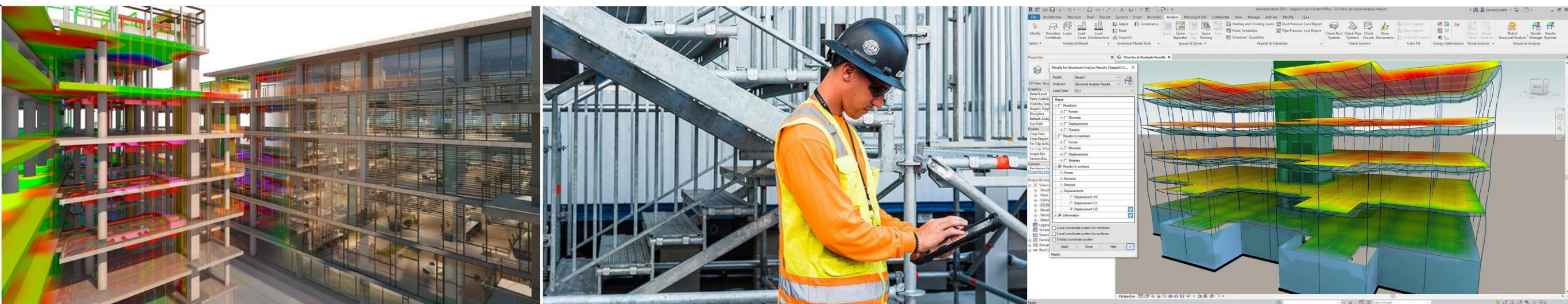
Complemento de Civil 3D, permite realizar análisis de las trayectorias vehiculares, además facilita el diseño de estacionamiento basado en los reglamentos locales.



## Configuración de plataformas tecnológicas

# Consideraciones sobre el software BIM

- En los proyectos puede usarse cualquier software BIM dependiendo de los objetivos que desee alcanzar el modelo.
- Es importante considerar la interoperabilidad entre softwares BIM.
- Existen diversas herramientas o plataformas, cada una de ellas destinada a uno o varios Usos BIM específicos.
- No hay software que recoja todos los usos y beneficios BIM, por lo que se debe considerar la combinación de distintos softwares para recoger todos los usos esperados.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

### Antes de escoger las plataformas tecnológicas de software BIM considerar:

1. Investigar los softwares según los objetivos y usos BIM estipulados.
2. Identificar el software que presente la mejor solución para alcanzar los objetivos estipulados. Considerando:
  - La utilización de más de un software según el uso requerido.
  - La interoperabilidad entre otros softwares.
  - La compatibilidad con el sistema operacional utilizado por la empresa.
  - La velocidad y capacidad de procesamiento.
  - Los plug-ins disponibles para extender las funcionalidades del software.
  - Las soluciones complementarias al software.
3. Definir y documentar el flujo BIM a seguir a través del software seleccionado.
4. Definir y documentar el tipo de configuración que requiere cada software; estándares, plantillas, flujos de trabajo, formatos de salida, etcétera.

## Configuración de plataformas tecnológicas

**Actividad 1:** Flujo BIM para utilización de software en cada etapa del proyecto

**Duración:** 20 minutos

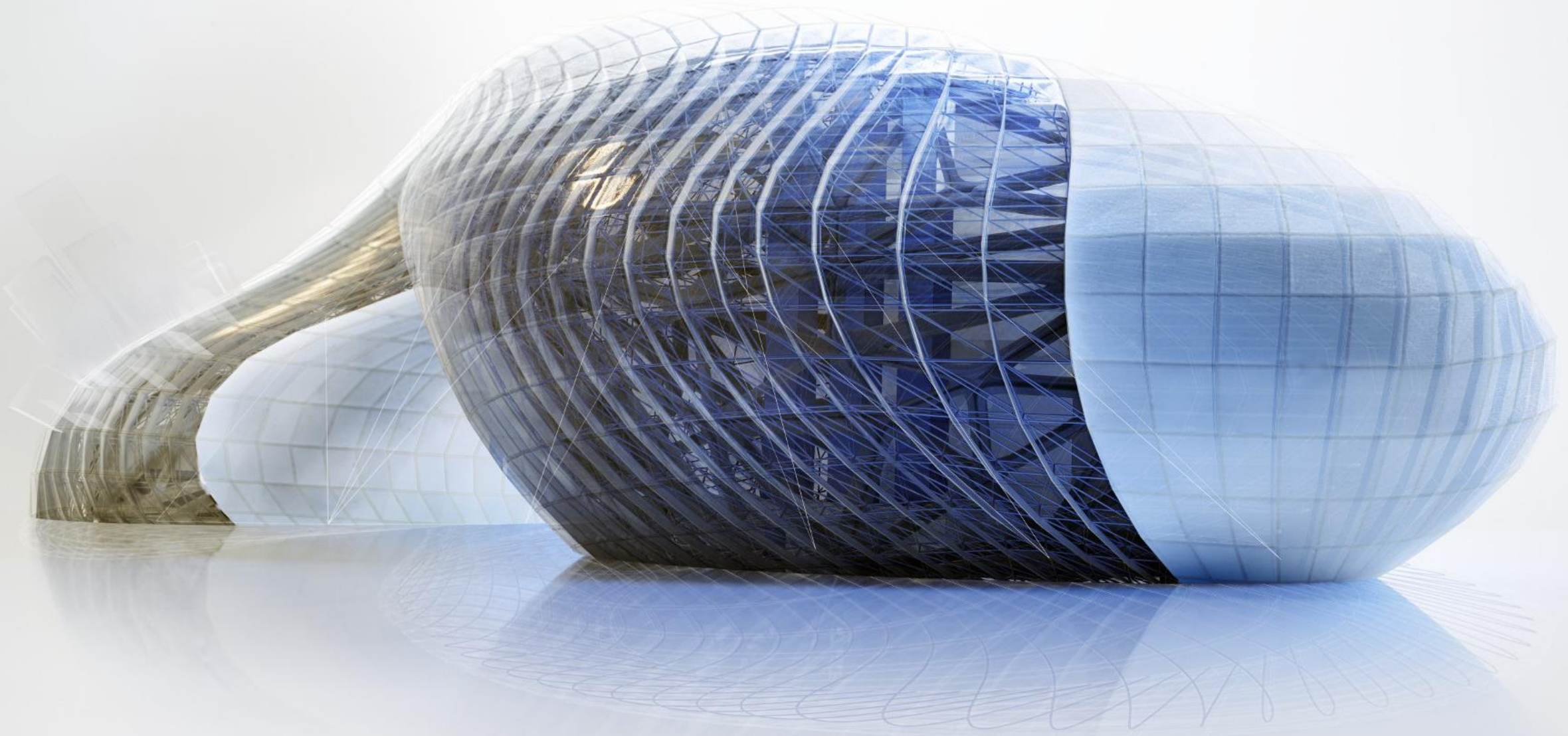
**Entrega:** documento en formato de texto

1. Utiliza los pasos descritos para obtener el flujo BIM a seguir a través de los diferentes softwares utilizados en cada etapa del proyecto, tomando como referencia las descripciones de:

- Softwares de modelado BIM
- Softwares visores BIM
- Softwares de Planificación de Obra y Medición de Presupuesto
- Softwares de Gestión Ambiental y Eficiencia Energética



# Configuración de plantillas de proyecto



### Acerca de las plantillas de proyecto

- Las primeras etapas de creación de estándares de modelado se ven reflejadas en la plantilla (template) desarrollada por el BIM Manager o el implementador BIM. Este archivo contendrá todos los estándares de modelado, documentación, nomenclatura, representación gráfica, publicación y comunicación descritas o estipuladas en el BEP.
- El desarrollador de la plantilla debe ser un experto en el software. La plantilla es el documento que permitirá al equipo “dialogar” en base a un mismo “lenguaje”, manteniendo así la **coherencia del modelado** y la **documentación**.
- La plantilla es el archivo responsable de alcanzar la mayor eficiencia y calidad del modelado.

## Configuración de plantillas de proyecto

# Estándares en plantillas de proyecto

Las plantillas deben plasmar el estándar para los siguientes elementos:

- Información del proyecto.
- Localización y norte del proyecto.
- Organización del proyecto según las necesidades o posibilidades de cada software.
- Nomenclatura y codificación de las fases del proyecto.
- Nomenclatura y codificación de las disciplinas que conforman el proyecto.
- Nomenclatura y codificación de las subdisciplinas y/o sistemas.
- Nomenclatura y codificación para categorías y propiedades de los elementos de modelado.
- Nomenclatura y codificación de los materiales de construcción.
- Sistema de unidades y medidas.



## Configuración de plantillas de proyecto

# Estándares en plantillas de proyecto

- Componentes que conforman la biblioteca.
- Espesores y colores de línea para cada escala.
- Tipos de líneas, tramas y patrones.
- Tipografías.
- Tipos de anotación, etiquetas y flechas.
- Tipos de leyendas.
- Numeración y nomenclatura de vistas de documentación.
- Escalas de documentación.
- Nomenclatura y estándares para listados de materiales y cuantificación.
- Estándares de impresión y publicación.

