

Contenido

CONTENIDO	1
CAPÍTULO 1	5
Introducción	5
Conceptos BIM	5
Interfaz de Usuario	7
Tipos de Objetos en Revit	26
Elementos de modelo	26
Elementos de referencia	26
Elementos específicos de vista	26
Tipos de familias	28
Tipos de Plantillas de Familias	29
Parámetros	31
Control de Visibilidad en vistas	37
Manejo de Snaps	42
Configuración de Dimensiones Temporales	43
Ejes y Niveles	45
CAPÍTULO 2	49
Creación de familias	49
Introducción a las familias	49
Procedimiento recomendado para la creación de familias	49
Tipos de geometría de forma sólida y vacía	50
Familias anidadas	50
Subcategorías y Parámetros de visibilidad.	50
CAPÍTULO 3	51
Columnas de Acero	51
Cargar columnas estructurales	51
Colocación de columnas estructurales	52
Modificación de columnas inclinadas	60
Creación de una familia de Columna Estructural	66
CAPÍTULO 4	78
Vigas de Acero	78
Cargar vigas estructurales	78
Colocación de vigas estructurales	79
Uso estructural de vigas	88
Modificación de vigas estructurales	90
Creación de una familia de Viga Estructural	96
Sistema de vigas	108

Colocación de sistema de vigas	108
Sistema de vigas inclinado	111
Contraventeos	113
Colocación de contraventeos	113
Modificación de contraventeos estructurales	116
CAPÍTULO 5	120
Armaduras estructurales	120
Cargar armaduras estructurales.	120
Componentes de una armadura estructural	120
Colocación de armaduras estructurales	121
Modificación de armaduras estructurales	123
Creación de una familia de Armadura Estructural	128
CAPÍTULO 6	131
Losacero	131
Colocación de losacero	131
Modificación de losacero	134
CAPÍTULO 7	141
Conexiones estructurales	141
Familias cargables de conexiones estructurales	141
Conexiones de sistema	155

Bienvenido a tu curso

Revit Structure Acero y Conexiones

Al terminar este curso permitirá a los participantes adquirir destrezas necesarias para modelar y editar componentes de acero, definir conexiones estructurales y crear familias de componentes estructurales de acero.

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Presenciales](#)

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Online](#)

Derechos reservados

© Todos los derechos reservados Darco©

Todos los materiales contenidos en este sitio (incluyendo, pero no limitado a, texto, logotipos, contenido, imágenes [animadas y estáticas], iconos videos y fotografías, entre otros) están protegidos por las leyes de Derechos de Autor y Propiedad Industrial, tanto nacionales como internacionales.

En relación con todo lo contenido en esta guía de estudio, se prohíbe la reproducción, uso, copia, impresión, distribución, publicación, traducción, adaptación, reordenación y cualquier otro uso o modificación total o parcial de los datos y obras contenidos en esta página, por cualquier medio y, de cualquier forma.

Para cualquier asunto relacionado con este aviso, por favor contacte a darco@darco.com.mx

Aviso de Privacidad

La privacidad de sus datos personales es de gran importancia para Darco por lo que hacemos de su conocimiento nuestro Aviso de Privacidad en www.darco.com.mx/privacidad

Darco© es una marca registrada

Autodesk© es una marca registrada



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020

Capítulo 1

Introducción

Conceptos BIM

Revit es una plataforma de diseño y documentación que permite realizar el trabajo de diseño, dibujo y creación de tablas de planificación necesario para llevar a cabo el modelado de información de construcción (BIM). BIM aporta información sobre el diseño, la envergadura, las cantidades y las fases de un proyecto cuando se necesita.

En el modelo de Revit, cada plano de dibujo vista 2D/3D y tabla de planificación es una presentación de información proveniente del mismo modelo de construcción virtual. Mientras trabaja en el modelo de construcción, Revit recopila información sobre el proyecto de construcción y la coordina en las demás representaciones del proyecto. El motor de cambios paramétricos de Revit coordina automáticamente los cambios realizados en cualquier sitio: en vistas de modelo, planos de dibujo, tablas de planificación, secciones y planos.

Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) es un método asistido por software para optimizar la planificación, construcción y gestión de edificios. Todos los materiales y datos de construcción pertinentes se digitalizan, combinan y enlazan. Esto permite un acceso rápido a un gran número de detalles asignados directamente a los materiales instalados. Siguiendo la planificación 2D clásica con borradores y planos CAD 3D, BIM agrega una cuarta dimensión que contiene varios atributos del producto.

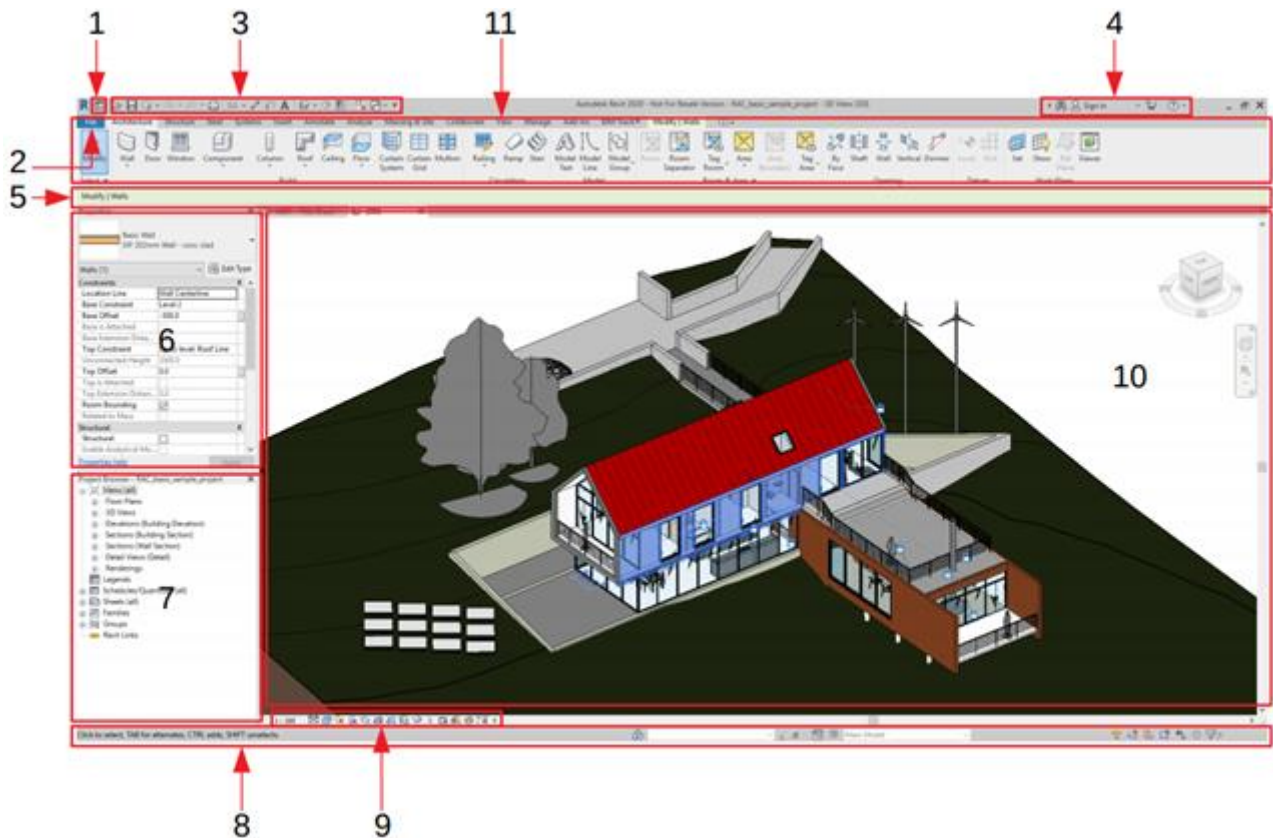
BIM se puede considerar como una mejora de las herramientas simples del CAD 3D y los modelos 3D de un edificio. Además de todas las representaciones geométricas del edificio, los modelos también pueden contener grandes cantidades de su proyecto y metadatos. Éstos pueden ser específicos de proyecto, material y producto, y también se pueden utilizar en la gestión de instalaciones. Elementos de construcción "inteligentes" como paredes y revestimientos de pisos "conocen" sus propiedades y sus modos de reacción al ambiente planificado y a otros materiales relacionados. BIM gestiona automáticamente estas relaciones de materiales inteligentes.

Beneficios BIM

1. Captura de la realidad.
 2. El tiempo es oro.
- Menos repeticiones de trabajo y duplicados de dibujos.
 - Modelo con más información que un conjunto de dibujos.
 - Las herramientas de dibujo BIM son más rápidas que las de dibujo 2D, y cada objeto está conectado a una base de datos.

3. Control en todo momento.
 - El flujo de trabajo digital basado en modelos cuenta con funciones como el guardado automático o las conexiones con el historial del proyecto; evita que se pierdan datos o se dañen archivos
4. Mejora de la colaboración.
 - Los especialistas de c/disciplina pueden acceder a la nube para compartir sus modelos de proyecto complejos y coordinar la integración con el resto de los profesionales. Gracias a los pasos de revisión y anotación, todos son partícipes de la evolución del diseño, de modo que están preparados para la ejecución al finalizar el concepto y pasar a la construcción
5. Simulación y visualización.
 - El software saca más partido al análisis y al modelado, sintetizando datos para ejecutar con “un solo” botón cálculos rendimientos.
6. Resolución de conflictos.
 - Conductos o las redes eléctricas que pasan por una viga.
7. Secuenciación de los procedimientos.
 - Con un modelo y un conjunto preciso de submodelos para cada fase de la construcción, el siguiente paso es una secuenciación coordinada de las actividades, los materiales y el personal para conseguir un proceso de construcción más eficaz.
8. Profundización en los detalles.
 - El modelo es un magnífico punto de encuentro para la transferencia de conocimiento, pero también es necesario compartir planos, secciones y alzados tradicionales.
9. Presentación perfecta.
 - Con el diseño completado en una captura que permite modificaciones de la realidad, el modelo es la herramienta de comunicación definitiva para mostrar el ámbito del proyecto, los pasos que implica y sus resultados.
10. Disponibilidad en cualquier lugar.
 - Detalles del proyecto desde cualquier lugar y en cualquier dispositivo.
11. Reduce la fragmentación.

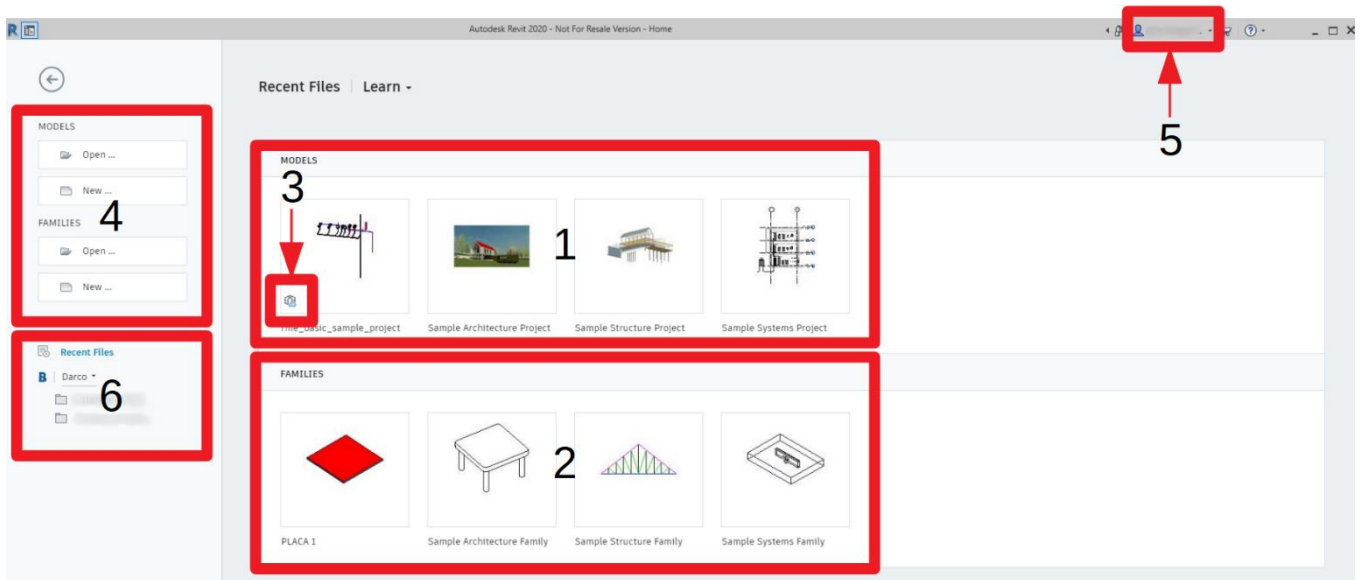
Interfaz de Usuario



1. Revit Home/ Inicio de Revit.
2. File Tab / Ficha de Archivo.
3. Quick Access toolbar / Barra de herramientas de Acceso Rápido.
4. InfoCenter.
5. Options Bar / Barra de Opciones.
6. Properties Palette / Paleta de Propiedades.
7. Project Browser / Navegador de Proyectos.
8. Status Bar / Barra de estado.
9. View Control Bar / Barra de controles de vista.
10. Drawing Area / Área de Dibujo.
11. Ribbon / Cinta de Opciones .

Revit Home / Inicio de Revit

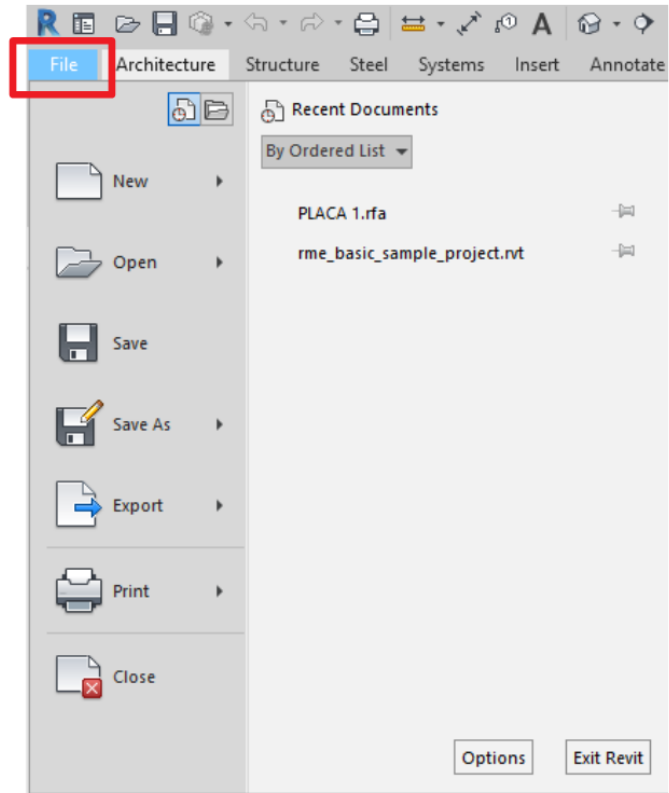
Se despliega al abrir el programa. Utilizar el Inicio de Revit para localizar crear y abrir todos los archivos de los recursos locales o de los proyectos de BIM 360 como proyectos y familias, o acceder a las opciones de ayuda.



1. Los modelos utilizados recientemente.
2. Las familias usadas recientemente.
3. Distintivo que indica que el modelo se ha almacenado en un proyecto de BIM 360.
4. Controles para abrir otros modelos y familias o para crear otros nuevos mediante una plantilla.
5. Iniciar sesión en cuenta de Autodesk Account.
6. Acceso a los modelos alojados en BIM 360.

File Tab / Pestaña de Archivo

Permite acceder a acciones habituales de archivo como Nuevo, Abrir y Guardar. También se puede administrar los archivos mediante herramientas más avanzadas, como personalizar las configuraciones de exportación.




Quick Access toolbar / Barra de herramientas de Acceso Rápido

La barra de herramientas de acceso rápido contiene un conjunto de herramientas por defecto. Es posible personalizar esta barra de herramientas para que muestre las herramientas utilizadas con mayor frecuencia.

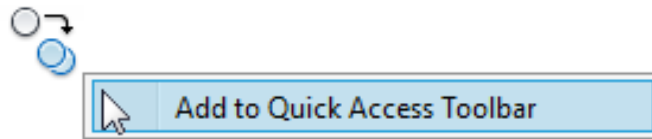


Para activar o desactivar funciones de Quick Access Bar:

1. Hacer Clic sobre el icono desplegable 
2. Seleccionar el comando que desea mostrar u ocultar en la barra.





Para añadir herramientas a la barra de acceso rápido:

1. Navegar por el Ribbon para visualizar la herramienta que va a requerir.
2. Hacer Click con el botón derecho en la herramienta y seleccionar "Añadir a barra de herramientas de acceso rápido".



IMPORTANTE: Algunas herramientas no se pueden añadir a la barra de herramientas de acceso rápido.

Para editar la barra de acceso rápido:

1. Hacer Click derecho sobre la barra y seleccionar "Personalizar barra de herramientas de acceso rápido".
2. Seleccionar la herramienta en la lista y hacer click en  (Subir) o  (Bajar) para desplazar la herramienta a la ubicación deseada.
3. Seleccionar la herramienta en la lista que desea mostrar encima (a la izquierda si vemos la barra de forma horizontal) de la línea de separación y hacer click en  (Añadir separador).
4. Seleccionar la herramienta o línea y hacer click en  (Eliminar).

InfoCenter

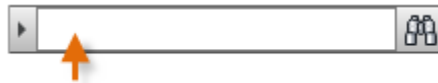
Proporciona un conjunto de herramientas que le permiten acceder a fuentes de información relacionadas con el producto.



IMPORTANTE: InfoCenter siempre usará Internet Explorer incluso si configura su navegador predeterminado con algún otro.

Para utilizar la barra Infocenter:

- Escribir en la casilla seguido del botón “Buscar” para buscar información rápidamente en la Ayuda en línea.

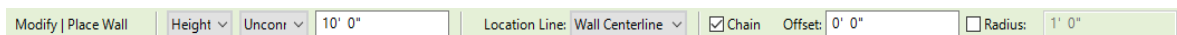


- Iniciar sesión para acceder a los mismos servicios que Autodesk Account, pero con los beneficios adicionales de movilidad y colaboración de Autodesk 360.



Options Bar / Barra de Opciones

La barra de opciones se encuentra debajo del Ribbon. Muestra herramientas condicionantes que dependen de la herramienta activa o del elemento seleccionado.

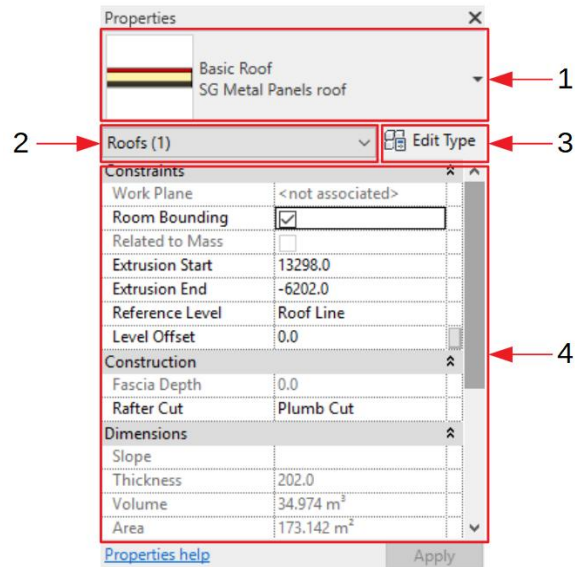


La barra de opciones la podemos mover encima de la Status Bar o debajo del Ribbon:

1. Hacer Click derecho sobre la barra y seleccione “fijar a parte inferior” y viceversa.

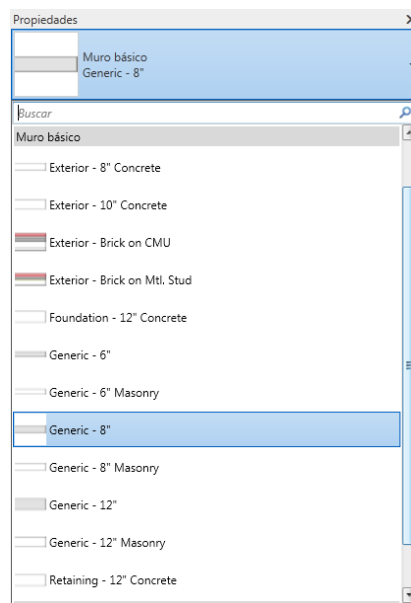
Properties Palette / Paleta de Propiedades

La Paleta de Propiedades es un cuadro de diálogo que permite visualizar y modificar los parámetros que definen las propiedades de los elementos.

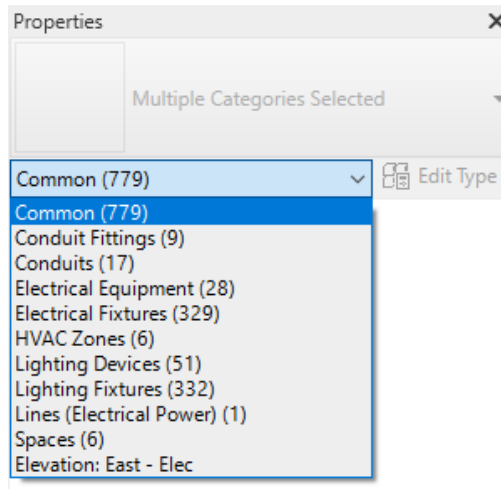


1. Type Selector / Selector de Tipos
2. Properties Filter / Filtro de Propiedades
3. Edit Type button. / Botón de Editar Tipo
4. Instance Properties / Propiedades de ejemplar (dividido en Parameters Groups / Grupos de Parámetros, ej: Constraints, Construction, Dimensions, etc.)

1. **Type Selector:** Identifica el tipo de familia que está seleccionado y proporciona un menú desplegable que permite cambiar de tipo.



2. **Properties Filter:** Debajo del selector de tipo hay un filtro que identifica la categoría de los elementos que va a colocar una herramienta o la categoría y el número de elementos seleccionados en el área de dibujo. Si se seleccionan varios tipos o categorías, la paleta solo muestra las propiedades de ejemplar comunes a todos los elementos.




3. **Edit Type Button:** A menos que se seleccionen elementos de distintos tipos, el botón Editar tipo abre un cuadro de diálogo que permite visualizar y modificar las propiedades de tipo del elemento seleccionado (o las propiedades de la vista, según se haya configurado el filtro de propiedades).
4. **Instance Properties:** Muestra propiedades de ejemplar tanto modificables como de solo lectura (sombreadas). Las propiedades son de sólo lectura cuando su valor se calcula o asigna automáticamente mediante el software o depende de la configuración de otra propiedad.

Desde la Paleta de Propiedades puede efectuar las siguientes acciones:

- Seleccionar el tipo de elemento que va a colocar en el área de dibujo o cambiar el tipo de los elementos ya colocados desde el Type Selector.
- Ver y modificar las propiedades de la vista activa.
- Acceder a las Type Properties / Propiedades de tipo desde el Edit Type button que se aplican a todos los ejemplares de un tipo de elemento.

Si no hay ninguna herramienta de colocación de elementos activa ni ningún elemento seleccionado, la paleta muestra las propiedades de la vista activa. También es posible acceder a las propiedades de una vista seleccionándola con Click derecho en el Project Browser.

Si cierra la paleta Propiedades, podrá volver a abrirla mediante cualquiera de los métodos siguientes:

- En Pestaña Modify → Panel Properties → Properties 
- En Pestaña View → Panel Windows → User Interface
- Hacer Click derecho en el área de dibujo y seleccionar "Properties"

Project Browser / Navegador de proyectos

El Navegador de proyectos muestra una jerarquía lógica de todas las vistas, tablas, planos, grupos y otras partes del proyecto actual. Al expandir o contraer una rama, aparecen o se ocultan los elementos de niveles inferiores.

El Project Browser está conformado de varias secciones o grupos que guardan las vistas que se generan en el proyecto, algunos de estos grupos son:

- **Floor plans / Vistas de planta:** se despliegan todos los niveles de los edificios (plantas)
- **Ceiling Plans / Vistas de techo:** muestra las vistas de entre piso.
- **3D View / Vistas 3D:** despliega las Vistas 3D creadas.
- **Elevations / Fachadas o elevaciones:** muestra las vistas de elevación del edificio desde Norte, Sur, Este y Oeste.
- **Schedule-Quantities / Listados de cuantificación y materiales:** guarda las tablas de cuantificación y materiales.
- **Sheets / Planos:** guarda las vistas de láminas de impresión creadas en el proyecto
- **Families / Familias:** muestra el listado de familias que están cargadas en el proyecto
- **Groups / Grupos:** guarda los grupos creados en el proyecto

Puede personalizar la organización del Project Browser para ayudarlo a navegar por las vistas, planos y tablas de su proyecto. Cuando personaliza el Project Browser, puede ordenar las vistas, planos y tablas en grupos o filtrarlas.

Consideraciones:

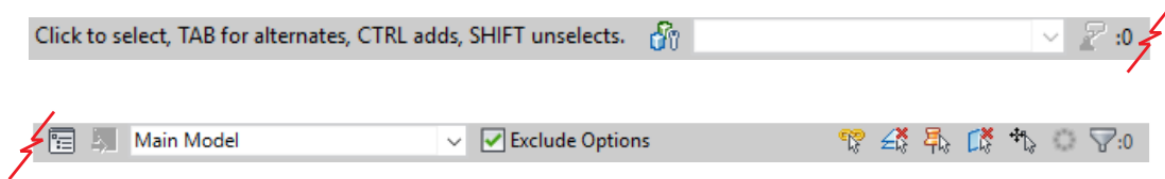
- Configurar el Navegador de proyectos antes del inicio del proceso de creación del modelo. Cuando los usuarios obtienen sus archivos de modelo del BIM Manager ya preparado, pasarán menos tiempo en la configuración ellos mismos.
- Definir las configuraciones organizativas específicas del Navegador de proyectos en las plantillas de proyecto










Recomendaciones:

- Cambiar la Organización del navegador para que coincida con las tareas actuales de creación de modelos.
- Usar el navegador de proyectos junto con las Tablas de Vistas para limpiar las vistas de trabajo en progreso del usuario. Las vistas de los usuarios, cuando no se gestionan, pueden dificultar la navegación del proyecto por parte de otros usuarios cuando no entienden el uso de una vista específica. Todas las vistas ocupan espacio dentro del modelo del proyecto, lo que posteriormente afectará el rendimiento del archivo.
- Crear dos listas de vistas distintas; uno para vistas de 'trabajo en progreso' (no insertadas en planos) y otro para vistas en planos, es decir, "Documentadas". Este enfoque simplificará el mantenimiento y la gestión de las vistas del navegador del proyecto.

Status Bar / Barra de estado

La barra de estado ofrece consejos y sugerencias sobre qué hacer. Cuando se resalta un elemento o un componente, la barra de estado muestra el nombre de la familia y el tipo. La barra de estado se encuentra en la parte inferior de la ventana de la aplicación.




- **Worksets** : permite el acceso rápido al cuadro de diálogo Worksets (Subproyectos) de un modelo compartido.
- **Editing Requests** : para los modelos compartidos, indica el número de solicitudes de edición que están pendientes.
- **Design Options** : permite acceso rápido al cuadro de diálogo Design Options.
- **Select Links** : permite seleccionar un archivo vinculado y sus elementos
- **Select Underlay elements** : permite seleccionar elementos que están debajo de la vista
- **Select Pinned elements** : permite seleccionar elementos que están bloqueados
- **Select Element by face** : permite seleccionar elementos por caras
- **Drag elements on Selection** : activada permite desplazar elementos sin que los haya seleccionado previamente (al estar resaltados se podrán desplazar)
- **Filter** : muestra el cuadro de dialogo Filter que permite refinar la selección por categoría.
- **Exclude Options**: esta opción permite excluir de una selección todos los componentes que son parte de una opción de diseño (para que esta opción se active es necesario tener creadas opciones de diseño).

