

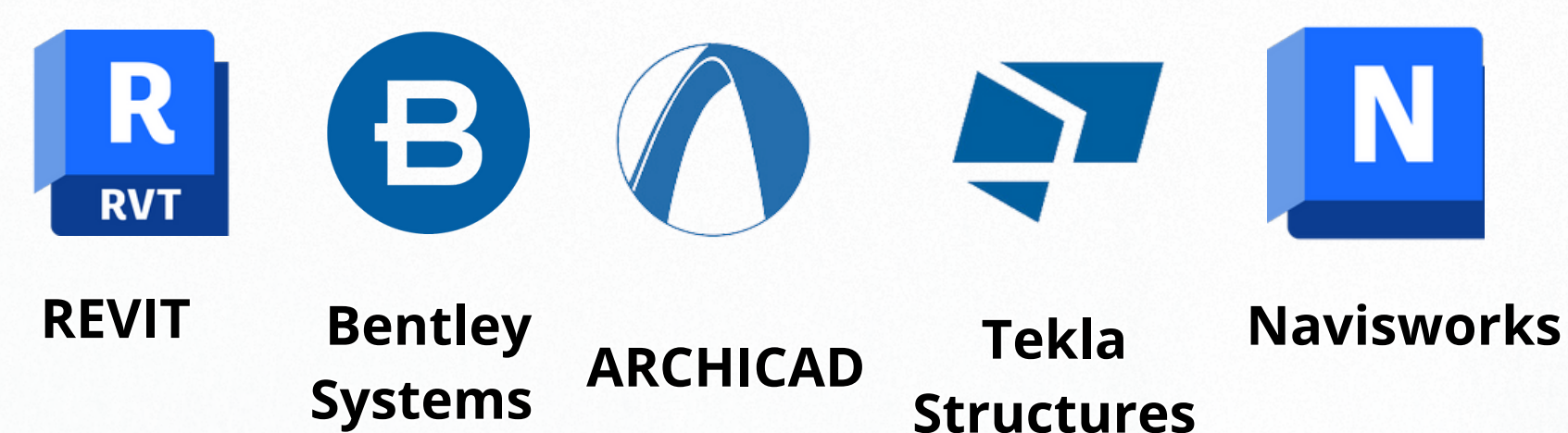
## Definición de BIM

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa que permite la gestión eficiente de proyectos de construcción mediante modelos digitales 3D con información detallada de la infraestructura.

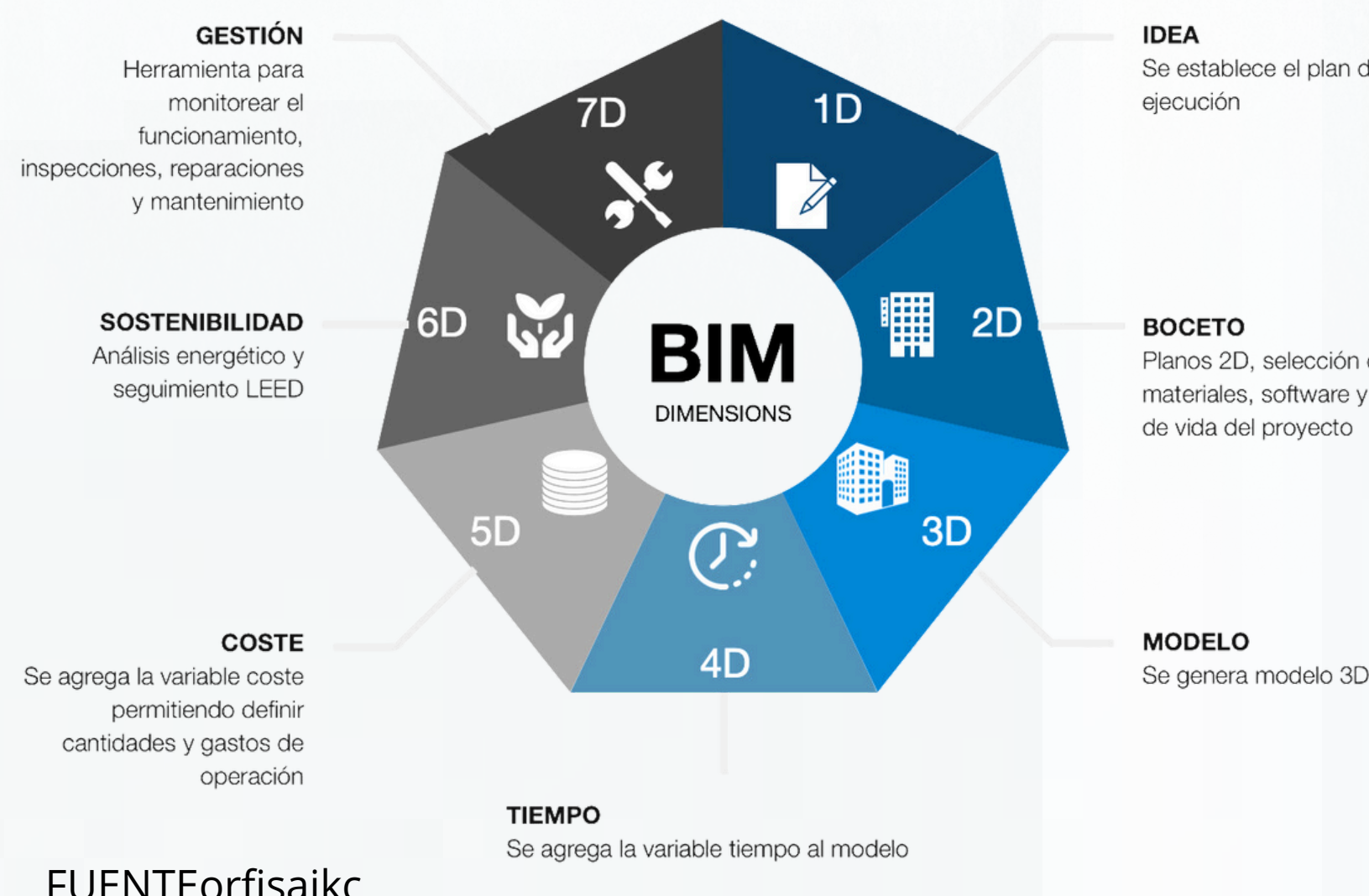
## Beneficios de BIM



## Software BIM



## DIMENSIONES BIM

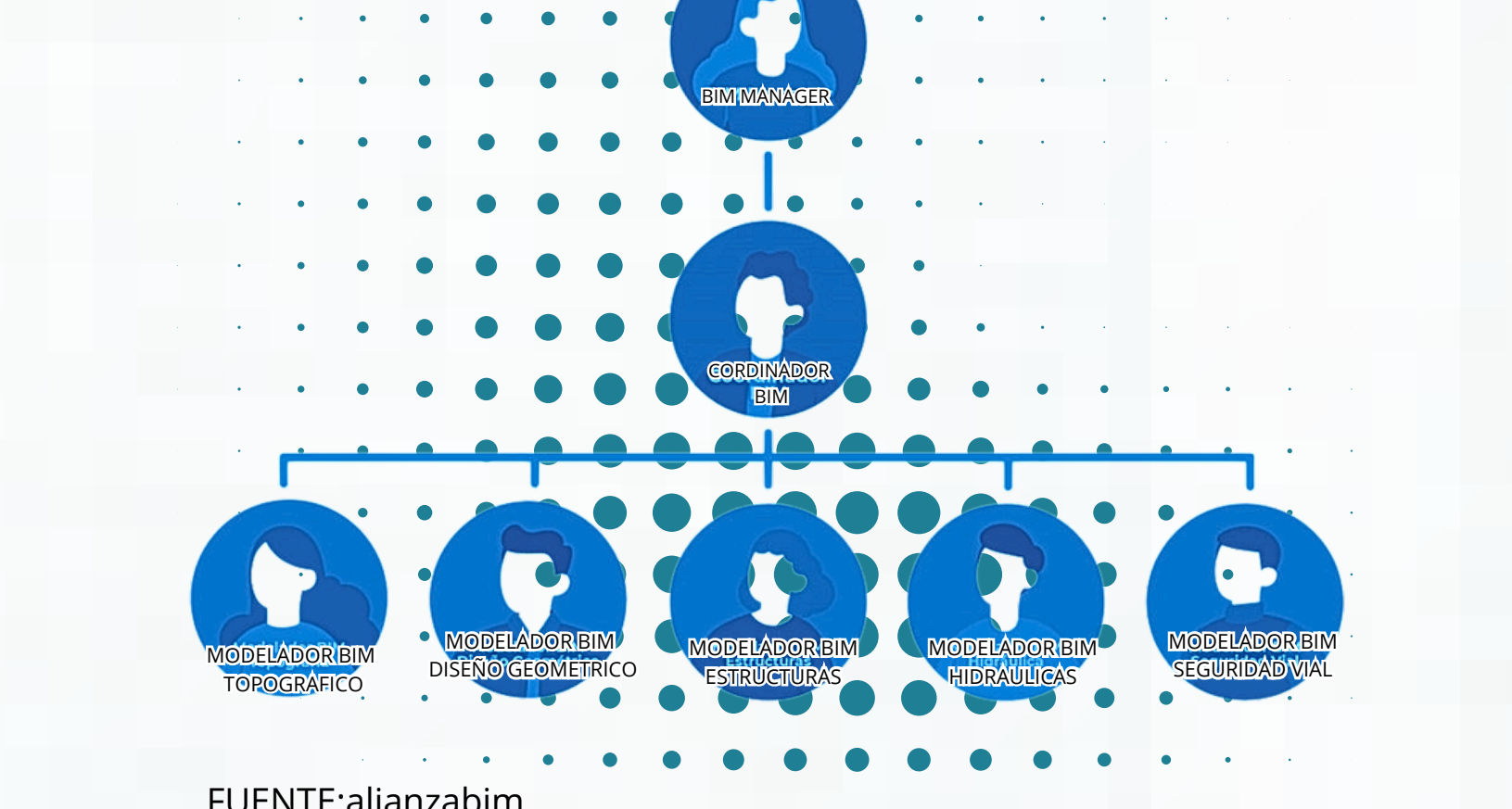


## USOS BIM

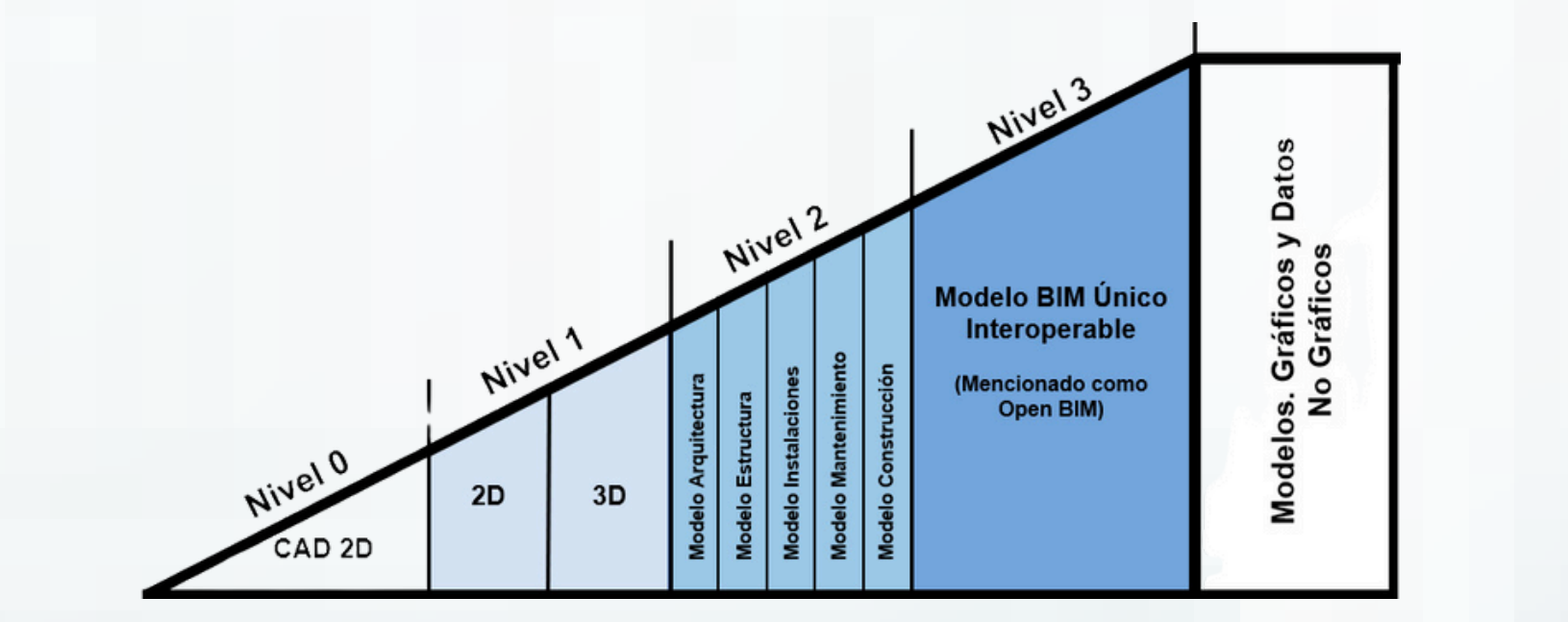
Los Usos BIM son métodos específicos para aplicar BIM en cada fase de un proyecto de construcción

PLANEACION	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
Modelado de Condiciones Existentes			
Estimación de Costos			
Planificación de Fases			
Programación de obra			
Análisis del Sitio			
Revisión de diseño			
Autofeeder de Diseño			
Análisis Estructural			
Análisis Iluminación			
Análisis Energéticos			
Análisis Mecánicos			
Otros Análisis Ingenieros			
Evaluación LEED			
Validación de Códigos			
Coordinación 3D			
Planeación en Sitio			
Diseño Sistema Constructivo			
Fabricación Digital			
Planeación y Control 3D			
Modelos Record			
Admin. Mantenimiento			
Análisis de Sistemas Edificio			
Gestión de Activos			
Admin. Espacios			
Planeación de Desastres			
Usos BIM Primarios			
Usos BIM Secundarios			

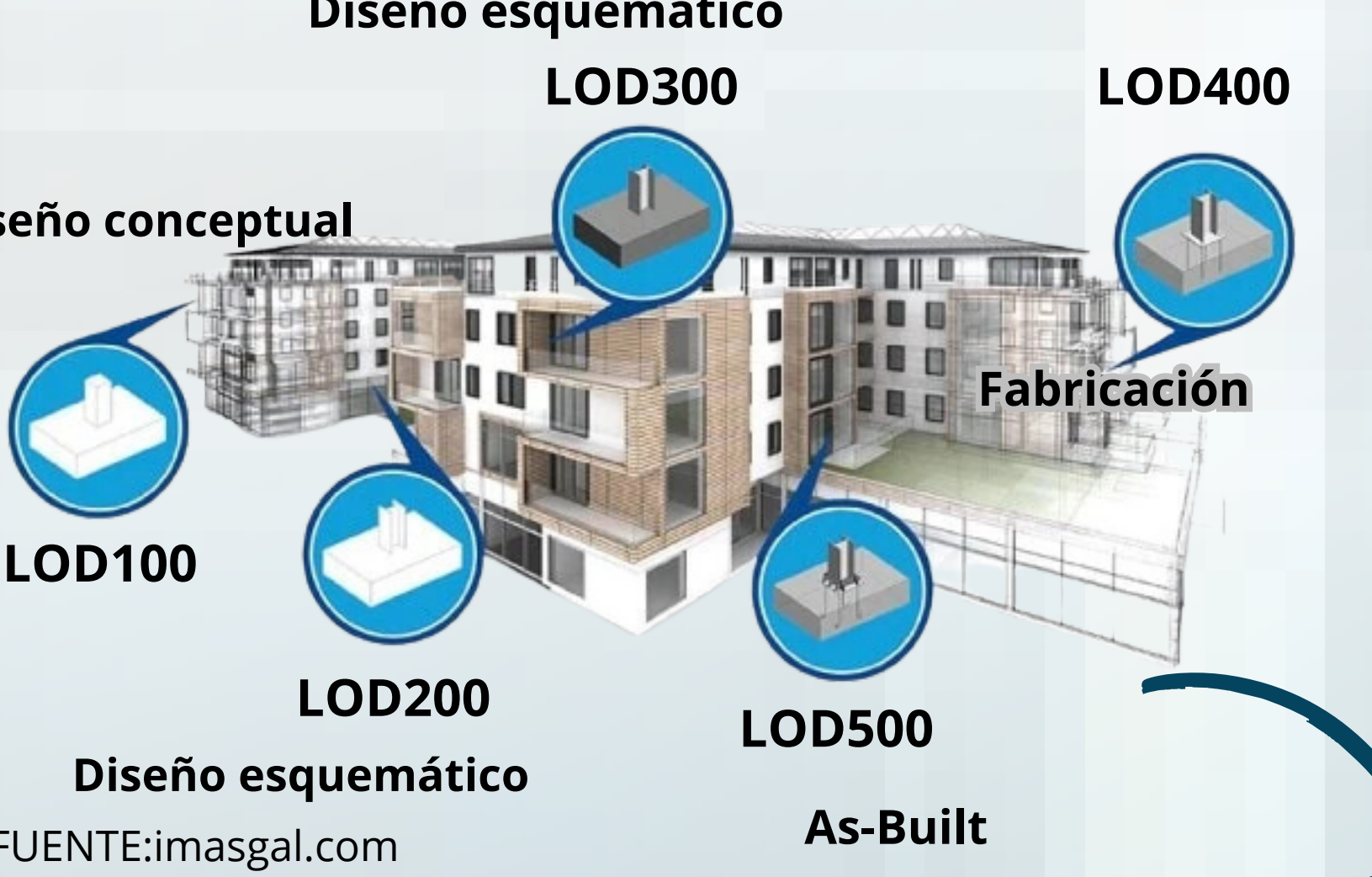
## ROLES BIM



## NIVELES BIM



## LOD de BIM



## BIM COLABb

- Trabajo en la nube: colaboración remota en modelos BIM.
- Gestión de cambios y revisiones: seguimiento de modificaciones entre versiones.
- Coordinación de modelos: detección automática de interferencias (clash detection).
- Visualización 2D/3D sin software extra.
- Control de permisos y accesos.
- Integración con Revit, AutoCAD, Navisworks, etc.
- Entorno común de datos (CDE): centralización de archivos y comunicación.