## Configuración de plantillas de proyecto

**Actividad 2:** Identificar los elementos necesarios para configuración de plantilla general

**Duración:** 20 minutos

**Software empleado:** Revit

El instructor deberá realizar una demostración en vivo de la creación de una plantilla general, así como de la configuración de los siguientes elementos:

- Información del proyecto (Project Information)
- Organización del proyecto (Project Browser)
- Sistema de unidades y medidas (Project Units)
- Componentes que conforman la biblioteca (Nomenclatura estándar aplicada a un componente de sistema)

## Configuración de plantillas de proyecto

**Actividad 3:** Identificar los elementos necesarios para configuración de plantilla general

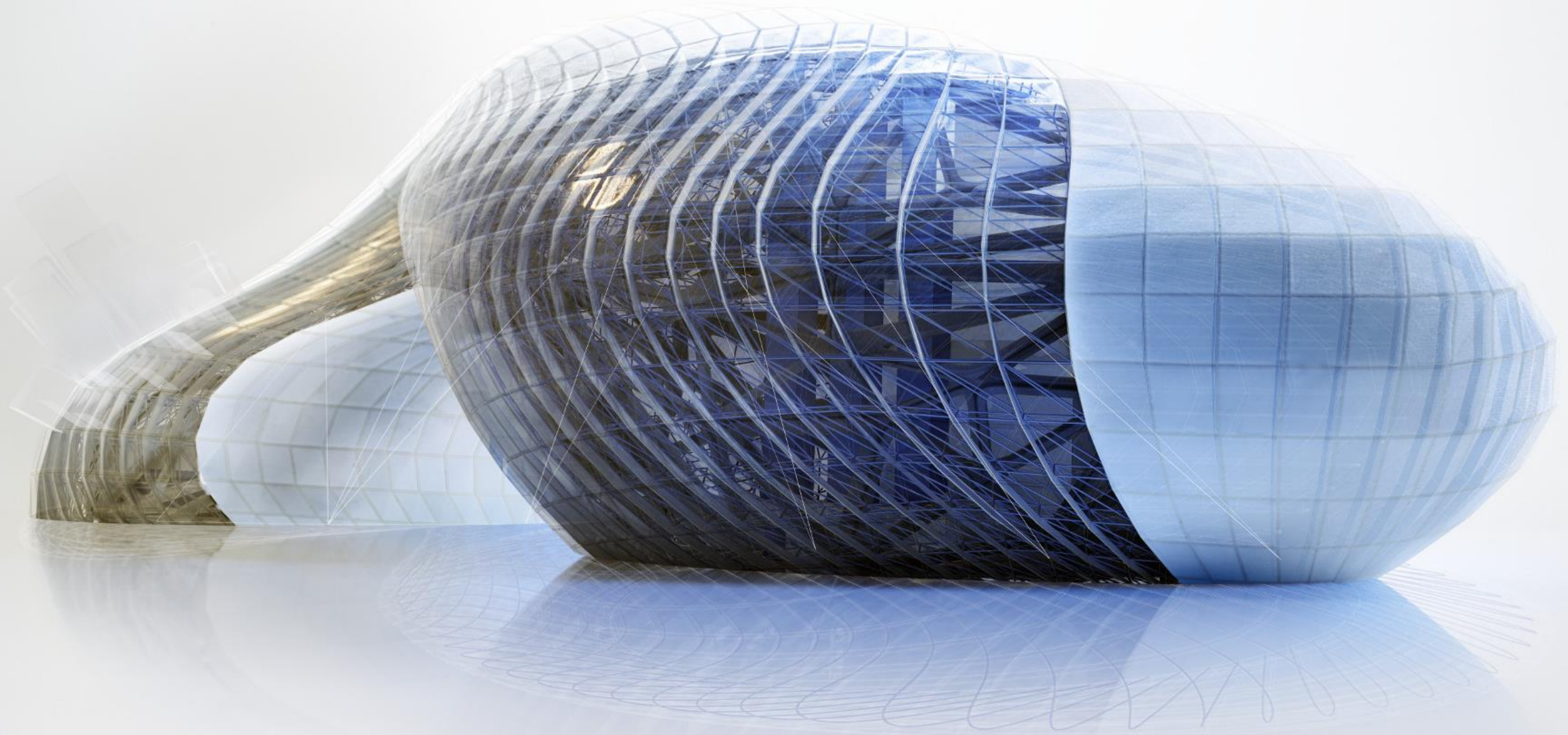
**Duración:** 20 minutos

**Entrega:** documento en formato de texto

1. Debes identificar los elementos que consideres necesarios para la configuración inicial de una plantilla general, tomando en cuenta los estándares indicados.



# Estándares de diseño (organización de los elementos que se usarán para el modelo)



## Estándares de diseño

- El término que se usa en BIM para definir los estándares de diseño se conoce como “Sistemas clasificación BIM”.
- A nivel internacional, existen diversos sistemas de clasificación para la industria de la construcción, por ejemplo: UniFormat, OmniClass, Uniclass, etc. Todos estos están basados en la norma **ISO 12006-2:2015**, que fija el marco para la organización de información sobre trabajos de construcción.
- Dentro del desarrollo de un proyecto se debe seleccionar un sistema de clasificación utilizado durante todo el proceso.
- Los sistemas de clasificación cumplen la función de establecer una terminología y una semántica a los elementos, una caracterización de funcionalidad dentro del entorno construido, con el fin de lograr una mejor organización de los elementos del proyecto.

## Estándares de diseño

### Sistema de clasificación - OmniClass

OmniClass Construction Classification System, denominado OmniClass a secas o OCCS, es un sistema de organización y clasificación para la industria de la construcción. Hace una clasificación **por códigos** ordenados en tablas y según la función, forma, fases, etc.,

Creado en EE. UU. y parte fundamental del Estándar Nacional de los Estados Unidos NBS. Tiene como principal objetivo combinar múltiples sistemas de clasificación existentes para muchos temas en un solo sistema de clasificación basado en la ISO 12006-2.



## Estándares de diseño

# Sistema de clasificación - OmniClass

### Principios de OmniClass:

- Es un estándar abierto y extensible, disponible para la industria AEC.
- Promueve un intercambio abierto de información entre los distintos participantes del desarrollo de OmniClass.
- Está constantemente actualizado y siendo desarrollado con la participación de la industria.
- Está desarrollado abiertamente para que puedan participar organizaciones como profesionales individuales.
- Está enfocado en la terminología y practica norteamericana.
- Es compatible con otros sistemas de clasificación internacionales.

# Sistema de clasificación - OmniClass

## Tablas OmniClass

Omniclass consiste en 15 tablas, cada una representa una cara diferente para la información de la construcción. Las tablas son las siguientes:

- Tabla 11 – Entidades de Construcción por Función (Construction Entities by Function)
- Tabla 12 – Entidades de Construcción por Forma (Construction Entities by Form)
- Tabla 13 – Espacios por Función (Spaces by Function)
- Tabla 14 – Espacios por Forma (Spaces by Form)
- Tabla 21 – Elementos (Elements)
- Tabla 22 – Resultados del trabajo (Work Results)
- Tabla 23 – Productos (Products)
- Tabla 31 – Fases (Phases)
- Tabla 32 – Servicios (Services)
- Tabla 33 – Disciplinas (Disciplines)
- Tabla 34 – Roles Organizacionales (Organizational Roles)
- Tabla 35 – Herramientas (Tools)
- Tabla 36 – Información (Information)
- Tabla 41 – Materiales (Materials)
- Tabla 49 – Propiedades (Properties)

### Sistema de clasificación - Uniclass

The Unified Classification for the Construction Industry o Sistema de Clasificación para la Industria de la Construcción, fue desarrollado en el Reino Unido. Es el equivalente al Omniclass. Publicado en 1997, promueve la clasificación de la información de un proyecto de manera estructurada, basada en los parámetros de la ISO 12006-2 y ISO/PAS 12006-3.

Al igual que Omniclass, este sistema de clasificación establece tablas que contienen los códigos para la clasificación por fases ordenadas según el alfabeto. Dentro de cada tabla se encontrarán las fases y dentro de cada fase ordenados por escala decimal de 6 dígitos. La tabla G, J, K y L pueden ser usadas para la clasificación de modelos de productos.



# Sistema de clasificación - Uniclass

Listado de tablas Uniclass:

- Co – Complexes (Complejos)
- En – Entities (Entidades)
- Ac – Activities (Actividades)
- SL – Spaces / Locations (Espacios / Ubicaciones)
- EF – Elements / Functions (Elementos / Funciones)
- Ss – Systems (Sistemas)
- Pr – Products (Productos)
- TE – Tools and Equipment (Herramientas y Equipo)
- PM – Project Management (Gestión de Proyectos)
- Zz – CAD
- F1 – Form of Information (Forma de información)

	A	B	C	D	E	F
1	Co Complexes	07 November 2018 - v1.7				
2						
3	Code	Group	Sub group	Section	Object	Title
4	Co_20	20				Administrative, commercial and protective service complexes
5	Co_20_10	20	10			Legislative complexes
6	Co_20_10_60	20	10	60		Governmental complexes
7	Co_20_15	20	15			Administrative complexes
8	Co_20_15_08	20	15	08		Business parks
9	Co_20_15_58	20	15	58		Office complexes
10	Co_20_20	20	20			Secular representative complexes
11	Co_20_20_15	20	20	15		Complexes for representatives of nation states abroad
12	Co_20_20_40	20	20	40		Local government complexes
13	Co_20_20_50	20	20	50		National government complexes
14	Co_20_20_70	20	20	70		Regional government complexes

## Sistema de clasificación - UniFormat

Publicado en 1998 y desarrollado por ASTM International (anteriormente conocida como American Society for Testing and Materials), junto a CSI (Construction Specifications Institute) y la CSC (Construction Specifications Canada), estándar para:

- Clasificación de especificaciones
- Estimación de costos
- Análisis de gasto energético.