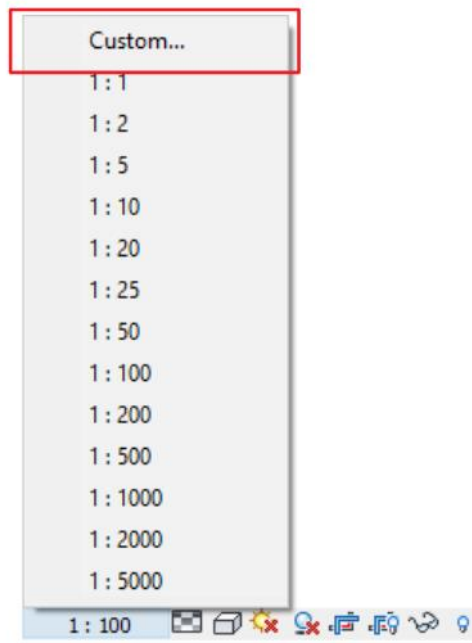
Editable Only: genera un filtro de selección que permite seleccionar solo los componentes de un workset Editable (esta función sólo se muestra cuando se está trabajando con worksets).


View Control Bar / Barra de controles de vista

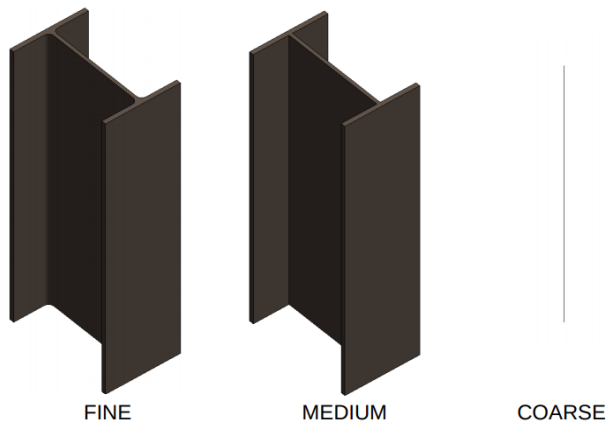
La barra de controles de vista se encuentra en la parte inferior de la ventana de la vista, encima de la barra de estado, e incluye las siguientes herramientas:




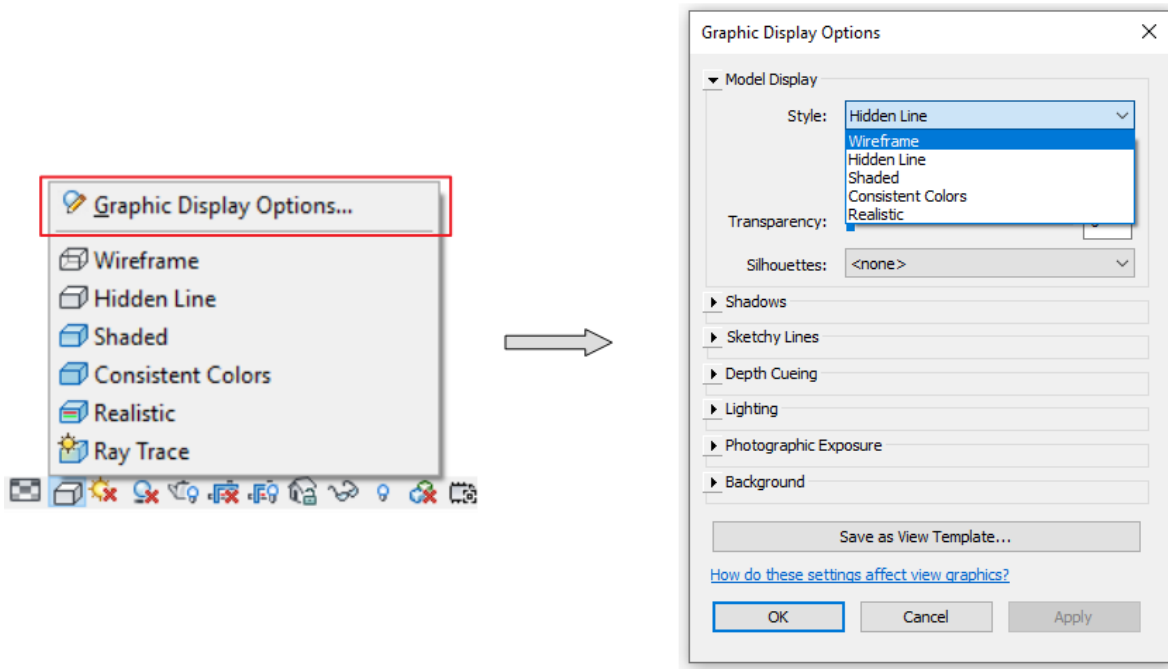
- **Scale**  **1 : 100** : La escala de vista es el sistema proporcional utilizado para representar objetos en un dibujo. Esta se puede personalizar a otra escala que no este señalada en la lista desplegable, en la parte superior.



- **Detail Level**  : Una columna se puede mostrar de forma diferente según el nivel de detalle: Coarse (bajo), Medium (medio) o Fine (alto). Esto se predefine en la misma familia. Ej.



- **Visual Style**  : Puede especificar múltiples estilos de gráficos para una vista de proyecto. Los estilos visuales se agrupan en model display, shadows, lighting, photographic exposure, y background. El estilo visual se puede cambiar en la primera lista desplegable o desde el apartado de Model Display en Graphic Display Options, como se muestra a continuación.



- **Wireframe:** Muestra la imagen del modelo con todos los bordes y líneas dibujados, pero sin las superficies.



- **Hidden Line:** Muestra la imagen con todos los bordes y líneas dibujados, excepto los obstruidos por superficies.



- **Shaded:** Muestra la imagen en modo sombreado y permite mostrar luz indirecta y sus sombras. Seleccione Show Ambient Shadows en el cuadro de diálogo Graphic Display Options visto anteriormente de gráficos para simular el bloqueo de la luz ambiental.



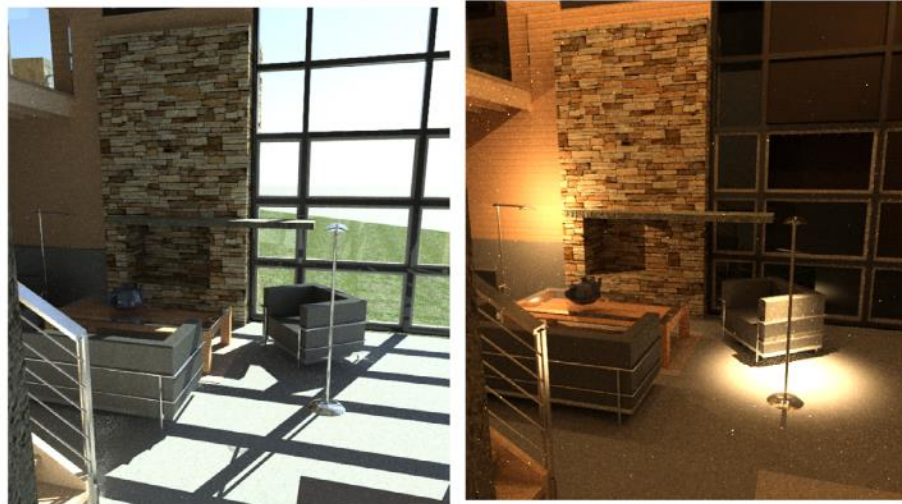
- **Consistent Colors:** Muestra la imagen con todas las superficies sombreadas según la configuración de color de sus materiales.









- **Realistic:** Muestra las apariencias de material en vistas editables.







- **Ray Trace:** Es un modo de renderización fotorrealista que permite aplicar zoom y encuadrar el modelo. Cuando se utiliza este estilo visual, la renderización del modelo comienza en una resolución baja, pero se aumenta rápidamente la fidelidad para que sea más fotorrealista. Puede definir “lighting”, “photographic exposure”, y “background”, en el cuadro de diálogo Graphic Display Options.

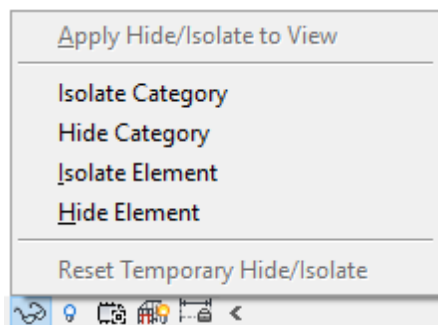


- **Sun Path On/Off**  : Tanto Sun Path y Shadows se complementan para generar mucha más información sobre la iluminación natural del proyecto, por lo tanto active ambas y de esta forma obtendrá mejores resultados para estudiar el efecto de la luz y las sombras en un edificio.
Al activar esta opción le permitira elegir si crear:
 - Condiciones de iluminación según la ubicación del proyecto, la fecha y la hora.
 - Condiciones que tal vez no existan en el mundo real.
- **Shadows On/Off**  : Se pueden encender las sombras con este comando o desde el cuadro de diálogo Graphic Display Options.
- **Show/Hide Rendering**  : (Disponible solo cuando el área de dibujo muestra una vista 3D) Antes de renderizar una vista 3D, defina los parámetros que controlan la iluminación, la exposición, la resolución, el fondo y la calidad de la imagen.
- **Crop View**  : La región de recorte define los contornos de una vista de proyecto. También para trabajar con regiones de recorte puede:
 - Crear regiones de recorte poligonales.
 - Mostrar u ocultar regiones de recorte de modelo y anotación.
 - Cambiar el tamaño de las regiones de recorte.
- **Show/Hide Crop Region**  : Puede mostrar u ocultar regiones de recorte según sea necesario.


- **Unlocked/Locked 3D View**  : Puede bloquear la orientación de una vista 3D para etiquetar elementos y añadir key notes (notas clave) en la vista. Al hacer click en la herramienta se desplegarán las siguientes opciones.




- **Save Orientation and Lock View**  : Bloquea la vista en la orientación actual. No se puede orbitar el modelo en este modo.
 - **Restore Orientation and Lock View**  : Restituye la orientación bloqueada que tenía previamente una vista. Se mostrarán las etiquetas y las key notes colocadas en la orientación original.
 - **Unlock View**  : Desbloquea la orientación actual, lo que permite navegar y orbitar la vista 3D. Si hay etiquetas o notas clave colocadas en la vista, no se mostrarán hasta que haga clic en el comando Restore Orientation y Lock View.
- **Temporary View Properties**  : Oculta o aísla elementos o categorías de elementos temporalmente a fin de ver o editar solo algunos elementos de una categoría concreta de una vista. Al hacer click en la herramienta se desplegarán las siguientes opciones.



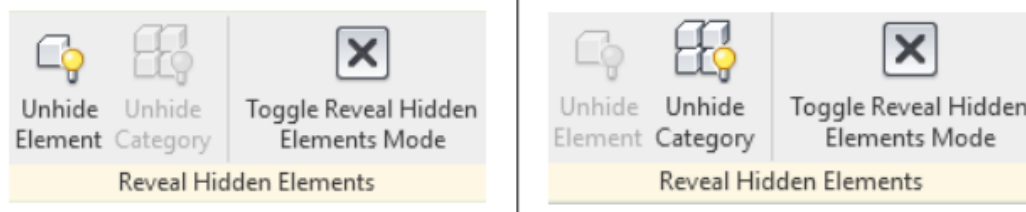
- **Isolate Category:** Por ejemplo, si selecciona algunos muros y puertas, solo los muros y las puertas permanecerán visibles en la vista.
- **Hide Category:** Oculta todas las categorías seleccionadas en la vista. Por ejemplo, si selecciona algunos muros y puertas, todos los muros y las puertas se ocultarán en la vista.
- **Isolate Element:** Aísla solo los elementos seleccionados.
- **Hide Element:** Oculta solo los elementos seleccionados.


Nota: Al ocultar temporalmente un elemento o una categoría de elemento, el icono Aislar/Ocultar temporalmente se muestra con un borde .

- **Reveal Hidden Elements**  : Permite visualizar a los elementos ocultos de forma temporal o mostrarlos permanentemente.

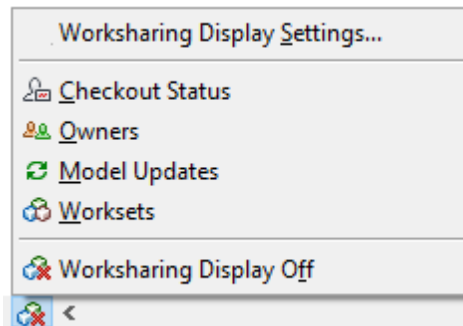
Para mostrar elementos ocultos:

1. Con la herramienta activada seleccionar el elemento que desea mostrar.
2. Seguir la siguiente ruta:
 - Pestaña Modify → Panel Reveal Hidden Elements → Unhide Element / Category




- **Worksharing Display**  : (Solo está disponible cuando el proyecto ha sido compartido) facilita la identificación visual de elementos compartidos en un proyecto.

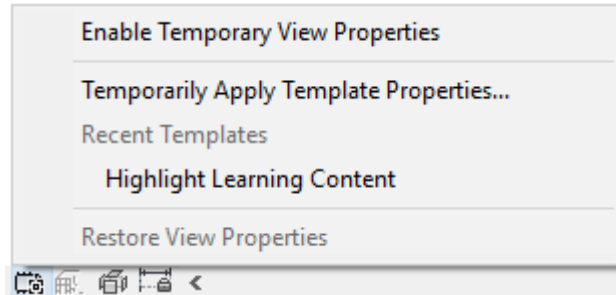
Estos modos de visualización se pueden utilizar para mostrar:



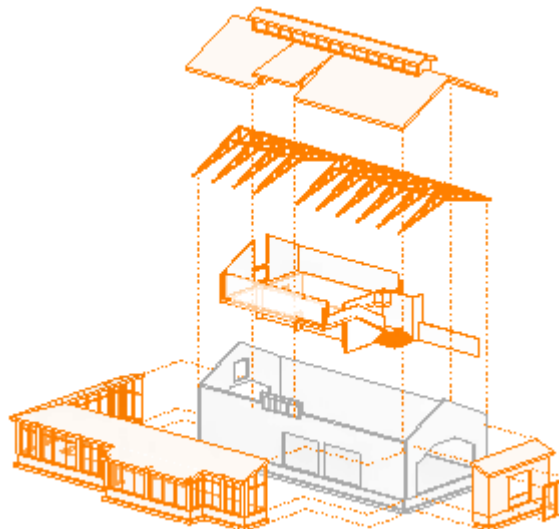
- **Check Status:** El estado de propiedad de los elementos.
- **Owners:** Los propietarios de elementos.
- **Model Updates:** Elementos que no están sincronizados con el modelo central o que se han suprimido en dicho modelo,
- **Worksets:** Elementos asignados a Worksets predeterminados.


Nota: Los colores de visualización se pueden editar desde la opción "Worksharing Display Settings".

- **Temporary View Properties**  : Permite realizar un cambio temporal en la visibilidad y los gráficos de una vista sin que esto afecte a la configuración de la plantilla. Seleccione la herramienta para mostrar un alista de las opciones de visualización disponibles.




- **Enable Temporary View Properties:** Seleccionar esta opción para especificar el modo de vista temporal. Los cambios realizados en las propiedades de la vista serán visibles hasta que se selecciona “Restore View Properties”.
 - **Temporarily Apply Template Properties:** Seleccionar esta opción para asignar o crear una plantilla de vista.
 - **Recent Templates:** Muestra una lista de las últimas 5 plantillas de vista que ha utilizado. Seleccione una plantilla si desea volver a aplicarla a una vista temporal.
 - **Restore View Properties:** Seleccionar esta opción para cerrar el modo de vista temporal y mostrar la vista de proyecto activa.
- **Show/Hide the Analytical Model**  : Puede visualizar el modelo analítico en cualquier vista. Al activar la herramienta muestra la configuración del modelo analítico según lo especificado en el cuadro de diálogo Visibility/Graphics.
 - **Highlight Displacement Sets**  : En una vista desplazada (Displaced View) resalta los elementos desplazados para la comprensión del diseño. Ej.



- **Reveal Constraints**  : Permite ver rápidamente todas las restricciones de alineación y restricción de cotas en la vista.

Nota: Las restricciones creadas en boceto (sketch) se muestran en un color más claro como se muestra en la siguiente imagen.

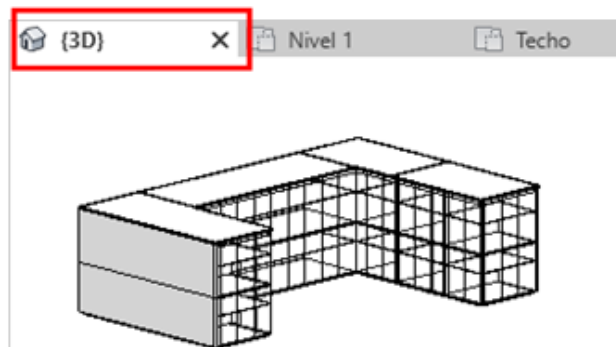


- **Preview Visibility**  : (Disponible en el Editor de Familias) Permite visualizar una vista previa de los efectos de la configuración de visibilidad y los parámetros de geometría de una familia sin salir del Editor de familias.

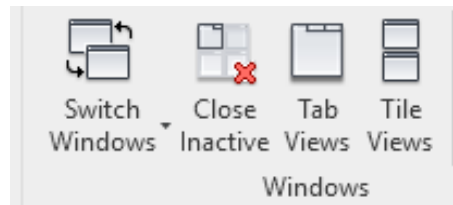
Drawing Area / Área de dibujo

Las ventanas del área de dibujo de Revit se denominan vistas. Cada vez que se abre una vista en un proyecto, por defecto esta se despliega en el área de dibujo. Las vistas muestran la geometría del modelo tanto en 2D como 3D, además de los planos y los listados de cuantificación.

Cada vez que se abre una vista se activa una pestaña (tab) que se muestra en la parte superior de la ventana de dibujo. Para pasar de una vista a otra, se debe hacer clic sobre la pestaña que corresponda al nombre de la vista que se quiere activar.



Para gestionar sus vistas en el área de dibujo puede seguir la siguiente ruta Pestaña View → Panel Windows donde encontrará las siguientes herramientas:

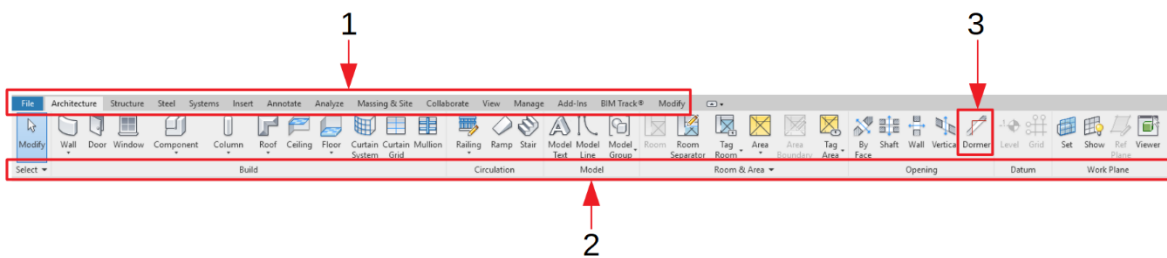


- **Switch Windows:** Permite visualizar otra vista abierta (pero oculta) en el área de dibujo.
- **Close Inactive:** Cierra todas las vistas abiertas, excepto la vista activa.
- **Tab Views:** Organiza todas las vistas como fichas en una ventana del área de dibujo.

Tile Views: Permite ver todas las vistas abiertas a la vez.

Ribbon / Cinta de Opciones

Proporciona todas las herramientas necesarias para crear un proyecto o una familia. Se compone de la siguiente forma:



1. Tabs (Fichas)
2. Panel (Paneles)
3. Tools / Controls (Herramientas y Controles)

Tipos de Objetos en Revit

Existen tres tipos de elementos definidos en Revit:

1. Modelo
2. Referencia (Datum)
3. Específicos de vista

Elementos de modelo

Representan toda la geometría 3D real de un edificio. Aparecen en vistas relevantes del modelo. Ejemplos; Muros, ventanas, puertas, cubiertas, Muros estructurales, losas, rampas. Mobiliarios o equipos como; fregaderos, calderas, conductos, rociadores y paneles eléctricos.

A su vez los elementos modelo se clasifican en dos tipos de elementos:

- Anfitriones (host): estos son los elementos construidos en el sitio de la construcción. Por ejemplo: Muros, techos, cubiertas, muros estructurales.

Componentes de modelo, éstos son todos los demás tipos de elementos en el modelo de construcción. Por ejemplo: ventanas, puertas, armarios, vigas, columnas estructurales, etc.

Elementos de referencia

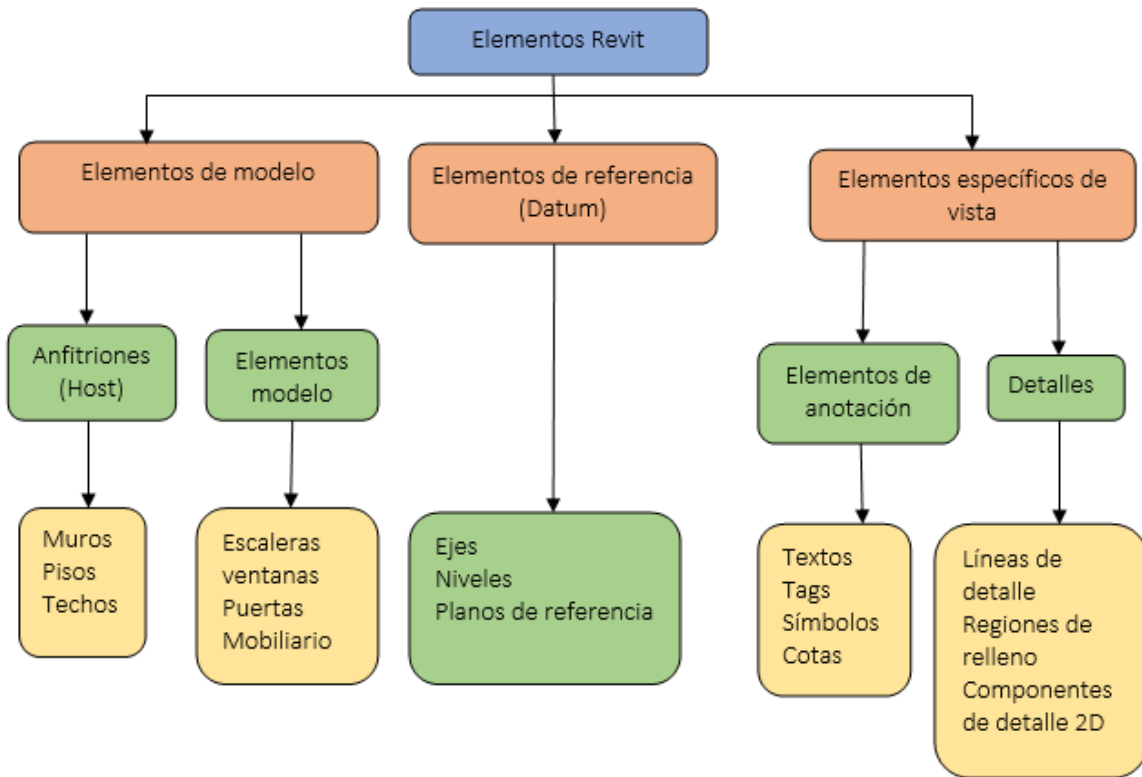
Definen el contexto del proyecto. Estos elementos son; ejes, niveles y niveles de referencia.

Elementos específicos de vista

Aparecen solo en las vistas en que se crearon. Son útiles para describir o documentar un modelo. Las cotas, tags, textos son ejemplos de específicos de vista. Los elementos específicos de vista se clasifican en:

- Elementos de anotación: componentes 2D que documentan el modelo y mantiene la escala en papel. Por ejemplo; cotas, etiquetas y notas clave son ejemplos de elementos de anotación.
- Detalles: elementos 2D que proporcionan detalles sobre el modelo de construcción en una vista particular. Líneas de detalle, regiones rellenas y componentes de detalle 2D son ejemplos de detalles.

Diagrama elementos en Revit



IMPORTANTE: Todos los elementos en Revit están organizados por categorías, familias y tipos.

Tipos de familias

Todo lo que se crea en Revit es parte de una familia (Revit Family); en consecuencia, comprender a las familias y lo que se necesita para manipularlas es una parte vital del aprendizaje del software. Comenzando con la diferencia entre las familias de sistema y componentes y el uso de las plantillas de familias (Family Template).

Los tres tipos de familia en Revit son: familias de sistema, familias cargables y familias de sitio.

TIPO DE FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
Familia de Sistema	<p>No están disponibles para ser creadas o cargadas como archivos separados del proyecto de forma predefinida Revit ya tiene configurados un conjunto de propiedades y la representación gráfica puede usar los tipos predefinidos y/o generar nuevos tipos dentro del proyecto o plantilla.</p> <p><u>Nota:</u> Las familias de sistema pueden ser transferidos entre proyectos desde:</p> <p>Pestaña Manage → Panel Settings → Transfer Project Standards.</p>
Familias Cargables	<p>Son aquellas que se pueden cargar al proyecto y <u>son creadas a partir de plantillas de familia</u>. Se puede determinar un conjunto de propiedades y la representación gráfica. Estas familias están definidas en archivos con extensión *.RFA y son independientes al proyecto. Ejemplos de familias cargables son: puertas, ventanas, mobiliario, columnas, vigas, etc.</p>
Familias In Situ	<p>Define elementos personalizados que se crean en el contexto del proyecto las familias en sitio se generan cuando se necesita una geometría única para el proyecto, es decir que no será usada para otros proyectos. Debido a que el uso de estas familias es limitado, solo contienen un tipo, pero pueden ser copiadas varias veces en el mismo proyecto.</p>

Tipos de Plantillas de Familias

Si bien la mayoría de las plantillas de familias se nombran de acuerdo con el tipo de familia de elementos creada a partir de ellas, Ej. “Metric Structural Column” para columnas estructurales; hay una serie de plantillas que incluyen uno de los siguientes descriptores después del nombre de la familia:

- Basada en muro (Wall-based)
- Basada en techo (Ceiling-based)
- Basada en suelo (Floor-based)
- Basada en cubierta (Roof based)
- Basada en línea (Line based)
- Basada en cara (Face based)

Wall-based, ceiling-based, floor-based y roof-based son conocidas como “plantillas basadas en anfitrión” (host-based templates). Una familia basada en anfitrión solo se puede colocar en un proyecto si contiene un elemento de su tipo de anfitrión. También se les puede incluir huecos para cortar el anfitrión una vez colocado en él

PLANTILLA	DESCRIPCIÓN
Basadas en muro	Para crear componentes que se insertarán en muros. Hay componentes de muro (como puertas y ventanas). Estas plantillas tienen un muro, necesario para mostrar cómo encaja el componente en él.
Basadas en techo	Para crear componentes que se insertarán en techos. Algunos ejemplos de familias basadas en techo son los aspersores automáticos y las luminarias empotradas.
Basadas en suelo	Para componentes que se insertarán en suelos. Hay componentes de suelo (por ejemplo, rejillas de calefacción).
Basadas en cubierta	Para componentes que se insertarán en cubiertas. Las claraboyas y los ventiladores de techo son ejemplos de familias basadas en cubiertas.
Basadas en línea	Para crear familias de modelos y detalles que utilicen 2 puntos de colocación.
Basada en cara	Para crear familias basadas en un plano de trabajo, pueden cambiar sus hosts, hacer cortes complejos en los hosts y se pueden colocar en cualquier superficie, independientemente de su orientación.

PLANTILLA	DESCRIPCIÓN
Independientes	Para componentes que no dependen de un anfitrión. Un componente independiente se puede colocar en cualquier lugar de un modelo y puede estar acotado por otro componente independiente o por componentes basados en un anfitrión. Ej. mobiliario, accesorios, los conductos y las uniones (fittings).
Adaptativas	Para crear componentes que necesiten adaptarse con flexibilidad a muchas condiciones contextuales únicas. Por ejemplo, los componentes adaptativos podrían usarse en sistemas repetitivos generados mediante la disposición de múltiples componentes que cumplen con las restricciones definidas por el usuario. Cuando selecciona una plantilla adaptativa, está creando una familia de masas utilizando un editor de familias especial en el entorno de diseño conceptual.
Especialidad	Use una plantilla especial cuando la familia requiera una interacción única con el modelo. Estas plantillas de familias son específicas para un solo tipo de familia. Por ejemplo, la plantilla de "Armazón Estructural" (Structural Framing) solo se puede usar para crear contenido de armazones estructurales.