## Conceptos BIM

**BIM (Building Information Modeling)**  
Es un sistema de gestión para construcción que usa modelos tridimensionales y bases de datos para todas las etapas del proyecto.

**LOD (Level of Development)**  
Definirse como una escala que informa de hasta qué punto se ha desarrollado un elemento del modelo.

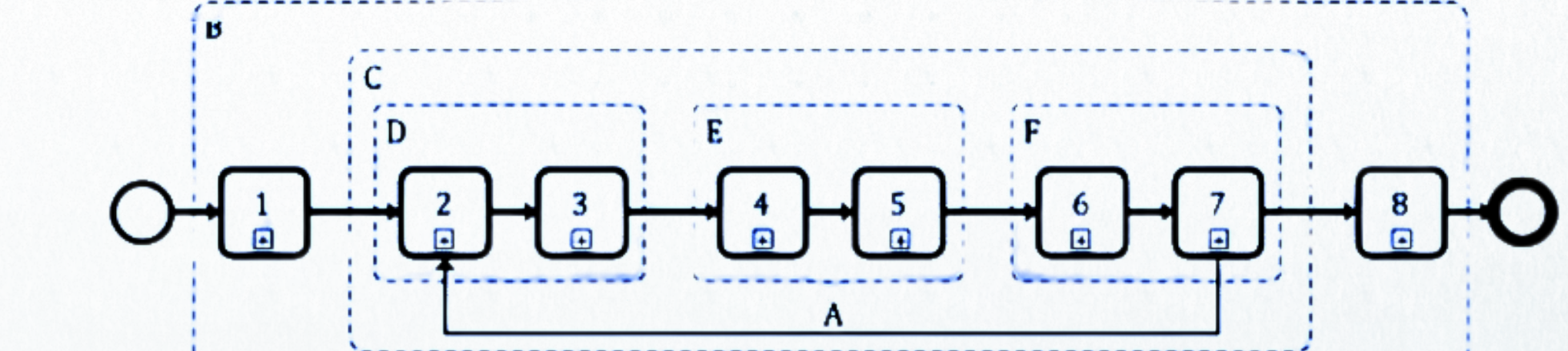
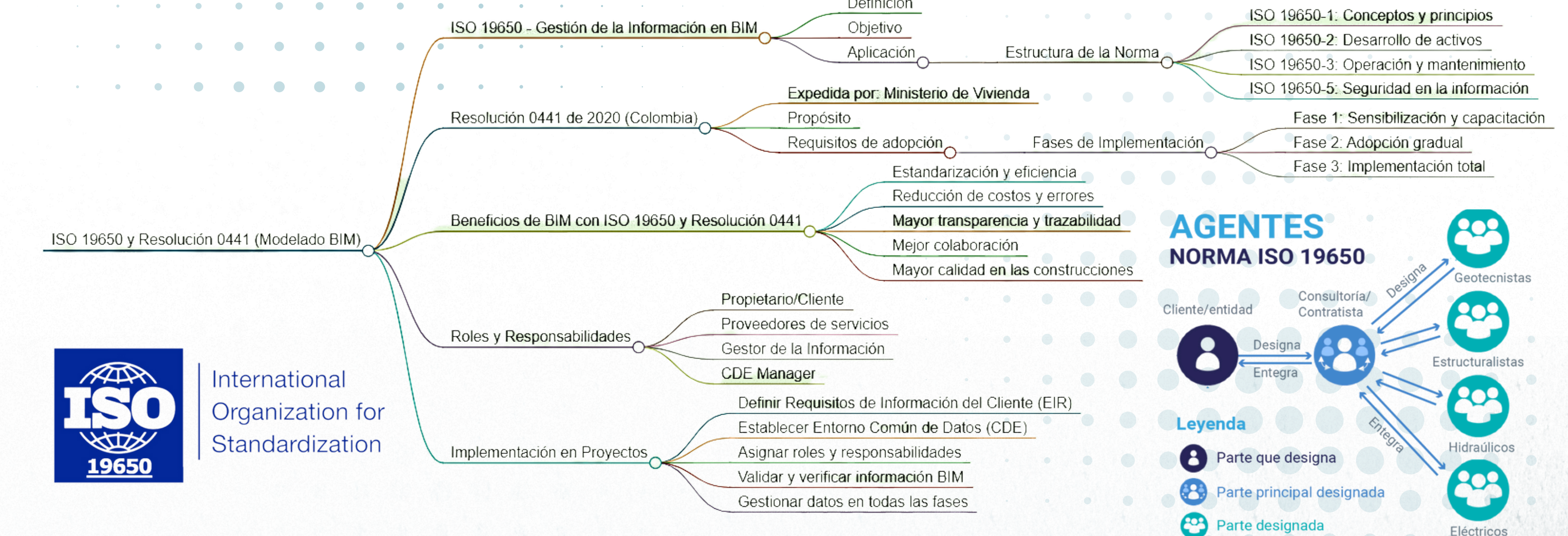
**LOI (Level of Information)**  
Su significado se relaciona con la cantidad y calidad de la información contenida en un modelo BIM.

**EIR (Employer's Information Requirements)**  
Es un documento que aglutina los requisitos de información establecidos por el cliente en un proyecto desarrollado bajo metodología BIM.

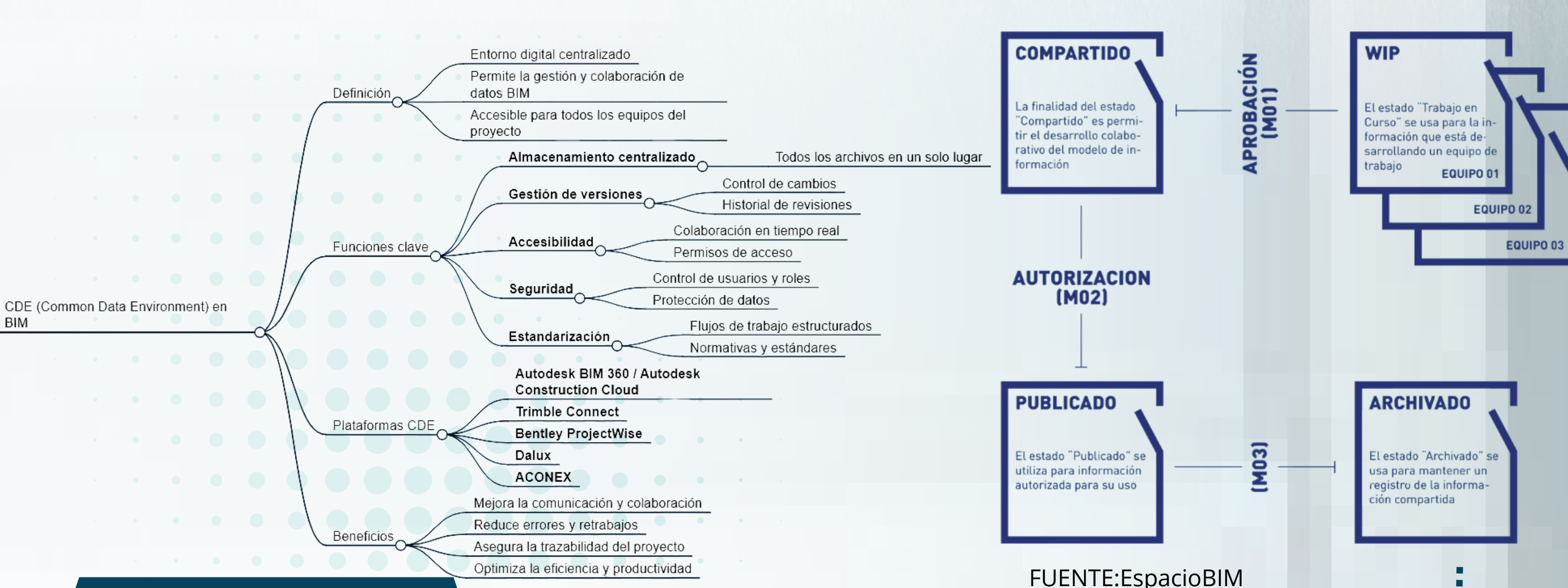
**REVIT (Revit)**  
"Es una solución de diseño y documentación específica para la construcción, que admite todas las fases y las disciplinas involucradas en un proyecto de construcción." (Autodesk Inc, s.f., p.1)

**CDE (Common Data Environment)**  
Es un área de colaboración digital, habitualmente en la nube, donde se almacena toda la información del proyecto de manera estructurada.

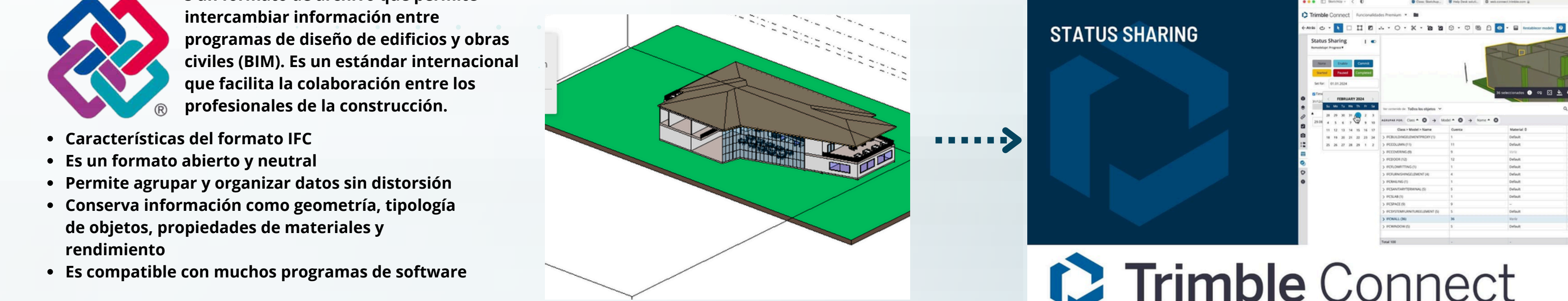
## ISO 19650



## CDE (Common Data Environment)



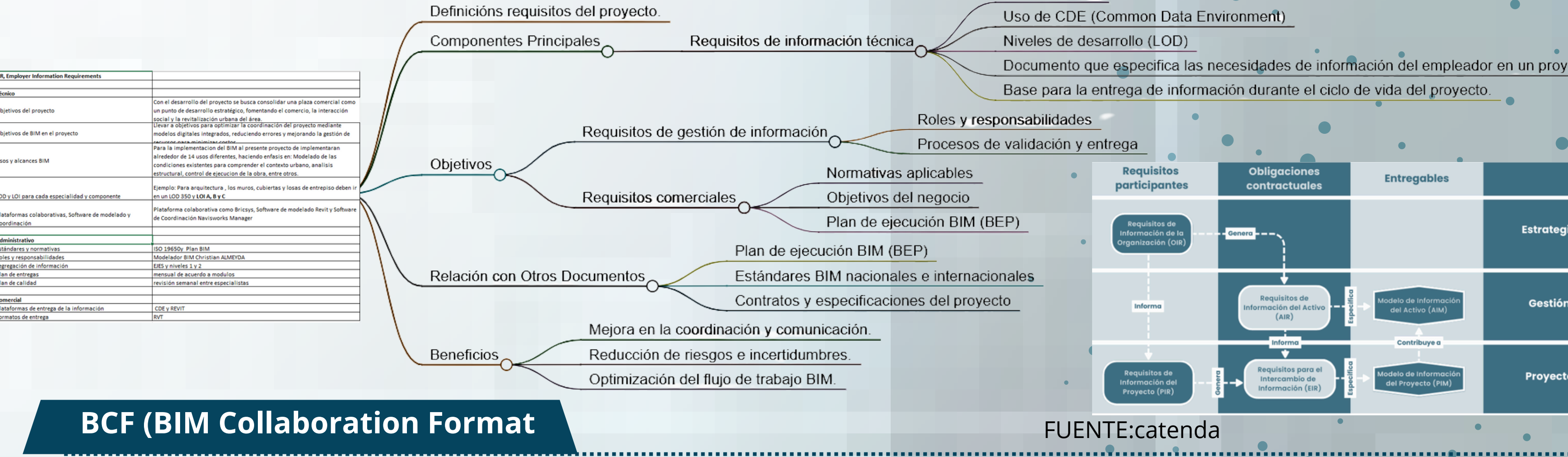
## INTERFAS IFC



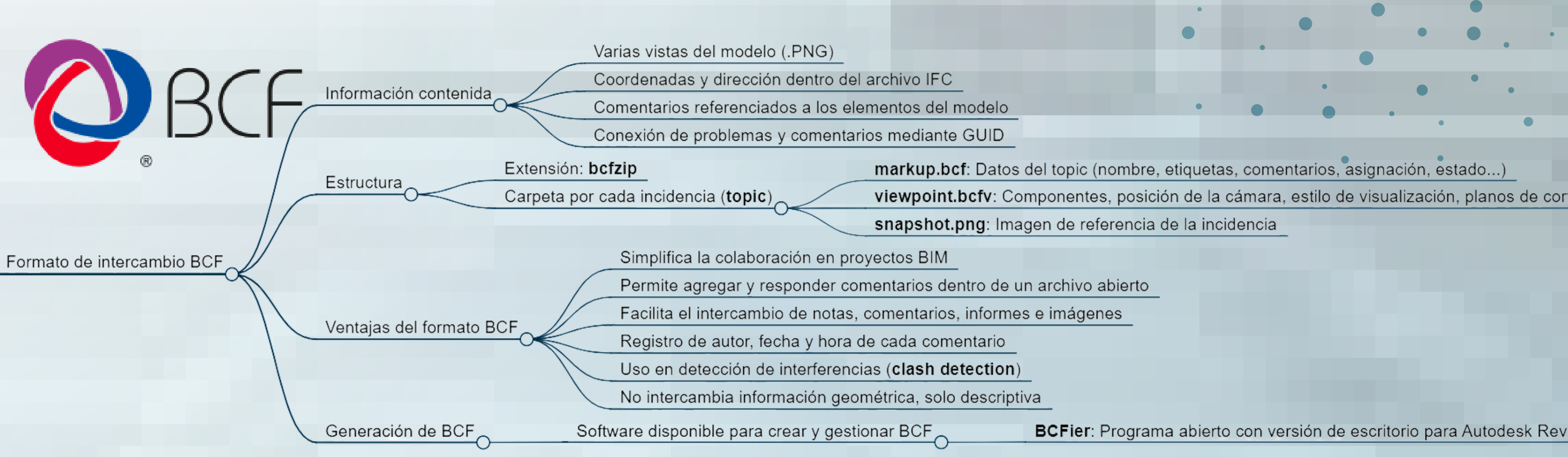
## BEP (BIM EXECUTION PLAN)



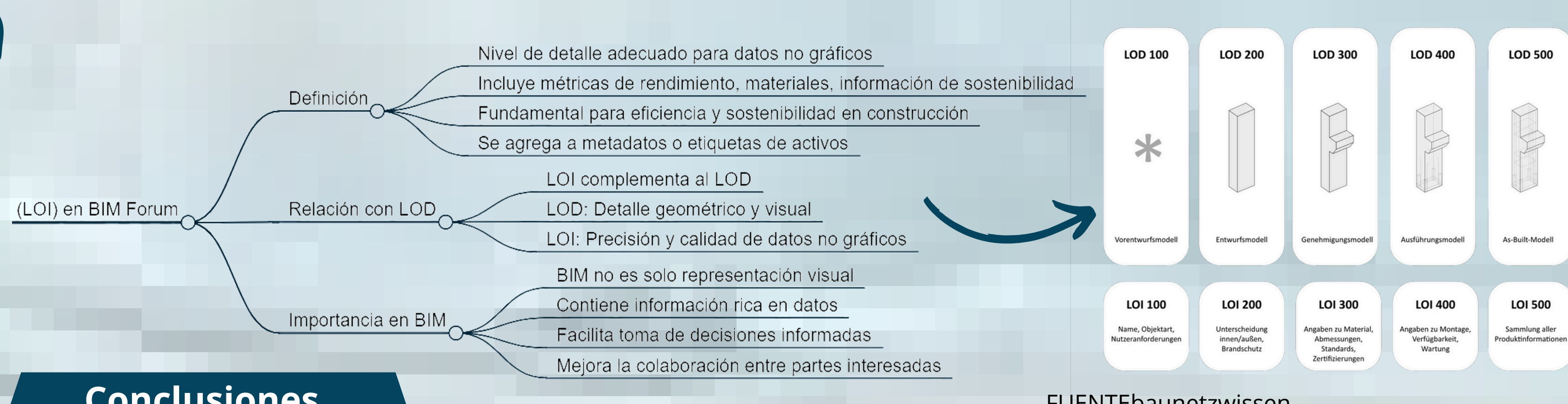
## EIR: Employer Information Requirements