Ordena la información de construcción, organizando mediante partes físicas llamados sistemas y ensamblajes. Estos sistemas o ensamblajes están caracterizados por su función, sin identificar su solución técnica o de diseño.

## Sistema de clasificación - UniFormat

Provee orden mediante niveles, Los niveles son los siguientes:

**Nivel 1:** conceptos separados por categorías:

- A Substructure
- B Shell
- C Interiors
- D Services
- E Equipment and Furnishings
- F Special Construction and Demolition
- G Building Sitework
- Z General

**Nivel 2:** Clasifica la información de clases y las ordena manteniendo la letra del nivel 1, agregando un numero de dos dígitos que especifica a que corresponde.

**Nivel 3 y 4:** Agregan un punto decimal, conforma un código alfanumérico designado para determinar clases y subclases dentro del nivel 2 de información.

## Sistema de clasificación - UniFormat

La imagen muestra la estructura de los niveles:

A	SUBSTRUCTURE	Level 1
A10	Foundations	Level 2
A1010	Standard Foundations	Level 3
A1010.10	Wall Foundations	Level 4

<https://www.csiresources.org/standards/uniformat>



# Sistema de clasificación - MasterFormat

Estándar de especificaciones para la mayoría de los proyectos de diseño y construcción de edificios comerciales en América del Norte. Enumera los títulos y los números de sección para organizar los datos sobre los requisitos de construcción, productos y actividades.

Proporciona una lista numérica de divisiones y secciones para organizar la información sobre los requerimientos de los recintos, asociados a actividades.

<b>00 00 00</b>	<b>Procurement and Contracting Requirements</b>
00 01 01	Project Title Page
00 01 03	Project Directory
00 01 05	Certifications Page
00 01 07	Seals Page
00 01 10	Table of Contents
00 01 15	List of Drawing Sheets
00 01 20	List of Schedules
<b>00 10 00</b>	<b>Solicitation</b>
<b>00 11 00</b>	<b>Advertisements and Invitations</b>
00 11 13	Advertisement for Bids
00 11 15	Advertisement for Prequalification of Bidders
00 11 16	Invitation to Bid
00 11 19	Request for Proposal
00 11 53	Request for Qualifications
<b>00 20 00</b>	<b>Instructions for Procurement</b>
<b>00 21 00</b>	<b>Instructions</b>
00 21 13	Instructions to Bidders
00 21 16	Instructions to Proposers
<b>00 22 00</b>	<b>Supplementary Instructions</b>
00 22 13	Supplementary Instructions to Bidders
00 22 16	Supplementary Instructions to Proposers
<b>00 23 00</b>	<b>Procurement Definitions</b>
<b>00 24 00</b>	<b>Procurement Scopes</b>

<https://www.csiresources.org/standards/masterformat>

### Sistema de clasificación - AIA CAD Layer

Para el caso de los proyectos de infraestructura, en los códigos de campo civil, los nombres de capa (layers) proporcionan ejemplos para el uso de grupos mayores (principales) y menores (secundarios) según la disciplina, estos grupos contienen 4 caracteres.

#### Civil Discipline Designators

Designator	Description	New
C	Civil	
CD	Civil Demolition	
CS	Civil Site	
CG	Civil Grading	
CP	Civil Paving	
CI	Civil Improvements	
CT	Civil Transportation	
CU	Civil Utilities	
CJ	User-Defined	
CK	User-Defined	

### Sistema de clasificación - AIA CAD Layer

**Grupo principal:** El grupo principal es un campo de cuatro caracteres que identifica un sistema de construcción principal. Los códigos de campo del grupo principal (abreviaturas de cuatro caracteres) que se muestran en la lista de capas son lógicamente agrupados bajo disciplina específicas. Ejemplo, el grupo mayor está marcado:

C	-	T	O	P	O
---	---	---	---	---	---

**Grupo menor:** Este es un campo opcional de cuatro caracteres para definir mejor los grupos principales.

C	-	T	O	P	O	-	M	A	J	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Estándares de diseño

### Sistema de clasificación - AIA CAD Layer

La Disciplina Civil se define como un proyecto o una parte de un proyecto que generalmente está contenido dentro de un límite de propiedad único. La selección al designar la disciplina civil o de obras civiles queda a discreción del usuario, pero generalmente debe usarse para distinguir proyectos en términos de escala.

Layer Name	Description	New
Civil (continued)		
CD-STRM-PIPE-CMTL	Storm sewer: piping: corrugated metal	
CD-STRM-PROF	Storm sewer: profile	
CD-STRM-STAN	Storm sewer: stationing	
CD-STRM-STRC	Storm sewer: structures	
CD-STRM-UNDR	Storm sewer: underground piping	
CD-SWLK	Sidewalks	
CD-SWLK-ASPH	Sidewalks: asphalt	
CD-SWLK-CONC	Sidewalks: concrete	
CD-TINN	Triangulated irregular network	
CD-TINN-BNDY	Triangulated irregular network: boundary	
CD-TINN-FALT	Triangulated irregular network: fault / break lines	
CD-TINN-VIEW	Triangulated irregular network: triangulation	
CD-TINN-VOID	Triangulated irregular network: void regions	
CD-TOPO	Topography	
CD-TOPO-BORE	Topography: test borings	
CD-TOPO-DEPR	Topography: depression contours	
CD-TOPO-MAJR	Topography: major contours	
CD-TOPO-MINR	Topography: minor contours	
CD-TOPO-SPOT	Topography: spot elevations	
CD-TOPO-TPIT	Topography: test pits	
CD-TRAL	Trails or paths	
CD-TRAL-ASPH	Trails or paths: asphalt surface	
CD-TRAL-GRVL	Trails or paths: gravel surface	
CD-TRAL-MRKG	Trails or paths: pavement markings	

Layer Name	Description	New
Civil (continued)		
CD-TRAL-CONC	Trails or paths: concrete surface	
CD-TRAL-SIGN	Trails or paths: signs	
CD-TRAL-UPVD	Trails or paths: unpaved surface	
CD-WALL	Walls	
CD-WALL-SHEA	Walls: structural bearing or shear walls	
CD-WALL-CTLJ	Walls: control joints	
CD-WALL-NSBR	Walls: noise barrier	
CD-WALL-RTWL	Walls: retaining	
CD-WATR	Water supply systems	
CD-WATR-DIAG	Water supply systems: plan diagram	
CD-WATR-INST	Water supply systems: instrumentation (meters, valves, etc.)	
CD-WATR-PIPE	Water supply systems: piping	
CD-WATR-PROF	Water supply systems: profile	
CD-WATR-STAN	Water supply systems: stationing	
CD-WATR-STRC	Water supply systems: structures	
CD-WATR-UNDR	Water supply systems: underground piping	
CD-WATR-WELL	Water supply systems: well	
CD-WETL	Wetlands	



## Estándares de diseño

**Actividad 4:** Identificar el valor de Omniclass de los elementos

**Duración:** 20 minutos

**Entrega:** documento en formato de texto

1. Identifica el valor de Omniclass de los elementos indicados a continuación, utilizando como referencia la tabla Omniclass 21.