No limite la categoría del elemento a la plantilla elegida. Puede seleccionar el tipo de anfitrión (host) en la plantilla y después cambiar la categoría que necesita desde:

Pestaña Tab → Panel Properties → Herramienta Family Category and Parameters



Adicionalmente algunos tipos de familias requieren una plantilla para funcionar apropiadamente.

Parámetros

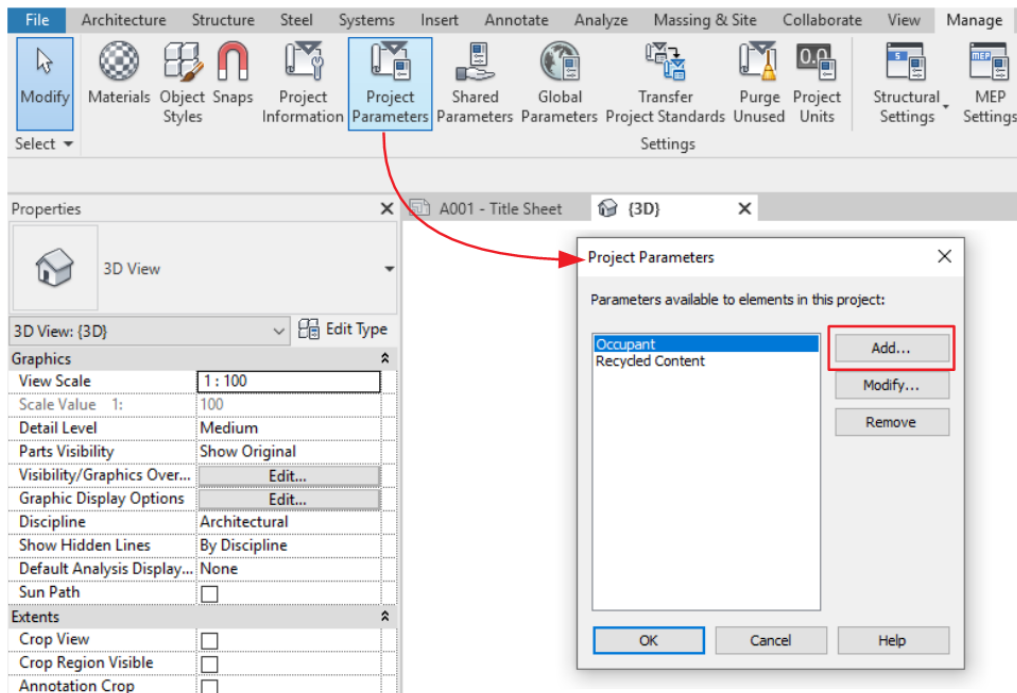
Prácticamente todos los elementos dentro del entorno de Revit utilizan parámetros para su definición, estos comprenden dos tipos fundamentales que existen dentro del entorno de Revit; Type Parameters (Parámetros de tipo) e Instance Parameters (Parámetros de instancia). Ambas son contenedores de valores. Los parámetros de tipo afectan a todas las familias asociadas que se han colocado dentro de un entorno de proyecto, mientras que los parámetros de instancia afectan solo a una instancia de familia particular cuando se selecciona y modifica en la paleta Propiedades. Los parámetros Tipo e Instancia pueden definirse directamente dentro del proyecto como Parámetros del proyecto, o cargarse al proyecto como Parámetros compartidos. Existe un tercer punto de definición de parámetro, que es Parámetros globales, los parámetros globales se definen dentro del entorno del proyecto. En las siguientes secciones, cada una de estas; Los parámetros Proyecto, Compartido y Global se describen con más detalle.

Project Parameters

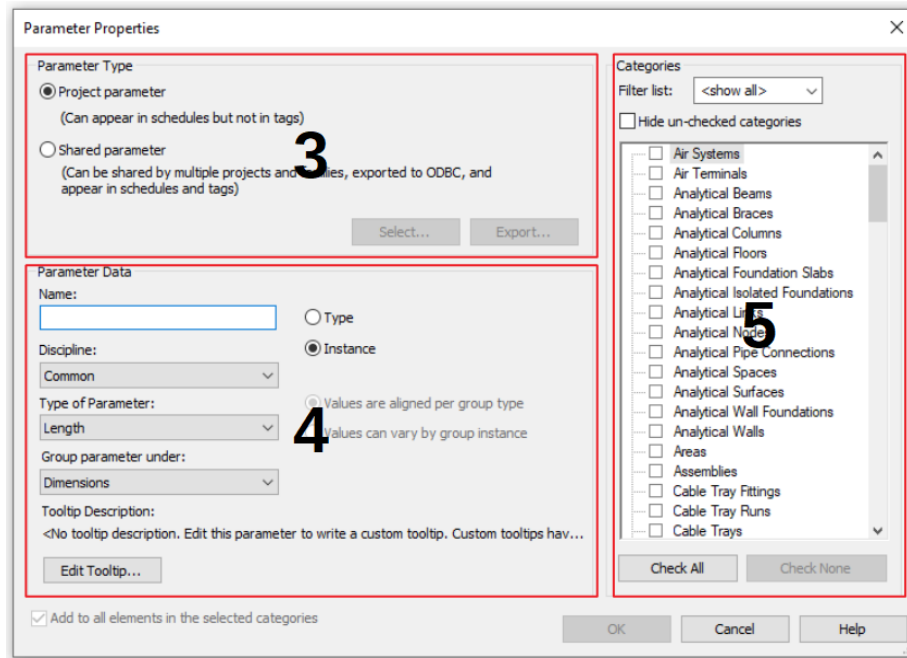
Los parámetros del proyecto agregan campos de datos de información personalizados al modelo, a la información analítica e información del proyecto. Un usuario puede usar los parámetros del proyecto para las familias del sistema que están integradas en el entorno del proyecto (por ejemplo, paredes, pisos) además de agregar más propiedades a las familias cargables, una vez que se colocan en el proyecto.

Para crear parámetros de proyecto:

1. Ir a la Pestaña Manage → Panel Settings → Project Parameters.
2. Elegir el Parámetro disponible necesario y dar Click en “OK”, o crear uno nuevo al hacer Click en “Add”.



3. Definir el tipo de parámetro entre Project Parameter (Puede aparecer en tablas, pero no en tags / etiquetas) o Shared Parameter (Puede utilizarse en múltiples proyectos y familias, se muestra en tablas y etiquetas), en la sección Parameter Type..
4. Definir en la sección de Parameter Data lo siguiente:
 - a. Nombre del parámetro, disciplina, tipo de parámetro y Grupo de parámetro.
 - b. Descripción de parámetro en el Tooltip
 - c. Si el parámetro es de Tipo o de Instancia
5. En la sección Categories seleccionar la categoría de elemento al que se le asignará el parámetro creado.
6. Una vez terminada la configuración del parámetro de proyecto hacer click en "OK".



Los Parámetros del Proyecto, aunque están disponibles para las tablas dentro del proyecto para las categorías de elementos seleccionadas, no están disponibles para los elementos de anotación como Etiquetas que representan los datos de propiedad del elemento, cuando se encuentran en una vista. Al igual que con los proyectos, los parámetros personalizados también se pueden agregar directamente a los elementos dentro del editor de familias, imitando efectivamente los parámetros del proyecto, a estos se los conoce más comúnmente como Family Parameters, estos parámetros son visibles cuando la familia se carga y se coloca en el proyecto.

Consideraciones:

- Los parámetros del proyecto se agregan a nivel de categoría y se pueden agregar a varias categorías.
- Los parámetros del proyecto se gestionan internamente dentro del proyecto Revit.
- Los parámetros del proyecto pueden usarse en filtros gráficos de visibilidad.
- Los parámetros del proyecto no se pueden usar para etiquetar, pero pueden aparecer en tablas.

Shared Parameters

Los parámetros compartidos son definiciones de parámetros, almacenados externamente al proyecto y a los archivos de familia que se pueden agregar a ambos, la información compartida puede reflejarse en todos los elementos del proyecto, y visualizarse en tablas y etiquetas.

La definición de parámetros como parámetros compartidos tiene el beneficio de no solo permitir que las familias cargables reconozcan los valores de los parámetros correspondientes dentro del proyecto, sino que también mantiene la coherencia entre múltiples proyectos / familias. Esto asegura que los valores puedan ser reportados o extraídos consistentemente de múltiples proyectos.

Las definiciones de parámetros compartidos se almacenan en un archivo de texto externo (TXT) independiente de cualquier archivo de familias o proyecto de Revit. Esto permite a los usuarios acceder al archivo desde diferentes familias o proyectos.

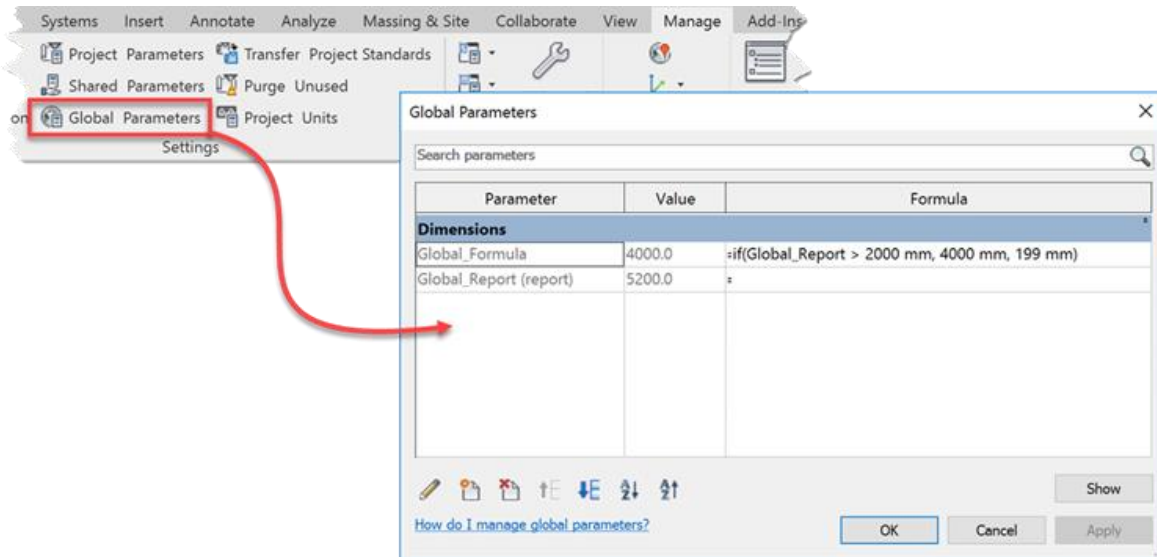
Consideraciones:

- Es fundamental establecer y mantener un régimen estricto para la gestión de archivos de parámetros compartidos. Esto garantizará la coherencia de las definiciones de parámetros en múltiples proyectos, plantillas de proyectos y archivos familiares. Garantizar que los elementos se puedan estandarizar y compartir entre archivos de proyecto y archivos de plantilla. Esta estandarización de las definiciones de parámetros garantizará que las familias o el contenido puedan reutilizar los campos preexistentes sin confusión ni incertidumbre.
- La información definida en el valor del parámetro en una familia o proyecto que usa un parámetro compartido no se aplica automáticamente a otra familia o proyecto que usa el mismo nombre de parámetro compartido.
- Los parámetros compartidos pueden ser parámetros de tipo (cada puerta obtendrá el mismo valor para la resistencia al fuego) o parámetros de instancia (cada puerta puede tener su propio valor para la resistencia al fuego).
- Los parámetros definidos en el archivo de parámetros compartidos no pueden modificarse. es decir, sus propiedades no se pueden modificar, solo se pueden eliminar y volver a crear.

Global Parameters

Los parámetros globales se definen dentro del entorno del proyecto. Los parámetros globales pueden usarse efectivamente para lo siguiente:

- Asociar el valor a una dimensión o restricción.
- Estar asociado a una instancia de elemento o propiedad de tipo
- Asociar con un parámetro de instancia o un parámetro de tipo.
- Puede informar el valor de una dimensión y usar su valor dentro de fórmulas de otros parámetros globales, como se muestra a continuación:



Consideraciones:

- Los parámetros globales deben usarse con moderación para aprovechar al máximo el modelo.
- Los parámetros globales no son accesibles para las tablas.
- Cualquier parámetro que se cree (Proyecto, Compartido o Global) requiere que su Disciplina y Tipo se definan correctamente si se van a utilizar de manera efectiva, sin errores. Tenga en cuenta que las listas de agrupación de parámetros para Disciplina y Tipo no son accesibles para el usuario y no se pueden agregar ni modificar.
- Las convenciones de nomenclatura de la compañía para los parámetros son críticas para garantizar la coherencia entre los proyectos.

Recomendaciones:

- Utilizar la descripción de la información "Tooltip" sobre herramientas para aportar más claridad al uso y la función del parámetro. Tenga en cuenta que esta descripción está limitada a 250 caracteres.
- Evitar el uso de nombres de grupo ambiguos como 'General': esto generalmente puede causar confusión al ubicar y crear parámetros y, posiblemente, causar la duplicación de las definiciones de parámetros (nombre).
- Donde los valores de los parámetros potencialmente abarcan múltiples disciplinas; Esto es típico de las definiciones dimensionales. Considere la convención de nomenclatura ligeramente más flexible; por ejemplo, 'Ancho' podría abarcar el Ancho de una placa base, el Ancho del cartabón o el Ancho de la placa inferior de un ancla.
- Definir claramente una estrategia sobre cómo y cuándo se deben usar, crear y cambiar definiciones de parámetros compartidos de la compañía y cómo los usuarios pueden y deben cambiar el archivo de parámetros compartidos adjuntos de las sesiones para acomodarlos.
- Usar Multicategory Schedules (Tablas de multi-categoría) para enumerar diferentes familias que contienen el mismo parámetro compartido.

Transferir Parámetros de proyecto

La herramienta Transferir Estándares de proyecto requiere que se abra un archivo de Revit (RVT / RTE / RFA) en segundo plano, es decir, dos archivos se abren simultáneamente en la misma sesión de Revit. Se recomienda que en todos los usos de la herramienta Transferir Estándares de proyecto se utilice la opción Check None. Luego transfiera selectivamente los estándares requeridos.


No es inusual cuando se transfieren estándares que aparezca el cuadro de diálogo de advertencia cuando la operación intenta sobrescribir las configuraciones existentes. Leer la información en el cuadro de diálogo para determinar la acción correcta.

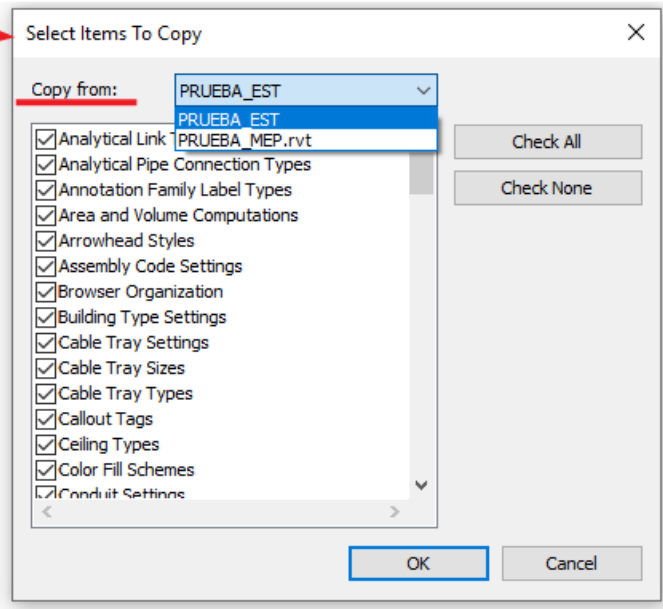
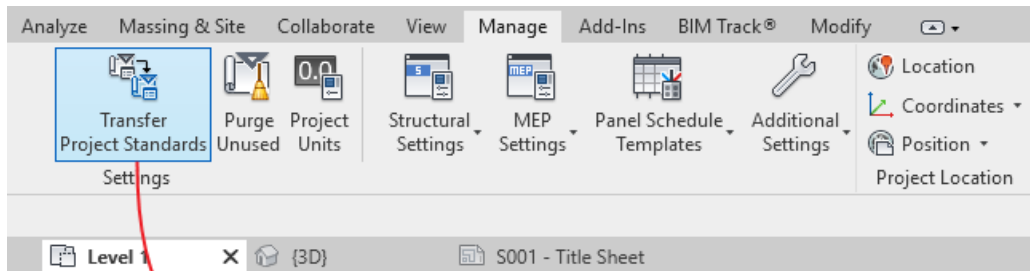
Se recomienda que cuando se inicia un proyecto, la plantilla que se utiliza para iniciar el proyecto se guarde y se archive en una ubicación de solo lectura. Esto es para evitar que se editen inadvertidamente, y también para poder saber qué plantilla se usó para iniciar un archivo de proyecto, en caso de que ocurra algún problema y tener una copia de la plantilla original puede ayudar a identificar la causa.

Los estándares de proyecto incluyen:

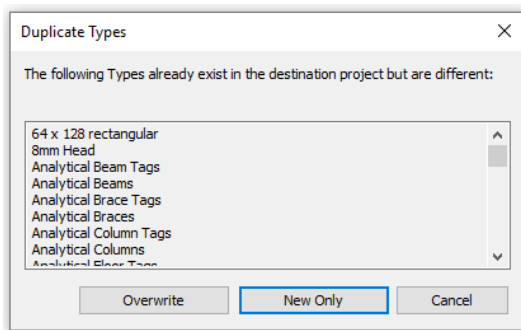
- Tipos de familia (incluidas las familias de sistema, pero no las familias cargadas)
- Parámetros globales (si al transferir los parámetros globales hay otros con el mismo nombre en el proyecto de destino, se les añade un número [1] para indicar el duplicado)
- Grosos de línea, materiales, plantillas de vista y estilos de objeto
- Configuración mecánica, tuberías y configuración eléctrica
- Estilos de anotación, esquemas de relleno de color, y patrones de relleno
- Configuración de impresión

Para transferir los estándares de proyecto:

1. Abrir ambos archivos, el archivo con los estándares y el archivo que los recibirá.
2. Ir a la Pestaña Manage → Panel Settings → Transfer Project Standards 
3. En el cuadro de Diálogo Select Items to Copy, seleccione el proyecto de origen en Copy From.



4. Seleccionar los estándares de proyecto deseados. Para seleccionar todos los estándares de proyecto, hacer click en Check All.
5. Hacer Click en OK.
6. Si se abre el cuadro de Diálogo Duplicate Types:



- a. Overwrite: Transfiere todos los estándares nuevos y sobrescribe los tipos duplicados
- b. New Only: Transfiere todos los estándares de proyecto nuevos y omite los tipos duplicados.
- c. Cancelar: Cancela la operación.

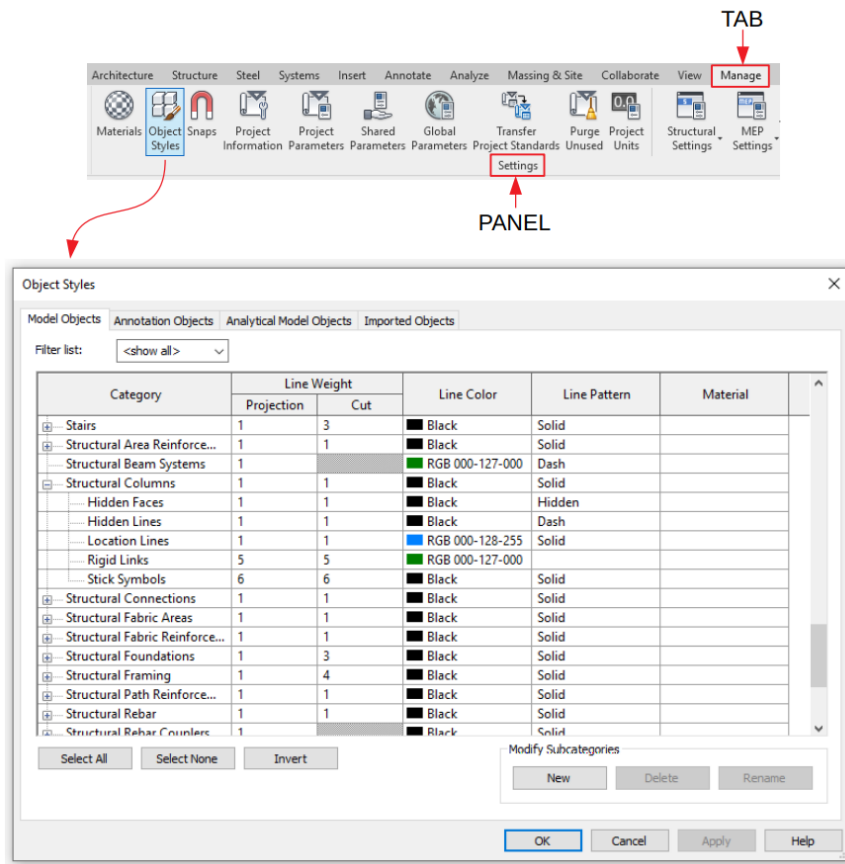
Control de Visibilidad en vistas

En Revit, la visualización de elementos se controla mediante una serie de factores. Los estilos de objeto (Object Styles) del proyecto y las modificaciones de visibilidad y gráficos (Visibility and Graphics) de la vista son los controles principales que permiten modificar la visualización de objetos.

Control de Propiedades de las Categorías en vistas

Los estilos de objeto son muy similares a las capas o niveles en el software CAD. Se puede acceder a ellos desde:

- Pestaña Manage → Panel Settings → Object Styles.



Los estilos de objeto especifican el grosor de línea (Line Weight), el patrón de línea (Line Pattern), el color de línea (Line Color) y los materiales para los elementos de modelo, anotación, analíticos e importados dentro de Revit. Estos estilos de objeto también pueden contener subcategorías para ramificar aún más los componentes de un objeto en una vista. Las propiedades de vista de los objetos se establecen primero globalmente, pero luego se pueden ajustar vista por vista.

La apariencia de los objetos también está controlada por el Nivel de detalle de una vista.

Ejemplo:

Las trabes pueden aparecer como una sola línea o los bordes de la geometría según el nivel de detalle de la vista que se aplica.

Hay subcategorías de estilos de objeto para controlar la visibilidad y los gráficos de partes del objeto. Los estilos de objeto se pueden asignar para exportar a capas o niveles específicos a otro software CAD. El uso de subcategorías es especialmente útil para asignar estilos de objetos a capas o niveles.

Consideraciones:

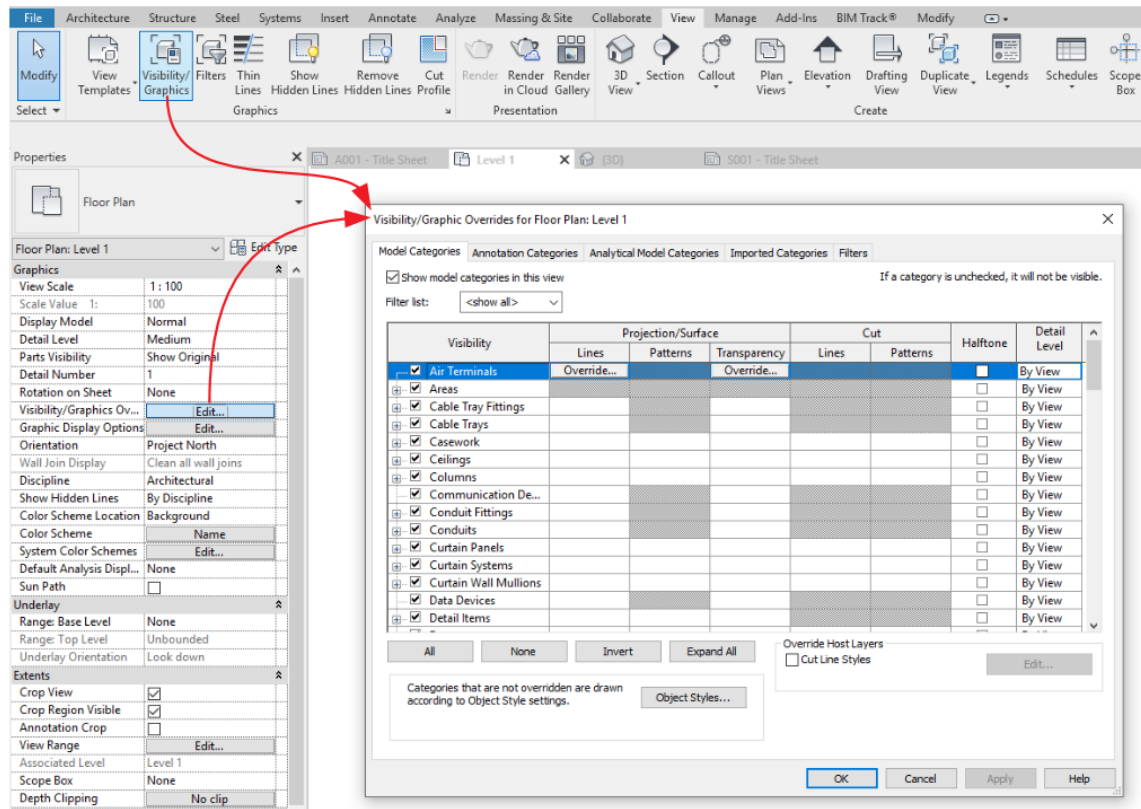
- Los estilos de objeto se aplican a todas las vistas.
- La creación de una subcategoría en una familia también se importará al proyecto después de su inserción. Es importante que el BIM Manager organice una buena convención de nomenclatura.
- Los nombres de subcategorías distinguen entre mayúsculas y minúsculas (p. Ej.: Radiador no es lo mismo que radiador).
- Incluso si modifica en el editor de familia para categorías o subcategorías, la proyección de grosor de línea, corte o color de línea, patrón de línea, cuando lo importe en el proyecto, se mantendrá la definición de estilos de objeto del proyecto.
- No es posible eliminar o cambiar el nombre de una categoría o subcategoría incorporada.
- Los filtros y los sistemas de conductos / tuberías anularán los estilos de objetos
 - Filtros en la vista donde se agregó
 - Sistemas en todo el proyecto
 - Nota: Los filtros tienen prioridad sobre los sistemas en las vistas donde se agregó

Visibility and Graphics (Vista por vista)

Controla la visibilidad y la presentación de gráficos de elementos de modelo, elementos de referencia y elementos específicos de vista para cada vista de un proyecto.

Se puede acceder al control de visibilidad y gráficos con cualquiera de las siguientes rutas:

- Pestaña View → Panel Graphics → Visibility / Graphics
- Paleta de Propiedades → Grupo Graphics → Visibility / Graphics



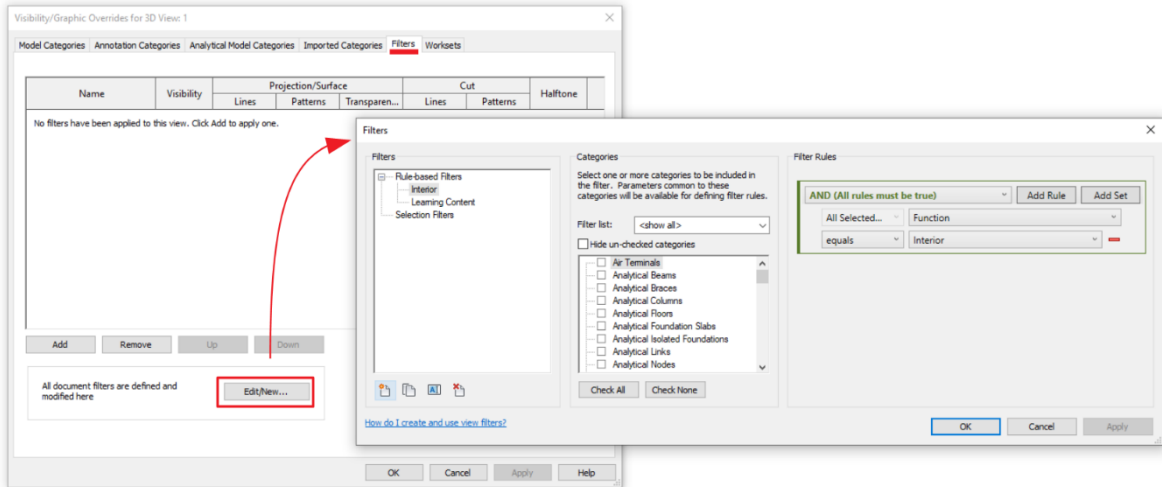
Se puede usar para controlar la visibilidad de las categorías, la visibilidad de líneas, patrones, transparencia, medio tono y nivel de detalle de las categorías y subcategorías respectivamente; de categorías de modelo, anotación, modelo analítico e importados. También

Los parámetros que se modifican son los especificados en el nivel del proyecto. La configuración del nivel del proyecto se realiza en el cuadro de Object Styles mencionado anteriormente.