## BCF (BIM Collaboration Format)



## Conceptos LOI (Nivel de Información)

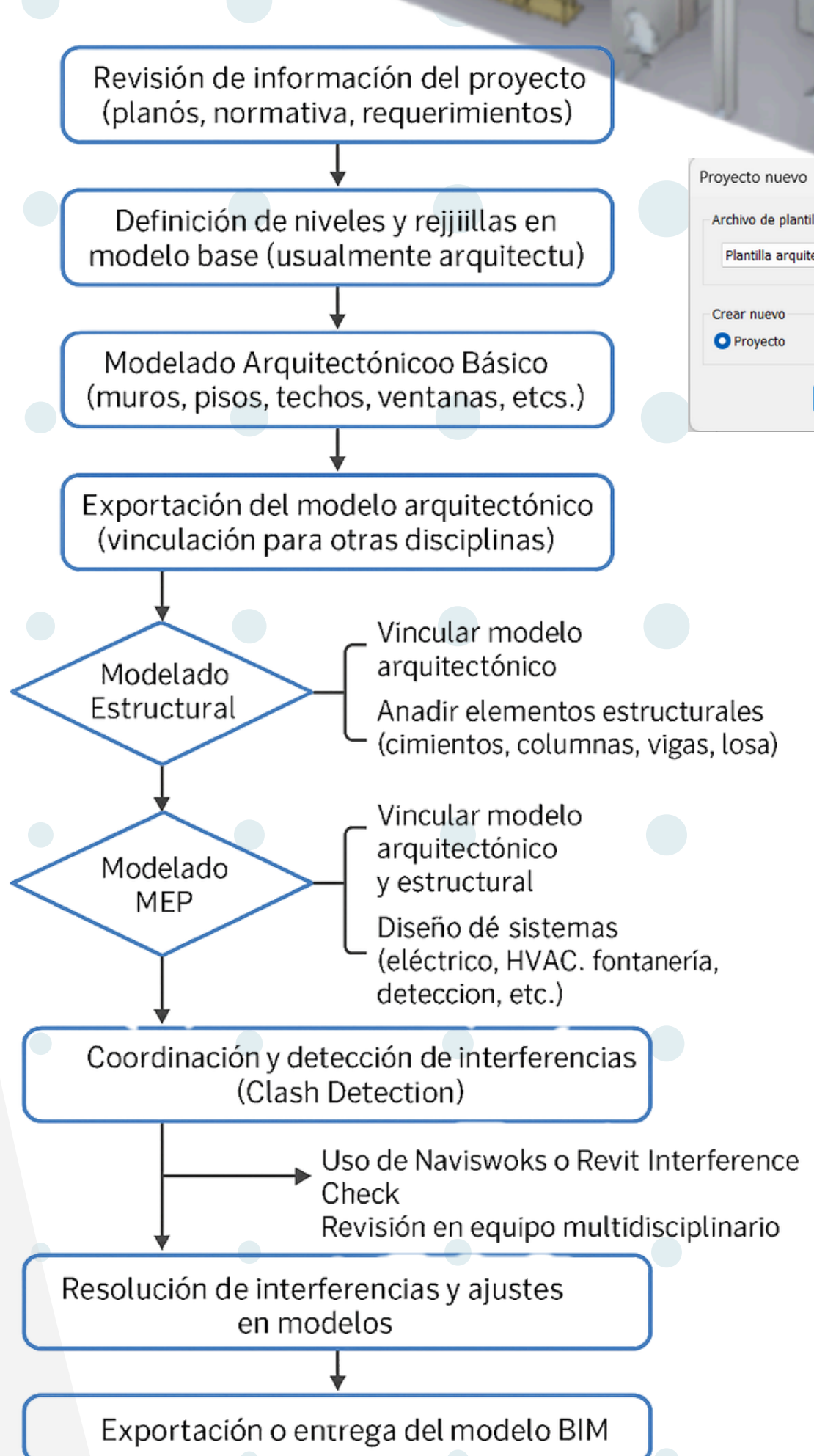
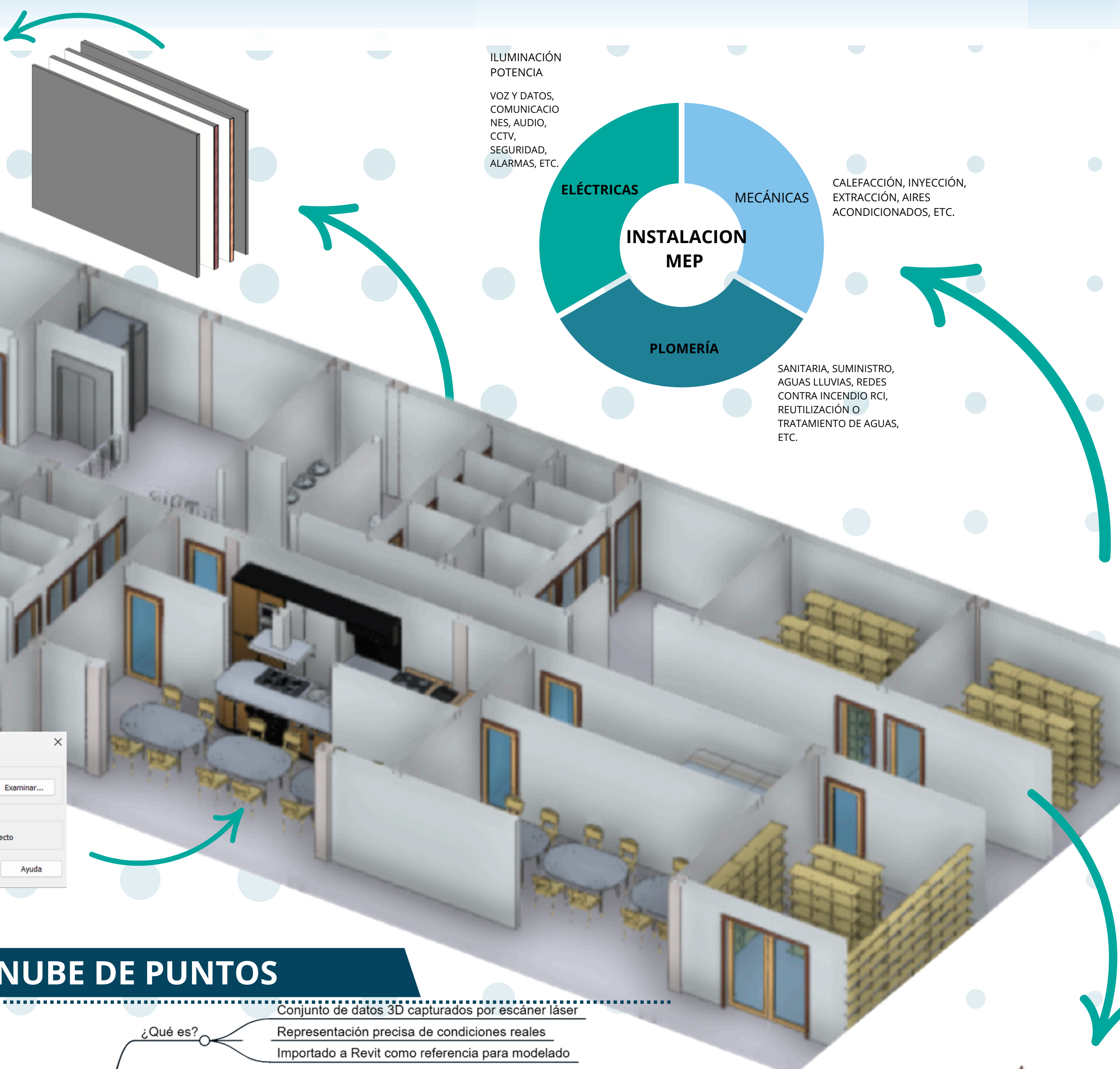


## Conclusiones

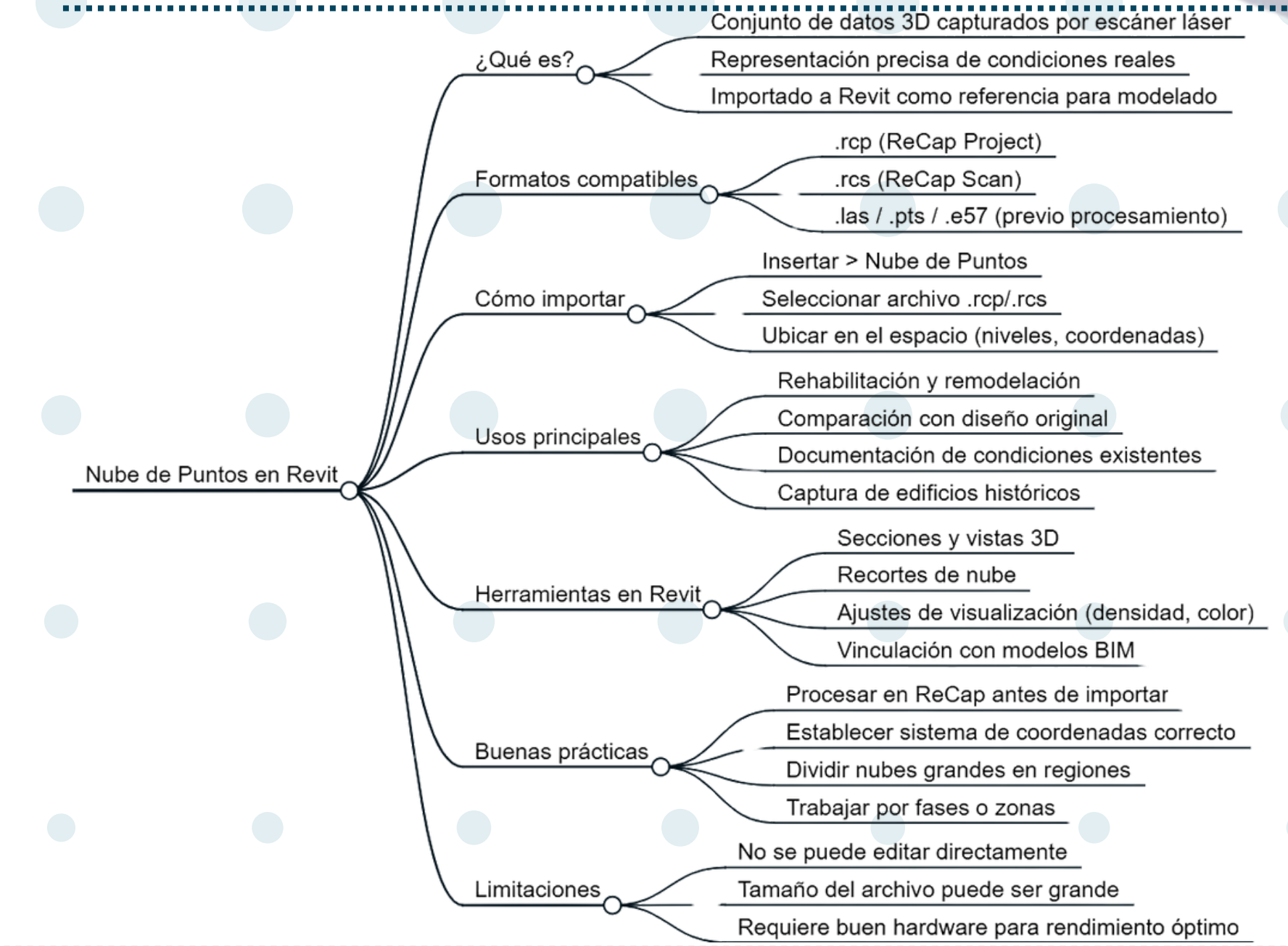
- BIM optimiza costos y tiempos: BIM es una metodología que mejora la eficiencia en costos y tiempos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto de infraestructura.
- Comprender los elementos clave de BIM es esencial: Para implementar BIM, es fundamental conocer conceptos como Roles BIM, Modelos BIM, Entorno Común de Datos (CDE), Usos BIM, LOD, LOI, entre otros.
- Normativas clave para BIM: La implementación de BIM en infraestructura debe seguir estándares como la ISO 19650 y la Resolución 0441 de 2020.
- El BEP define los alcances del BIM: El BIM Execution Plan (BEP) es un documento contractual que establece los lineamientos y alcance de la metodología BIM en el proyecto.
- El trabajo colaborativo es la base de BIM: La metodología BIM se fundamenta en la colaboración entre disciplinas para optimizar procesos y resultados.
- IFC y BCF garantizan interoperabilidad: Estos formatos facilitan la comunicación y compatibilidad entre plataformas, asegurando un flujo de trabajo colaborativo.
- El CDE centraliza y gestiona la información: El Entorno Común de Datos (CDE) permite organizar, controlar accesos y mejorar la comunicación dentro del proyecto.

- Configuración y preliminares del modelado
- Creación de ejes y modelado de columnas o pilares.
- Modelado de vigas
- Modelado de sistemas de vigas
- Configuración y modelado de escaleras
- Manejo y colocación de cimentaciones
- Modelado de refuerzos.

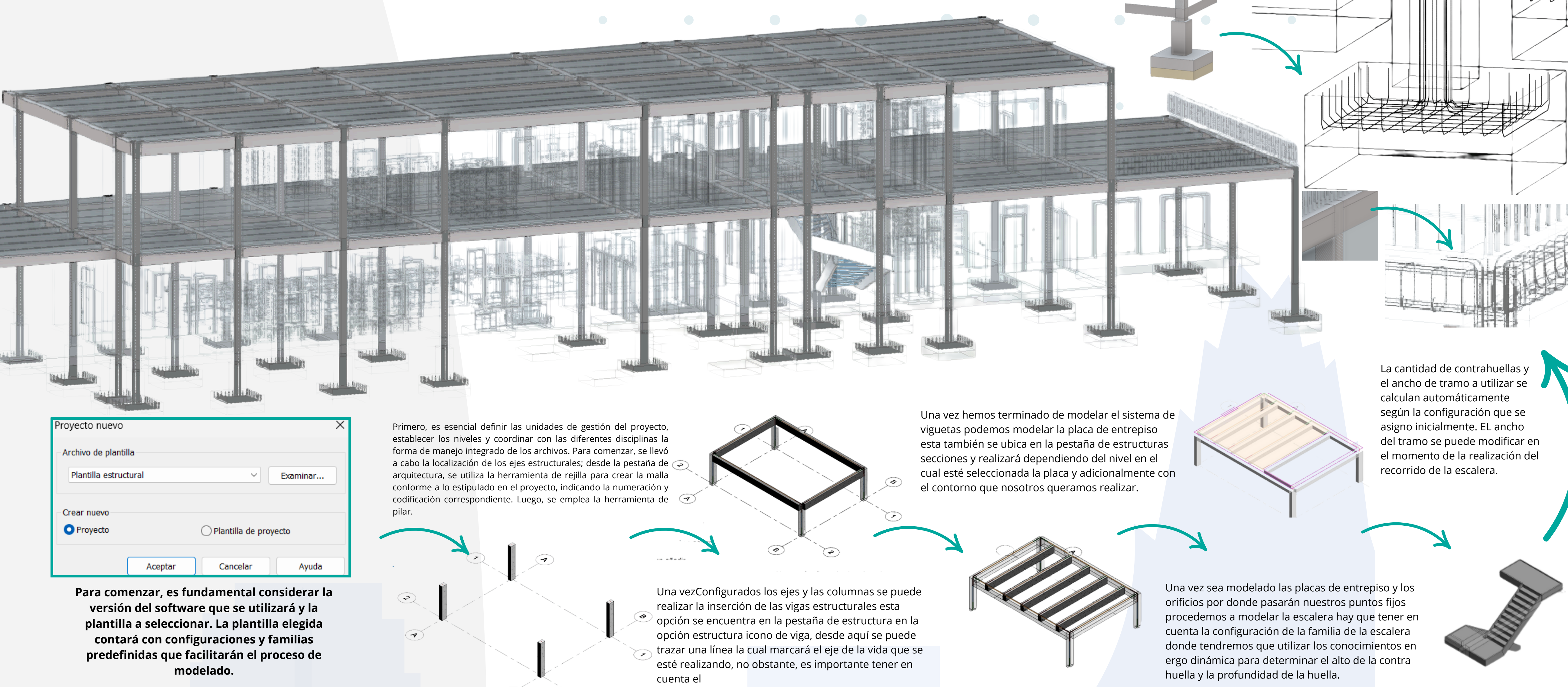
Desde esta unidad, comenzamos a modelar muros que actúan como familias contenedoras, basándonos en el caso de estudio del Bloque O de la UGC. Se modelan los muros de los baños en el bloque central, y este modelo se utilizará en el módulo de Instalaciones MEP. Este diseño se alinea con el MANUAL DE NOMENCLATURA buildingsmart, que establece las referencias dentro de la metodología BIM. Partiendo del caso de estudio del Bloque O de la UGC, también se modelan las puertas y ventanas, así como el punto fijo y el bloque sanitario. Este modelo sigue las directrices del MANUAL DE NOMENCLATURA buildingsmart, que define las referencias en la metodología BIM. Además, se modelará el punto fijo utilizando las familias asociadas.