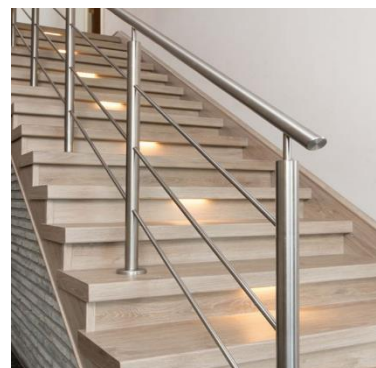
Plumbing Fixtures



Ceiling Paneling



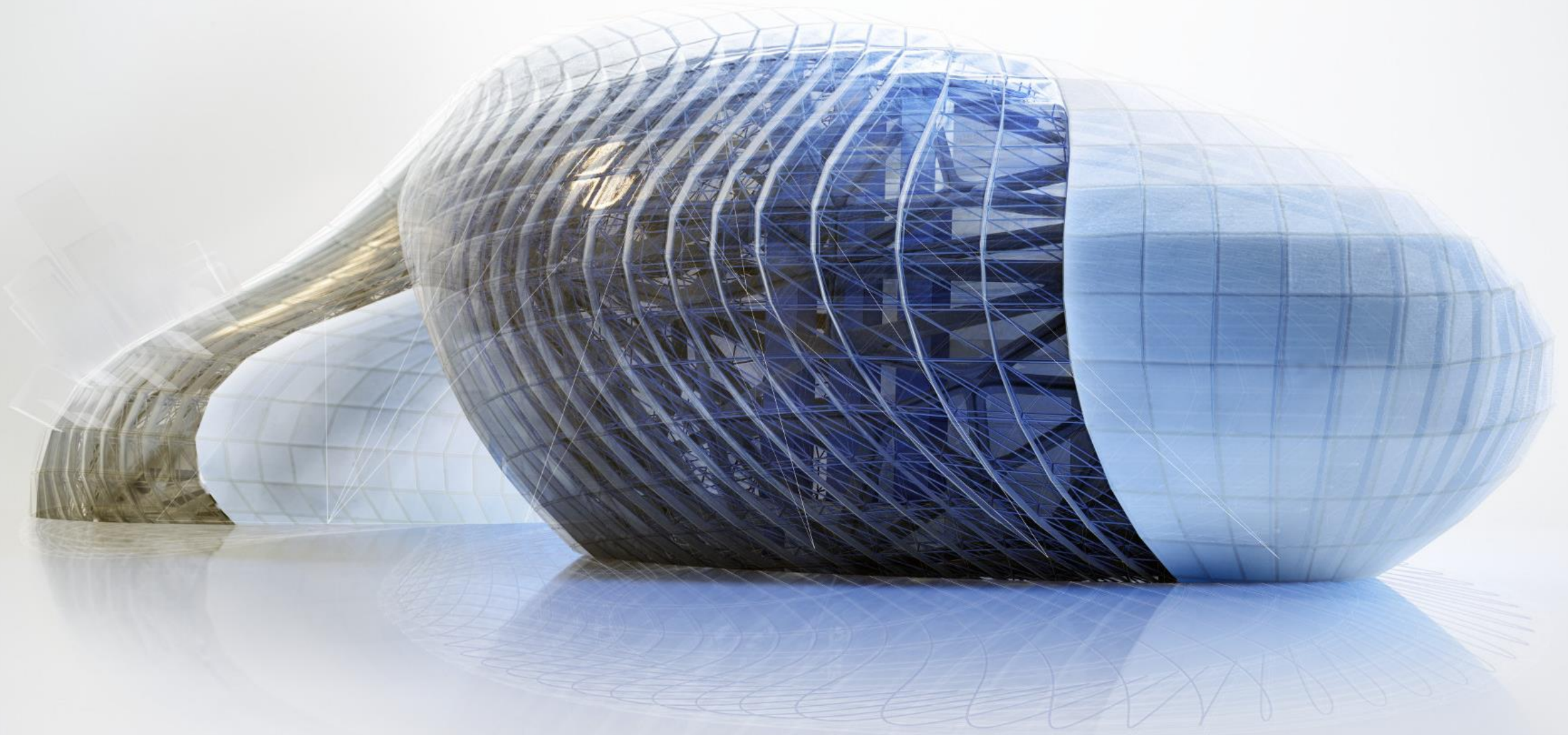
Elevators



Stair Railings

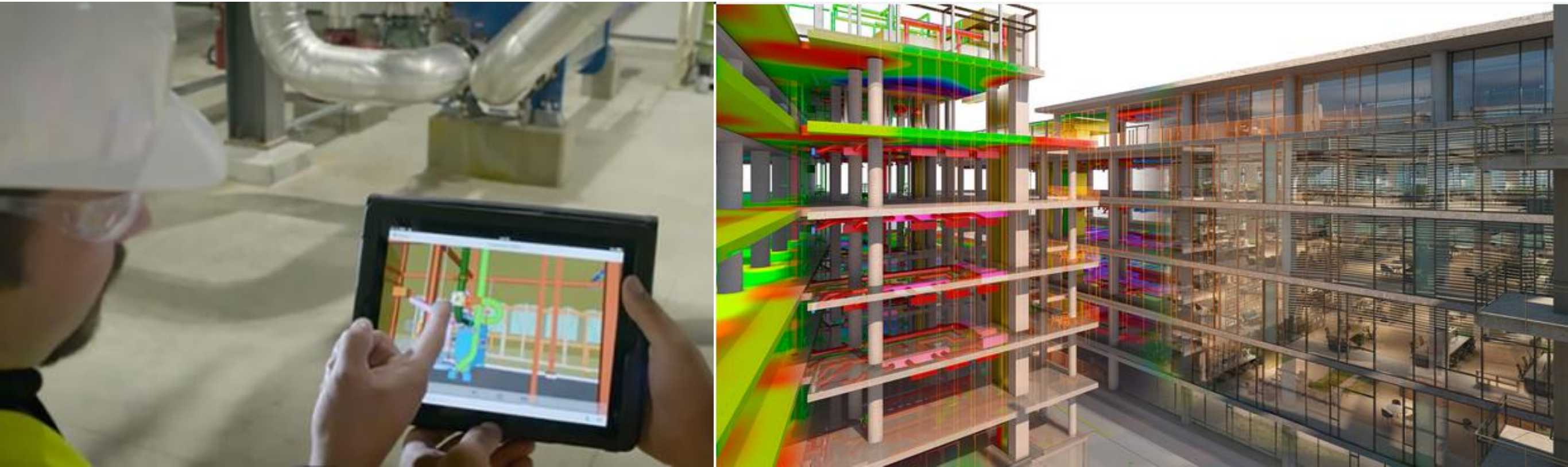
2. El instructor mostrará como identificar el valor de Omniclass en un software de diseño.

# Integración y coordinación de modelos





## Integración y coordinación de modelos



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

Los softwares de coordinación se caracterizan por generar una comunicación entre los diversos tipos de modelos 3D, recopilan toda la información modelada en un único ambiente para facilitar al coordinador la identificación y los procesos de documentación de los problemas del proyecto entre disciplinas.

### Coordinación BIM

El rol BIM encargado de la integración y coordinación es el Coordinador BIM, quién debe auxiliarse de plataformas tecnológicas que le permitan:

1. Asegurar que los modelos BIM están desarrollándose con la comunicación adecuada.
2. Asegurar que los modelos BIM están cumpliendo los estándares estipulados en el BEP.
3. Gestionar los avances referentes a actividades de modelado para asegurar el cumplimiento de las fechas de entrega de los proyectos.
4. Identificar problemas en el diseño y/o desarrollo del proyecto.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

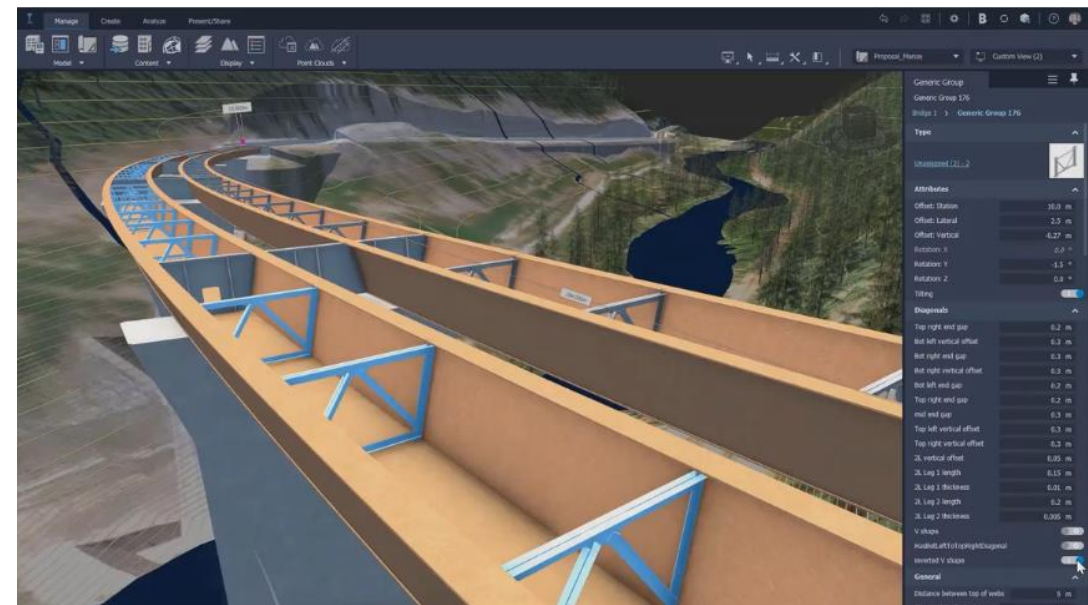
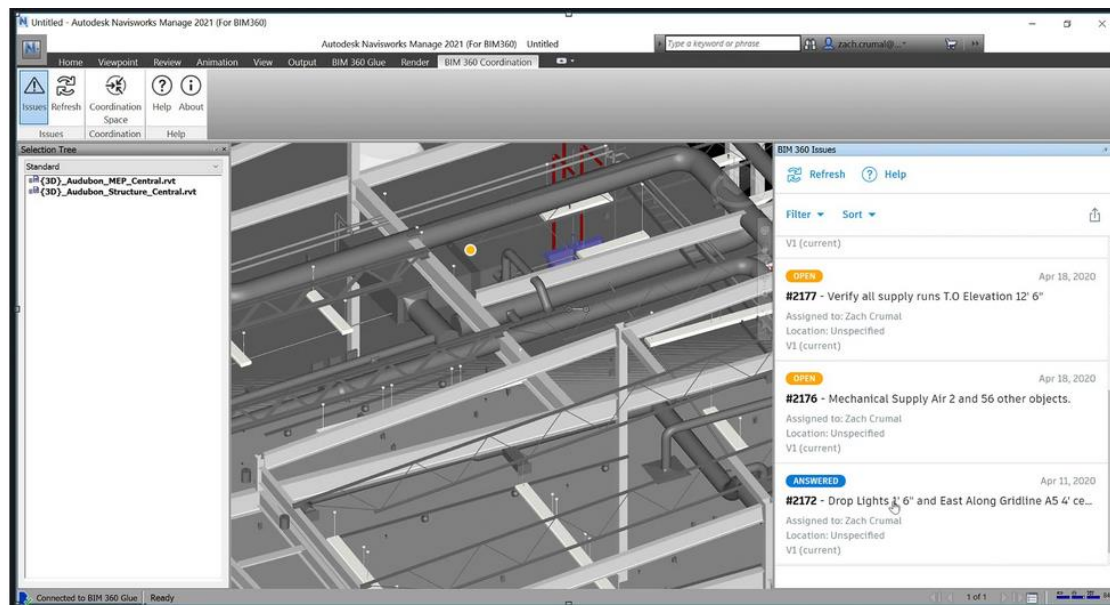