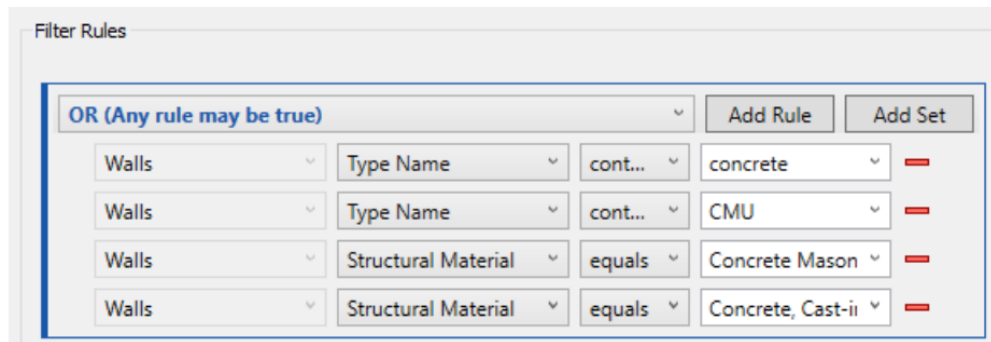
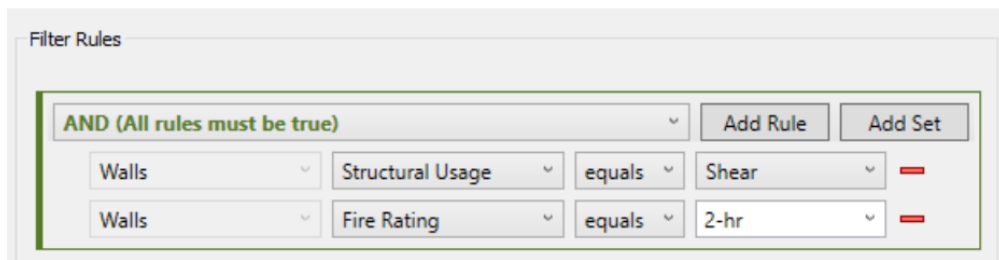
Creación de Filtros para manejar la visibilidad y propiedades de los objetos

Los filtros de vista se usan invariablemente junto con las plantillas de vista para definir los entregables del proyecto, es decir, Planos y Vistas asociadas. Se utilizan para controlar la apariencia (o no apariencia) de elementos dentro de la vista, o más frecuentemente, en un valor de parámetro asociado con el elemento. Se puede acceder a ellos con cualquiera de las siguientes rutas:

- Pestaña View → Panel Graphics → Filters.
- Pestaña View → Panel Graphics → Visibility / Graphics → Filters



Los filtros se basan en reglas o conjuntos de reglas, cada conjunto de reglas utiliza la condición AND u OR:



- **AND:** Todas las reglas y conjuntos de reglas anidados dentro de este conjunto deben evaluarse como verdaderos.
- **OR:** Una o varias reglas o conjuntos de reglas anidados dentro de este conjunto deben evaluarse como verdaderos.

Cuando las reglas de filtros incluyen conjuntos de reglas anidados, utilice las condiciones AND y OR cuidadosamente, en el orden correcto y con el anidamiento adecuado. En algunos resultados, debe utilizar AND con una condición OR anidada. En otros resultados, debe utilizar OR con una condición AND anidada. Los resultados pueden variar en gran medida, y debe asegurarse de usar las reglas de filtro adecuadas para lograr sus objetivos.

Consideraciones:

- Convenciones de nomenclatura que proporcionan una indicación descriptiva clara de para qué se utilizará el filtro de vista, ya que no hay disponible un campo descriptivo / comentario adicional.
- La configuración del filtro de vista anulará todas las configuraciones de estilo de objeto para la vista donde se aplique.

Recomendaciones:

- Utilizar los filtros de vista para agregar color / patrones a los elementos del modelo para proporcionar una mejor claridad a las vistas de diseño.
- Utilizar los filtros de vista junto con las Plantillas de vista para obtener un mejor control y garantizar la coherencia en las vistas en los planos documentados.

Con la información vista anteriormente estas son las consideraciones y recomendaciones generales para el control de visibilidad y gráficos del proyecto.

Consideraciones:

- Mediante el cuadro de diálogo visibilidad / gráficos o en una selección de elemento en una vista se anularán cualquier configuración aplicada a través de los estilos de objeto.
- Ajustar las vistas de forma individual puede llevar mucho tiempo y ser propenso a incoherencias cuando se ve en varias vistas. Considere la posibilidad de definir ajustes que pueden o se utilizarán varias veces en una plantilla de vista.
- Con respecto a la visualización gráfica de elementos de modelo individuales, existe una jerarquía predeterminada de anulaciones, cuyo orden aproximado es el siguiente, si se aplicaran todas las anulaciones. Tenga en cuenta que esto es para anulaciones gráficas, no visibilidad:

1. Estilos de objeto
2. Sistema MEP (Los gráficos de sistema solo tendrán prioridad sobre el siguiente)
3. Visibilidad / Gráficos de vista (categoría de elemento)
4. Filtros de vista (líneas y patrones)
5. Anulaciones del elemento individual. (Override graphics in View by Elements)

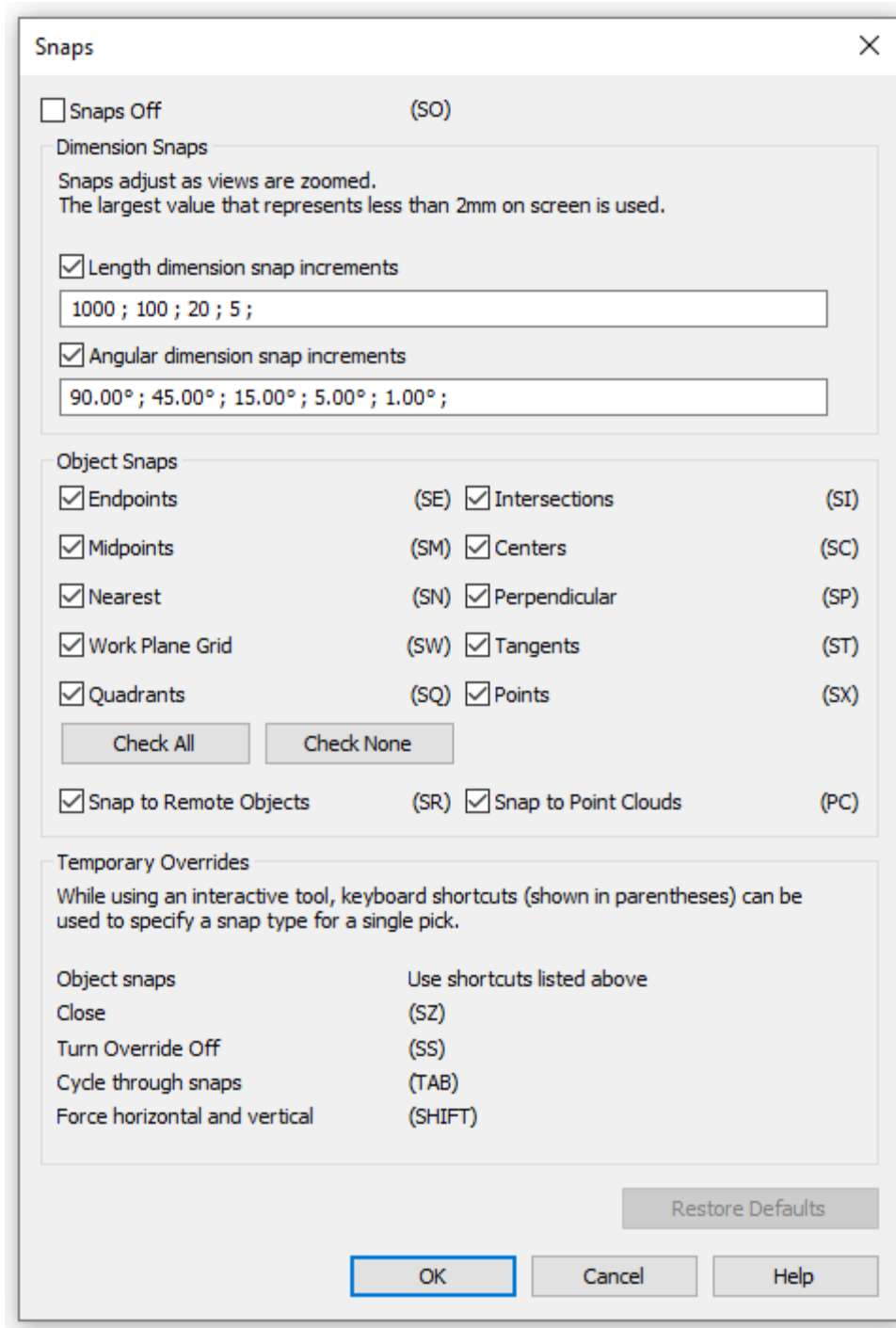
Recomendaciones:

- Utilizar las plantillas de vista junto con los filtros de vista como base para el control de visualización de la vista.
- Evitar el uso del control de elementos individuales (gráficos o visibilidad) cuando sea posible, aunque es útil (y a veces inevitable) para vistas documentadas, es bastante difícil para otros usuarios del archivo del proyecto interpretar y comprender el contexto en el que se ha utilizado.
- Cuando se va a ejercer un mayor grado de control en una vista, se recomienda el uso de filtros de vista, ya que estos pueden ser impulsados por categorías y / o parámetros.

Manejo de Snaps

Al colocar un elemento o crear un boceto de una línea, utilice los “Snaps” para lograr la alineación con la geometría existente. Se puede acceder a la configuración de los Snaps desde:

Pestaña Manage → Panel Settings → Snaps.

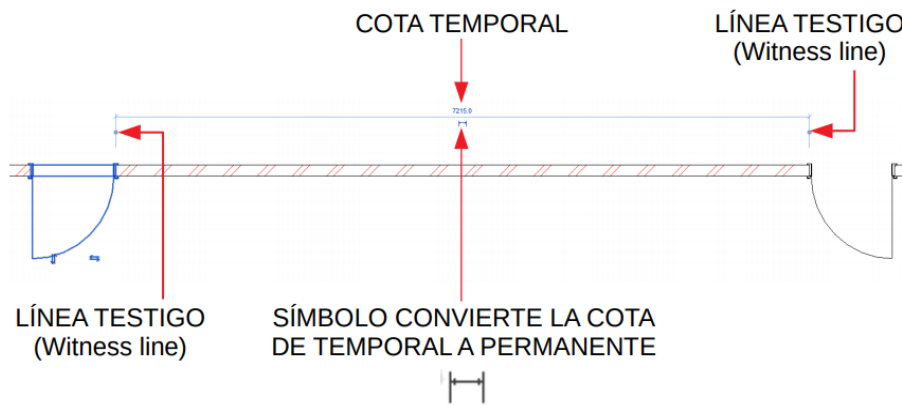


En esta pestaña puede configurar lo siguiente:

- **Snaps Off:** Para desactivar todos los Snaps
- **Length / Angular dimensions snap increments:** A medida que cambia el nivel de zoom en una vista, los incrementos de ajuste cambian. Cuando se acerca, los incrementos de ajuste son más pequeños. Cuando se aleja, los incrementos de ajuste son mayores. Defina incrementos de ajuste para longitudes y ángulos de dimensión que se adapten a sus necesidades. Separe los valores con punto y coma.
- **Object Snaps:** Seleccionar las casillas de verificación para habilitar las referencias a Snaps, o desactivar las casillas de verificación para deshabitarlas.
 - **SE:** Se ajusta al punto final de un elemento.
 - **SM:** Se ajusta al punto medio de un elemento. Al colocar un elemento en la pared (como una ventana, puerta o abertura), puede usar el Snap del punto medio, SM, para ajustar la colocación al punto medio del segmento de pared.
 - **SN:** Identifica al elemento más cercano. Si desactiva esta opción el software permite forzados de cursor de “salto” (jump snaps) a puntos finales, puntos medios y centros. Un forzado de cursor de salto es un punto de forzado a más de 2 mm del cursor en pantalla.
 - **SW:** Identifica las rejillas de los planos de trabajo.
 - **SQ:** Identifica un punto cuadrante de un arco, círculo, elipse o arco elíptico.
 - **SI:** Identifica las intersecciones.
 - **SC:** Identifica el centro de un arco.
 - **SP:** Identifica elementos perpendiculares.
 - **ST:** Identifica tangente de un arco.
 - **SX:** Identifica los puntos del emplazamiento. (Survey point / Project base point)
 - **SR:** Permite forzados de cursor de salto (jumps snaps) a objetos que no están cerca del elemento.
 - **PC:** Identifica puntos o superficies en una nube de puntos.

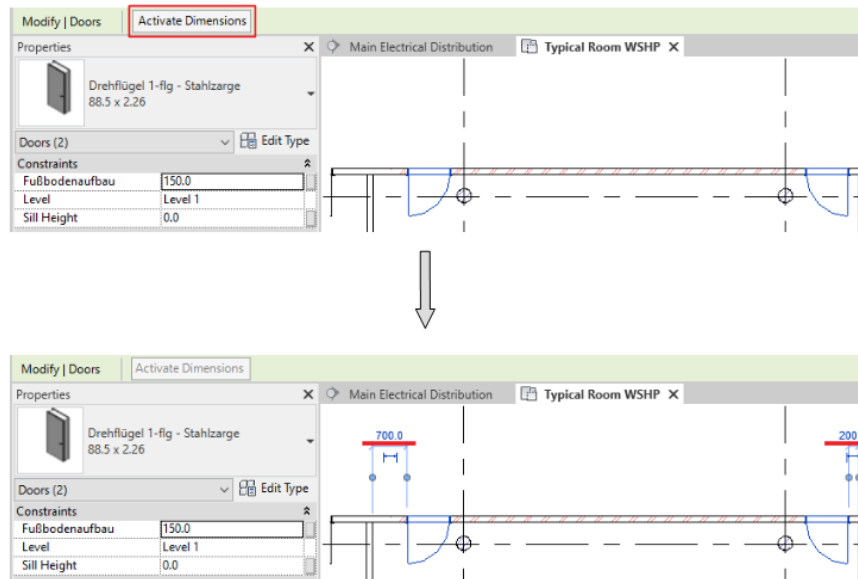
Configuración de Dimensiones Temporales

Conforme crea o selecciona una geometría, Revit añade cotas temporales al elemento. Utilice las cotas temporales para controlar de forma dinámica la colocación de los elementos en el modelo.



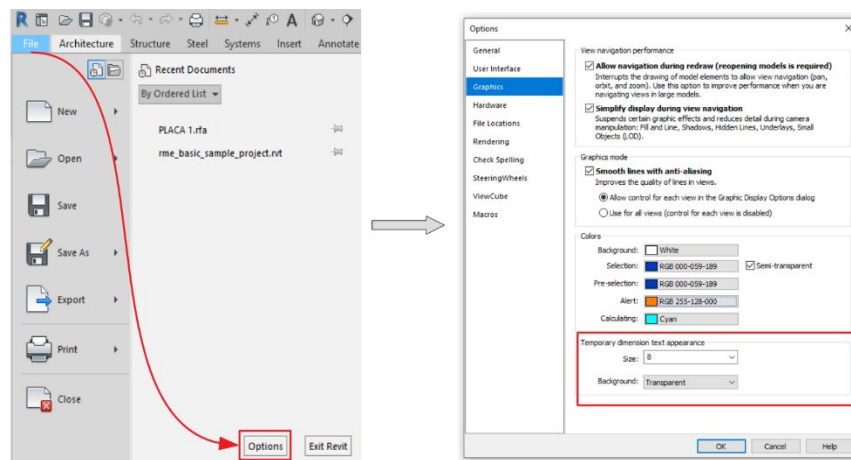
Una vez colocado el elemento, Revit muestra las cotas temporales. Si se coloca otro elemento, las cotas temporales del elemento anterior desaparecen. Cuando se seleccionan varios elementos en Revit, no se muestran las cotas temporales ni las restricciones. Puede utilizar la opción Activar cotas para visualizarlas.

1. Seleccionar varios elementos en el área de dibujo.
2. En la barra de opciones, hacer click en Activate Dimensions.



Puede cambiar el tamaño del texto y el fondo que se utiliza para mostrar las cotas temporales:

1. Hacer click en la pestaña File → Options.
2. En el cuadro de diálogo Options, hacer click en la pestaña Graphics.
3. En Temporary dimension text appearance especificar el tamaño de letra y el fondo (transparente u opaco).



Nota: Si no se muestran las cotas temporales ni las restricciones, el rendimiento del sistema aumenta de forma considerable.

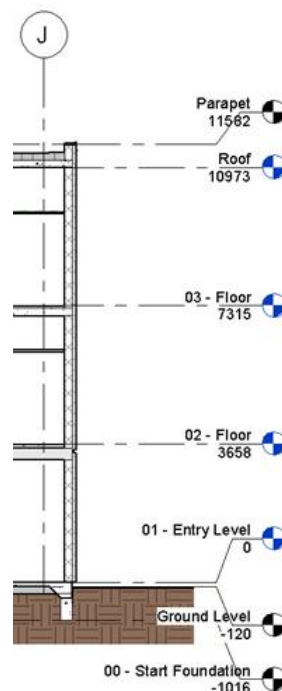
Ejes y Niveles

Niveles

Los niveles son planos horizontales infinitos que determinan la altura vertical del edificio.

Al crear elementos en un piso, como paredes o columnas, se requiere un nivel inicial y final. Los objetos se ligan a estos planos. Por lo tanto, los cambios realizados a la localización de un plano propagan automáticamente a los objetos ligados. Por ejemplo, un muro podría empezar en el primer nivel y terminar en el nivel de la azotea. Si cualquiera de los dos niveles cambia, el muro se actualizará automáticamente en todas las vistas del proyecto.

Para añadir niveles, es preciso estar en una vista de alzado o sección.



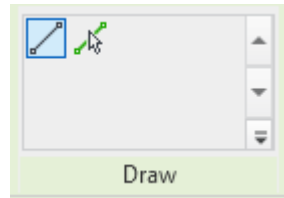
Similar a la creación de los Ejes, la creación de niveles en Revit es algo básico que debe hacerse al principio del proceso de modelado. Cuando los niveles se definen desde el principio, el modelador puede aprovechar las opciones que ofrece Revit, como los elementos de conexión a los niveles (de piso) o copiando un cierto diseño de un nivel a otro.


Para crear niveles:


1. Activar cualquier vista de elevación o corte.

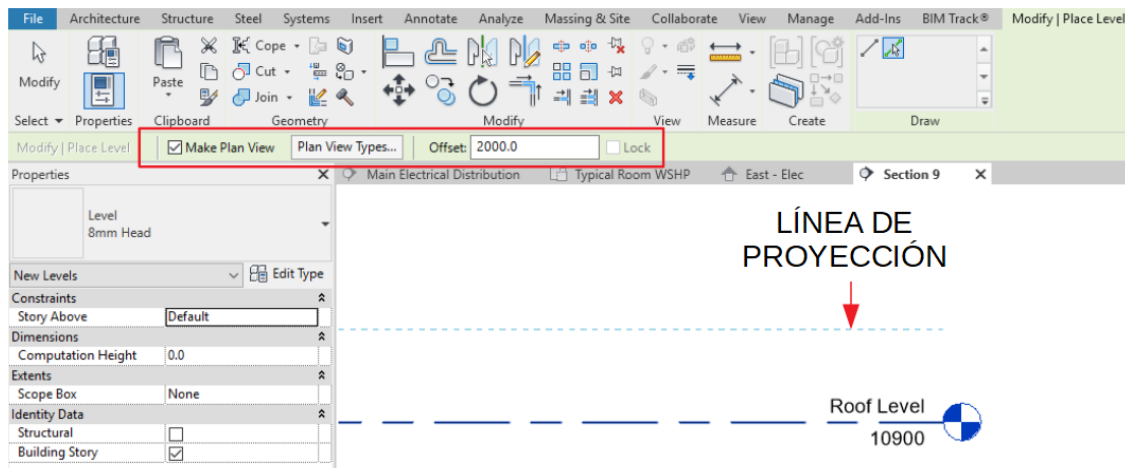


2. En la Pestaña Structure → Panel Datum → Level
3. En la Pestaña Modify → Panel Draw escoger la opción requerida para dibujar el nivel.



Elegir la opción “Line”  para dibujar el nivel como una línea definiendo un punto inicial y punto final.

- Elegir la opción “Pick Line”  para colocar un nivel con respecto al elemento que usará como referencia.
4. Definir si crear un vista del nivel activando Make Plan View de ser así, que tipo de vista en .
 5. Establecer un “Offset” (Desfase) con respecto al punto (con opción line) o el elemento (con opción Pick Line) de colocación, en la barra de opciones.



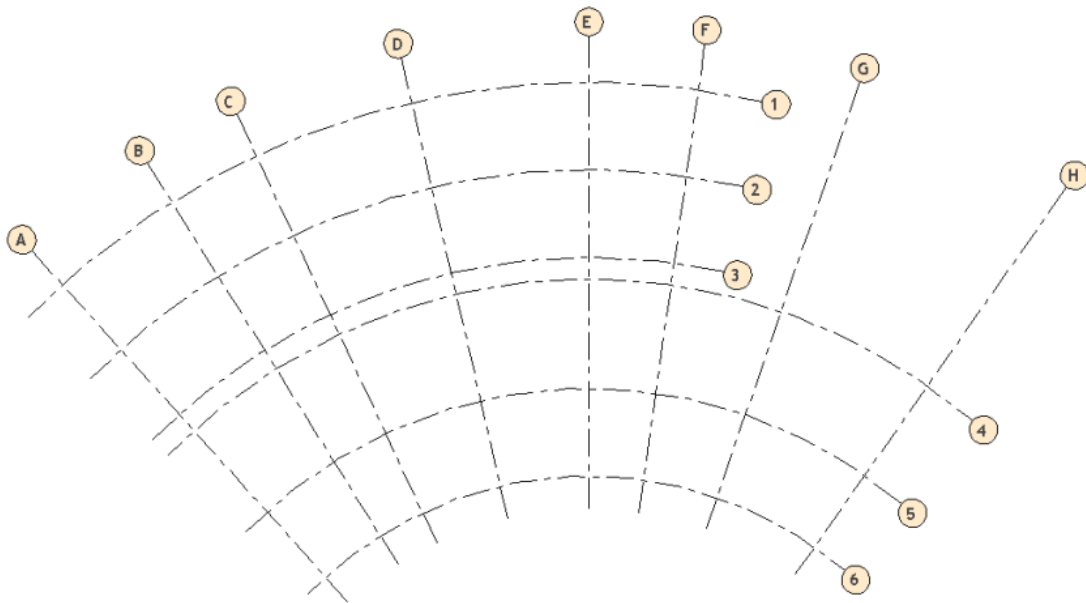
Nota: Al crear un nivel con la herramienta Pick Line y con el desfase definido podemos visualizar una línea de proyección donde se colocará, con respecto al elemento identificado por el cursor.

Consideraciones:


- Los niveles deben basarse en convenciones de nomenclatura claras. Esto dejará en claro a todos los usuarios lo que denota el nivel.
- Mantener los mismos niveles, tanto en altura como en nombre, en varios archivos de proyecto, reduce los problemas de coordinación que surgen debido a los niveles variables.

Ejes

Mientras que los niveles se utilizan para dividir el modelo horizontalmente (pisos), las cuadrículas proporcionan una referencia vertical continua a través de un edificio y generalmente coincidirían con la cuadrícula de columnas tradicional. Las cuadrículas dividen el modelo en coordenadas X y Y. Las rejillas determinan el ritmo general del edificio. Las cuadrículas más comunes son de naturaleza rectangular, sin embargo, también existen cuadrículas más complejas. Independientemente de la complejidad, el objetivo es tener un marco de referencia que se pueda utilizar durante la fase de diseño y construcción. Durante la fase de modelado, la colocación semiautomática de columnas se puede hacer en función de la cuadrícula. Además, se puede colocar un muro y adjuntarlo a las líneas de la cuadrícula. Si se ajusta la cuadrícula, también se ajusta todo lo que se adjunta a la cuadrícula.



Para crear Ejes:

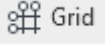

1. Activar una vista en planta.
2. Escoger Pestaña Structure → Panel Datum → Grid  Grid
3. Definir punto inicial y final del eje.

Podemos crear los ejes con las herramientas de dibujo de líneas y “Pick Line” mencionados anteriormente.

Ejes Multisegmento

Los ejes multisegmento permiten crear más de un segmento de línea haciendo flexible la dirección y forma del eje.

Para crear ejes multisegmento:

1. Escoger en la Pestaña Structure → Panel Datum → Grid 
2. Se activa la herramienta Multi-Segmento  en la Pestaña Modify → Panel Draw.
3. Dibujar el recorrido del eje.

4. Presionar el botón  (Finish Edit Mode).



Consideraciones:

- La orientación hacia el Norte del Proyecto.
- Las cuadrículas se pueden usar para la creación de elementos como las columnas.

Recomendación:

Si un proyecto consta de varios edificios, configure una cuadrícula para cada uno independientemente del otro.

Capítulo 2

Creación de familias

Introducción a las familias

Para comenzar con el Editor de Familias, es importante comprender algunos conceptos básicos y terminología. Todos los elementos en la plataforma de Revit son parte de una familia y encajan en una jerarquía claramente definida. En el nivel superior de esta jerarquía, se encuentran las Categorías. Las categorías están predefinidas dentro del software y no se pueden agregar, eliminar o renombrar. Se incluye una amplia variedad de categorías en Revit y se distribuyen entre unos pocos grupos maestros generales que incluyen: modelo y anotación (pero hay algunos otros). Las categorías de modelos incluyen todos los elementos que componen su modelo de construcción, tales como: paredes, puertas, pisos, escaleras y vigas. Las categorías de anotación incluyen elementos como Texto, Dimensiones y Etiquetas.

Las categorías son, por definición, muy amplias. No sería suficiente tener simplemente una categoría de Muros o Puertas. Estos artículos vienen en todas las formas, tamaños y comportamientos. Por lo tanto, el siguiente nivel de la jerarquía es la Familia. Revit incluye muchas familias como la familia de muro "Basic Wall" entre otras, y muchas familias de anotaciones como "Text" o "Linear Dimension Style". Incluso las vistas en sí mismas, como vistas de planta y secciones, son familias de sistemas en Revit. Las familias se dividen en dos tipos principales: la familia del sistema (System Family) y la familia de componentes (Loadable / Cargables). Además de las familias de sistema y cargables tenemos un tercer tipo de familia llamada familia en sitio (In-Place Family).

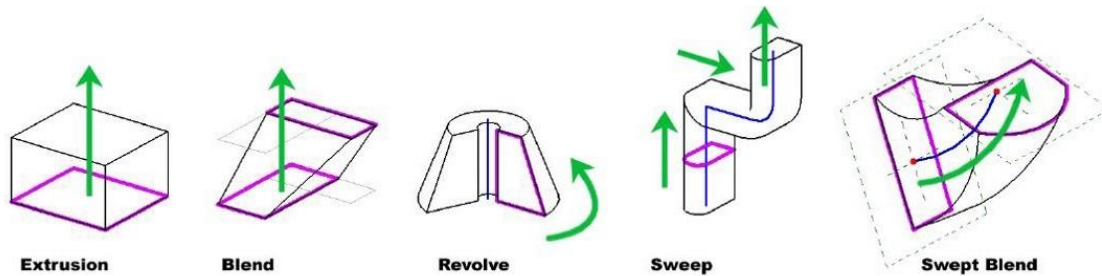
Las familias pueden tener más de un Tipo. Un tipo es nuestra siguiente jerarquía en Revit. En ellos encontramos tamaños, materiales u otras configuraciones. Una familia puede contener uno o más tipos; cada uno con su propia configuración única editable por el usuario. Entonces, si bien, por ejemplo, no podemos crear o eliminar familias de muros, podemos agregar, eliminar y editar los tipos asociados con cada una de las familias de sistema.