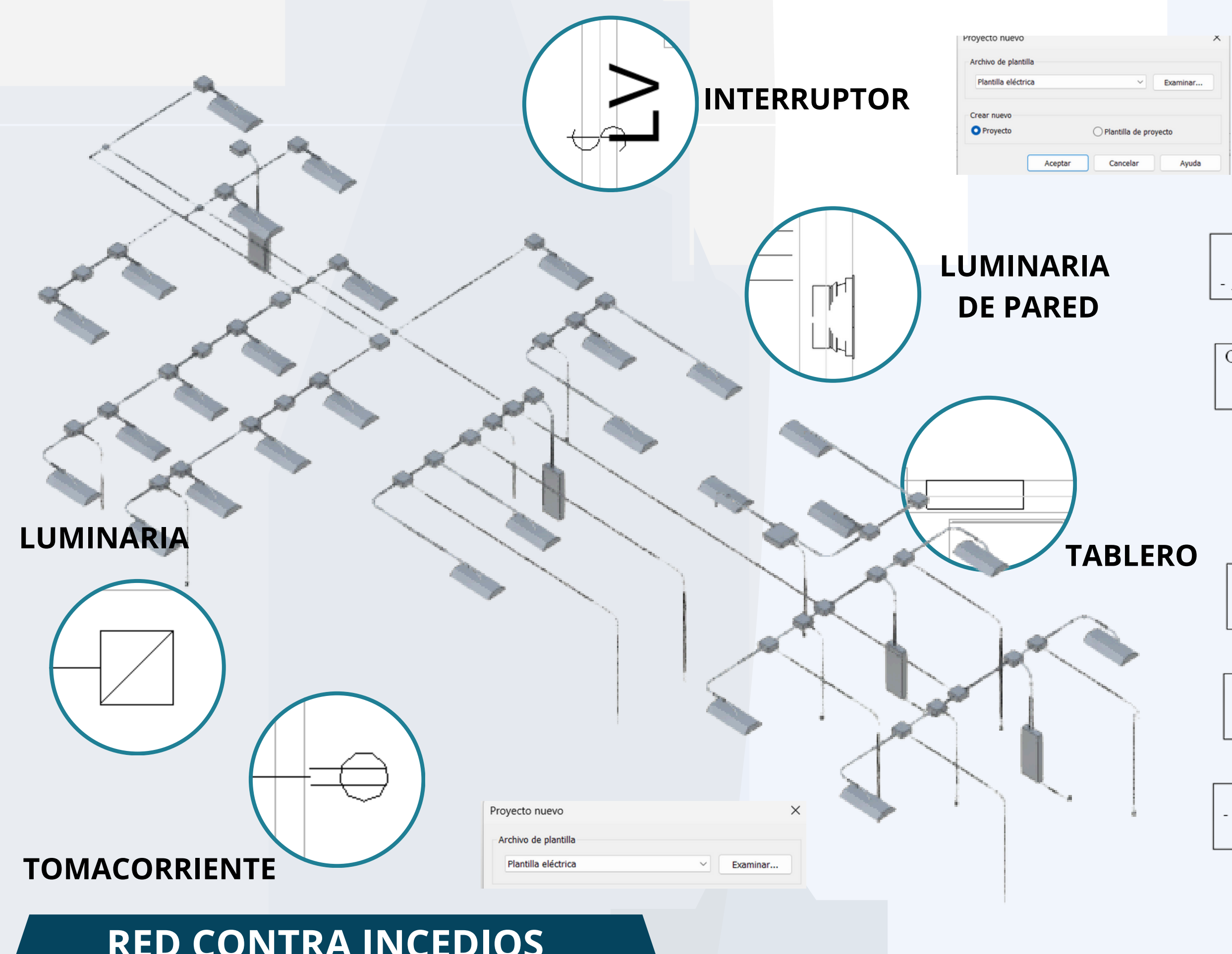
## NUBE DE PUNTOS



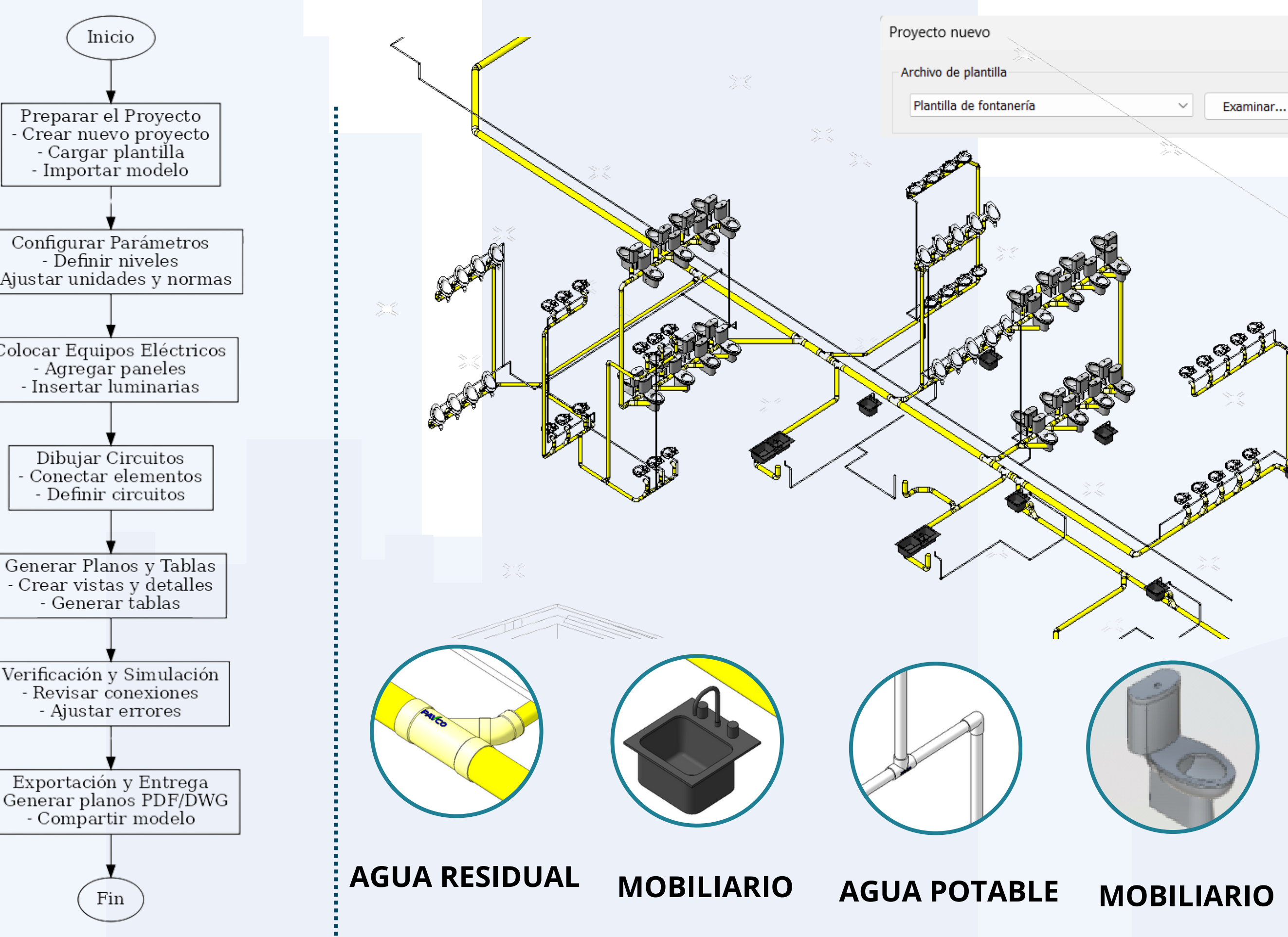
## PROCESO DE MDOELADO ESTRUCTURAL



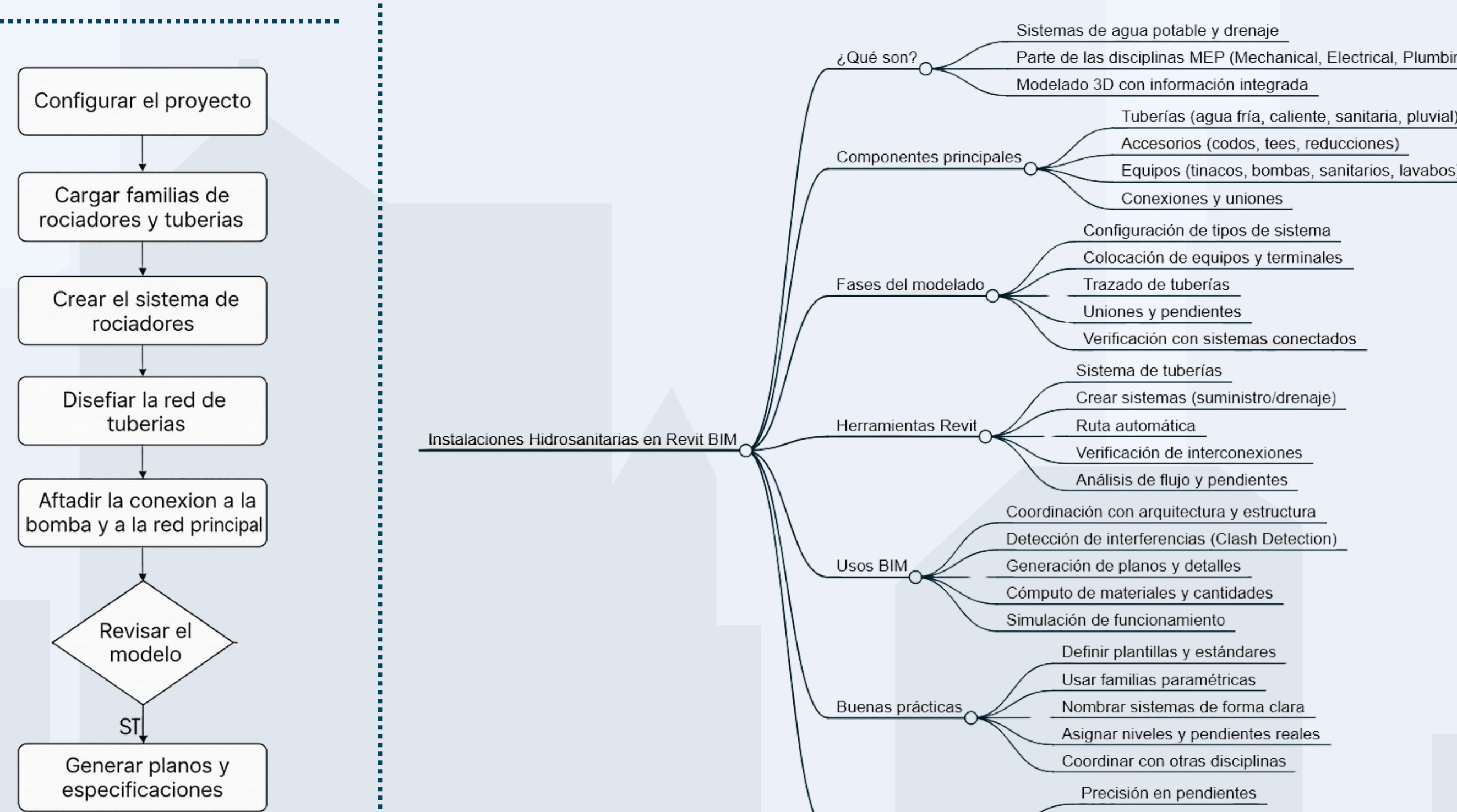
## ELECTRICO



## HIDRO SANITARIAS



## CONCLUSIONES



- Configuración inicial
- Definición de unidades, niveles y coordinación interdisciplinaria para el manejo de archivos.
- Ejes y columnas
- Creación de rejillas y colocación de pilares estructurales desde la pestaña de arquitectura.
- Vigas y viguetas
- Inserción y modelado de vigas principales y sistemas de entrepiso.
- Placas de entrepiso
- Diseño según niveles, con espacio para puntos fijos y futuras instalaciones.

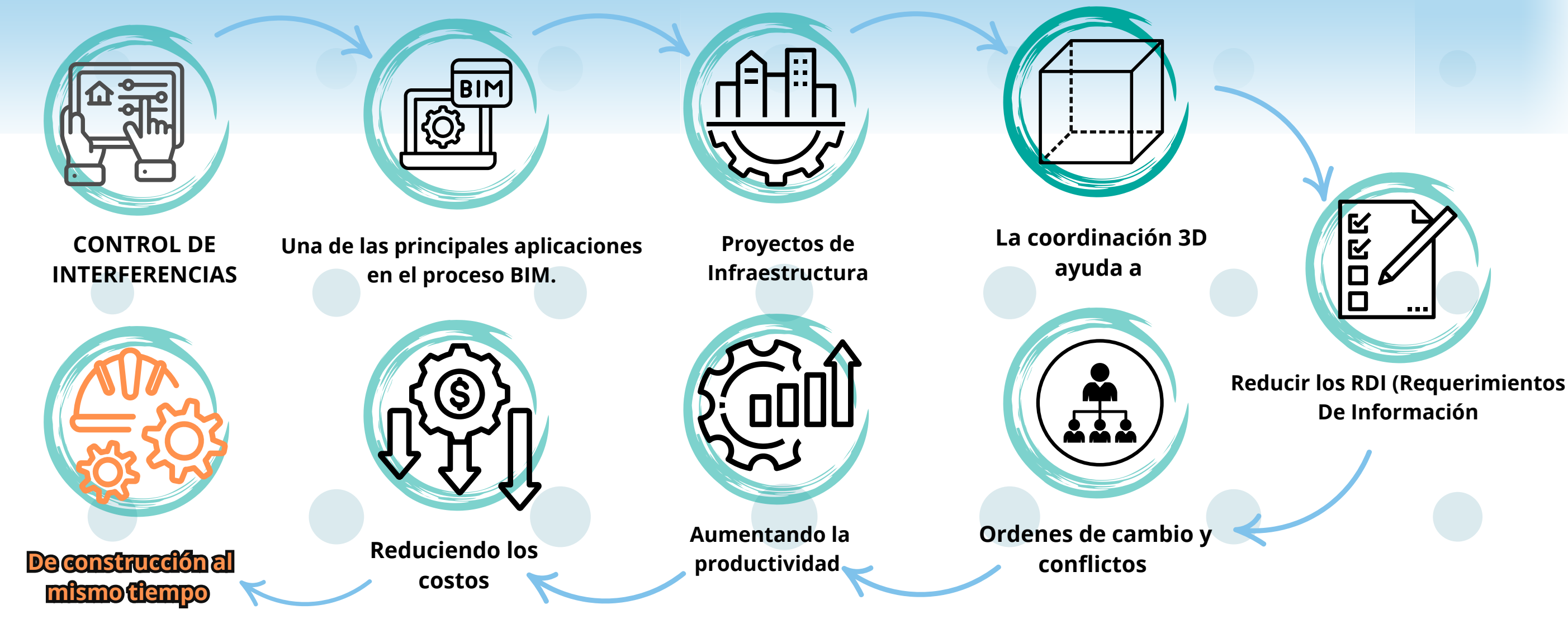
- Escaleras
- Modelado con parámetros ergonómicos; contrahuellas y tramos configurables.
- Muros, puertas y ventanas
- Modelado siguiendo el manual buildingSMART, base para instalaciones MEP.
- Integración MEP
- Modelo estructural preparado para incorporar redes sanitarias, eléctricas y mecánicas.

Esta unidad se centra en el modelado de sistemas de fontanería en el Bloque O de la UGC, con énfasis en los módulos de baños. Se llevarán a cabo el modelado de puntos hidráulicos y tuberías de distribución, siguiendo la NTC 1500 del código colombiano. Se presentarán conceptos de instalaciones MEP para establecer criterios técnicos y de sostenibilidad en el modelado BIM, subrayando la conexión entre el modelado y su impacto ambiental. También se abordarán temas como la demanda energética, la eficiencia, los estándares internacionales y la simulación del balance térmico en sistemas de climatización.