## Integración y coordinación de modelos

### Estrategias de consolidación de modelos

Existen distintas maneras de unir la información de los modelos generados por los diversos actores del proyecto. Hay dos estrategias, que deben ser conocidas y utilizadas a lo largo de todo el desarrollo del proyecto:

- **Modelo BIM Federado:** Modelo creado a partir de información contenida en archivos separados. Esta información puede provenir de distintos actores.
- **Modelo BIM Integrado:** Modelo compuesto por la información de las distintas disciplinas del proyecto, contenida en una única base de datos.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

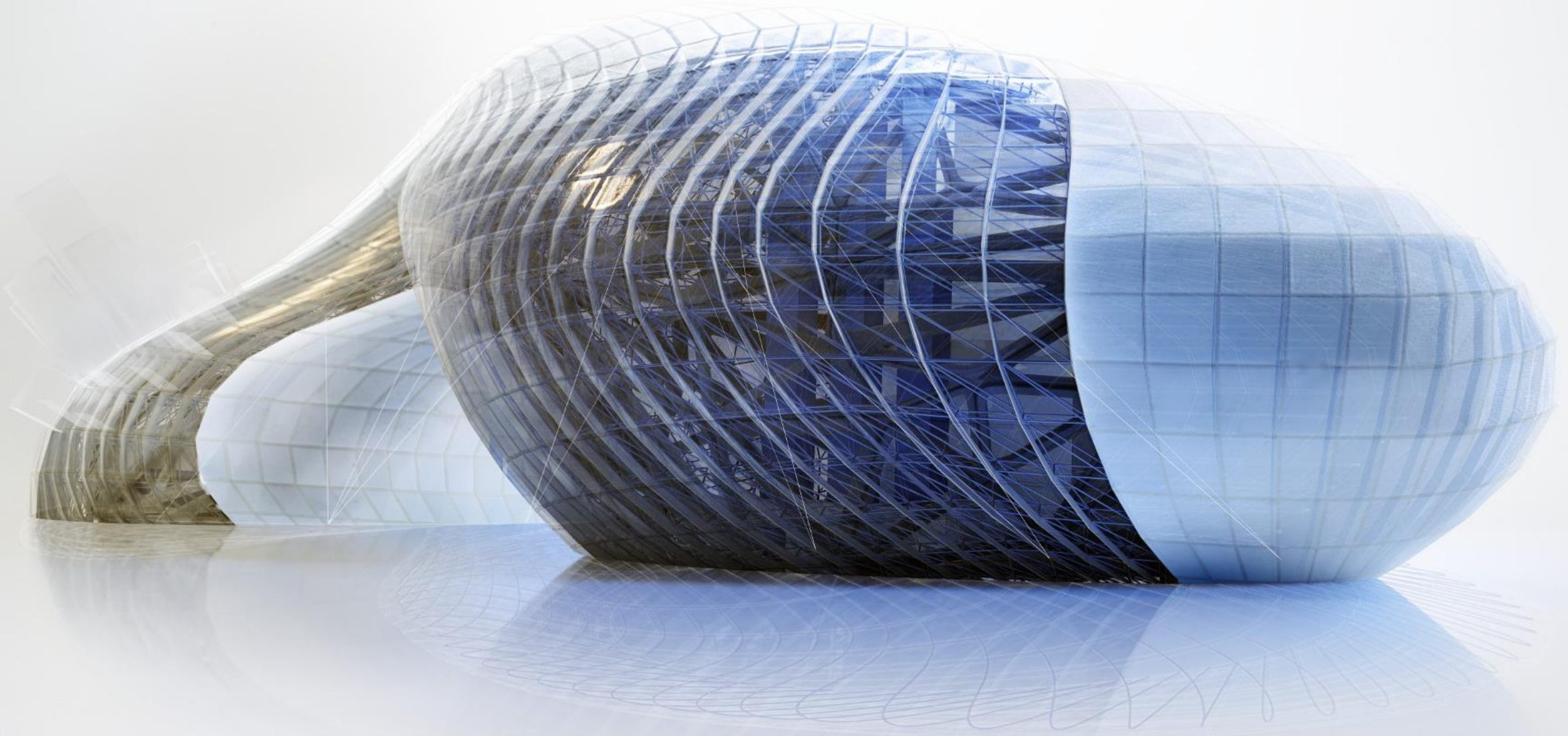
### **Actividad 5:** Integración y coordinación de modelos

**Duración:** 10 minutos

**Software empleado:** Navisworks Manage

1. El instructor deberá realizar una demostración en vivo de la creación de un modelo integrado:
  - Architecture.nwc
  - Structure.nwc
  - MEP.nwc

# Diseño compartido

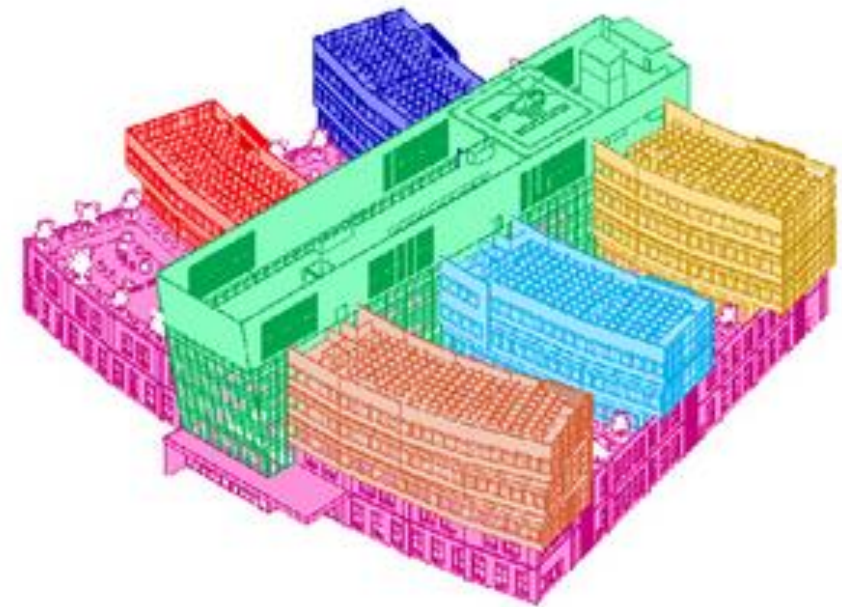
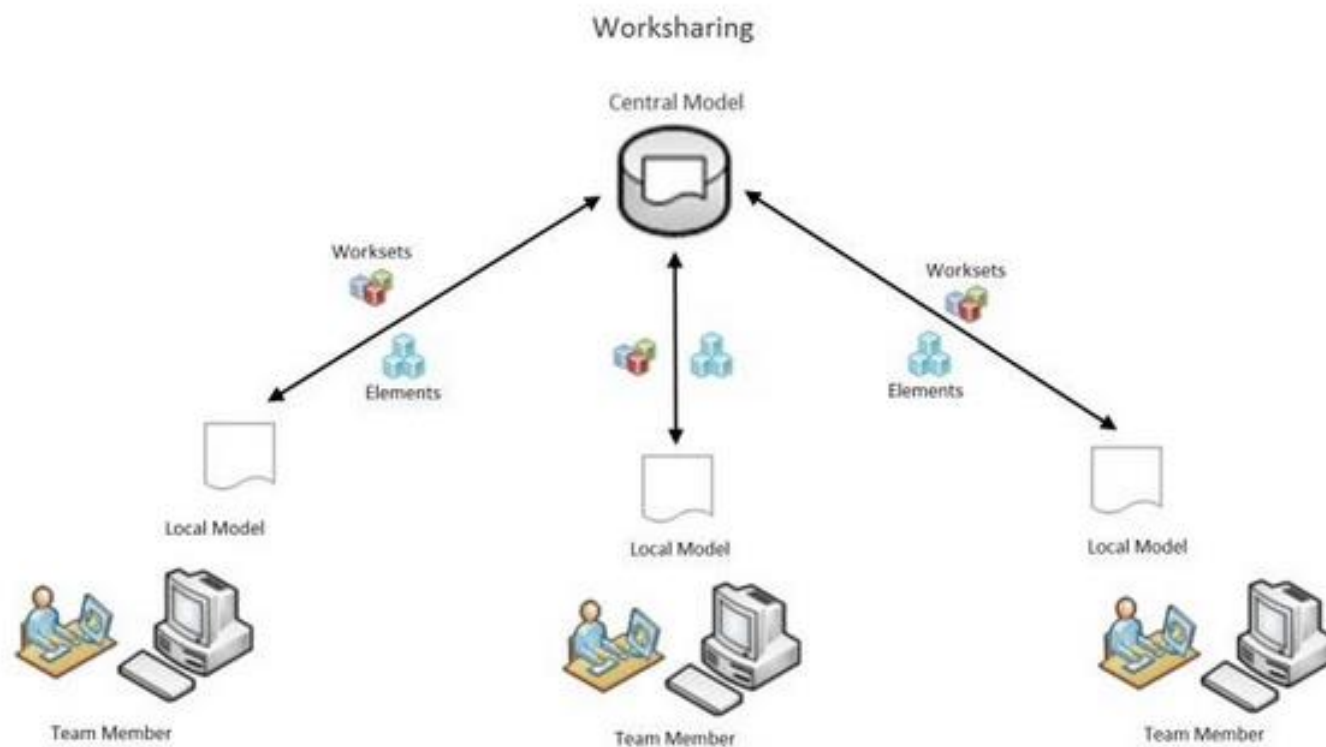




## Diseño compartido

### CDE (Common Data Environment)

Debe existir un ambiente de colaboración en las distintas etapas del ciclo de vida de los activos. Éste debe permitir que los actores del proyecto accedan a la información para realizar sus diferentes funciones y puede ser implementado de diferentes maneras según el nivel de madurez de los involucrados en el proyecto.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)



### Características ambiente colaboración CDE

- Permite tener una fuente única de información para recopilar, gestionar y difundir documentos y modelos entre los actores del proyecto, a través de un proceso estandarizado.
- Contiene un sistema de gestión documental que facilita la transferencia de información entre los actores de un proyecto.
- Debe considerar la seguridad y la calidad de la información.
- La norma ISO 19650-1:2018 indica que la información de un proyecto puede estar localizada en múltiples ubicaciones, el CDE permite que el flujo de trabajo esté distribuido en diferentes sistemas informáticos o plataformas tecnológicas.
- Puede estar conformado por una plataforma o por la suma de distintos sistemas que permitan colaborar, gestionar, registrar y dar trazabilidad a la información transferida entre los actores.