Procedimiento recomendado para la creación de familias

1. Crear un archivo de familia a partir de la plantilla adecuada.
La elección de la plantilla es importante ya que contienen configuraciones básicas, comportamientos y en muchos casos, geometría simple o planos de referencia.
2. Agregar planos de referencia, parámetros y geometría.
Los planos de referencia proporcionan la base para la familia, Algunas plantillas ya los contienen y se usan o modifican. Una vez creados o adecuados opcionalmente se restringen o se asignan parámetros a ellos, y luego se crea la geometría bloqueándola a los planos de referencia. De esta manera, los planos de referencia realmente controlan la geometría.

Tipos de geometría de forma sólida y vacía

La geometría en las familias consiste en formas sólidas y vacías. Las formas sólidas representan las partes físicas reales de la familia y las formas vacías se utilizan para cortar porciones de las formas sólidas. Ambas formas sólidas y vacías vienen en cinco variedades. Estos incluyen: Extrusión, Blend, Revolve, Sweep y Swept Blend.



- Extrusion: Es una forma de un boceto empujada a lo largo de una distancia perpendicular al plano donde se dibujó el boceto.
- Blend: Es similar a la extrusión, exceptuando que la forma superior e inferior puede variar.
- Revolve: Gira una forma de boceto alrededor de un eje.
- Sweep: Empuja una forma de boceto o perfil cargado a lo largo de una ruta especificada.
- Swept Mezcla las propiedades de blend y sweep. A diferencia de sweep solo contiene un segmento de línea.

Familias anidadas

Manejar una forma compleja puede volverse complicado. En muchos casos, tiene sentido dividir las familias por piezas e insertar estas piezas en una familia que represente el todo del objeto. A esto se le conoce como familias anidadas. Administrar familias complejas de esta manera otorga más control y flexibilidad.

Subcategorías y Parámetros de visibilidad.

Cada uno de los elementos dentro de una familia puede pertenecer a una subcategoría. Las subcategorías proporcionan un nivel adicional de visibilidad y control gráfico sobre las partes de una familia.

Los parámetros de visibilidad son otra forma de controlar elementos dentro de una familia. Estos parámetros otorgan al usuario la posibilidad de activar y desactivar la visibilidad de un elemento dependiendo si es necesario mostrarlo o no según una situación dada.



Capítulo 3

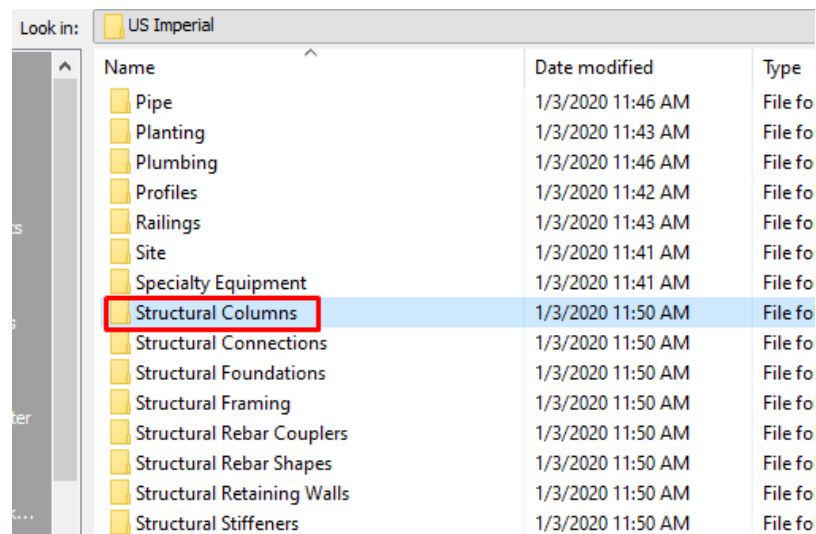
Columnas de Acero

Las columnas estructurales se utilizan para modelar elementos portantes verticales en una construcción. Aunque las columnas estructurales comparten muchas de las propiedades de las columnas arquitectónicas, tienen propiedades adicionales definidas por su configuración y las normas del sector.

Unas de las características estructurales más relevantes para diferenciar una columna arquitectónica de una estructural es que, las estructurales cuentan con un modelo analítico que se utiliza para el análisis estructural y al trabajar con otros componentes estructurales (vigas, arriostramientos o cimentaciones), estos se unen a las columnas estructurales.

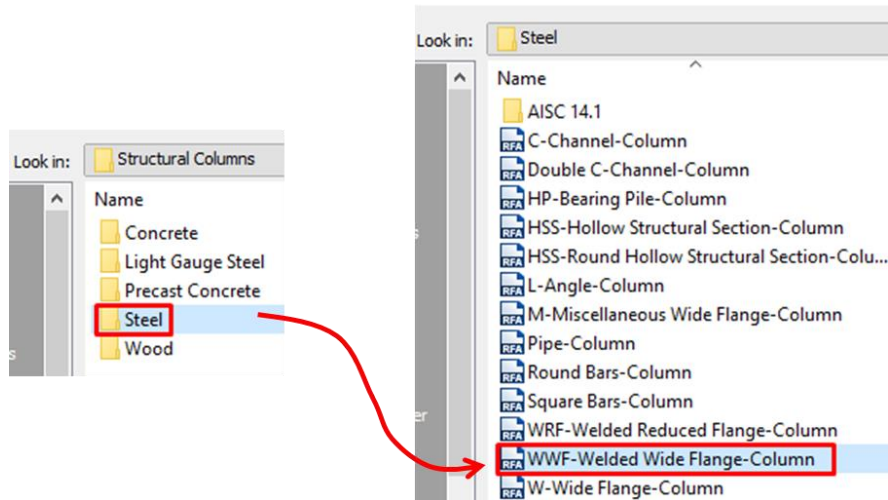
Cargar columnas estructurales

1. Escoger pestaña Structure => Panel Component  => Load Family 
2. En biblioteca de familias buscar categoría Structural Columns.



Name	Date modified	Type
Pipe	1/3/2020 11:46 AM	File fo
Planting	1/3/2020 11:43 AM	File fo
Plumbing	1/3/2020 11:46 AM	File fo
Profiles	1/3/2020 11:42 AM	File fo
Railings	1/3/2020 11:43 AM	File fo
Site	1/3/2020 11:41 AM	File fo
Specialty Equipment	1/3/2020 11:41 AM	File fo
Structural Columns	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Connections	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Foundations	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Framing	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Rebar Couplers	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Rebar Shapes	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Retaining Walls	1/3/2020 11:50 AM	File fo
Structural Stiffeners	1/3/2020 11:50 AM	File fo

3. Seleccionar la carpeta Steel=> Seleccionar la familia deseada.



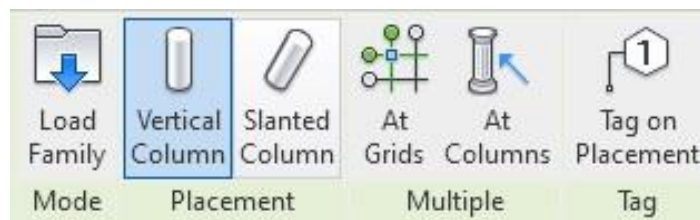
Colocación de columnas estructurales

Para la colocación de columnas estructurales se recomienda trabajar con una vista Structural Plan ya que cuentan con algunas configuraciones por defecto que ayudan con la representación y visualización de las familias.

1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Column



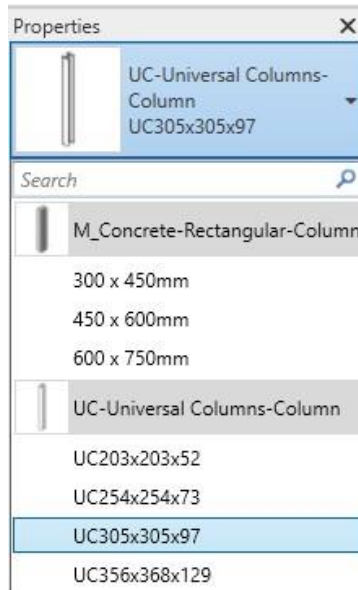
Al iniciar el comando se activará un panel en la pestaña llamada Place Structural Column, en este se encontrará la opción para cargar una nueva familia de columna estructural, los métodos de colocación de columnas y la opción para colocaciones múltiples.



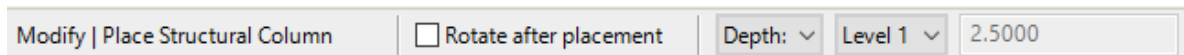
En la barra de Placement el programa permitirá escoger entre dos métodos de colocación para columnas: Columnas Verticales o Columnas Inclinadas.

Vertical Columns (Columna Vertical)

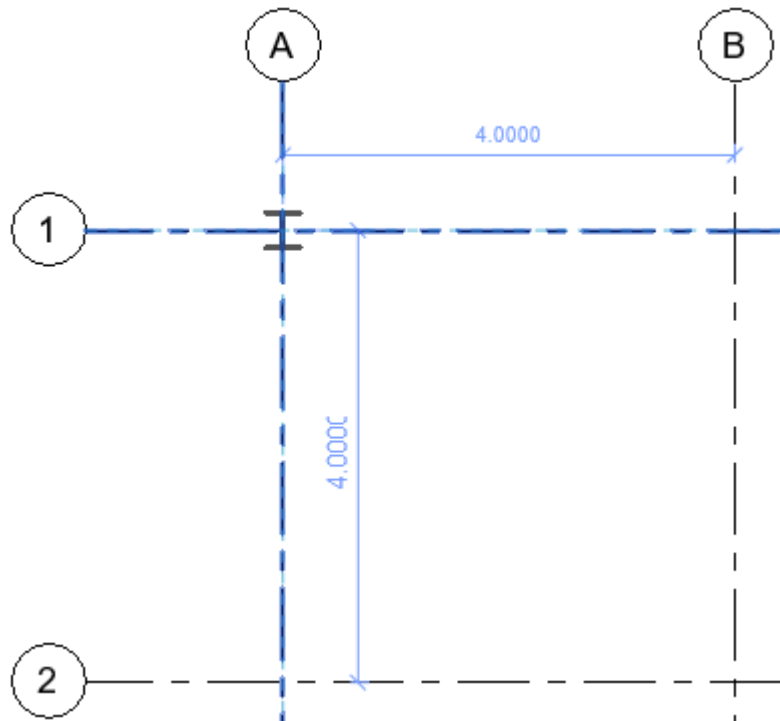
1. Iniciar comando de Columns.
2. Escoger pestaña Modify=> Panel Placement=> Vertical Column.
3. En la barra de propiedades seleccionar el pilar que se desea usar.



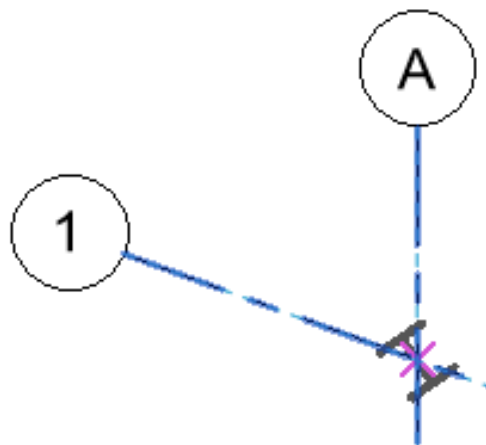
4. Se desplegará una Barra de opciones para poder editar propiedades de columnas antes de añadirlo al modelo.



- Rotate after placement. Seleccione esta opción para rotar el pilar inmediatamente después de colocarlo.
 - Level. (Solo vistas 3D). Seleccione un nivel para la base del pilar. Para las vistas de plano, el nivel de vista es el nivel base del pilar.
 - Depth. Este parámetro dibuja el pilar hacia abajo a partir de su base. Para dibujar el pilar hacia arriba desde su base, seleccione Height.
 - Level/Unconnected. Seleccione un nivel para la parte superior de del pilar, o seleccione No conectada y especifique la altura del pilar.
5. Colocar la columna en la vista deseada.
Las columnas se ajustan mediante forzado de cursor a la geometría existente. Al colocar las columnas en las intersecciones de los ejes, se resaltan ambos conjuntos de líneas de ejes.



IMPORTANTE: Mientras se colocan los pilares se puede utilizar la barra espaciadora para cambiar la orientación de la columna. Cada vez que se pulse la barra espaciadora, el componente rotará para alinearse con ejes y en caso de no haber ejes, la columna se rotará 90 grados

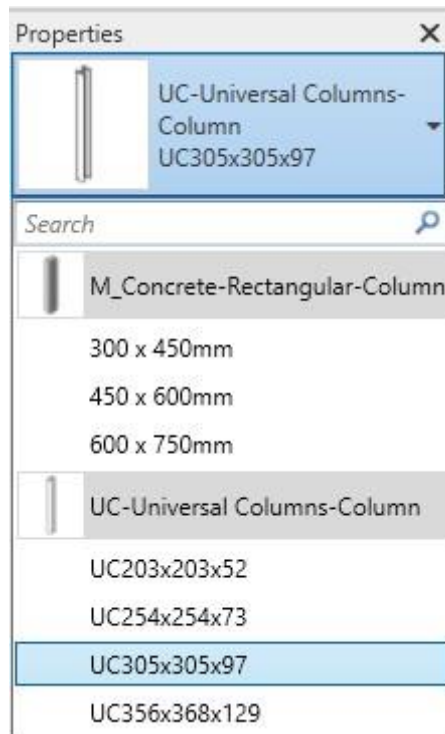


Colocación múltiple

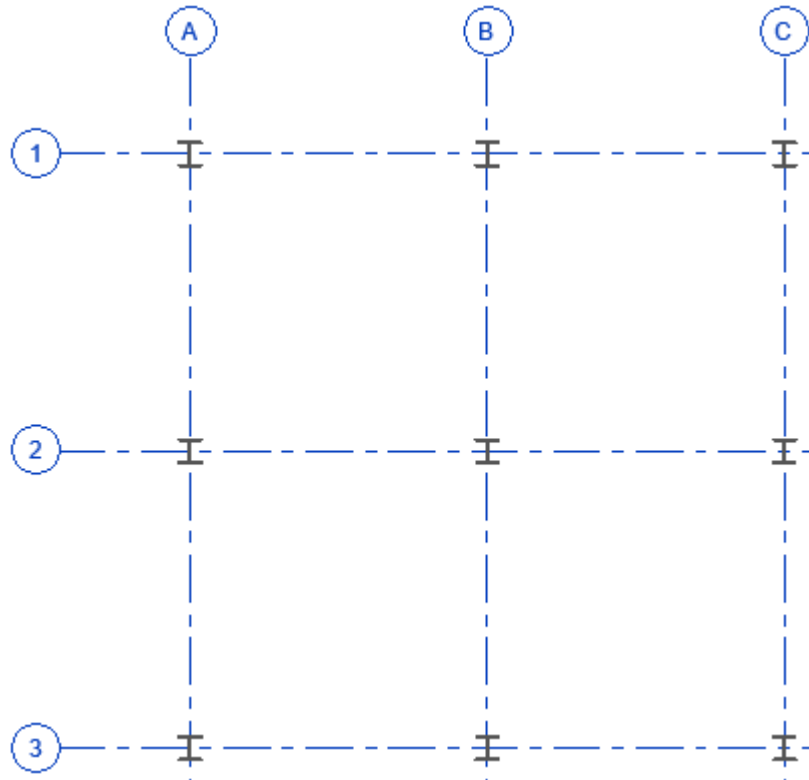
Esta herramienta nos permite colocar varias columnas estructurales en la intersección líneas de ejes seleccionadas. La herramienta se habilita al activarla en una vista en planta.

Para realizar una colocación múltiple de columnas estructurales:

1. Iniciar comando de Columns.
2. En la Barra de Properties seleccionar la columna que se desea usar.

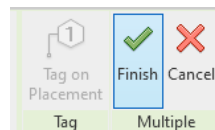


3. Escoger pestaña Modify=> Panel Multiple=> At grids .
4. Seleccionar los ejes que se deseen para definir las intersecciones.



El comando generara una previsualización de las columnas en la posición donde se van a colocar.

5. Se puede usar la barra espaciadora para rotar todas las columnas a una orientación deseada.



6. Hacer click en Finish para terminar comando y colocar las columnas.

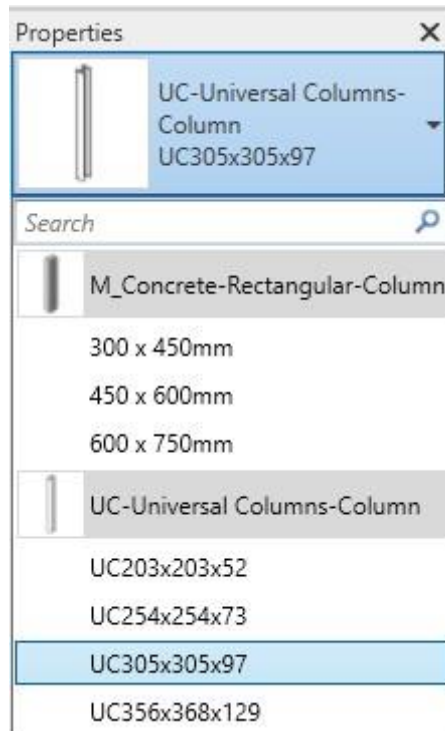
Slanted Columns (Columna Inclinada)

Para la colocación de columnas inclinadas existen unas consideraciones generales un modelado apropiado:

- La herramienta Copy/Monitor no funciona para columnas inclinadas.
- Cuando se coloque la columna inclinada, el punto final de la elevación superior será la parte superior (Top) y la elevación inferior será la base (Bottom).
- Una vez determinado el nivel para ambos puntos (Top y Bottom) no se pueden invertir los niveles.

Colocación de columnas inclinadas:

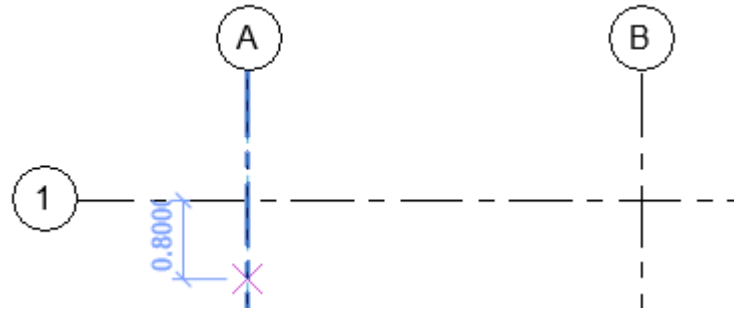
1. Iniciar comando de Columns.
2. Escoger pestaña Modify=> Panel Placement=> Slanted Column.
3. En la barra de propiedades seleccionar el pilar que se desea usar.



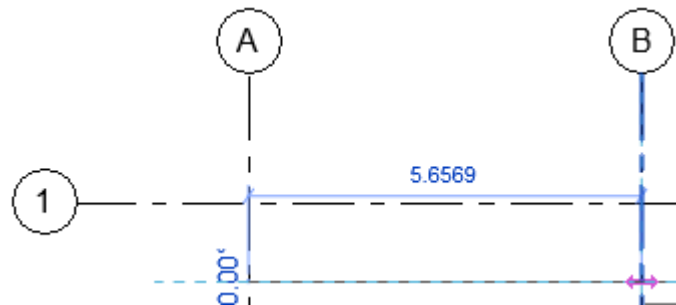
4. Se desplegará una Barra de opciones para poder editar propiedades de columnas antes de añadirlo al modelo.



- 1st Click. (Solo para la colocación de vistas de plano) Seleccione el nivel para el punto inicial del pilar. Especifique un desfase para el extremo del pilar en el cuadro de texto.
 - 2nd Click. (Solo para la colocación de vistas de plano) Seleccione el nivel para el punto final del pilar. Especifique un desfase para el extremo del pilar en el cuadro de texto.
 - 3D Snapping. Seleccione Forzado de cursor 3D si desea el forzado de cursor a elementos estructurales previamente colocados para uno de los extremos del pilar (o para ambos). Este es el método de colocación más preciso al colocar vistas en sección, de alzado o 3D.
5. En una vista en planta, hacer clic en el punto inicial de la columna donde se aplicará el nivel especificado en 1st Click.

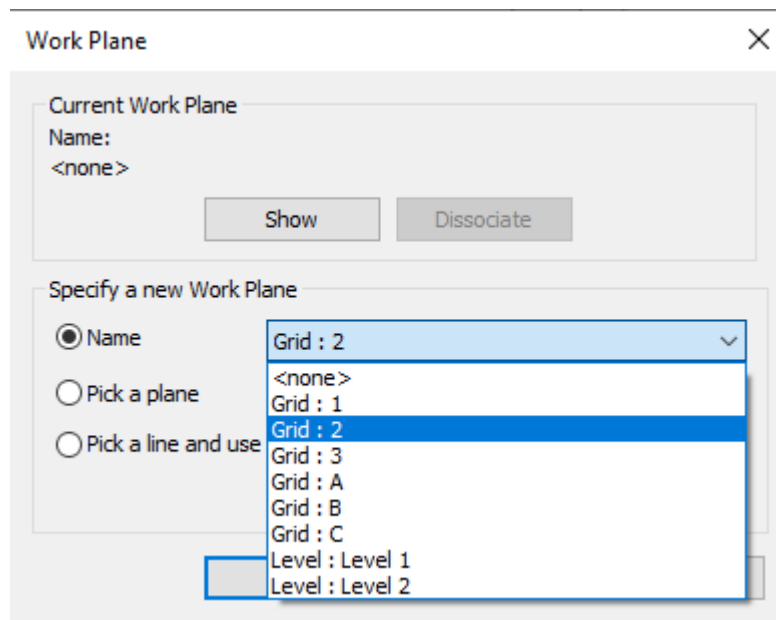


- Realizar un segundo clic en el punto final de la columna donde se aplicará el nivel especificado en 2nd Click.

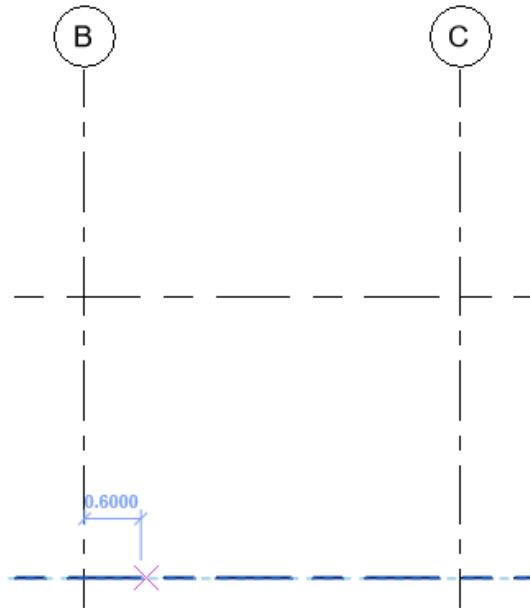


IMPORTANTE: las columnas inclinadas también se pueden colocar en alzados o secciones.

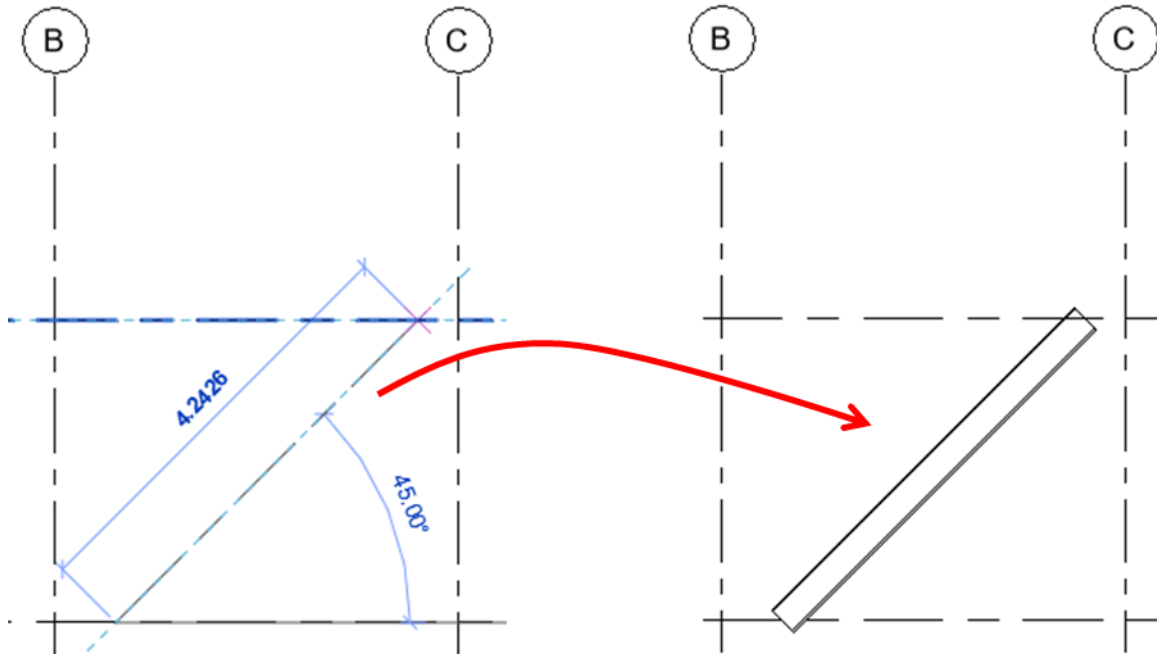
- Iniciar el comando de Columns=> Seleccionas Slanted Column=> Seleccionar perfil a usar.
- Abrir la vista en alzado o sección en la que se desea trabajar.
- Se abrirá una ventana nueva donde se tiene que especificar el plano de trabajo (Work Plane) donde se desea colocar la columna.



4. Una vez especificado el plano de trabajo (Work Plane) se colocará punto inicial donde se desea colocar la columna.



5. Se realizará un segundo clic para definir el punto final de la columna inclinada=> Finalizar comando.



IMPORTANTE: al crear las columnas inclinadas por medio de alzados o secciones, los niveles asociados al primer y segundo clic se ligarán al nivel más próximo.

Modificación de columnas inclinadas

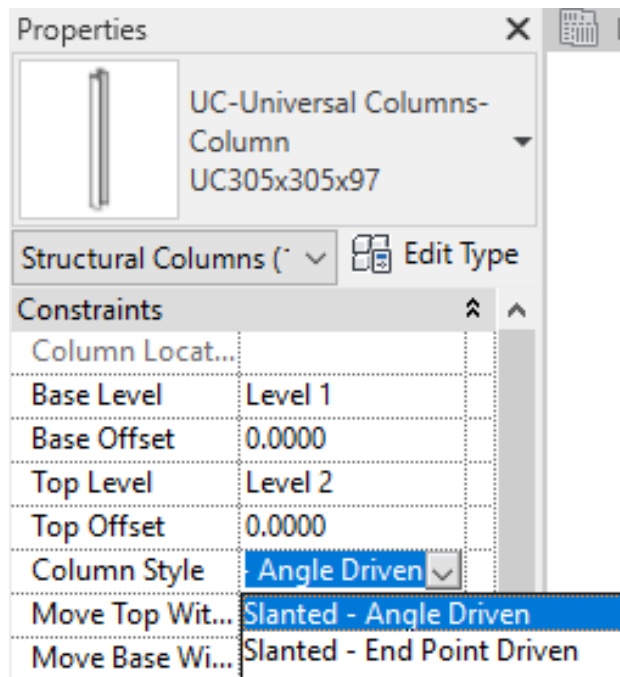
Las columnas inclinadas tienen parámetros únicos que afectan el modo en que estos interactúan con otros componentes estructurales

Column Style para columnas inclinadas

Las columnas estructurales cuentan con un parámetro que nos ayuda a definir el ajuste paramétrico de las mismas con respecto a otros componentes dentro del modelo. Este parámetro se encuentra en la barra bajo el nombre de Column Style.