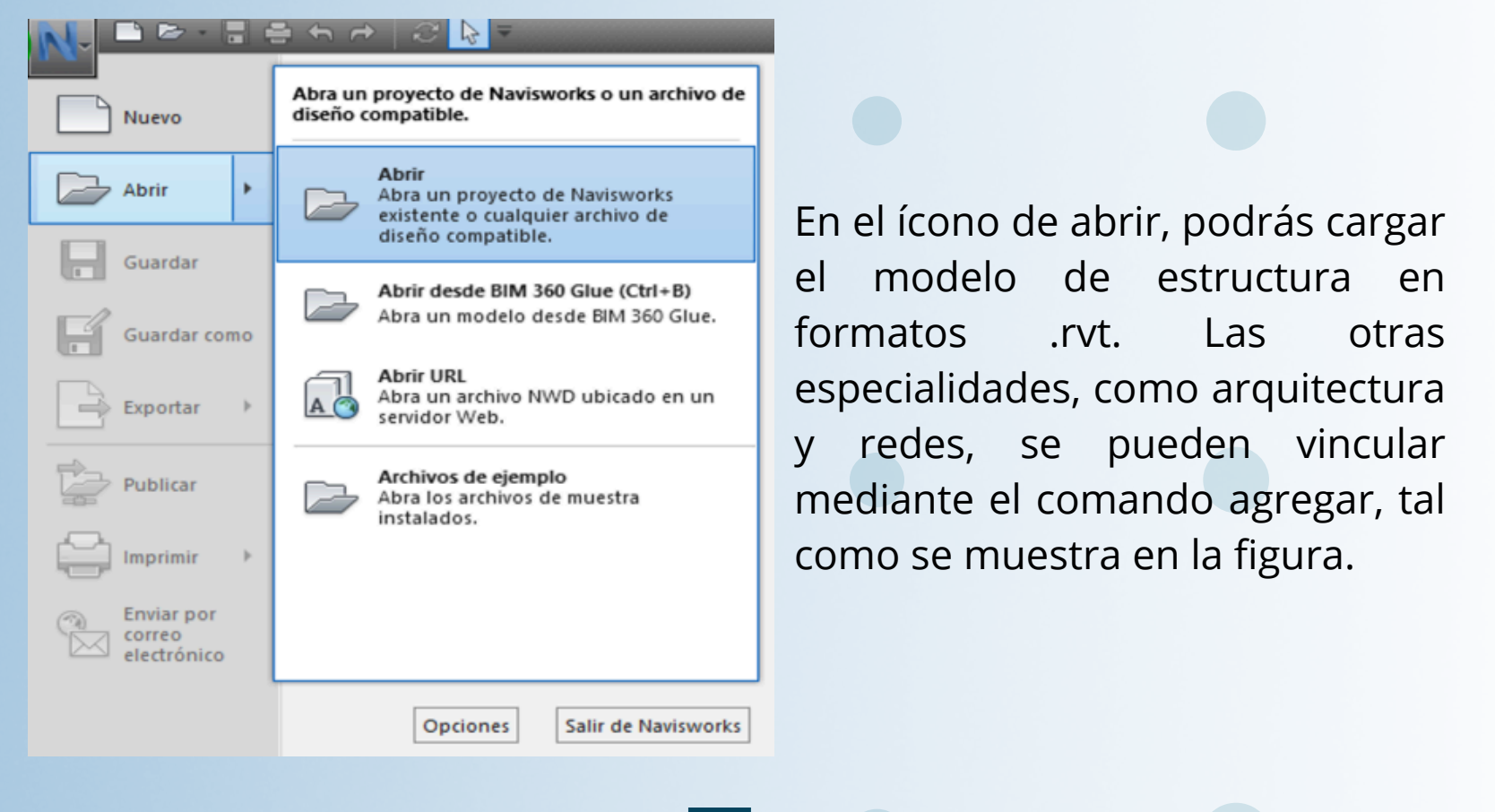
BIBLIOGRAFIA:  
1. Bramwell, D. y Bramwell, Z. I. (1990). Flores oliváceas de las islas Canarias (P. 62). Madrid: Rueda.  
2. Fernández Barrocal, P. y Melero Zabala, M. A. (coords.) (1995). La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo XXI.  
3. Melero Zabala, P. (2009). Formación on-line en la universidad. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 33, 155-163. Recuperado de: <http://www.sru.us.es/psaibit/pubs/biticulos/03311.pdf>  
4. Anderson, A.K. (2009). Atención: Influencia del eye-tracking. Dynamic Advertising. Advances in Journal of Experimental Psychology, General, 154, 258-291. doi: 10.1037/a0015446-1347-258  
5. Sánchez-Villa, J. (1997). Metodología de la investigación educativa de la profesora docente (referencia a la Educación Secundaria). Revista Complutense de Educación, 7(2), 107-138. Recuperado de: DIALNET. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1502038&orden=1&info=link>

# BIM MODULO INTERFERENCIAS E INCONSISTENCIAS NUMERO III

El control de interferencias es una de las principales aplicaciones dentro de los procesos BIM, principalmente para proyectos de infraestructura. La coordinación 3D ayuda a reducir los RDI (Requerimientos De Información), órdenes de cambio y conflictos entre disciplinas, aumentando la productividad y reduciendo los costos de construcción al mismo tiempo (Saldías, 2010). La ventana anclable Clash Detective ayuda a la definición de las opciones de las pruebas de conflictos, para ver y ordenar los resultados y así conseguir la generación de informes. A continuación, se describirá el procedimiento para ejecutar un análisis de interferencias desde Navisworks Manager.

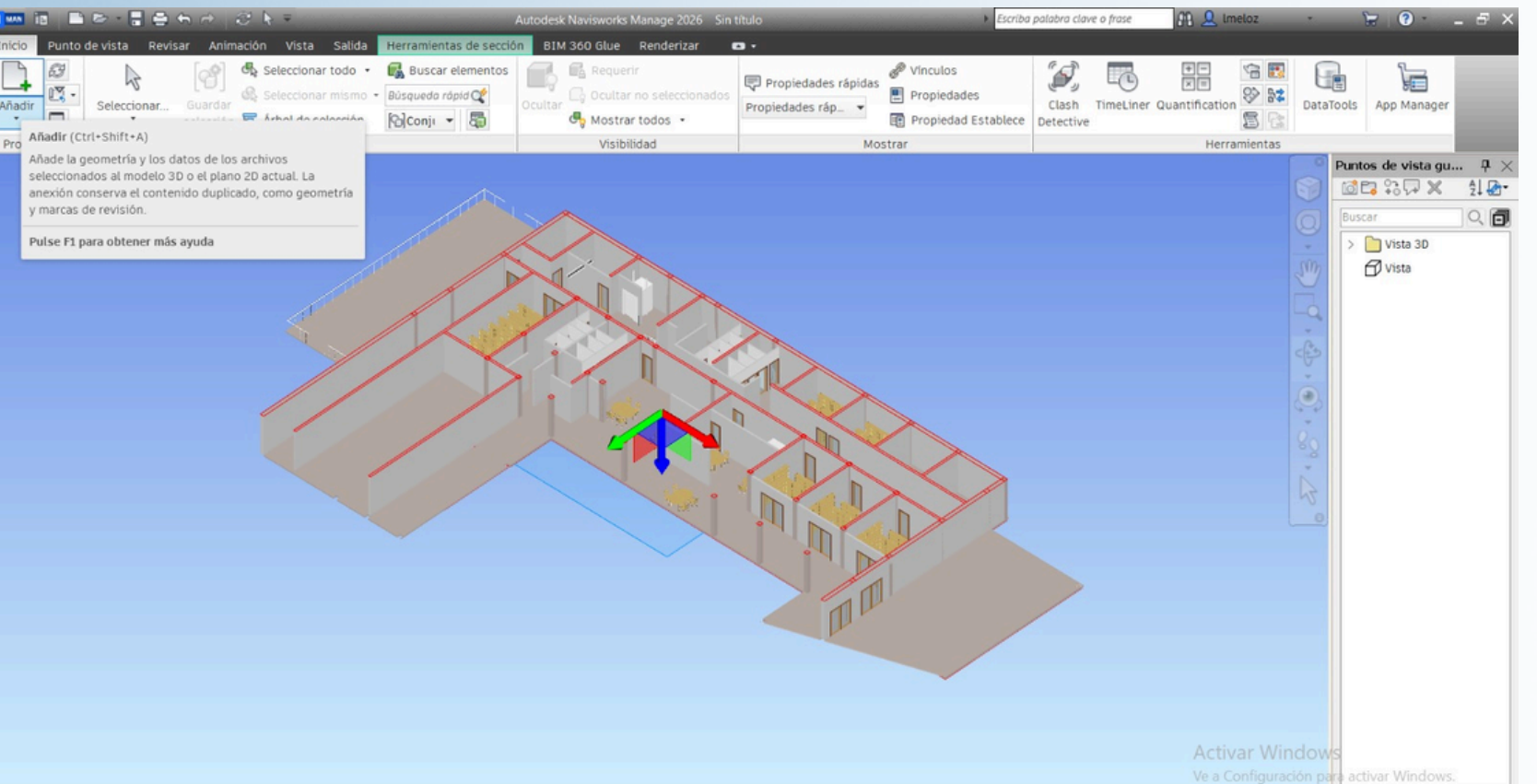


## ABRIR Y AÑADIR ESPECIALIDADES

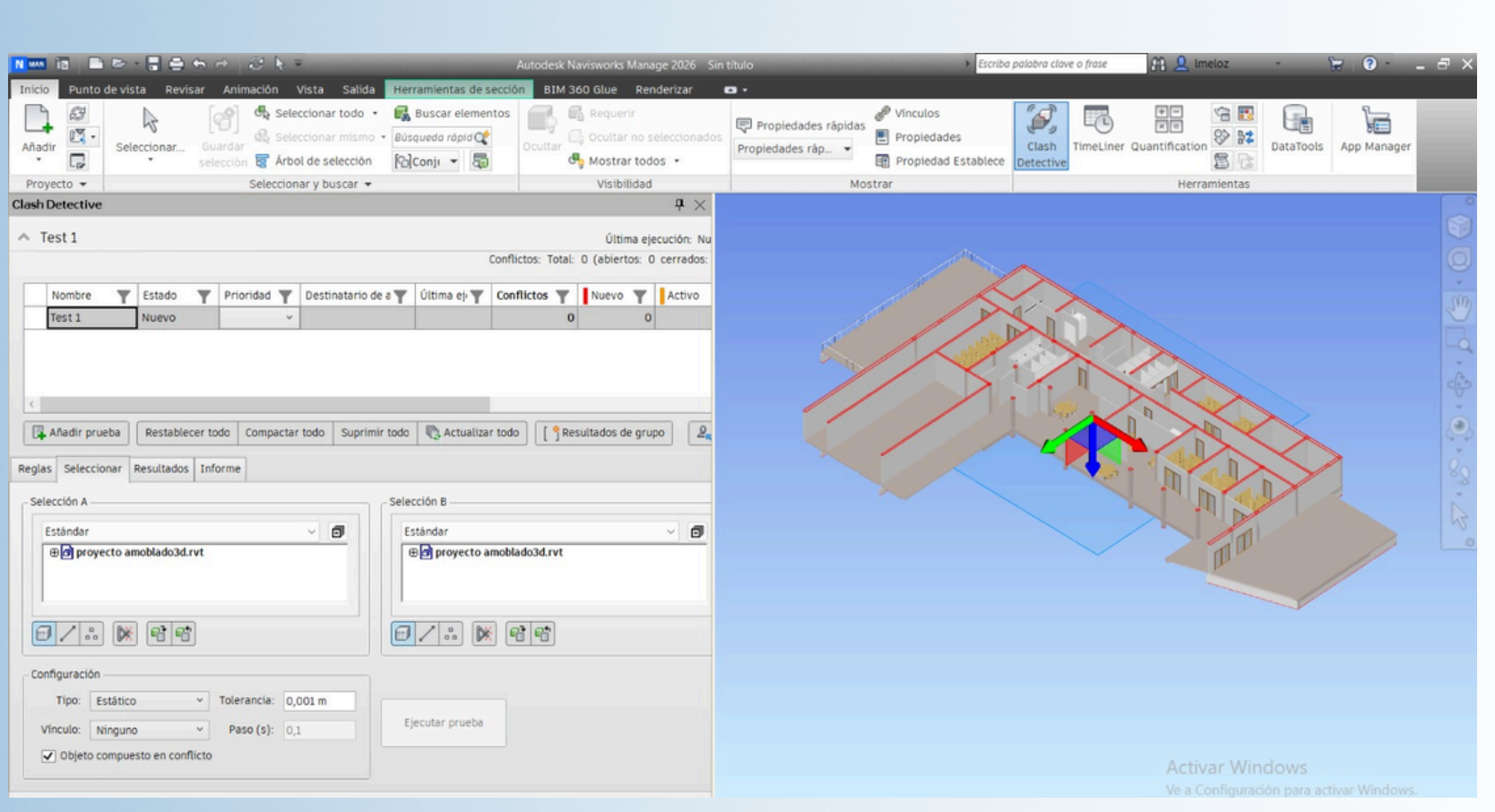


En el ícono de abrir, podrás cargar el modelo de estructura en formatos .rvt. Las otras especialidades, como arquitectura y redes, se pueden vincular mediante el comando agregar, tal como se muestra en la figura.