### Condiciones los sistemas CDE

- **Plataforma de colaboración:** Debe permitir trabajar con información unificada y centralizada, siguiendo la estrategia de consolidación seleccionada (modelos federados o integrados), administrando y respaldando los modelos BIM de manera segura.
- **Plataforma de gestión documental:** Debe permitir el control de los procesos de intercambio de documentación y modelos BIM, gestionando los cambios y haciendo el seguimiento de los costos y tiempos del proyecto.
- **Formato de requerimientos de información y colaboración:** Los comentarios, incidencias y revisiones de los modelos BIM deben realizarse a través de formatos que permitan el registro y trazabilidad de éstos.

## Diseño compartido

### Estatus archivos en ambientes CDE

A nivel internacional, las normas ISO 19650 parte 1 y 2 estandarizan la estructura del CDE, definiendo cuatro estatus para los archivos alojados en el CDE:

- Trabajo en progreso
- Compartido
- Publicado
- Archivado

- [Project Folder]	
- BIM	[BIM data repository]
- 01-WIP	<b>[WIP data repository]</b>
- CAD	[CAD files (incl. 'Modified')]
- BIM	[Design models (incl. 'Modified')]
- SheetFiles	[Sheet/dwg files]
- Export	[Export data e.g. IFC or images]
- Families	[Components created during this project]
- WIP_TSA	[WIP Temporary Shared Area (TSA)]
- 02-Shared	<b>[Verified Shared data]</b>
- CAD	[CAD data/output files]
- BIM	[Design models]
- CoordModels	[Compilation models]
- 03-Published	<b>[Published Data]</b>
+ YYYYMMDD-Description	[Sample submission folder]
+ YYYYMMDD-Description	[Sample submission folder]
- 04-Archived	<b>[Archived Data repository]</b>
+ YYMMDD-Description	[Archive folder]
+ YYMMDD-Description	[Archive folder]
- 05-Incoming	<b>[Incoming Data repository]</b>
- Source	[Data originator]
+ YYYYMMDD-Description	[Incoming folder]
+ Source	[Data originator]
- 06-Resource	<b>[Project BIM Resources Library]</b>
+ Titleblocks	[Drawing borders/titleblocks]
+ Logos	[Project logos]
+ Standards	[Project standards]

### **Actividad 6:** Aplicaciones CDE

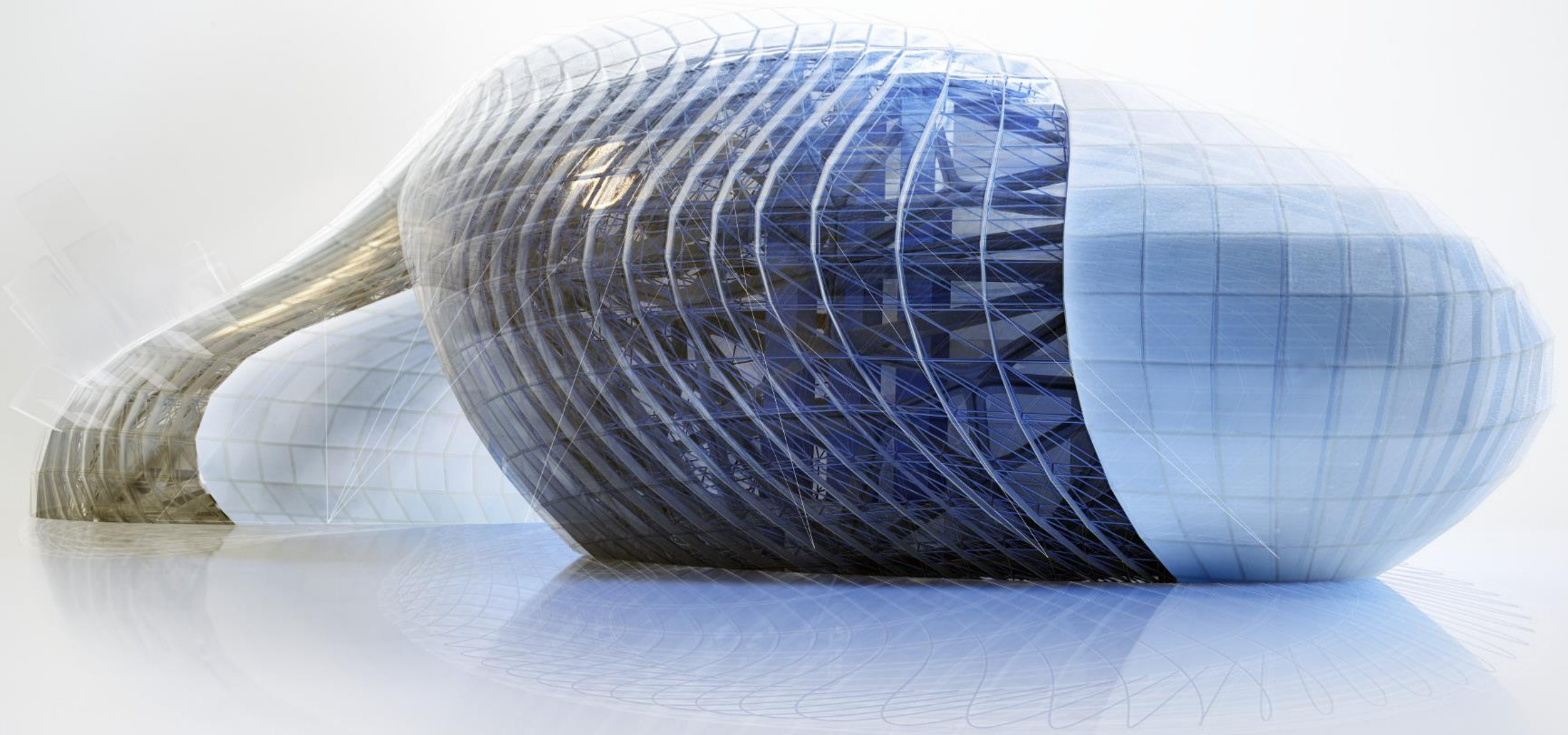
**Duración:** 15 minutos

**Software empleado:** BIM 360 Document Management

1. El instructor deberá mostrar en vivo las siguientes características de BIM 360 Document Management, para que los alumnos puedan visualizarla como es una plataforma CDE:
  - Propiedades de colaboración
  - Propiedades de gestión documental
  - Propiedades para solicitud de información y control de incidencias



# Exportación de archivos



## Exportación de archivos

Para mantener la comunicación y colaboración es necesario definir qué tipos de ficheros de archivos se intercambiarán para cada actividad. Los formatos comunes son:

- PDF
- DWG
- IFC
- Formatos de fichero propiedad de software o plataforma tecnológica

El BEP define los estándares de formato que serán utilizados a lo largo del proyecto, los cuales facilitarán que el equipo exporte el fichero adecuado conforme a cada etapa de comunicación.

La mayoría de las plataformas poseen la opción de la exportación a un formato universal denominado formato IFC (Industry Foundation Clases), el cual permite el intercambio de información de un software a otro.