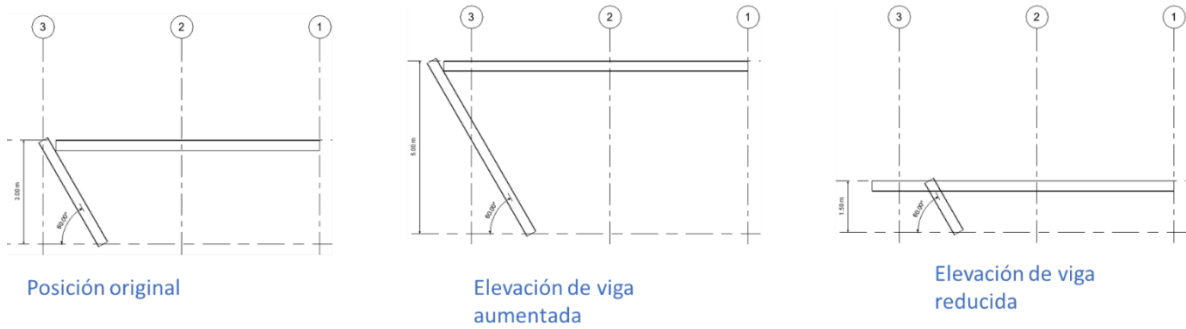
Este parámetro cuenta con tres valores de ajuste:

- Vertical.
- Slanted – Angle Driven.
- Slanted – End Point Driven.



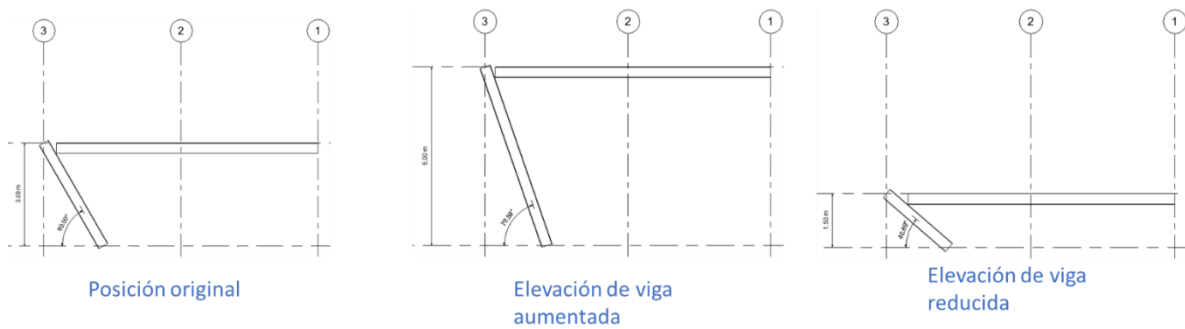
1. Slanted – Angle Driven

Este estilo permite controlar la inclinación de la columna por medio de un ángulo fijo, manteniendo el mismo cuando se cambia la posición de los componentes enlazados a la columna.



2. Slanted – End Point Driven

Este estilo permite mantener la posición de los extremos unidos cuando se cambia la posición de los componentes enlazados.

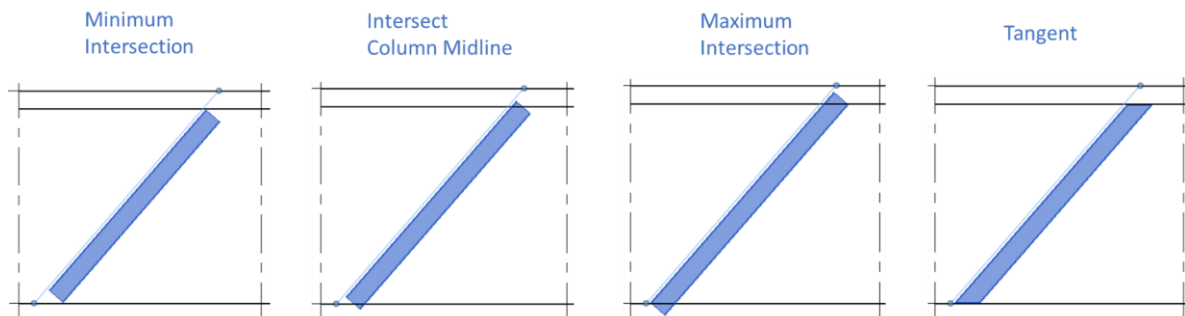


Justificación de enlace de extremo de pilar y estilos de corte

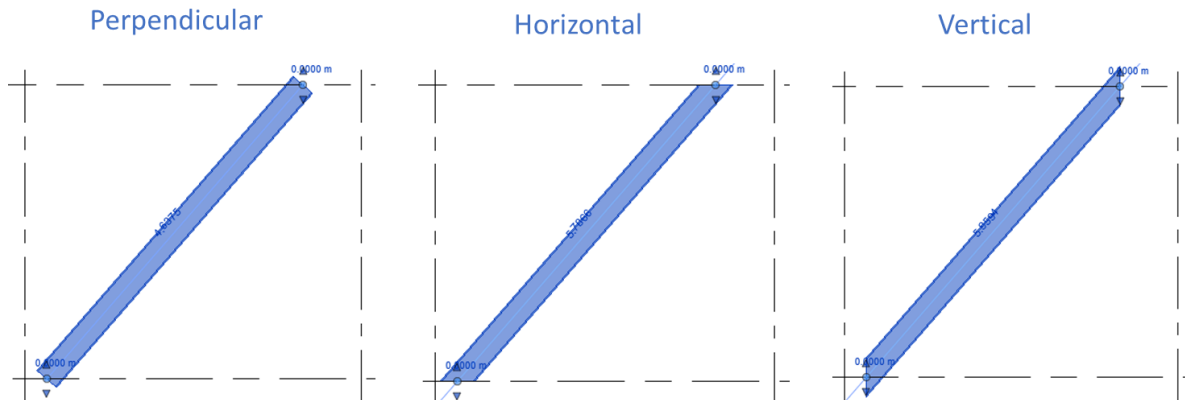
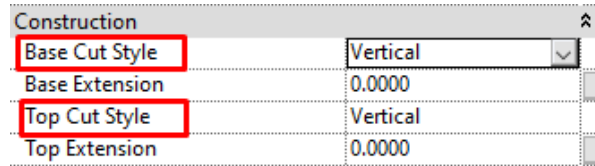
Puede definir el aspecto de un extremo de columna al enlazarse a algún componente estructural (losas, vigas, etc). La geometría de extremo de la columna se desfasa o se corta según las opciones de Justificación de enlace seleccionadas.

Estas opciones de justificación las podemos encontrar en la paleta de propiedades bajo el grupo Construction, se podrá editar el tipo de justificación de en la base o en la parte superior.

Construction	
Base Geometry Alignment	Bottom of Beam
Attachment Justification At Base	Tangent
Offset From Attachment At Base	0.0127
Top Geometry Alignment	Bottom of Beam
Attachment Justification At Top	Tangent
Offset From Attachment At Top	0.0127



En caso de que las columnas inclinadas no estén enlazadas a ningún componente estructural, se puede cortar o ajustar la geometría de la columna por medio de la herramienta Cut Style, la cual se encuentra en la paleta de propiedades bajo el grupo de Construction.

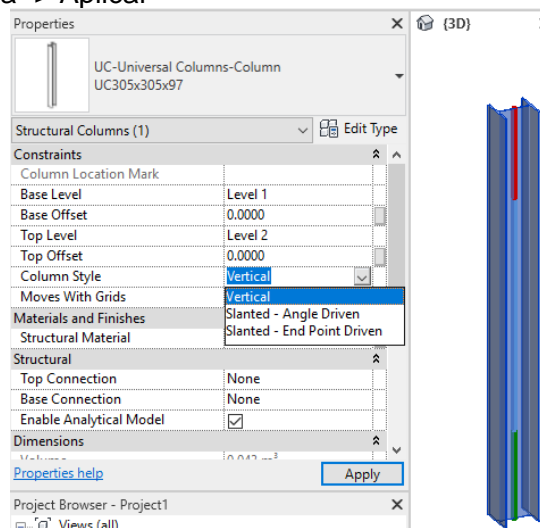


Modificar la inclinación de una columna

La inclinación de las columnas verticales o las columnas inclinadas existentes se puede modificar por medio de controladores o restricciones en una vista 3D.

Dentro de una vista 3D donde se vaya a modificar la columna

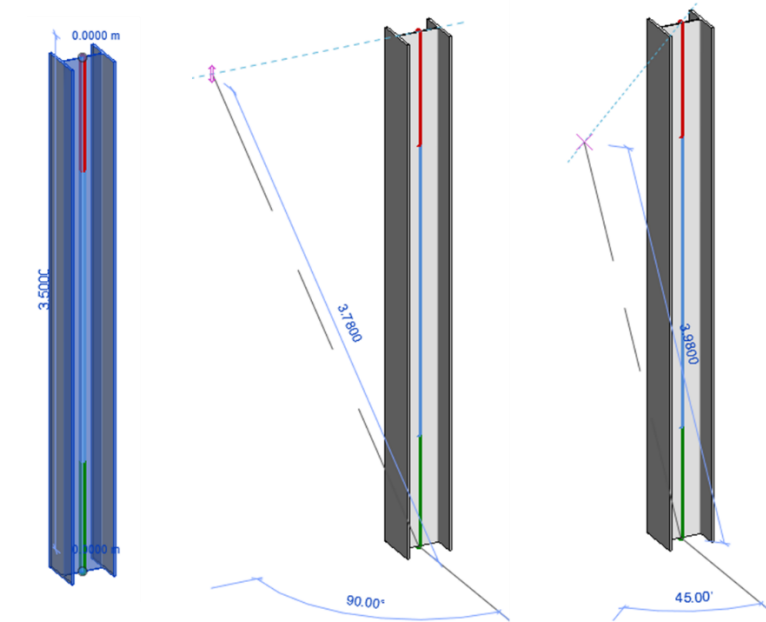
1. Seleccionar la columna a modificar.
2. Desde la paleta de propiedades modificar el parámetro Column Style a algún estilo de columna inclinada=> Aplicar



Al seleccionar un Column Style determinado para columna inclinada se integran controladores a la geometría para modificar la inclinación.

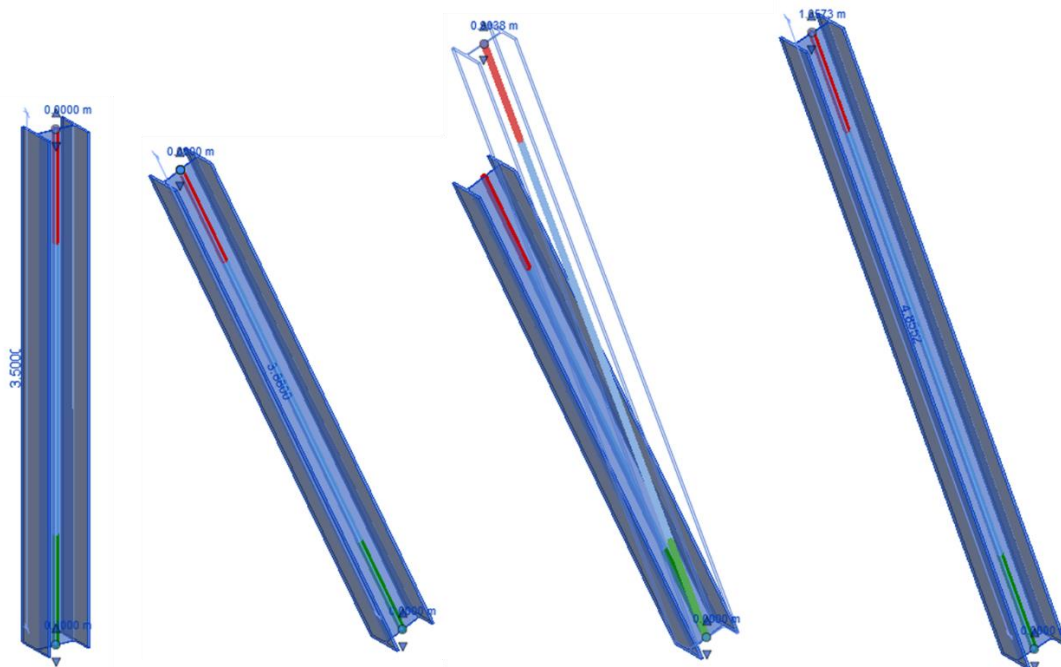
1. Slanted – Angle Driven

Esta opción permite controlar la inclinación de la columna, manteniendo la altura constante.



2. Slanted – End Point Driven.

Esta opción permite controlar la inclinación y la altura de la columna por medio de controladores de flecha.

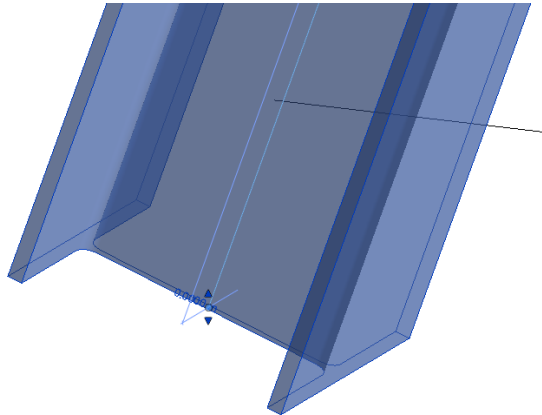


Herramientas de ajuste manual

Las columnas inclinadas incorporan controladores de arrastre y cambio de tamaño para modificaciones manuales.

1. Controladores de Flecha vertical (Shape Handle).

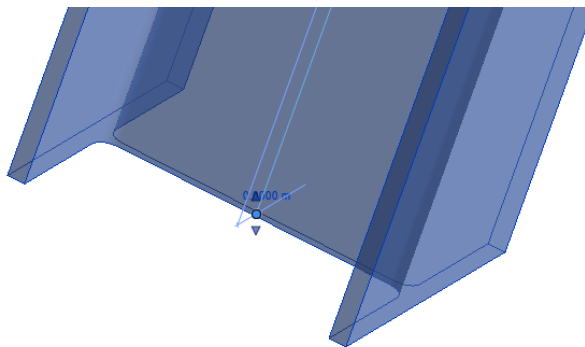
Los controladores de flecha aparecen en los extremos (Top y Bottom) de la columna inclinada. Al arrastrarlos permiten modificar la elevación de ambos extremos.



Estos controladores cuando la columna tiene el Column Style de Slanted – End Point Driven y pueden desaparecer cuando el pilar está enlazado a un componente estructural (vigas y losas) y a un plano de referencia.

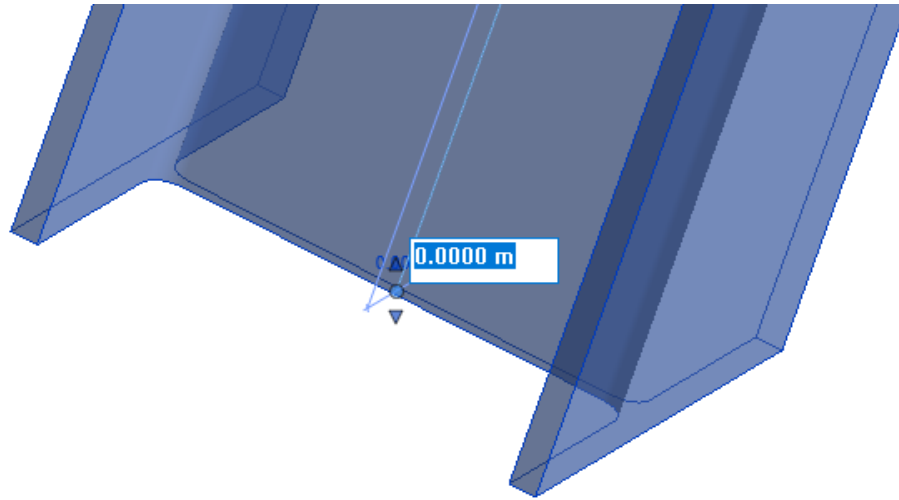
2. Controladores de punto (Column Handle)

Los controladores de punto nos ayudan a ajustar la posición de los extremos Top y Bottom de la columna.



3. Controladores de texto.

Los controladores de texto ajustan de forma directa el parámetro de desfase. Nos permite ingresar un valor manualmente.

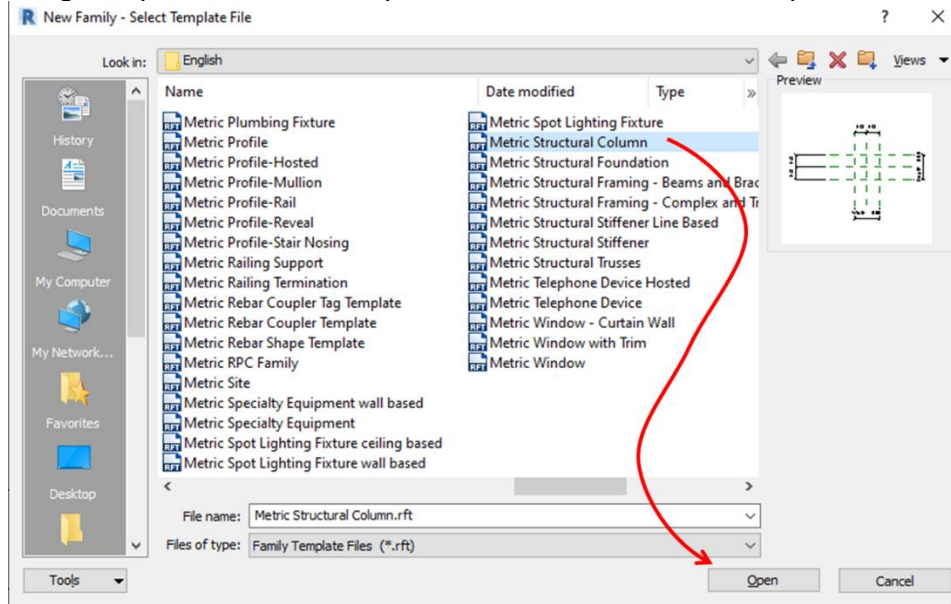


Los controladores de texto se desactivan cuando la columna se enlaza a algún componente estructural (vigas y losas) y a un plano de referencia.

Creación de una familia de Columna Estructural

Selección de plantilla

1. Desplegar File Tab **File** (Ficha de Archivo) => opción New => opción Family.
2. Escoger la plantilla adecuada para columna estructural. => Open

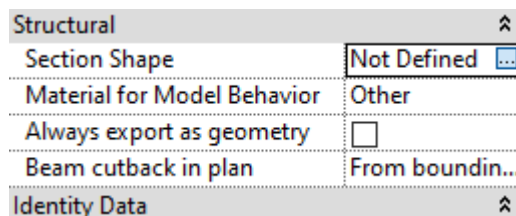


Esta plantilla cuenta con parámetros específicos que ayudan a construir la familia de columna estructural.

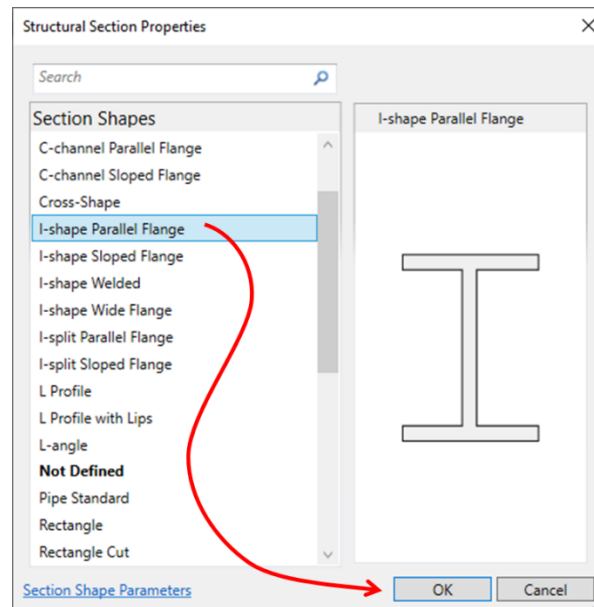
Configuraciones iniciales y parámetros predeterminados

Definir tipo de sección y material por medio de la paleta de propiedades. Esto proporcionan cotas adicionales y propiedades estructurales con las que puede implementar aplicaciones de análisis externas.

1. Para definir tipo de sección (Section Shape):
2. Paleta de propiedades=> Grupo Structural=> Seleccionar parámetro Section Shape

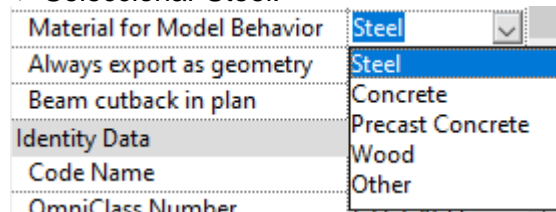


3. En la ventana de Section Shape seleccionar el tipo de sección con el que se desee trabajar para adquirir propiedades preestablecidas=> Ok



Para definir material para el comportamiento en modelo (Material for model Behavior):

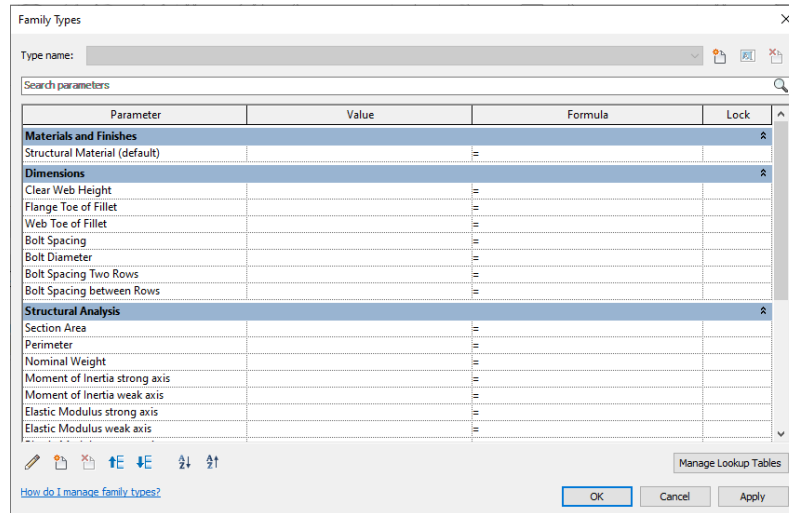
1. Paleta de propiedades=> Grupo Structural=> Seleccionar parámetro Material for model Behavior=> Seleccionar Steel.



Cuando se selecciona un section shape se generan propiedades predeterminadas para construir la forma que se desea generar. Estos parámetros se modifican según el section shape que se selecciono

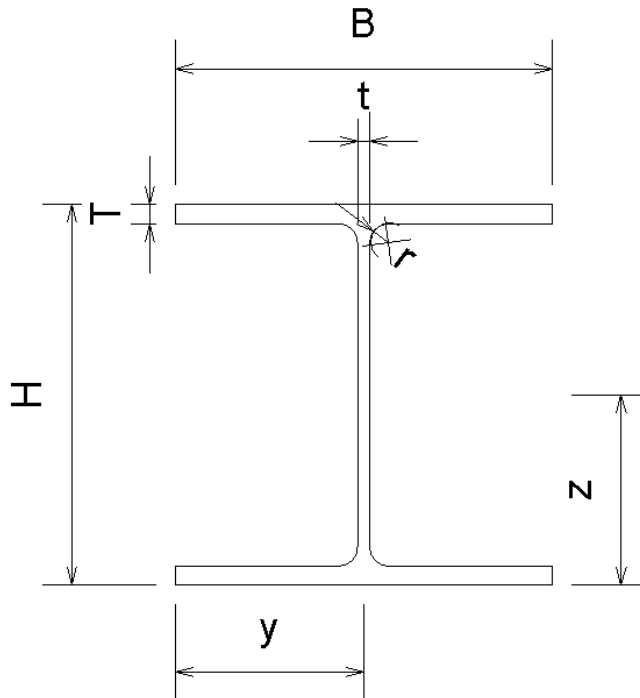
Para visualizar los parámetros predeterminados:

1. Escoger pestaña Create => Panel Properties => Family Types 



Esta pestaña nos permitirá ver los parámetros predeterminados por el section shape y los parámetros creados por el usuario.

2. Los parámetros predeterminados se crean en tres grupos para poder colocarle información a la familia:
 - Dimensions: estos parámetros contienen información para especificar dimensiones de pernos, colocación, etc.
 - Structural Section Geometry: estos parámetros nos ayudan a la construcción del perfil para la familia.
 - Structural Analysis: estos parámetros contienen información analítica de las secciones, esta información puede ser consultada directamente en el catálogo del proveedor.



Ejemplo de los parámetros Structural Section Geometry para shape I-Shape Wide Flange.


- B: Ancho externo de la sección.
- H: Alto externo de la sección.
- T: Espesor de ala de sección.
- t: Espesor de alma de sección.
- r: Radio de empalme.
- y: Centroide horizontal de sección.
- z: Centroide vertical de sección.

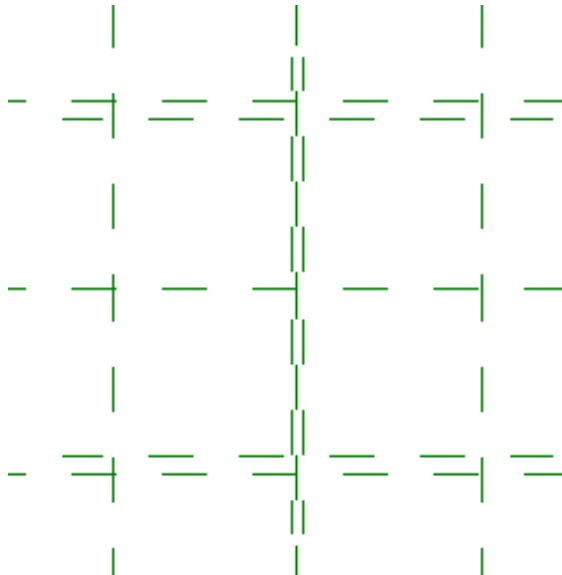
IMPORTANTE: Se recomienda utilizar los parámetros predeterminados para generar la familia ya que estos parámetros están ligados a la creación de Conexiones Estructurales de sistema.

Definición de planos de referencia, creación de cotas y asignación de parámetros

La herramienta *Reference Plane* crea un plano de referencia, que es un plano infinito que sirve como guía para dibujar líneas y geometría.

Para crear planos de referencia:

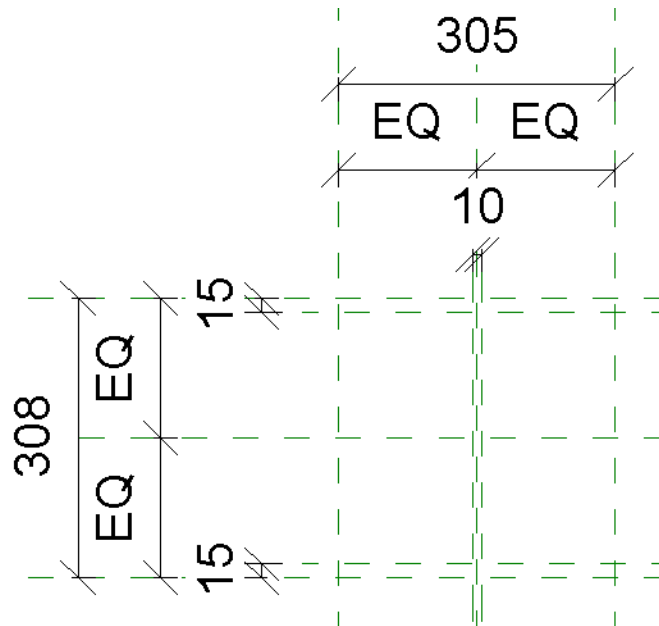
1. Escoger pestaña Home => Panel Datum => icono  Reference Plane .
2. Dibujar la línea para el plano de referencia en la ubicación requerida, definiendo un punto inicial y un punto final.