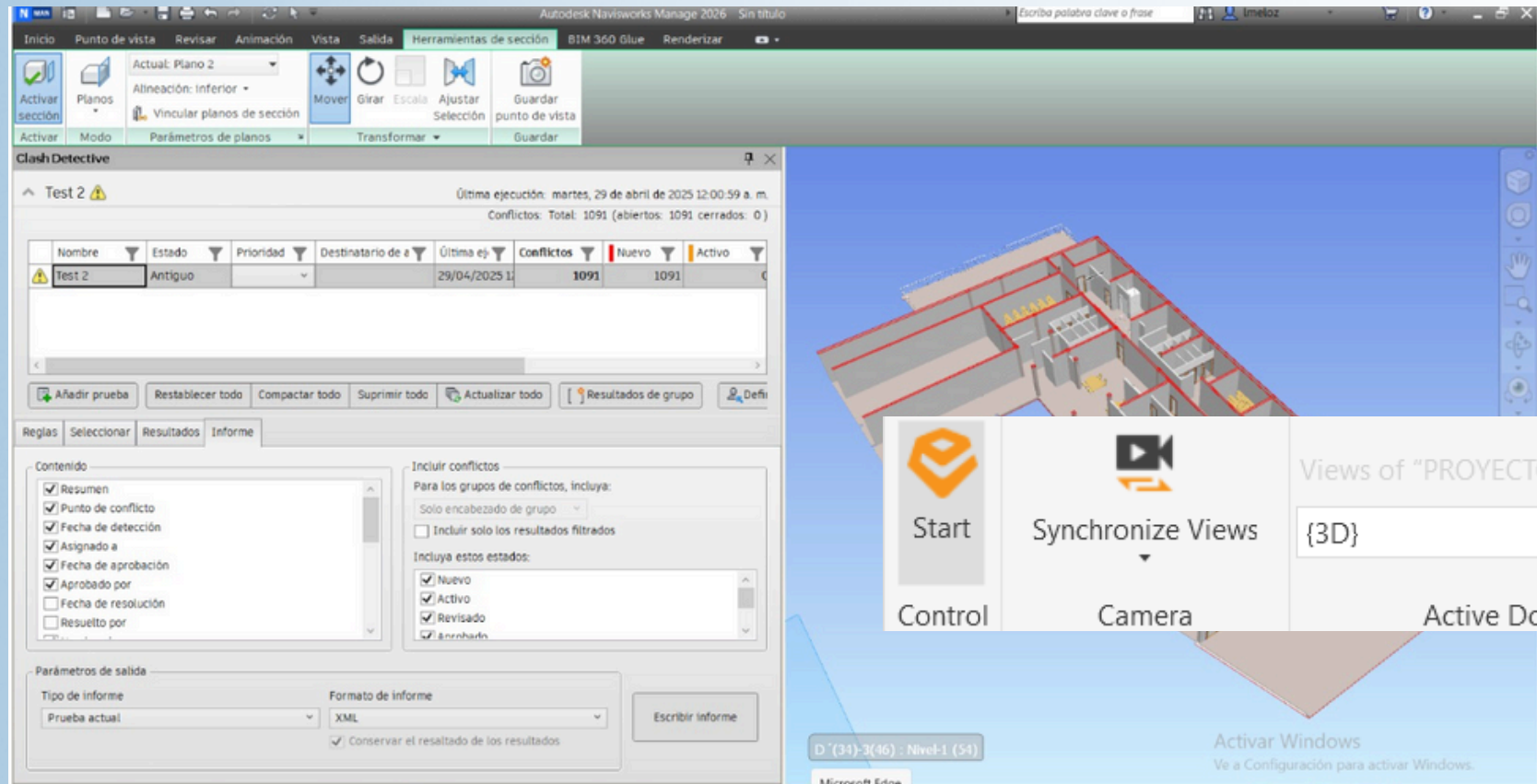
## VINCULACIÓN DE MODELOS BIM EN NAVISWORKS MANAGER



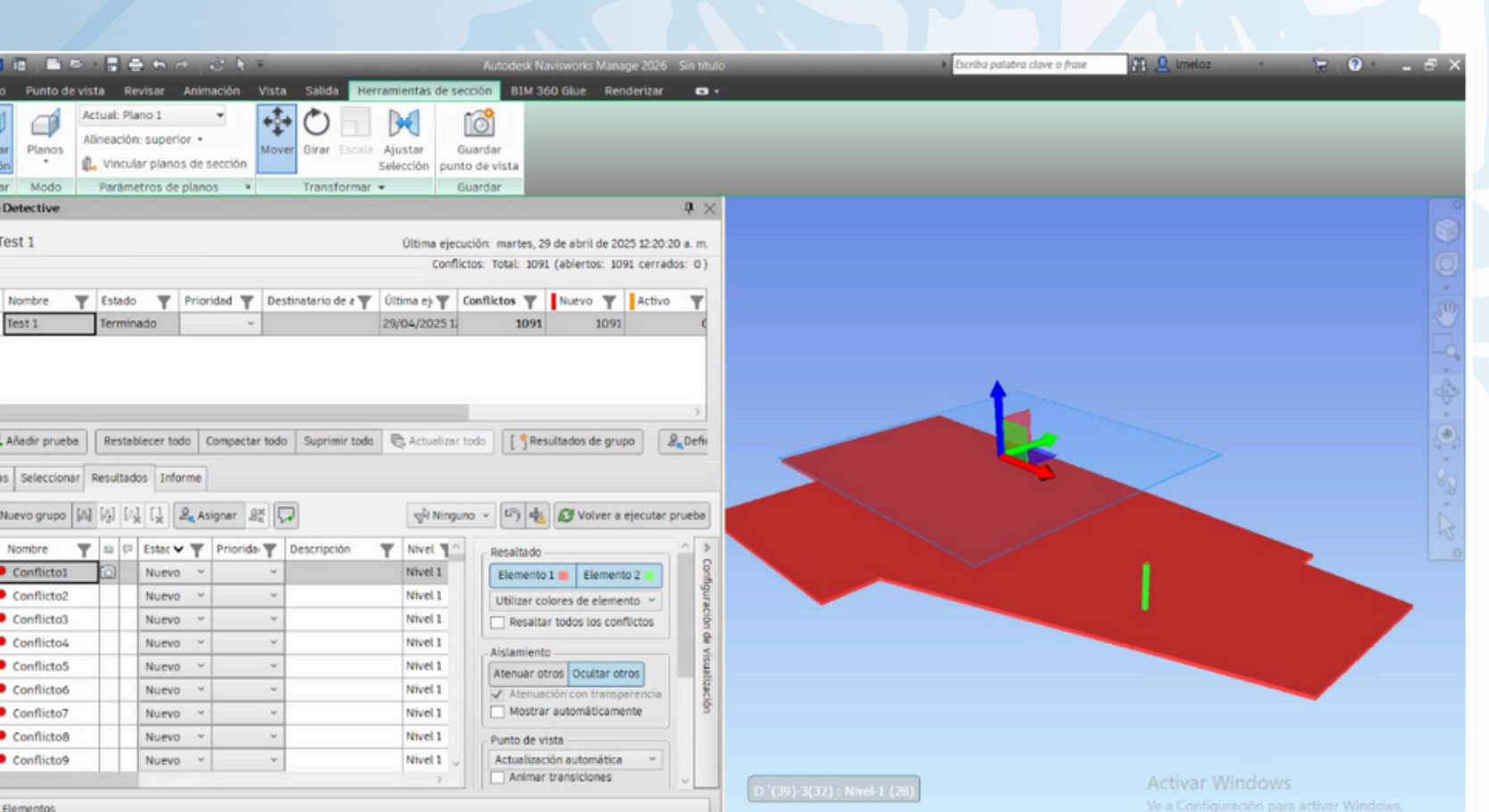
## ACTIVACIÓN DE LA OPCIÓN CLASH DETECTIVE EN NAVISWORKS MANAGER PARA EL ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS.



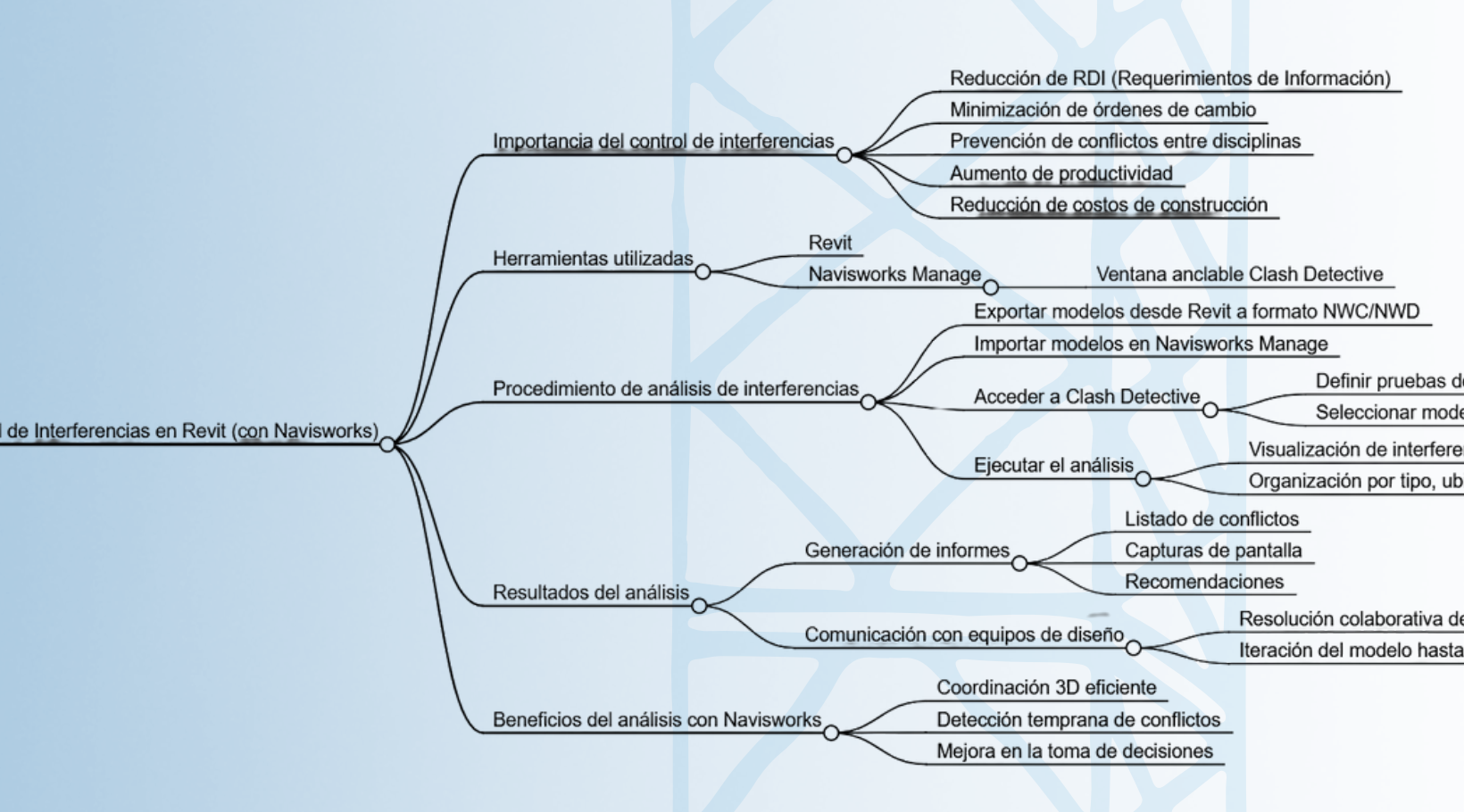
Utilizando el ícono \*\*Clash Detective\*\*, podrá llevar a cabo un análisis de interferencias, tal como se presenta en la figura. Se abrirá un cuadro de diálogo donde podrá elegir las especialidades que desea comparar para identificar interferencias, como por ejemplo, \*\*Estructura vs. Redes\*\*. Luego, simplemente haga clic en la opción \*\*Ejecutar prueba\*\*.



## VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER.

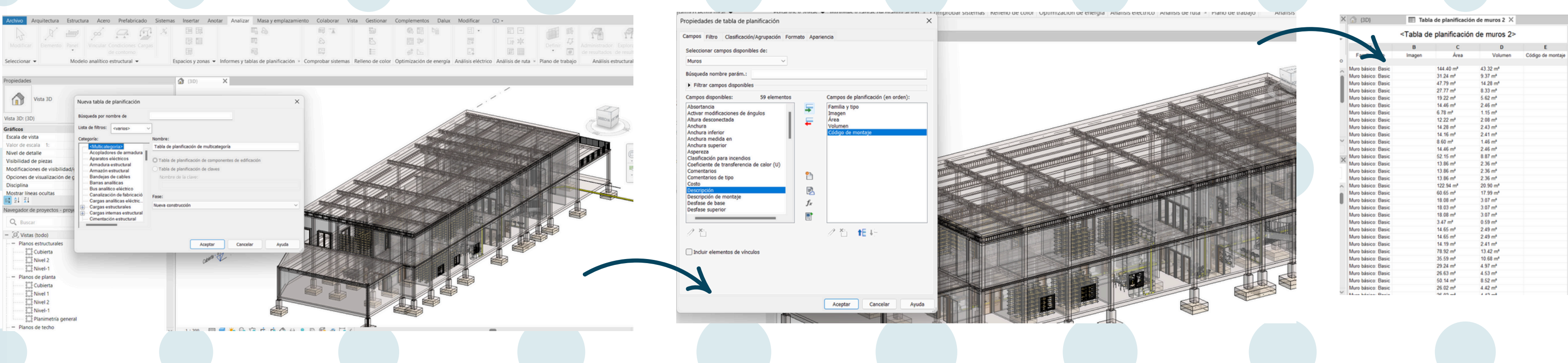


Visualización de interferencias: una vez que se haya realizado el análisis, podrás identificar el total de interferencias, así como cada una de ellas. A cada interferencia se le podrá asignar un responsable mediante la opción "Asignar a", además, tendrás la posibilidad de seleccionar el estado, tal como se muestra en la figura.

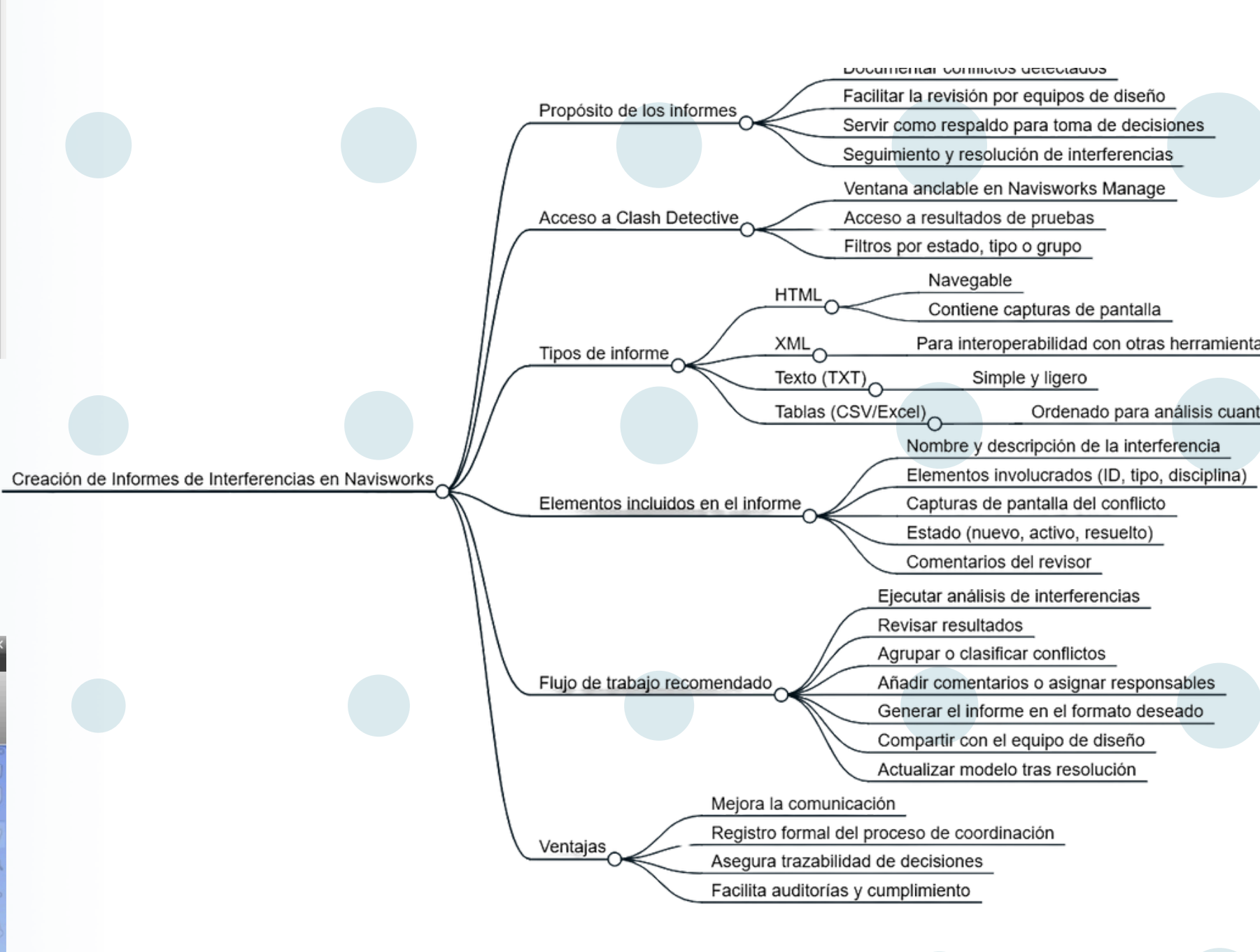


## ABSTRACCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES

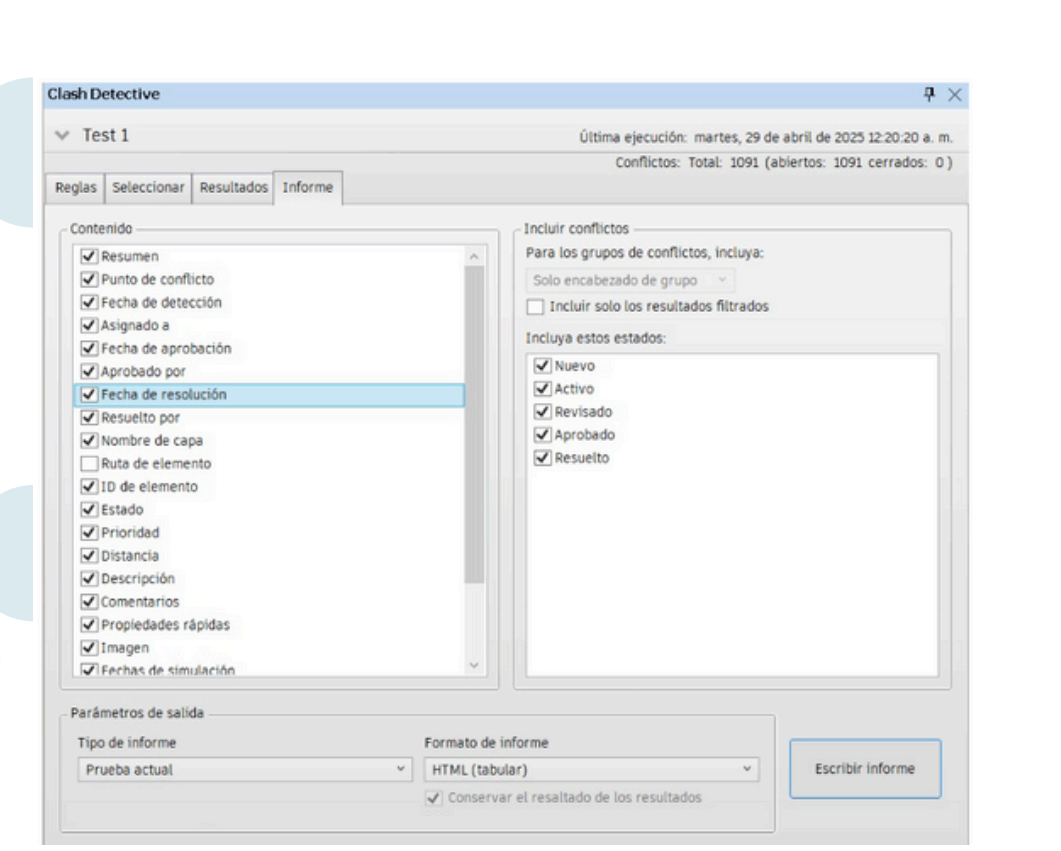
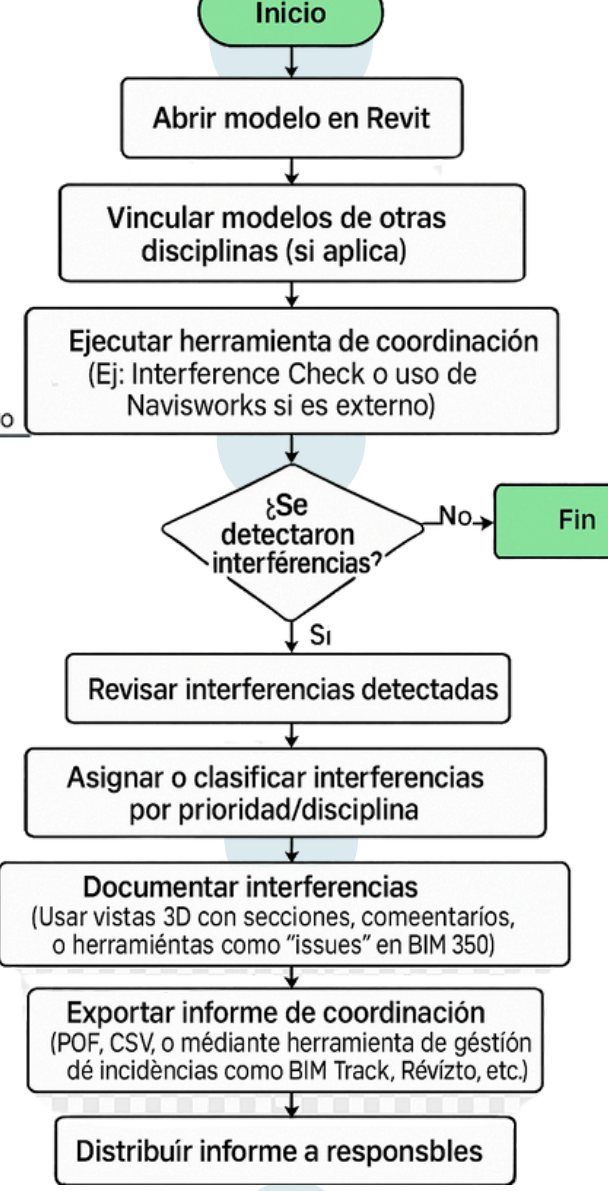
Coordinación a través de Modelos Federados en Metodología BIM. La coordinación resultante de los modelos federados mediante la metodología BIM no solo permite identificar interferencias o conflictos entre los elementos modelados de diversas especialidades. Para asegurar un flujo de trabajo eficiente, la consistencia del modelo debe contribuir a disminuir los errores en la quantificación, mientras que el nivel de detalle de los modelos debe facilitar la adecuada gestión de la información. La información extraída de los modelos federados se organiza y actúa como bases de datos, por lo que la calidad y el detalle de la información de los modelos garantizan diferentes posibilidades de organización según las necesidades del proyecto. En esta sección, se comenzará con una explicación sobre el análisis de la organización de la información de los modelos, así como una revisión de los parámetros de las familias empleadas por las distintas especialidades. Creación de Tablas de Planificación. Para abordar la gestión de los parámetros, se elaborarán tablas de planificación por disciplinas (figura, explicando cómo se pueden organizar según los diferentes parámetros de las familias utilizadas en el modelo.



## CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

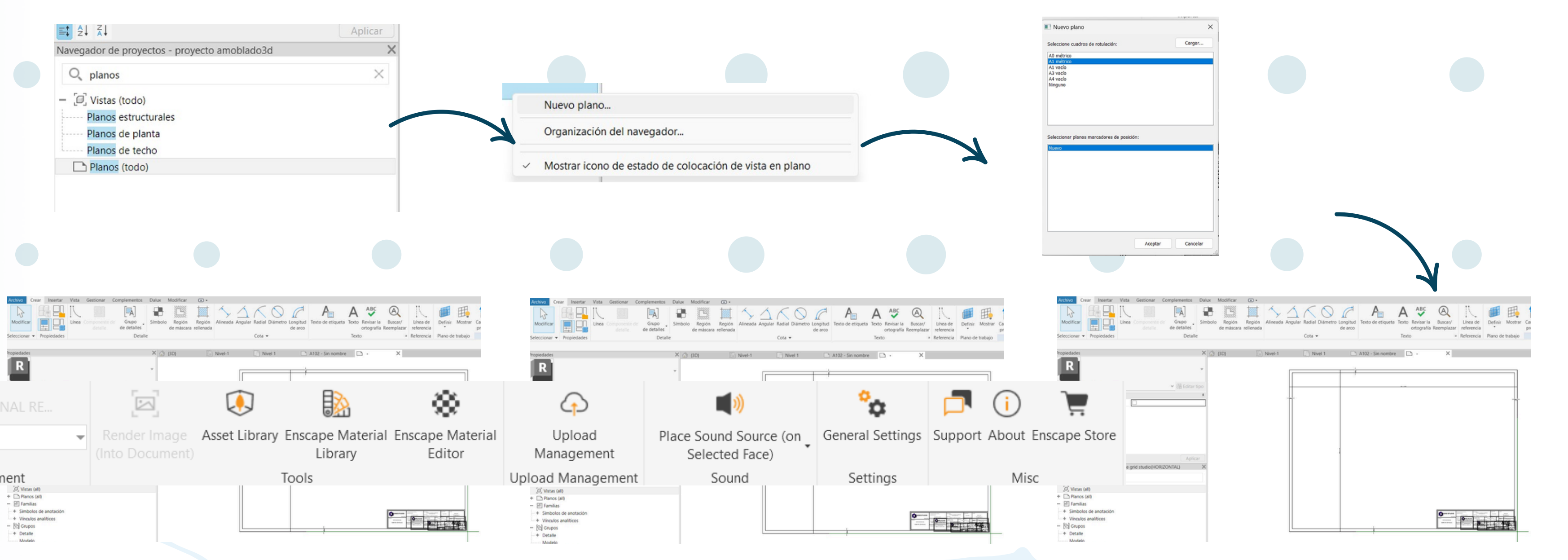


## CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN



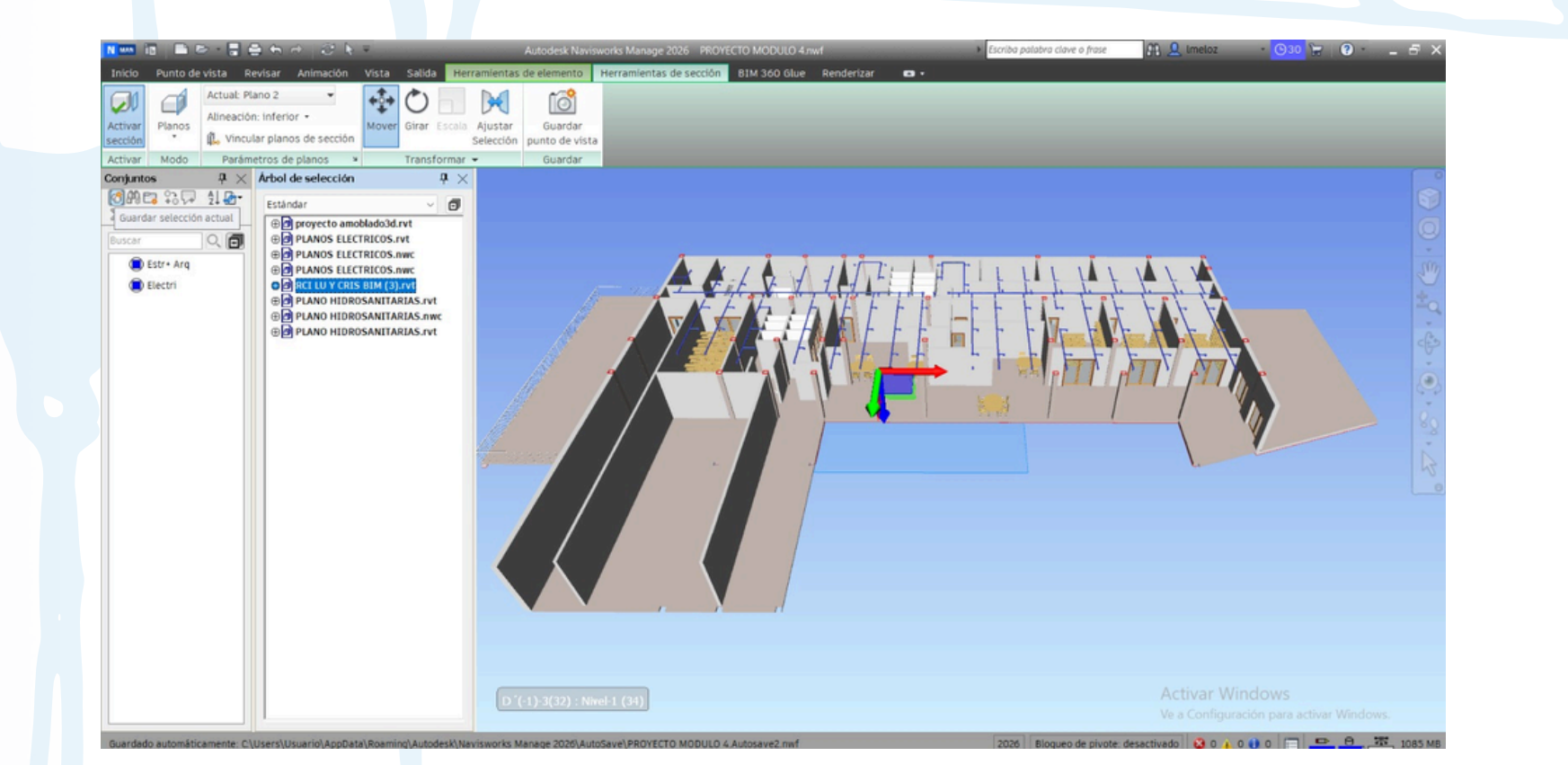
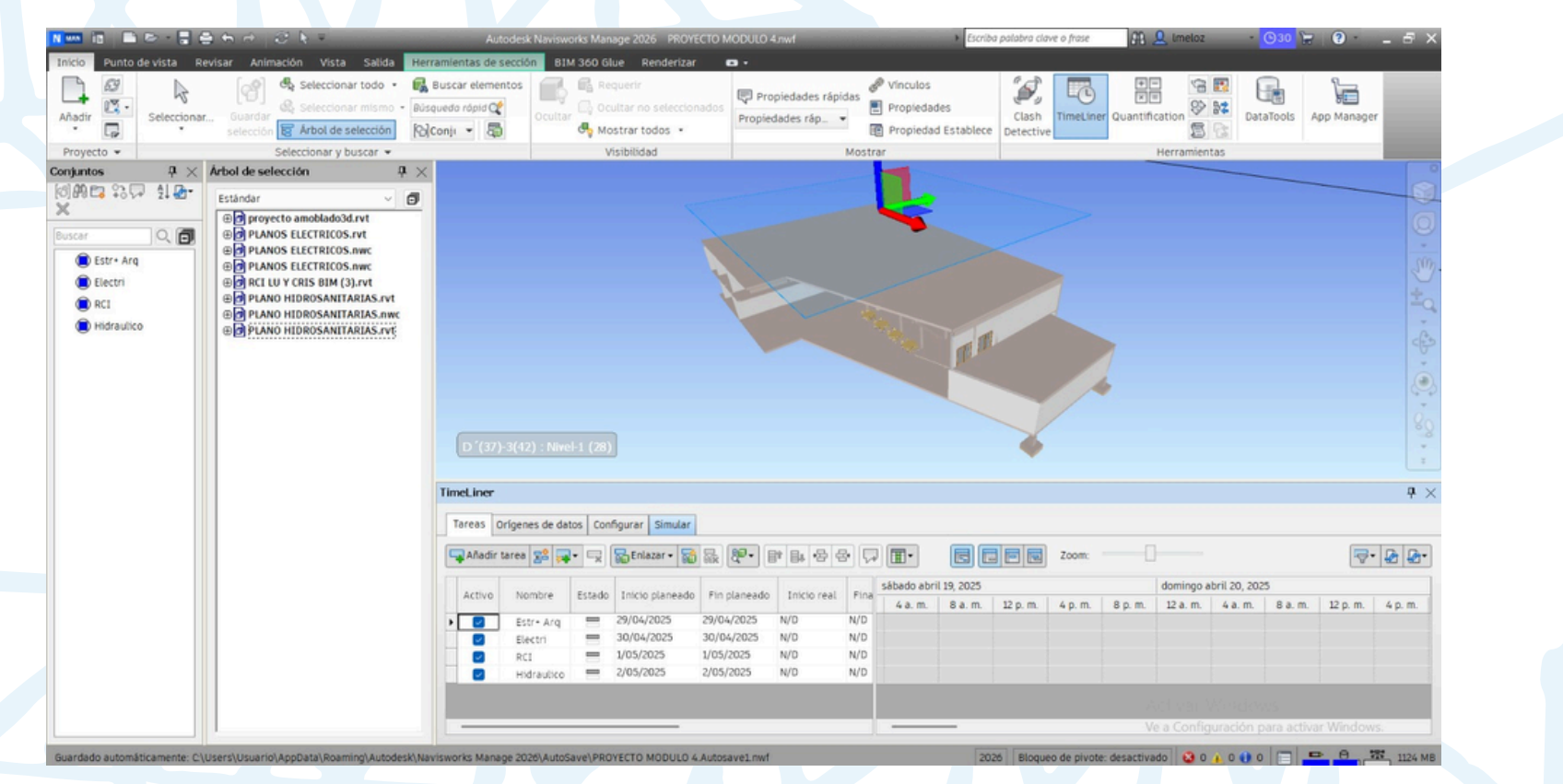
PARA CREAR UN INFORME DE CONFLICTOS EN la ventana de Clash Detective, se debe ejecutar la prueba correspondiente. De haberse ejecutado todas las pruebas del panel Pruebas, debe seleccionarse la prueba con los resultados que desean consultarse.

## CONFIGURACIÓN DE PLANIMETRÍAS Y DOCUMENTACIÓN.



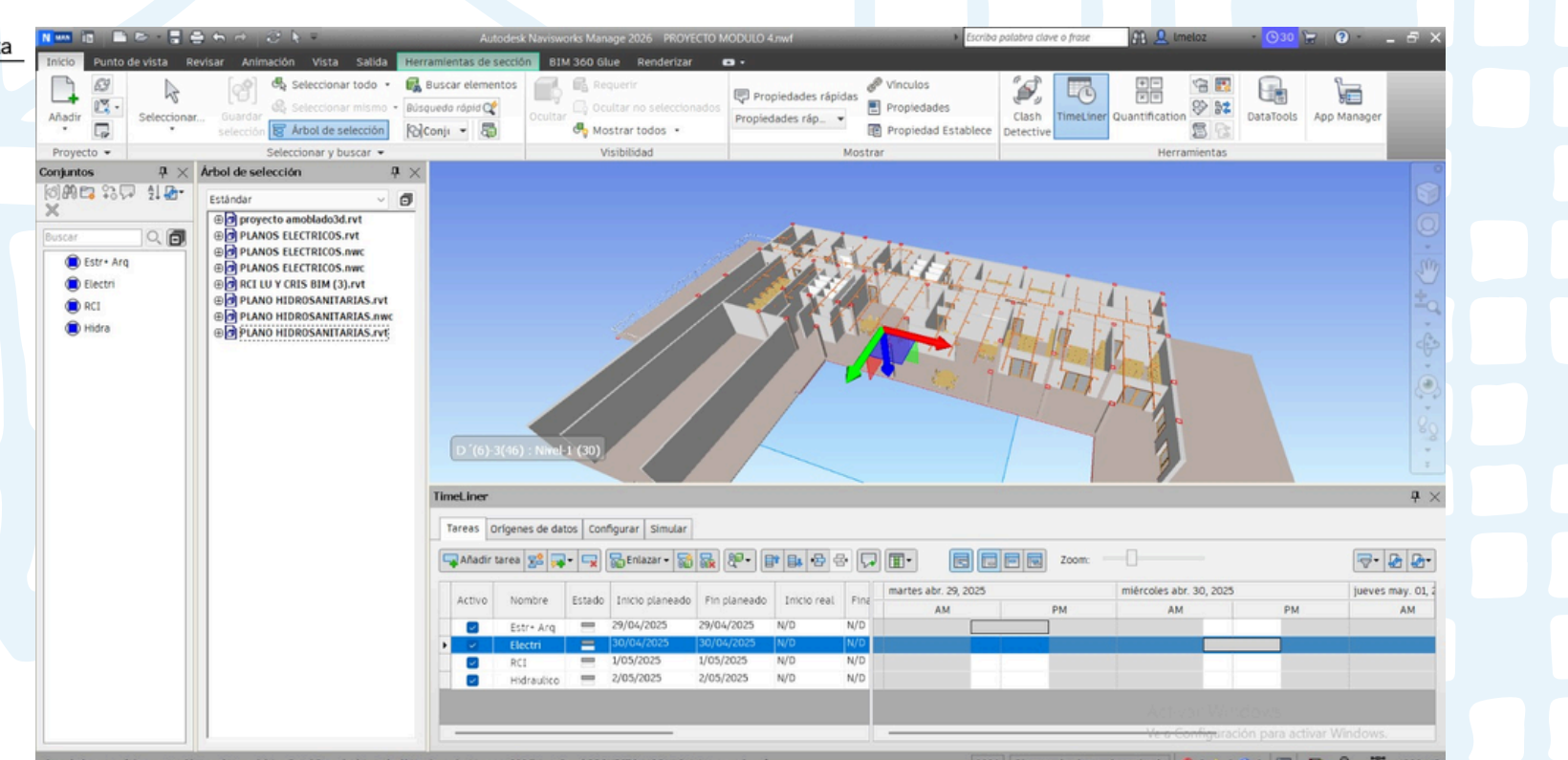
## SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.