## Exportación de archivos

### **Actividad 7: Exportación de archivos**

**Duración: 15 minutos**

**Software empleado: Revit**

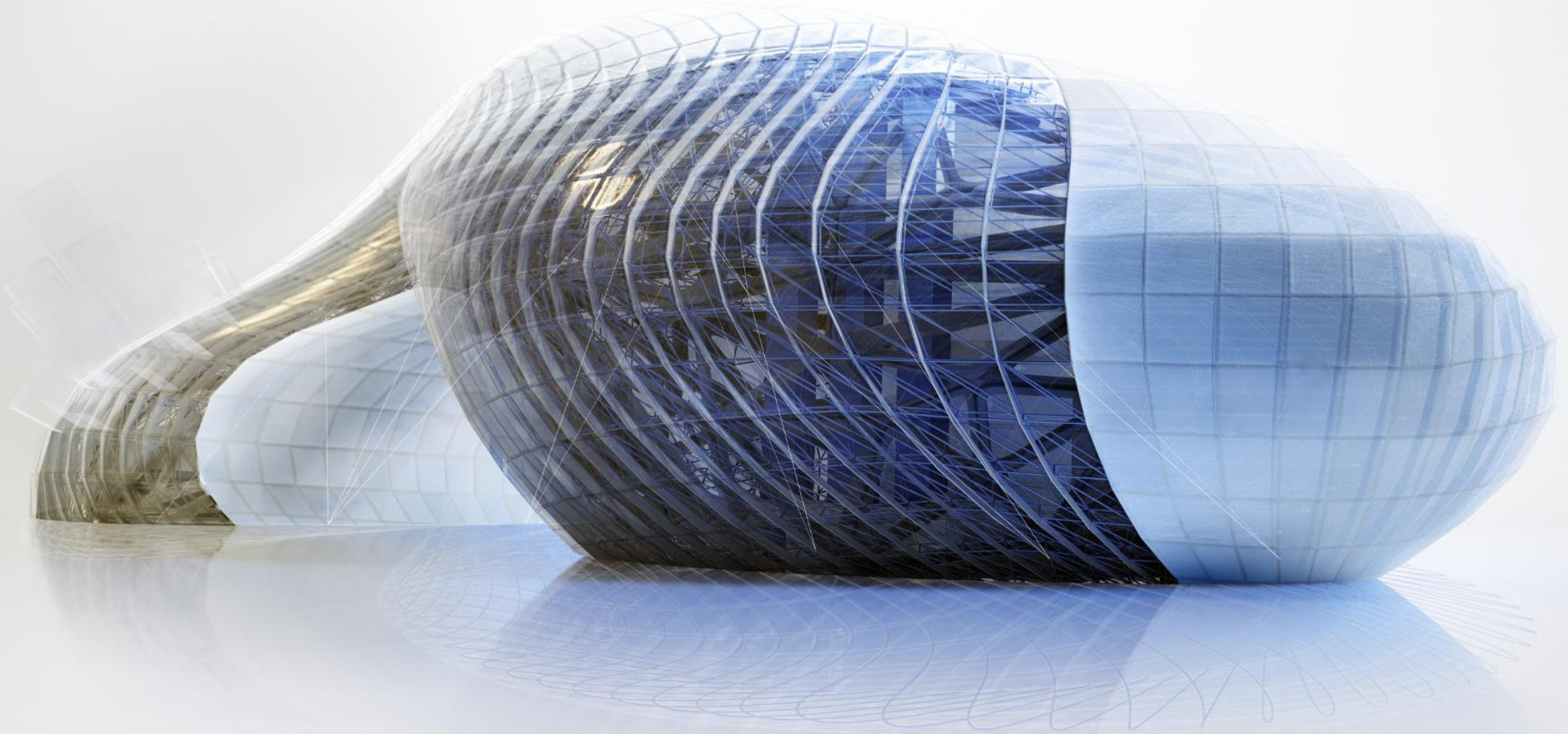
1. El instructor deberá realizar una demostración en vivo de algunos ejemplos de exportación de archivos en diferentes formatos.

#### **Formatos de exportación sugeridos:**

- Plano (Sheet) - PDF
- Tabla de cuantificación - TXT
- Vista 3D - NWC



# Acceso a plataformas colaborativas en la nube





## Acceso a plataformas colaborativas en la nube

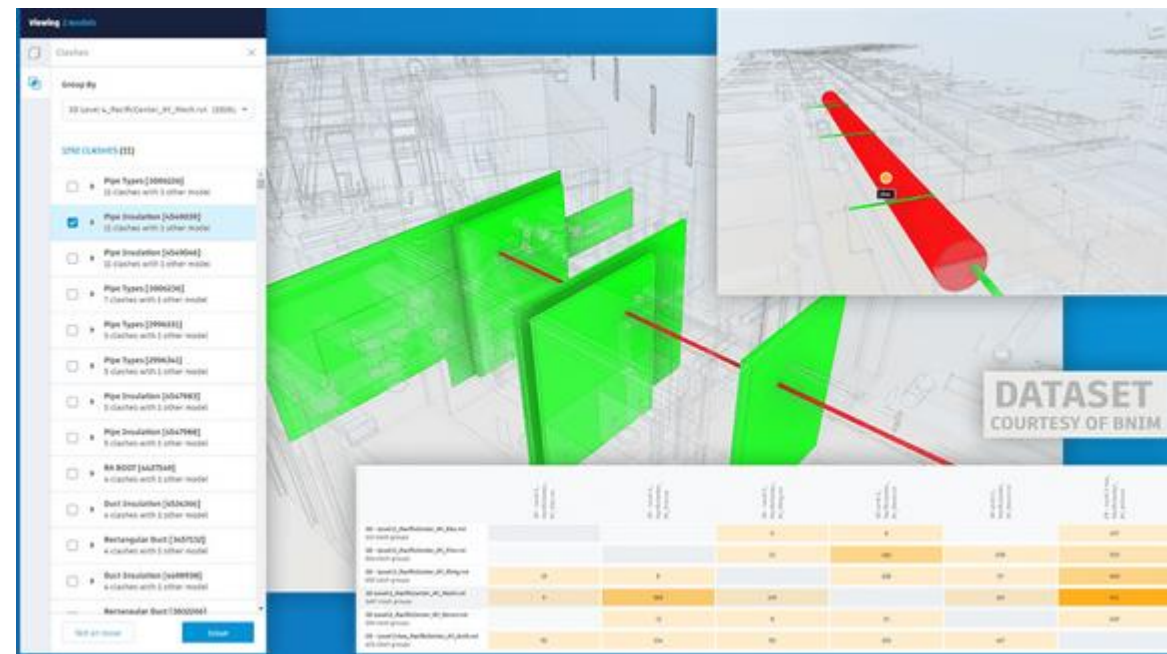
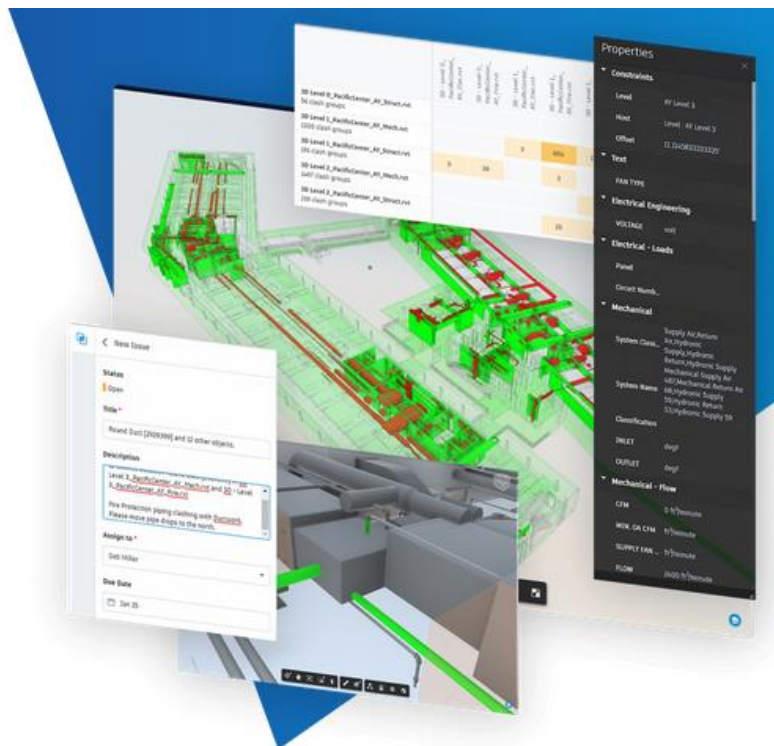
- La disposición de archivos y documentos en cualquier momento permite un mejor intercambio de archivos entre los diferentes colaboradores del proyecto.
- Una plataforma de colaboración BIM basada en servicios de nube debe ser capaz de respaldar profesionales del mundo de la arquitectura, ingeniería y construcción, para crear y administrar correctamente modelos BIM bajo cada aspecto especializado.
- La plataforma de colaboración BIM debe ser fácil de usar y, por lo tanto, ser accesible para todos.
- Existen diversos tipos de servicio de nube como: Google Drive, OneDrive, Dropbox, etc. Independientemente de la plataforma, se recomienda el desarrollo de una carpeta archivada en la nube que cuente con la aplicación de permisos a cada perfil de usuario.