Una vez creados los planos de referencia es necesario acotar los planos para poder restringir distancias y tamaños que vayan a afectar la geometría

Para colocar cotas:

1. Escoger la pestaña Annotate=> Panel Dimension=> escoger la opción de cota requerida.



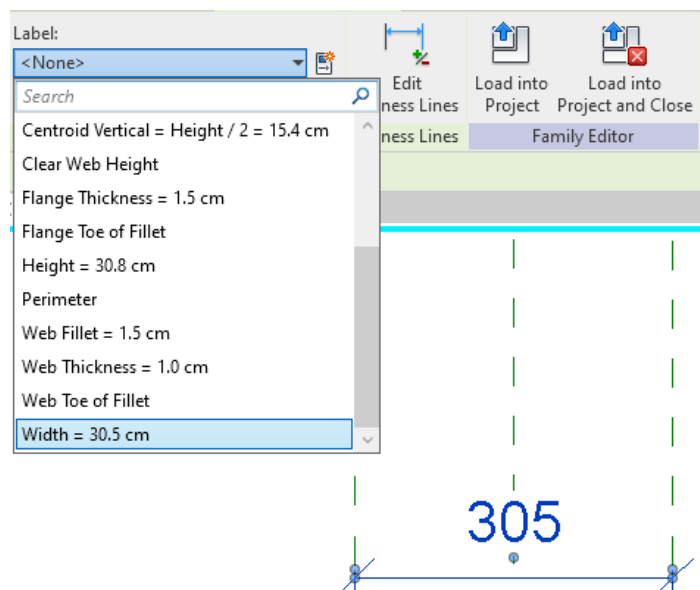
Será necesario colocar cuantas cotas se requieran para tener control total sobre el comportamiento del elemento.

Las cotas igualitarias permiten controlar que un objeto al modificar el tamaño lo haga en forma proporcional hacia los dos lados de los planos de referencia principales.

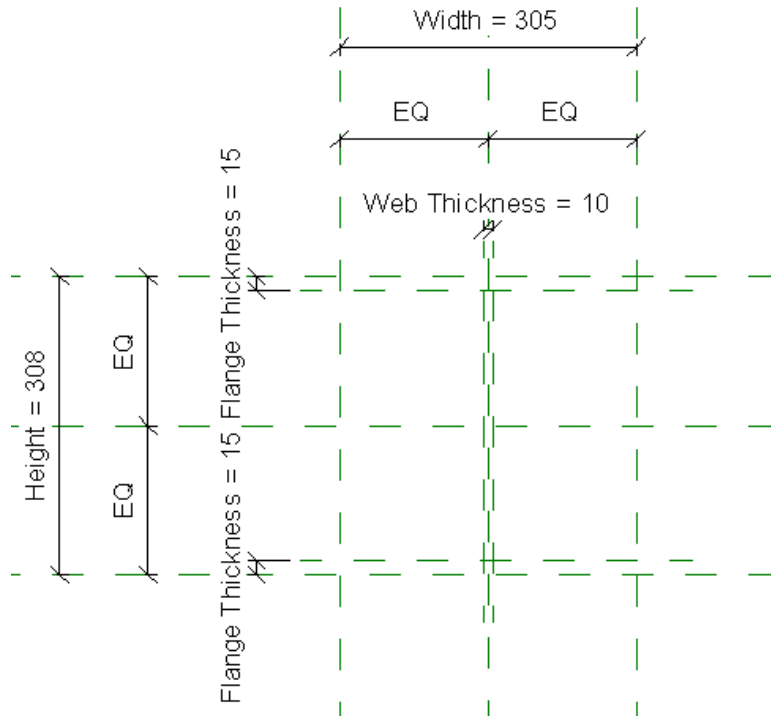
Al tener las cotas creadas se les puede asignar los parámetros predeterminados que se crearon al asignar un section shape.

Para crear y asignar parámetros de tipo:

1. Seleccionar la cota(s) a la cual se le asignará el parámetro.
2. En la barra de herramientas de opciones desplegar la casilla Label: y escoger el parámetro predeterminado.



3. Asignar los parámetros a las cotas generadas

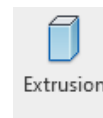


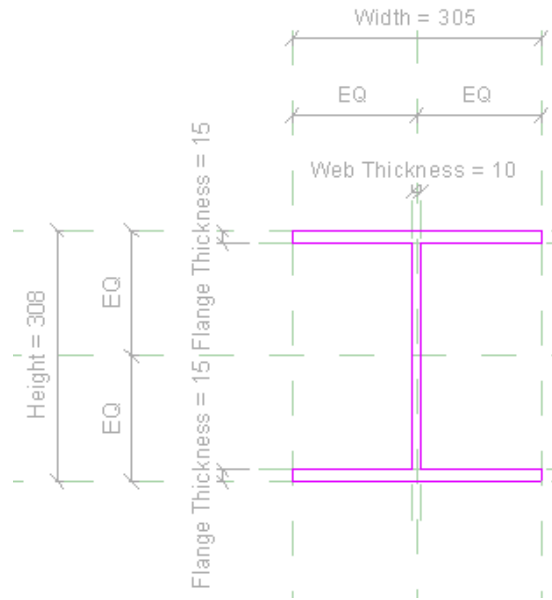
IMPORTANTE: Para las cotas que restringen la forma y construcción de la geometría es necesario usar los que están en el grupo Structural Section Geometry.

Definición de geometría y restricciones.

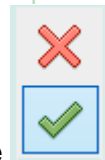
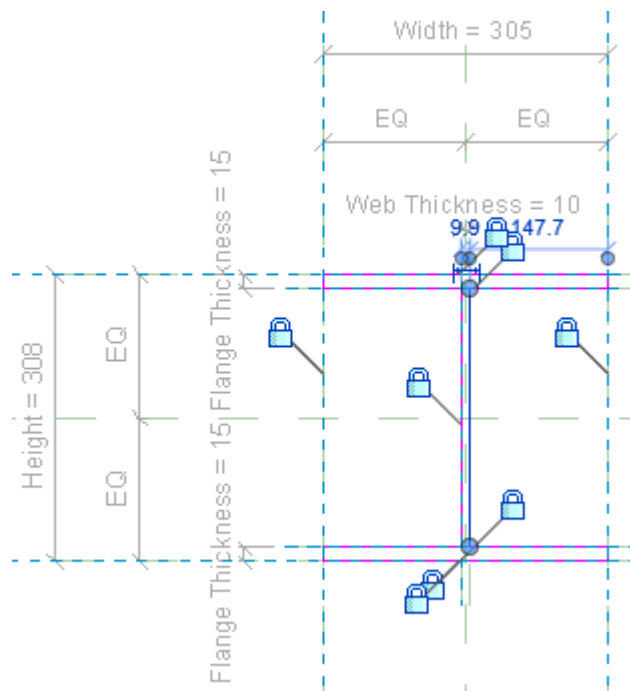
Para la creación de la geometría se utilizará la herramienta Extrusion desde la vista en planta donde se definieron los planos de referencia y cotas con parámetros:

1. Desde la pestaña Create=> Panel Forms=> Extrusion
2. Crear el perfil de la forma.

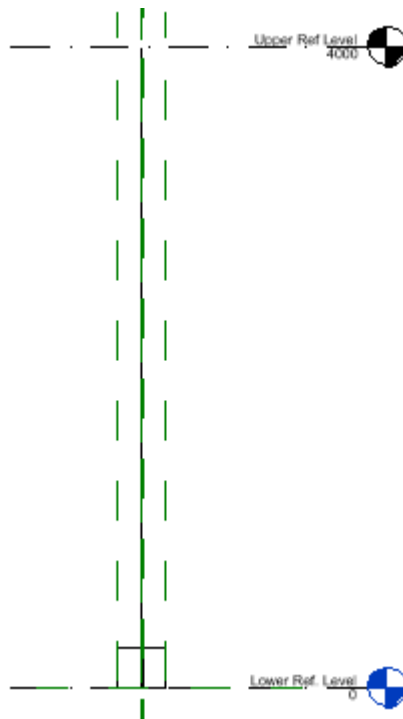




Mientras se estén creando los perfiles de las formas, asegurarse que los segmentos de líneas coincidan con los planos de referencia, para que estos queden vinculados, además debe bloquear el vínculo.

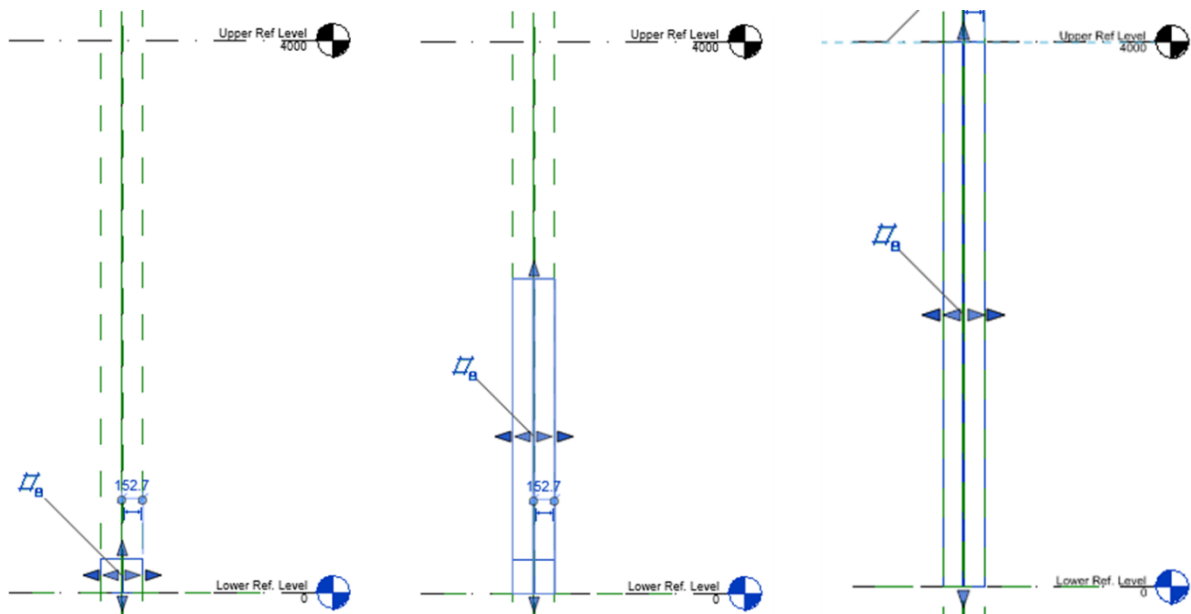


3. Finalizar figura con comando Finish Edit Mode .
4. Una vez finalizada la forma abrir una vista lateral o frontal de la familia.

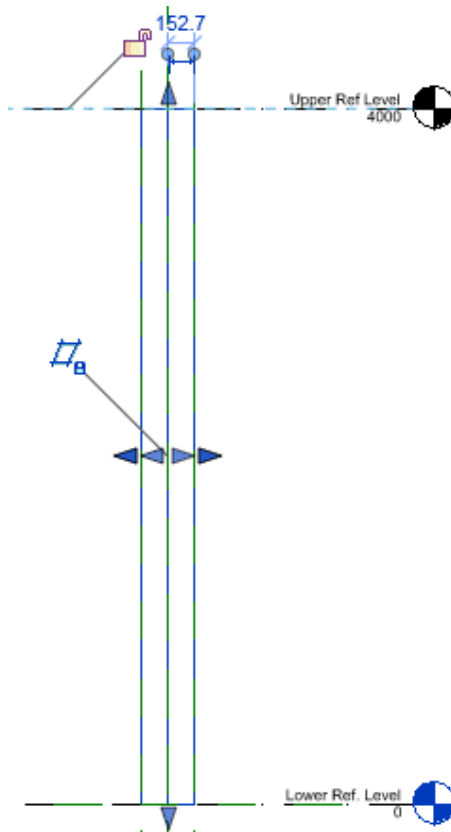


En esta vista se podrán visualizar dos niveles que representan el nivel inferior y el nivel superior que tendrá la columna.

5. Seleccionar la extrusión y editar la altura del volumen mediante los controladores de flecha.



6. De igual manera a como se restringió el perfil de la extrusión a los planos de referencia, es necesario restringir la altura del perfil a los niveles Upper y Lower de la plantilla

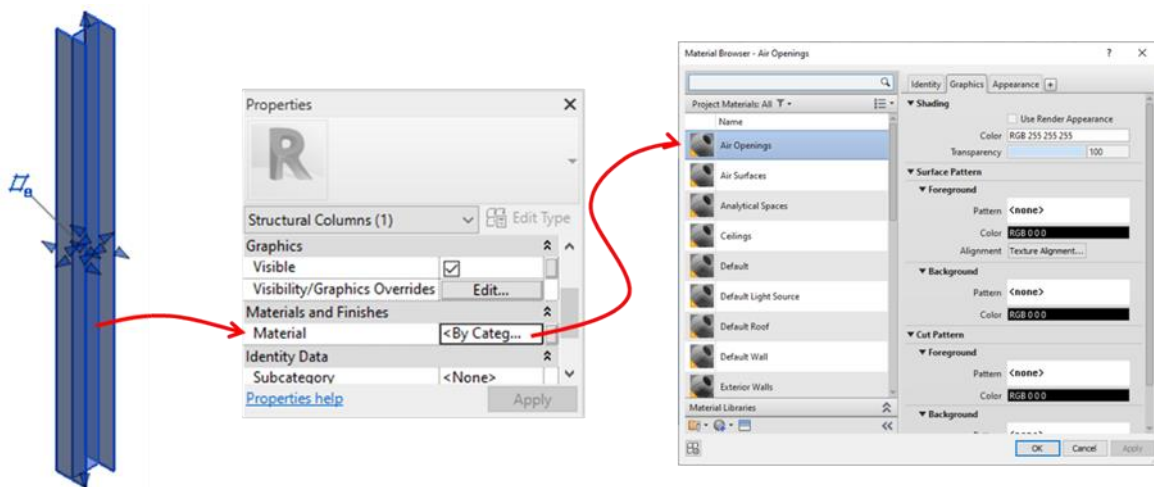


Asignar material

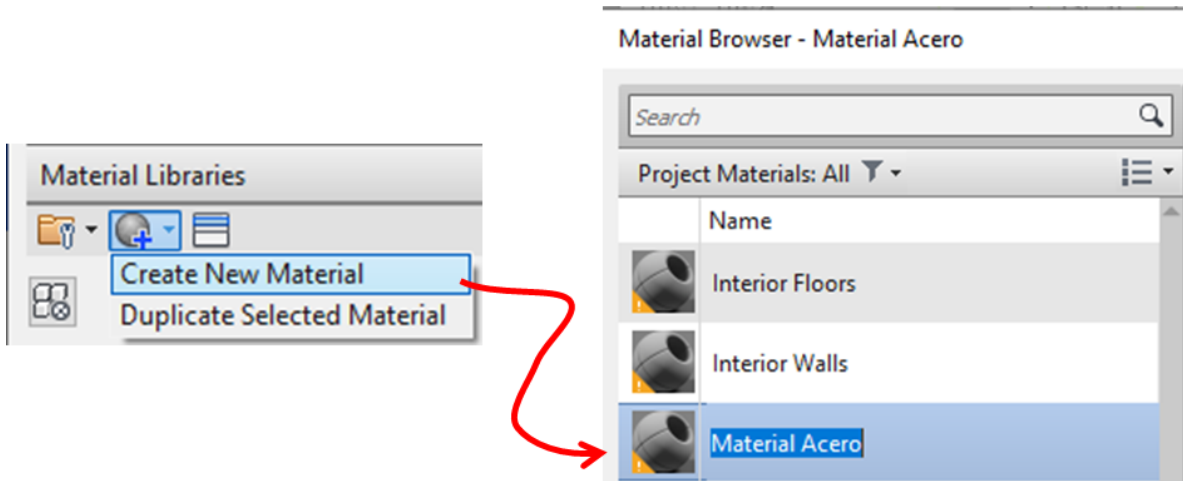
Al crear el volumen, este cuenta con un material por defecto, este se puede modificar desde el editor de familias o mediante un parámetro para posteriormente modificarlo desde un proyecto.

Para asignar un material desde el editor de familias:

1. Seleccionar extrusión=> Desde la paleta de propiedades=> Grupo Material and Finishes=> Material.

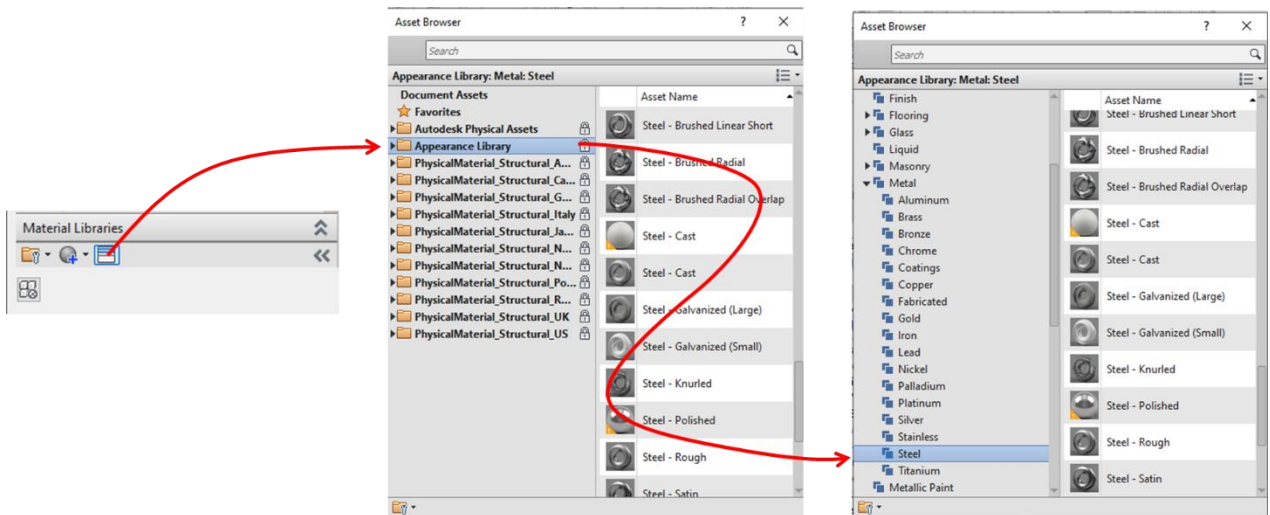


2. Crear un material para asignarlo a volumen=> Asignarle nombre

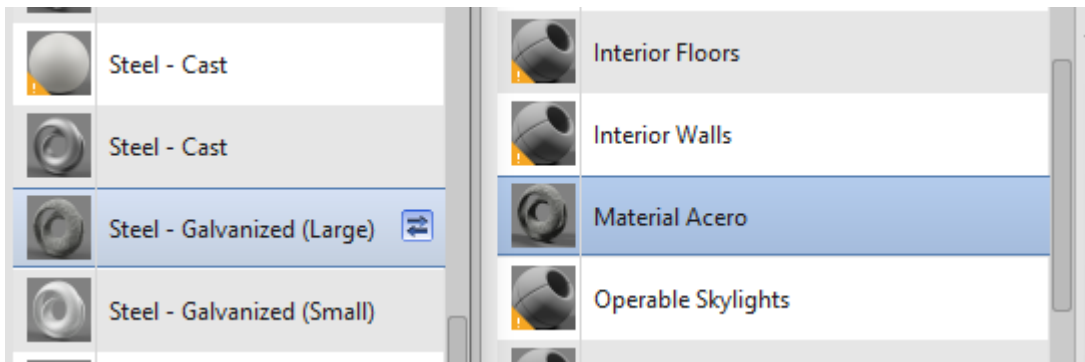


3. Asignar características a material.

Abrir Asset Browser=> Abrir la librería Appearance Library=> Abrir carpeta Metal=> Seleccionar apartado Steel



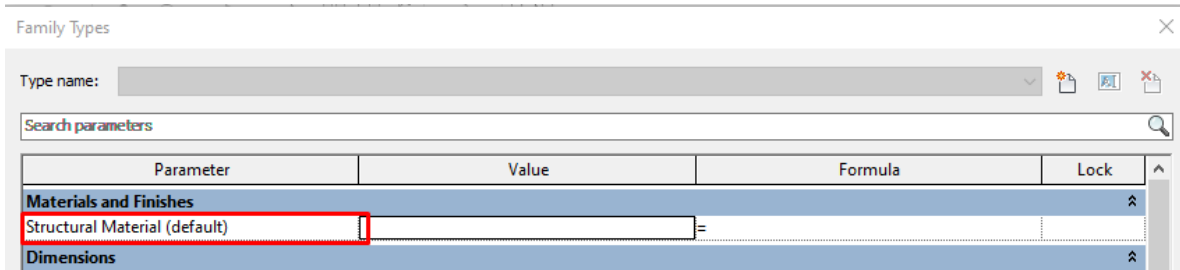
Seleccionar material=> Utilizar botón Replace the current asset para sobrescribir la apariencia al material nuevo.



4. Seleccionar Material=> Ok

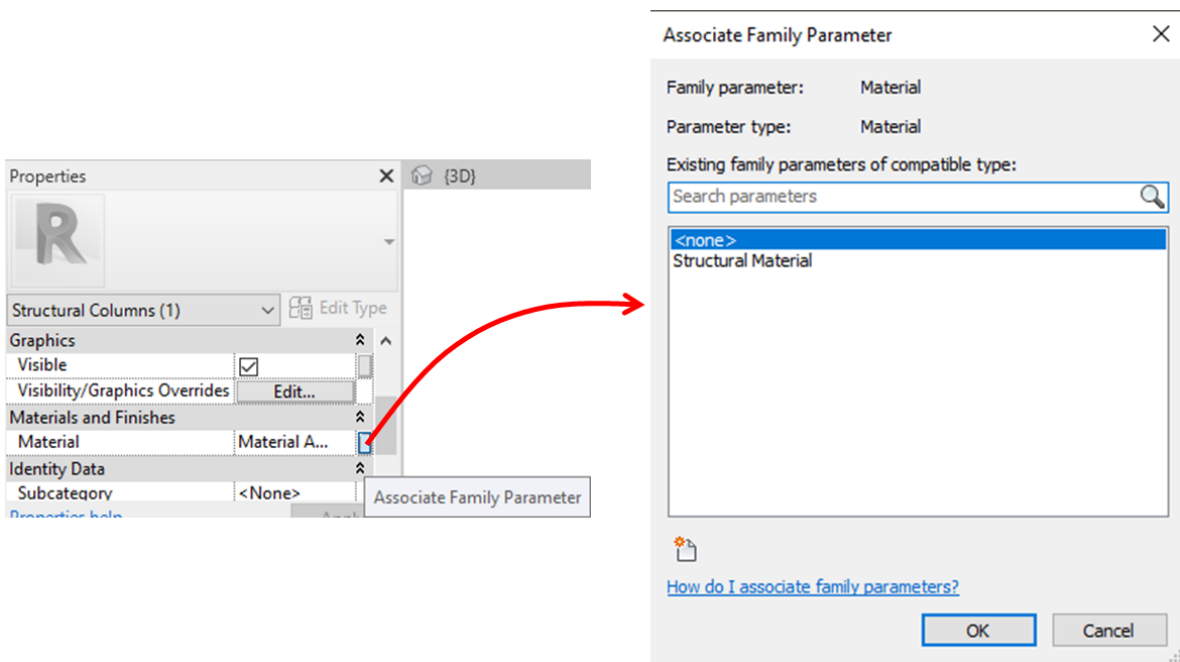
Para asignar un material por parámetro:

La plantilla de Structural Column tiene un parámetro de material por defecto que están en el menú de Family Type. Aquí se puede asignar un material a la familia como el procedimiento anterior.

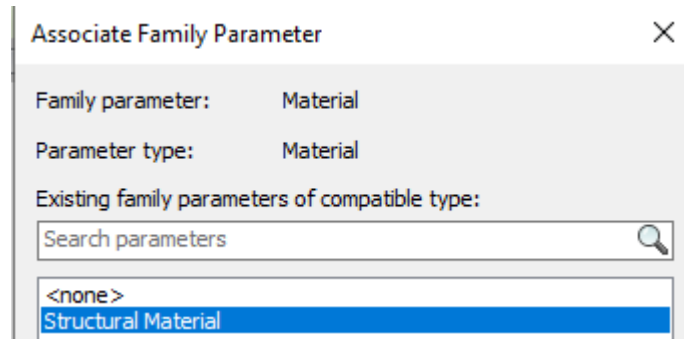


Para que este parámetro afecte la geometría creada en la familia:

1. Seleccionar extrusión=> Desde la paleta de propiedades=> Grupo Material and Finishes=> Material=> Seleccionar botón Associate Family Parameter.

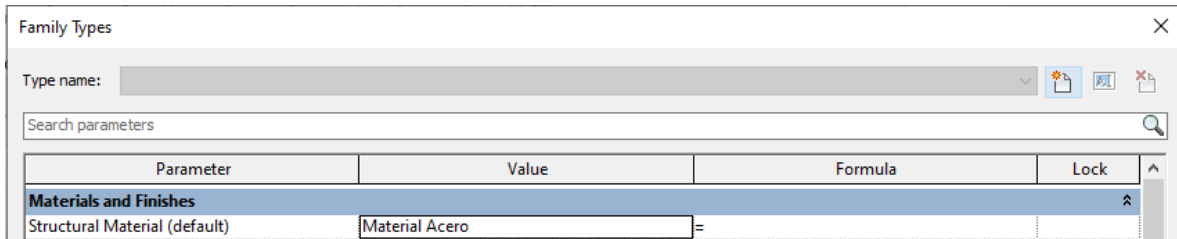


2. Seleccionar parámetro Structural Material.



Esto asociara el parámetro de material de la geometría con el de la plantilla de Structural Column.

3. Asignar un material desde Family Type como el procedimiento anterior


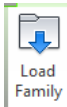


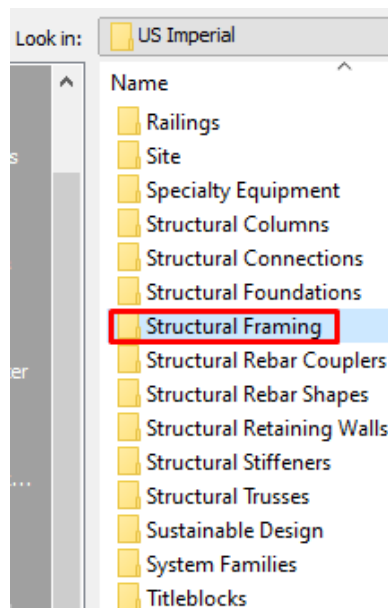
Capítulo 4

Vigas de Acero

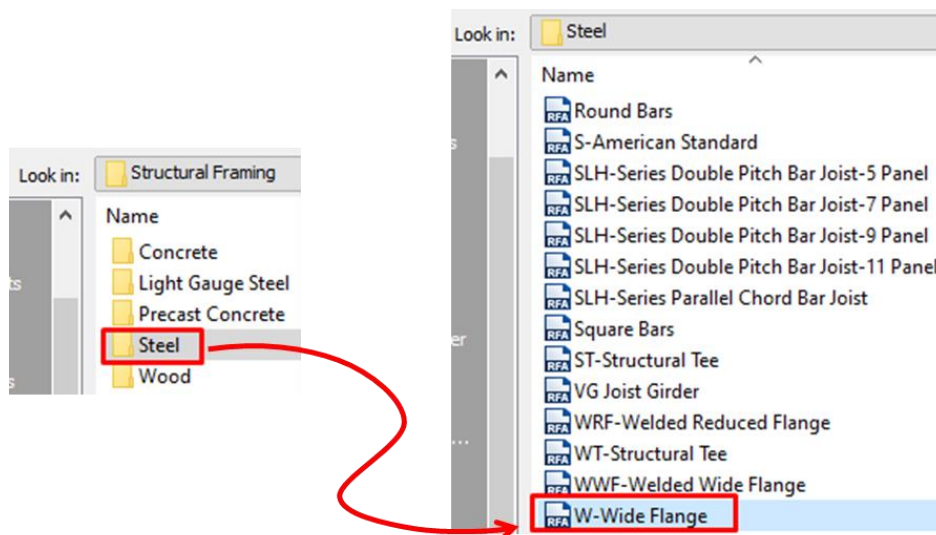
Las vigas estructurales se utilizan para modelar elementos portantes horizontales en una construcción.

Cargar vigas estructurales

1. Escoger pestaña Structure => Panel Component  => Load Family .
2. En biblioteca de familias buscar categoría Structural Framing.

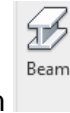


3. Seleccionar la carpeta Steel => Seleccionar la familia deseada.



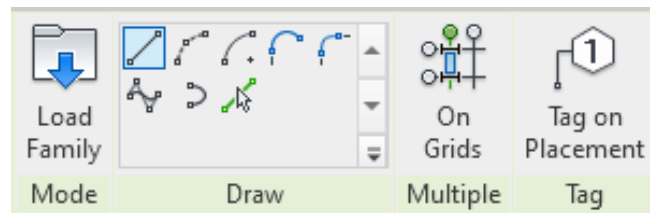
Colocación de vigas estructurales

Para la colocación de vigas estructurales se recomienda trabajar con una vista Structural Plan ya que estas cuentan con algunas configuraciones por defecto que ayudan con la representación y visualización de las familias.