# Simulación 4D en la Planificación de Proyectos. Hoy en día, la innovación en la planificación, gestión y presentación de proyectos se enfoca en la simulación 4D (3D más planificación), cuyo propósito es establecer una visión integral del programa de construcción. ## Proceso de Simulación 4D. En términos simples, la dimensión 4D del BIM implica añadir una dimensión temporal a un modelo 3D, lo que permite visualizar la secuencia de construcción y analizar los requisitos específicos del sitio que surgen del trabajo a realizar. ## Herramientas Disponibles. En el mercado hay varias herramientas diseñadas para esta "dimensión" (4D), tales como: Synchro, Solibri, Vico Office, Tekla BIMsight, ConstructSim, Navisworks. En esta sección, presentaremos un ejemplo práctico utilizando Navisworks y detallaremos cómo se puede generar una simulación 4D con esta herramienta.



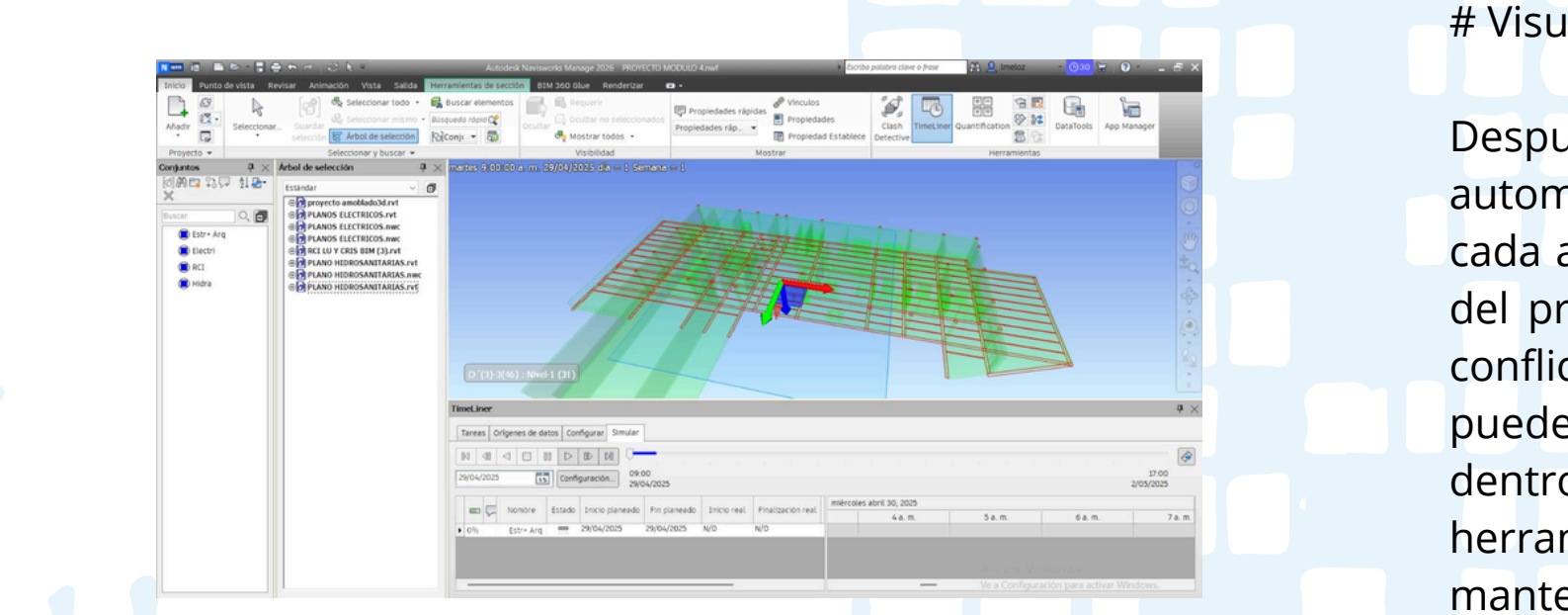
## # Activación y Visualización del Administrador de Conjuntos

\*\*Activación del Administrador de Conjuntos:\*\* Para comenzar con la programación de actividades de ejecución, es necesario activar la opción del administrador de conjuntos, lo que permitirá crear carpetas para cada actividad. \*\*Creación de Conjuntos por Carpetas:\*\* Las carpetas se pueden crear de acuerdo a las actividades generales del proyecto. La figura 30 ilustra las carpetas generales para actividades como muros, losas y escaleras, entre otros.



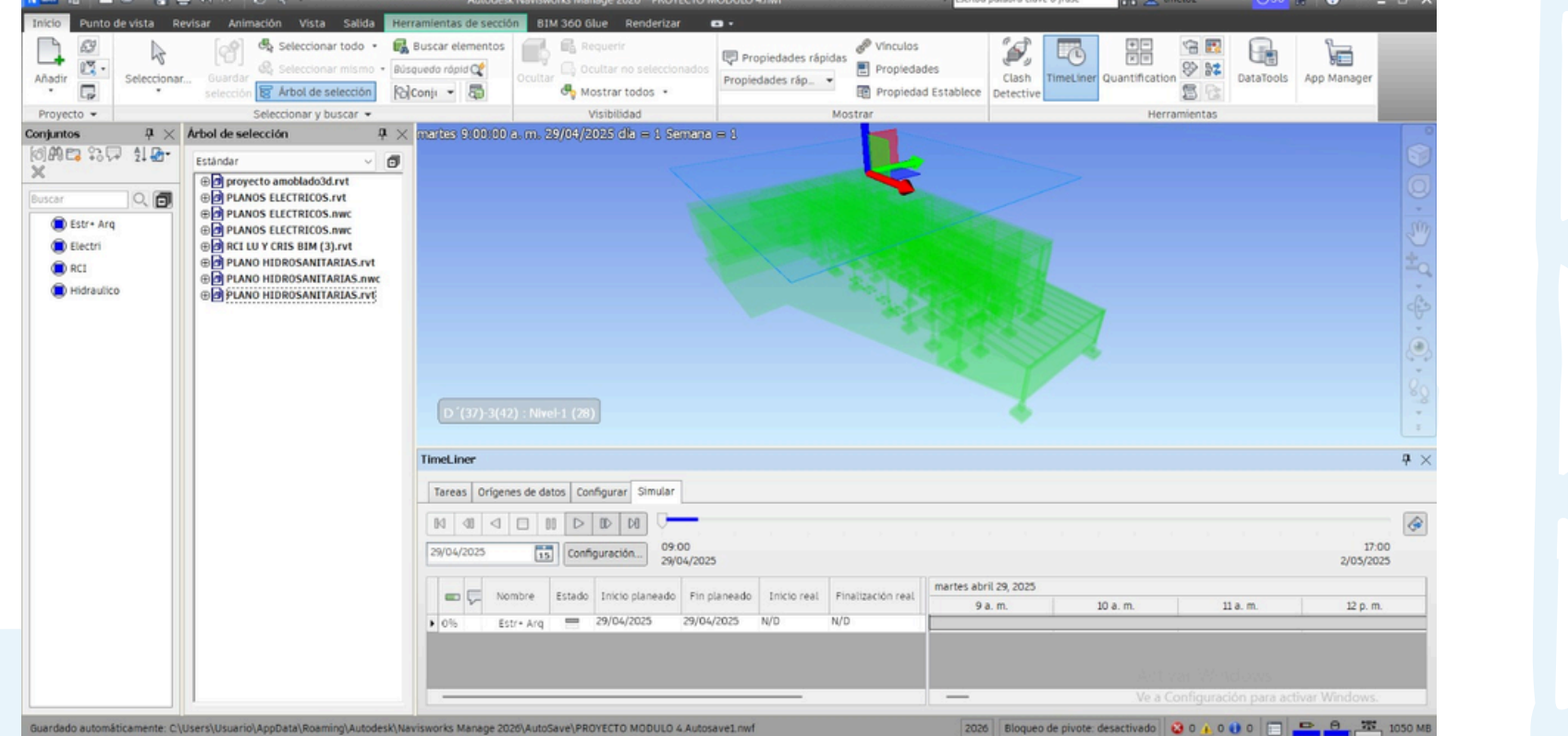
## # Visualización de la Programación Basada en los Conjuntos Creados

Una vez que se haya cambiado el nombre, se habilitará la opción "Para cada conjunto". Esta opción generará automáticamente un diagrama de Gantt que mostrará las fechas de inicio y fin para cada una de las actividades.



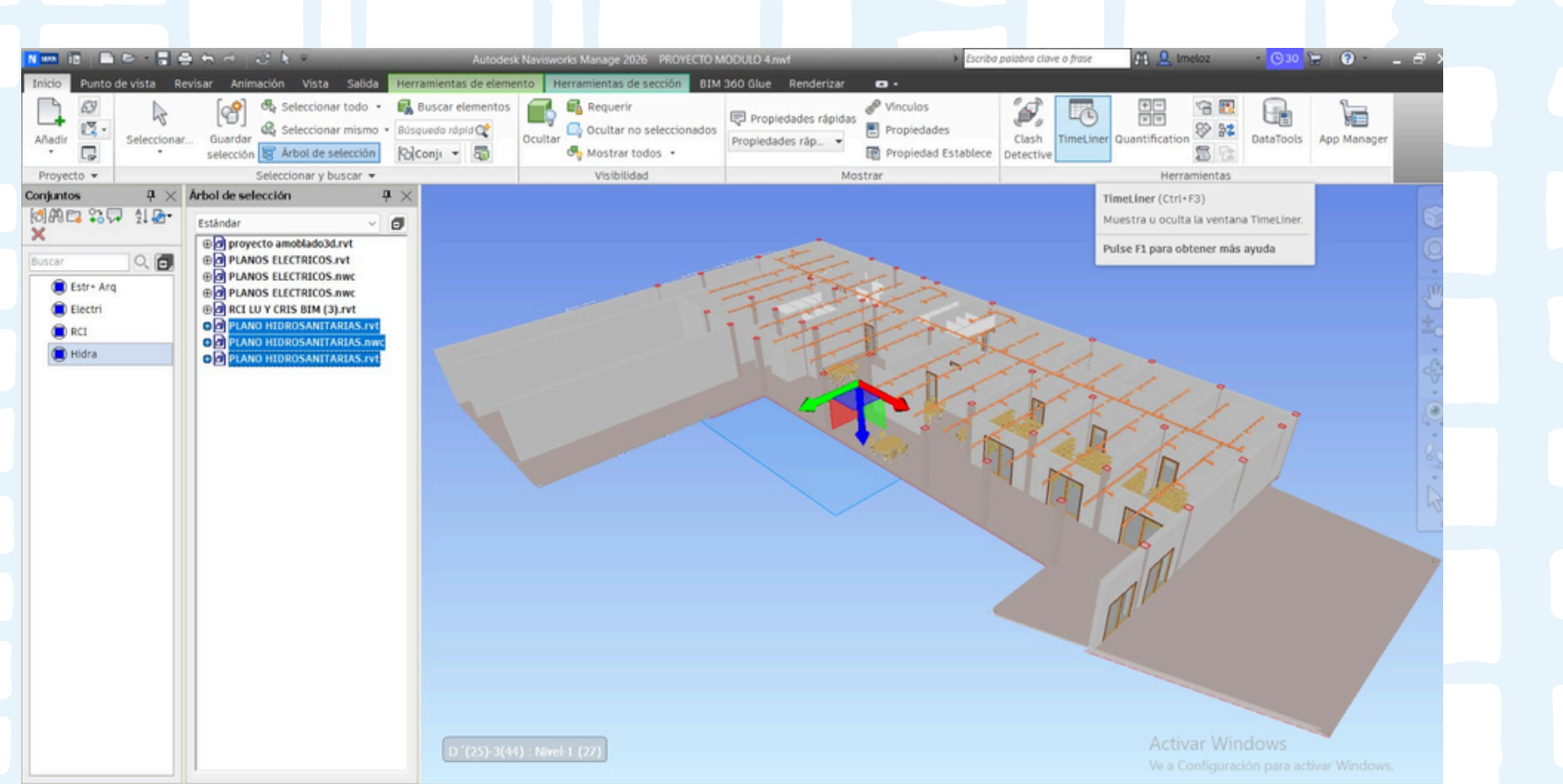
## # Vinculación de Modelos

\*\*Vinculación de archivos:\*\* Utilizando la opción de añadir, es necesario vincular los archivos correspondientes a cada especialidad del proyecto. Esta vinculación se realiza con archivos en formato .rvt. \*\*Activación y visualización del Árbol de Selección:\*\* Al activar el árbol de selección, podrás observar la estructura de cada uno de los archivos y modelos vinculados. Así, podrás determinar si el modelo está organizado por zonas, niveles o módulos.



## # Asignación de Componentes a Conjuntos

Al seleccionar cada componente en el modelo, podrás identificar su ubicación tanto general como específica dentro del árbol de selección. Una vez que lo hayas localizado, podrás arrastrar el componente.



## # Visualización de la Programación Basada en los Conjuntos Creados

Después de renombrar, se activará la opción "Para cada conjunto". Esta función generará automáticamente un diagrama de Gantt que ilustrará las fechas de inicio y finalización de cada actividad. Esta visualización no solo permite una mejor comprensión del cronograma del proyecto, sino que también facilita la identificación de posibles cuellos de botella o conflictos en la planificación. Al utilizar el diagrama de Gantt, los equipos de trabajo pueden coordinarse de manera más efectiva, asegurando que cada tarea se complete dentro del tiempo estipulado y optimizando los recursos disponibles. Además, esta herramienta es crucial para ajustar el plan de trabajo en caso de cambios o imprevistos, manteniendo el proyecto en marcha hacia su finalización exitosa.

## VISUALIZACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS HTML

Idioma	Informe de conflictos									
Idioma	Nombre de conflicto	Estado	Origen	Destino	Fecha de creación	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento 2	Elemento Tipo
Test 1	Interferencia Conflicto Nuevo Activo	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto	Resuelto
Regimen	Nombre de conflicto	Estado	Origen	Destino	Fecha de creación	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento 2	Elemento Tipo
	Conflicto	Nuevo	0.600	07.31	2023/07/29 09:20	y=31.286, z=33.000	07 de elemento Nivel 1	Losca de cimentación	07 de elemento Nivel 1	Pilar rectangular hormigón
	Conflicto	Nuevo	0.600	07.31	2023/07/29 09:20	y=45.404, z=33.000	07 de elemento Nivel 1	Losca de cimentación	07 de elemento Nivel 1	Pilar rectangular hormigón
	Conflicto	Nuevo	0.600	07.31	2023/07/29 09:20	y=61.682, z=33.000	07 de elemento Nivel 1	Losca de cimentación	07 de elemento Nivel 1	Pilar rectangular hormigón
	Conflicto	Nuevo	0.600	07.31	2023/07/29 09:20	y=65.876, z=33.000	07 de elemento Nivel 1	Losca de cimentación	07 de elemento Nivel 1	Pilar rectangular hormigón
	Conflicto	Nuevo	0.600	07.31	2023/07/29 09:20	y=71.138, z=33.000	07 de elemento Nivel 1	Losca de cimentación	07 de elemento Nivel 1	Pilar rectangular hormigón

## Conclusiones

- Identificación de Inconsistencias: BIM permite, mediante la coordinación de especialidades, detectar inconsistencias e interferencias en las etapas iniciales del diseño, lo que afecta los tiempos y costos de construcción.
- Generación de Reportes: Con herramientas como Navisworks, se pueden crear informes que detallan el número total de interferencias, la persona responsable, comentarios y el estado de cada incidencia.
- Actualización de Modelos: Los modelos BIM facilitan la obtención de planimetrías y cantidades de manera actualizada e inmediata, garantizando mayor precisión al realizar cambios o modificaciones.
- Simulación del Proceso Constructivo: A través de la dimensión 4D, es posible simular el proceso constructivo de los proyectos, identificando inconsistencias en las planificaciones o programaciones que se llevan a cabo de forma tradicional.

BIBLIOGRAFÍA:  
 1. Estrada, D. J. y Brannan, Z. J. (1990). Flores silvestres de las islas Canarias (D. Ed.) Madrid: Rueda.  
 2. Fernández Barrocal, P. y Melero Zabala, M. A. (coords.) (1995). La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo XXI.  
 3. Iñel Cano, E. (2009). Formación on-line en la universidad. Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, 33, 155-163. Recuperado de: <http://www.sru.es/esp/revistas/pixelbit/articulos/33/11.pdf>  
 4. Anderson, A.K. (2009). Afectiva Influencia del Proceso de Aprendizaje. Supporting Awareness. Journal of Experiential Psychology, General, 154, 258-261. doi: 10.1037/a0015445.154.2.258  
 5. Sánchez-Villa, I. (1997). Metodología de la investigación educativa de la profesora docente: referencias a la Educación Secundaria. Revista Complutense de Educación, 7(2), 107-138. Recuperado de: DialNET. <http://dx.doi.org/10.5937/revista7202sanchez15020038orden18infin>