## Acceso a plataformas colaborativas en la nube

### Beneficios

Los principales beneficios obtenidos al utilizar este tipo de herramientas son:

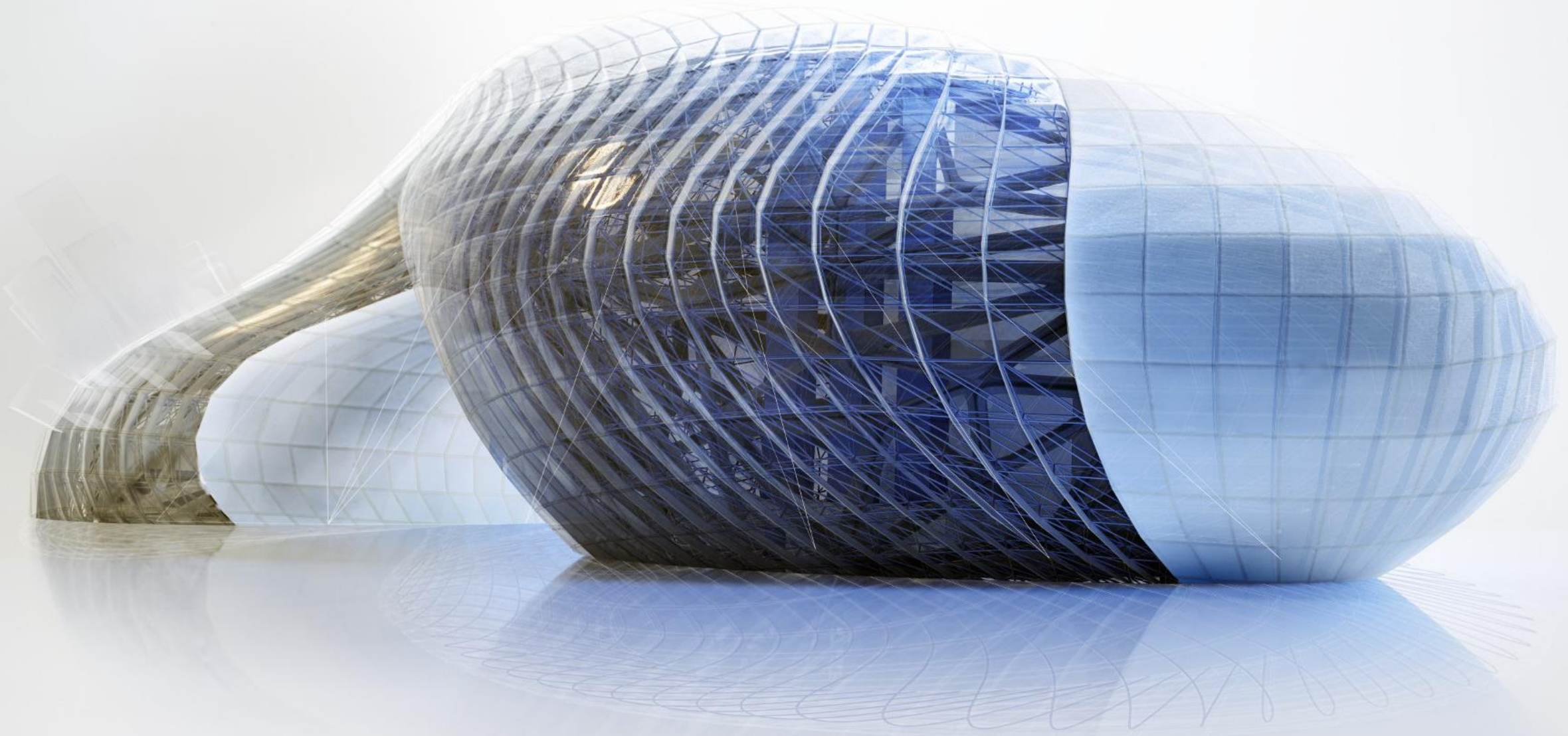
- Flujos de trabajo más eficientes y precisos.
- Mayor control sobre la información del proyecto.
- Mejoras en la interoperabilidad.
- Reducción de costos al disminuir el número de errores durante la fase de ejecución del proyecto.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)



# Funciones de colaboración con plataformas de nube



## Funciones de colaboración con plataformas de nube

La principal función de este tipo de plataformas es: el trabajo colaborativo, el cual se define como la gestión de la información generada en el desarrollo de un proyecto a través de un entorno común, de manera que permita el intercambio de datos a través de un espacio digital único.



Imágenes [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)



## Funciones de colaboración con plataformas de nube

### Otras funciones

Algunas otras funciones con las que pueden contar estas plataformas son:

- Administración simplificada del proyecto.
- Gestión de permisos acordes a cada perfil de usuario involucrado en el proyecto.
- Intercambio de datos y uso compartido de archivos.
- Visualización de modelos 3D.
- Integración de modelos.
- Coordinación de modelos.
- Comparación de datos.
- Almacenamiento y gestión de la documentación.
- Coordinación de entregables.
- Análisis de la información.
- Generación de reportes.
- Acceso a través de dispositivos móviles.

## Funciones de colaboración con plataformas de nube

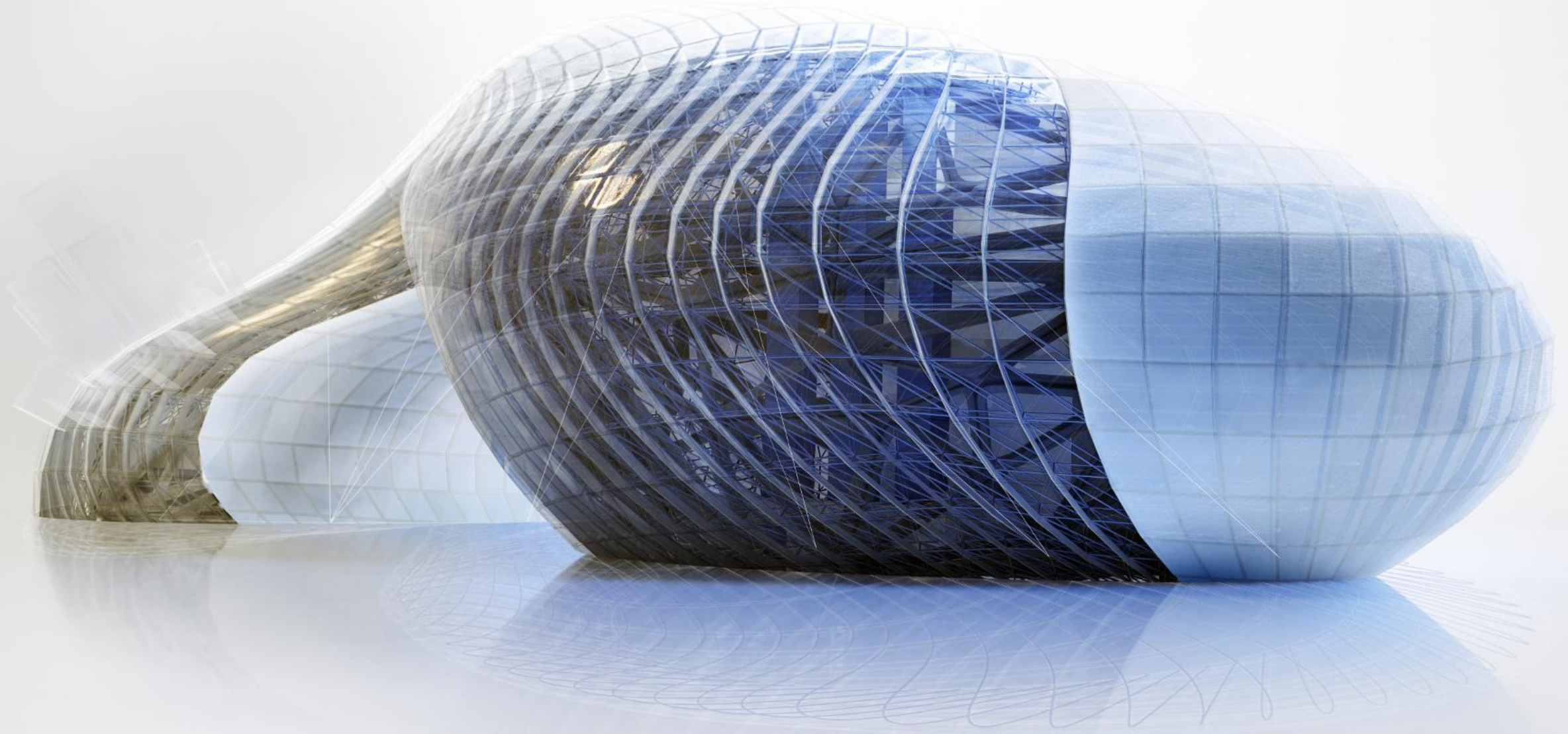
### **Actividad 8:** Colaboración en plataformas de nube

**Duración:** 25 minutos

**Software empleado:** BIM 360 Document Management

1. El instructor deberá realizar una demostración en vivo de las siguientes funciones de colaboración de la plataforma BIM 360 Document Management:
  - Gestión de permisos acordes a cada perfil de usuario involucrado en el proyecto
  - Intercambio de datos y uso compartido de archivos
  - Visualización de modelos 3D
  - Coordinación de modelos
  - Almacenamiento y gestión de la documentación
  - Generación de reportes
  - Acceso a través de dispositivos móviles

# Integración de modelos en la nube



## Integración de modelos en la nube

- La integración en la nube permite la accesibilidad total para garantizar que la información esté disponible en todos los dispositivos, lo que genera ahorro de tiempo y costes en todos los ámbitos.
- Dentro de la cartera de soluciones que ofrecen los diferentes proveedores se puede observar que los procesos de integración de modelos BIM en la nube se lleva a cabo gracias al formato IFC, ya que es el formato estándar dentro de la industria.
- A través de este formato los usuarios pueden importar archivos desde ArchiCad, Revit o Tekla, asegurando que los datos de una amplia gama de fuentes pueden incluirse en el proyecto integrado.



## Integración de modelos en la nube

### **Actividad 9:** Integración de modelos en la nube

**Duración:** 10 minutos

**Software empleado:** BIM 360 Document Management

1. El instructor deberá realizar una demostración en vivo de las siguientes funciones de colaboración de la plataforma BIM 360 Document Management:
  - Integración de modelos



32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



#### Specialization

Architecture, Engineering &  
Construction  
Media & Entertainment

#### Certification

Building  
Civil Infrastructure

#### Value Added Services

Authorized Training Center  
Authorized Certification  
Center

[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)





32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



55453550



5534689403



[darco@darco.com.mx](mailto:darco@darco.com.mx)



/darcocontigo



/darcocontigo



@DarcoContigo



in/darcocontigo



/DarcoContigo



/user/darcocontigo





32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)