1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Beam

Al iniciar el comando se activará un panel en la pestaña llamada Place Beam en este se encontrará la opción para cargar una nueva familia de viga estructural, los métodos de colocación de columnas y la opción para colocaciones múltiples.



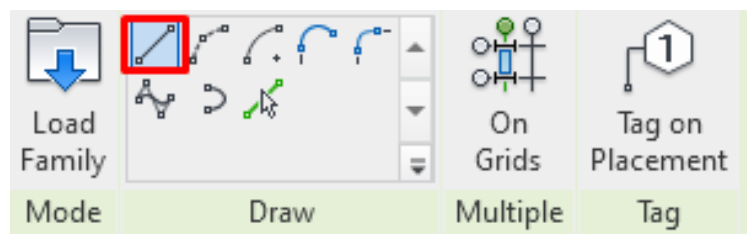
En la barra de Draw el programa nos permite escoger un método de boceto para dibujar las vigas entre los que podemos encontrar:

- Línea recta.
- Arco de inicio-fin-radio.
- Arco de centro-punto final.
- Arco tangente de punto final.
- Arco de empalme.
- Spline.
- Elipse parcial.

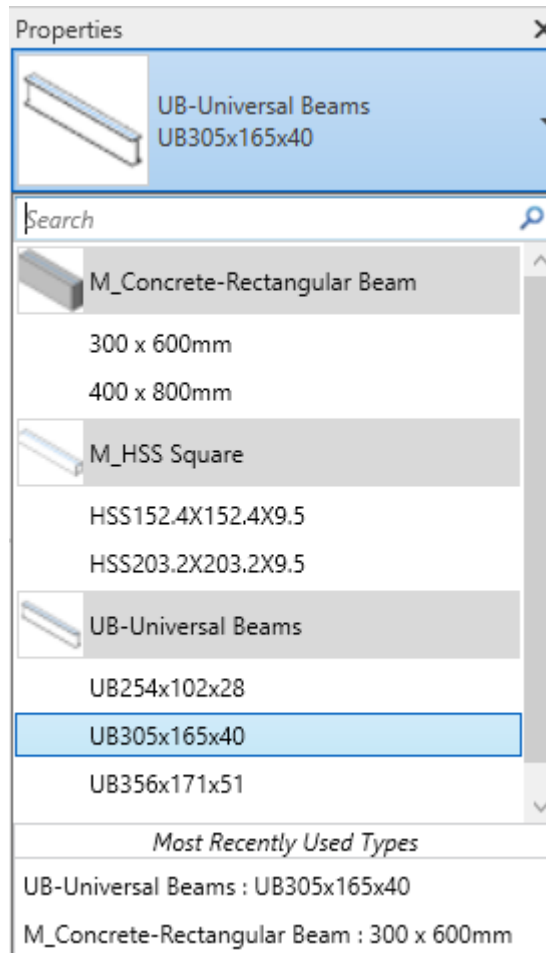
Vigas rectas y colocación en cadena

Para la colocación de vigas rectas:

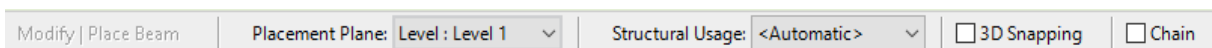
1. Iniciar comando de Beam.
2. Escoger pestaña Modify=> Panel Draw=> seleccionar la opción Line.



3. En la barra de propiedades seleccionar la viga que se desea usar.

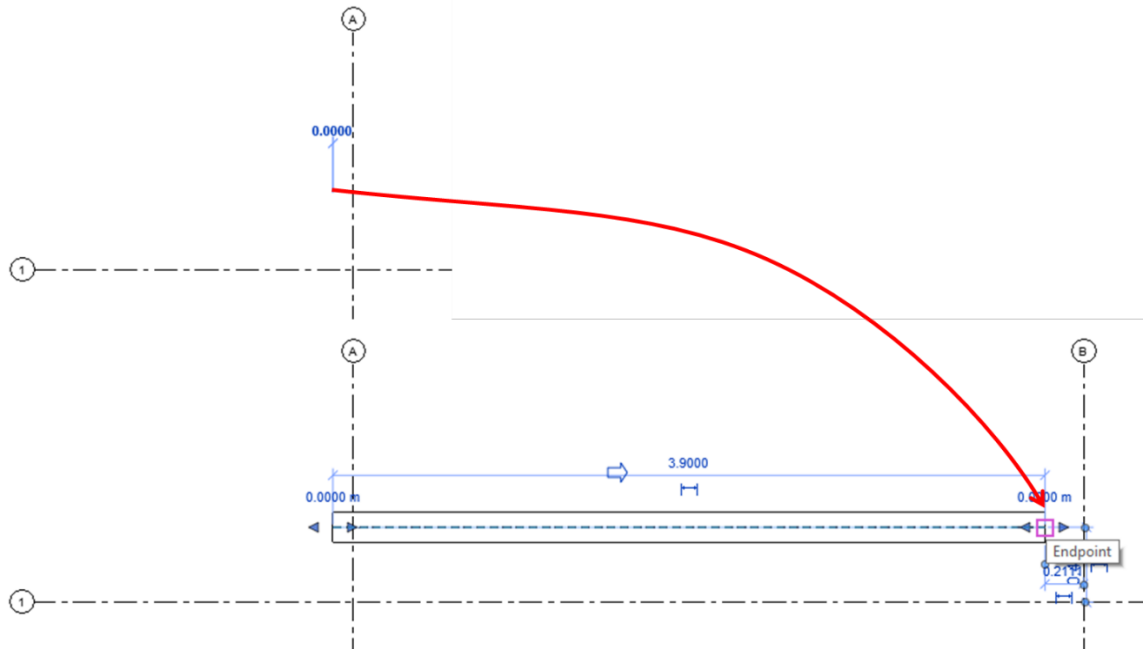


4. Se desplegará una barra de opciones para poder editar propiedades de viga antes de añadirlo al modelo.

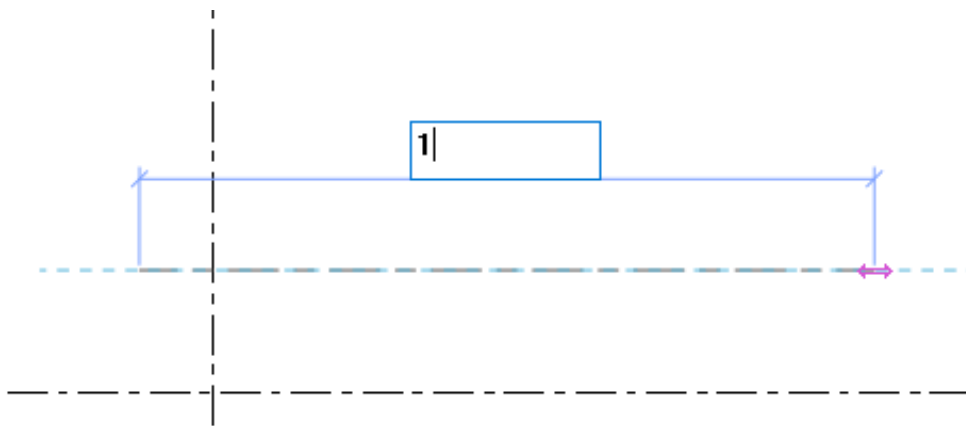


- Placement Plane. Nos ayuda a definir un nivel, plano de colocación o un plano de trabajo distinto al nivel actual.
- Structural Usage. Se puede asignar un uso estructural de manera manual o escoger la opción de asignar el uso de manera automática
- 3D Snapping. forzar el cursor a otros elementos estructurales de cualquier vista. Puede dibujar bocetos de vigas fuera del plano de trabajo actual. Por ejemplo, cuando se activa el forzado de cursor 3D, se forzará el cursor de las vigas de cubierta a la parte superior de los pilares, independientemente del alzado.
- Chain. Esta herramienta permite colocar vigas de forma sucesiva. El segundo clic al colocar una viga determinará el inicio de la siguiente viga. Pulse Esc para finalizar la colocación de vigas en cadena

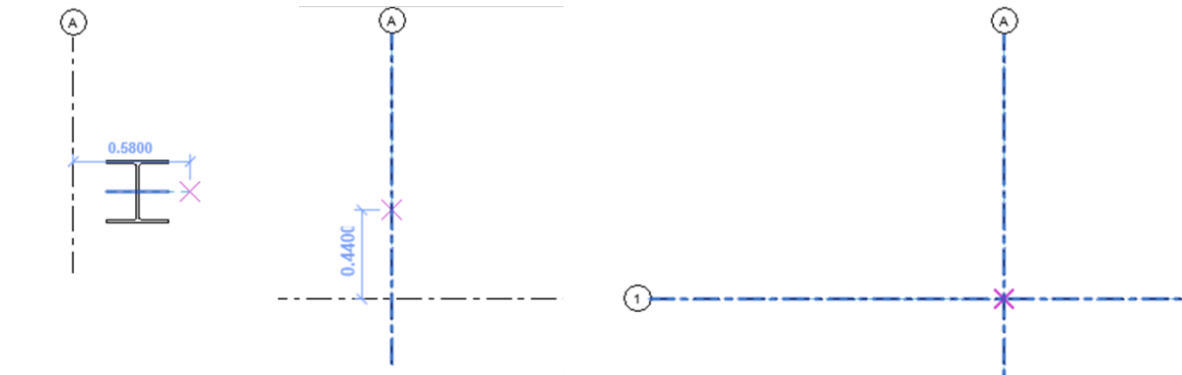
5. Colocar la viga
La creación de vigas será haciendo clic en el punto inicial de la viga seguido de un segundo clic en el punto final



Antes de dar el segundo clic del punto final, la herramienta nos permite ingresar un valor numérico para la longitud de la viga. El valor se puede asignar desde el teclado numérico.

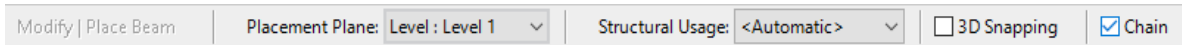


IMPORTANTE: si el modelo cuenta otros componentes estructurales (muros y columnas) el cursor se fuerza hacia el centroide de estos componentes. Este forzado de cursor también ocurre en ejes y en la intersección de ejes.

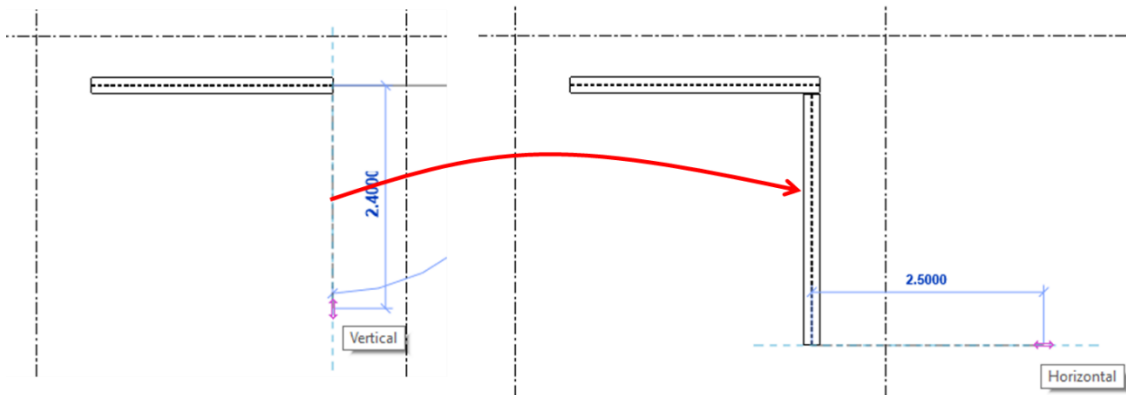


Para colocación en cadena:

1. Iniciar comando de Beams.
2. En la barra de opciones activar la casilla Chain.



3. Dar primer clic para el punto inicial de la viga, al dar el segundo clic se activará el parámetro Chain que permite hacer vigas continuas.



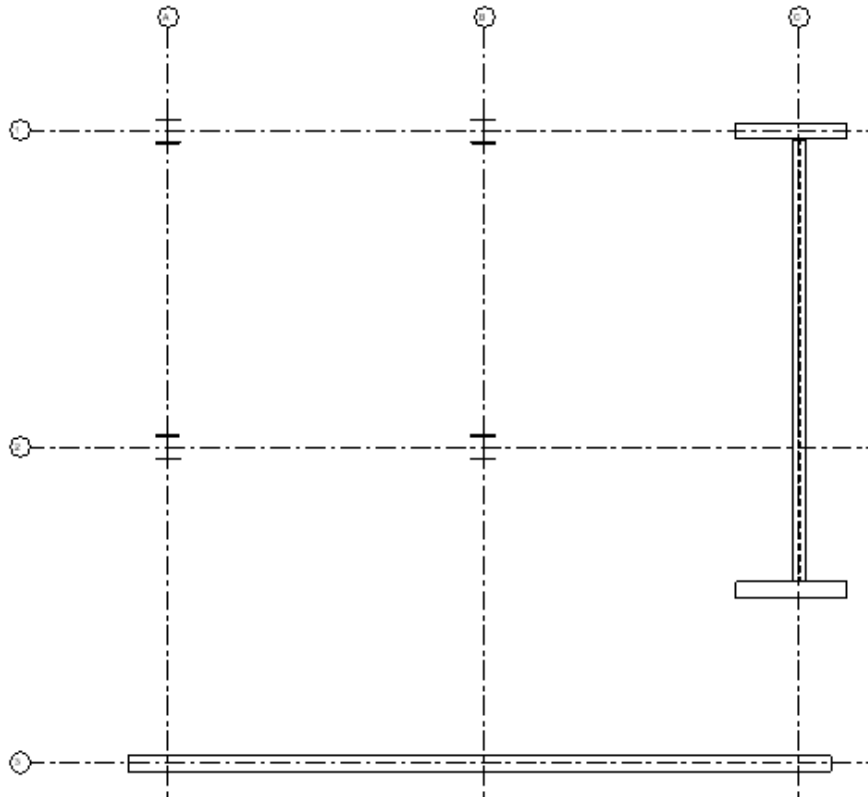
Colocación múltiple

Esta herramienta nos permite colocar varias vigas estructurales en líneas de ejes. La colocación automática necesita de otros componentes estructurales (muros, columnas y vigas) para realizar el comando.

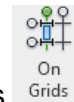
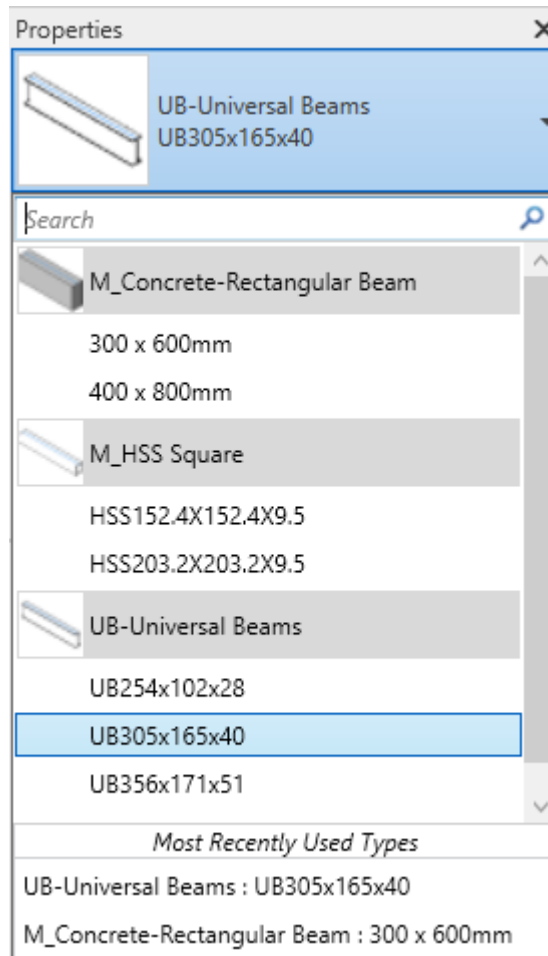
- Si existe un muro en la línea de eje, no se colocará una viga en el muro.
- Los extremos de muros se definen como soportes.
- Si una viga interseca o cruza una línea de eje, la viga se considera como un soporte intermedio.

Para realizar una colocación múltiple de columnas estructurales:

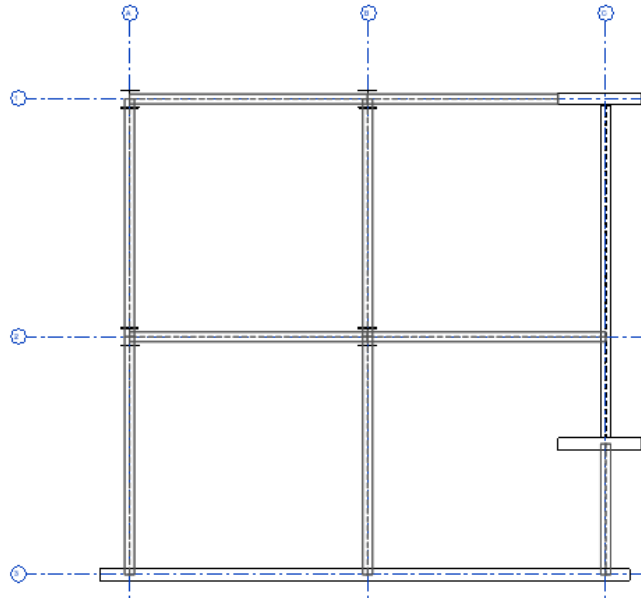
IMPORTANTE: para este ejemplo se considera un arreglo de columnas, muros y vigas que ayudara a realizar el comando.



1. Iniciar comando de Beams.
2. En la Barra de Properties seleccionar la viga que se desea usar.



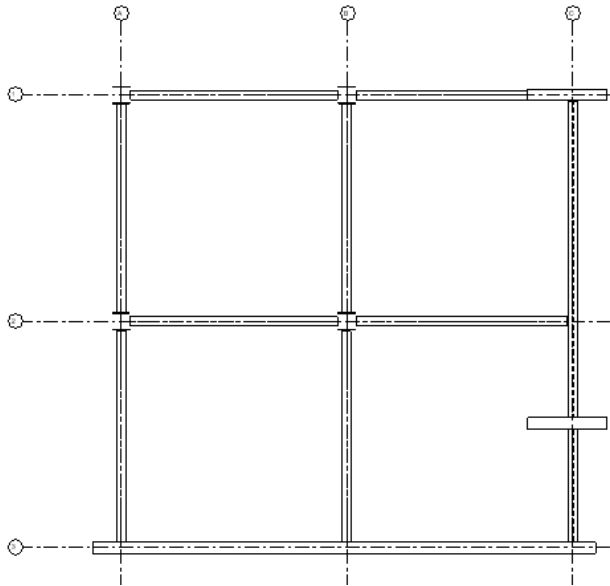
3. Escoger pestaña Modify=> Panel Multiple=> On grids
4. Seleccionar los ejes donde se desee generar las vigas.



El comando generara una previsualización de las columnas en la posición donde se van a colocar.

IMPORTANTE: el comando detecta cualquier elemento portante que este en los ejes, por lo tanto, si no hay componentes estructurales no generara una previsualización de las vigas.

5. Dar clic en Finalizar .

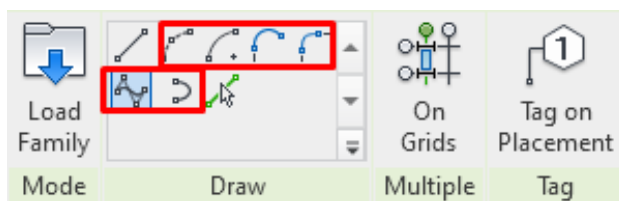


Vigas curvas

Puede dibujar las vigas curvas tanto en la vista de plano como en la de alzado, ya que la geometría de éstas puede curvarse.

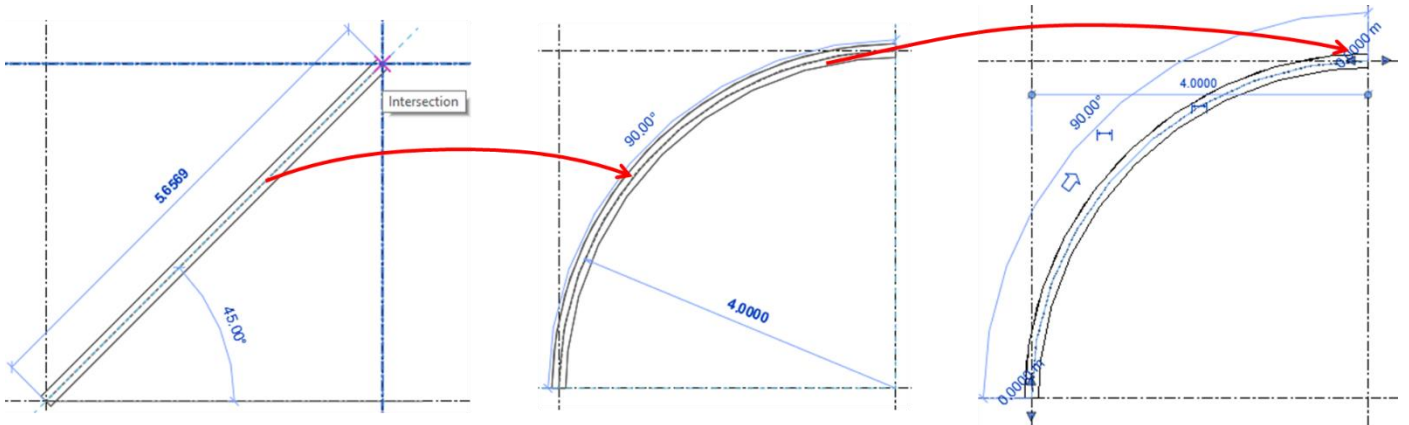
Para crear una viga curva:

1. Iniciar comando de Beam.
2. Escoger pestaña Modify=> Panel Draw=> seleccionar alguna de las opciones de línea curva:



- Arco de inicio-fin-radio
- Arco de centro-punto final
- Arco tangente de punto final
- Arco de empalme
- Spline
- Elipse parcial

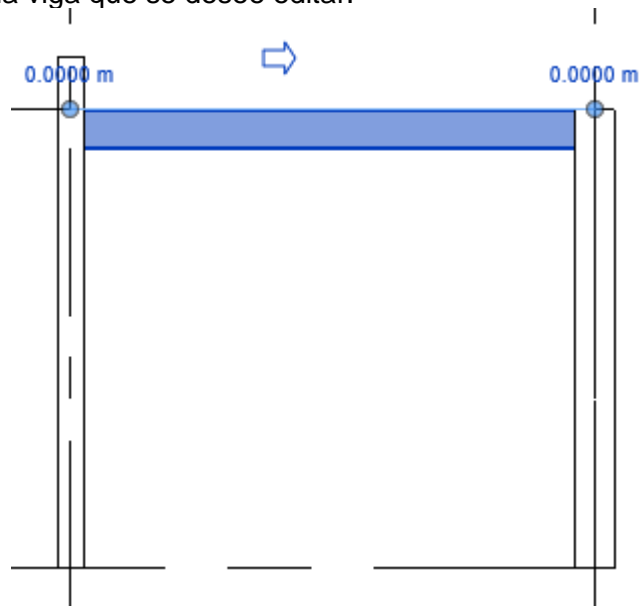
3. Colocar los puntos (inicial y final) en el área de dibujo para completar la sección de línea curva.



Vigas inclinadas

Si se trabaja un proyecto que contiene elementos inclinados complejos (viertas, losas, etc) para los que se necesitan añadir losas, se puede seguir el siguiente procedimiento para modelar vigas inclinadas.

1. Seleccionar la viga que se desee editar.

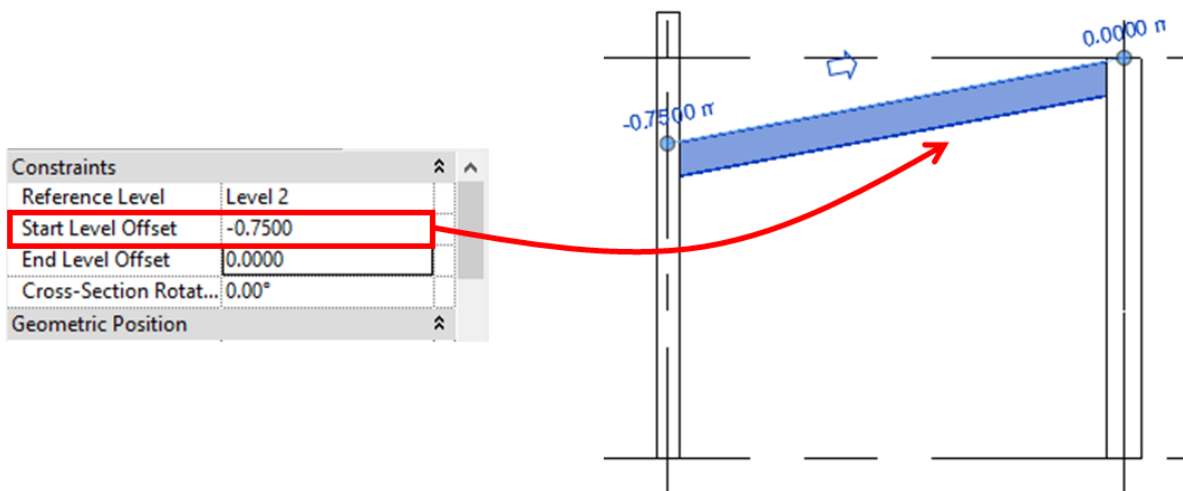


2. Paleta de propiedades=> Grupo Constraints=> Existen dos parámetros para ingresar un desfase en el punto inicial o el punto final de la viga.

Constraints	
Reference Level	Level 2
Work Plane	Level : Level 2
Start Level Offset	0.0000
End Level Offset	0.0000
Orientation	Normal
Cross-Section Rotat...	0.00°

Estos parámetros tienen un valor de cero por defecto al crear la viga

3. Escribir un valor numérico en parámetro que se desee afectar=> Apply



Uso estructural de vigas

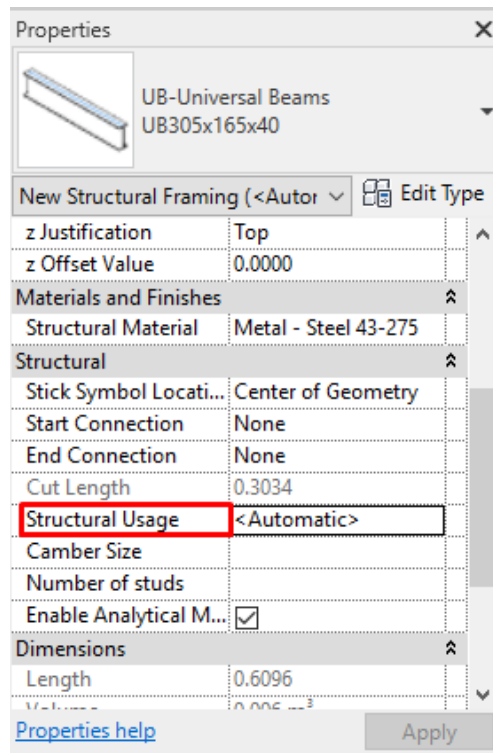
Revit Structure permite asignar un uso estructural a las vigas de manera automática basándose en los elementos estructurales relacionados con la viga. Este valor determina el estilo de línea que tiene la línea al representarlo en un nivel de detalle Coarse.

Para asignar un uso estructural en la viga:

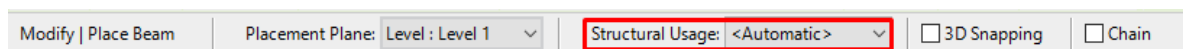
Se puede asignar un valor al parámetro Structural Usage antes o después de colocar la viga.

Antes de colocar una viga

1. Iniciar el comando Beam.
2. Desde la paleta de propiedades=> Structural=> Structural Usage.



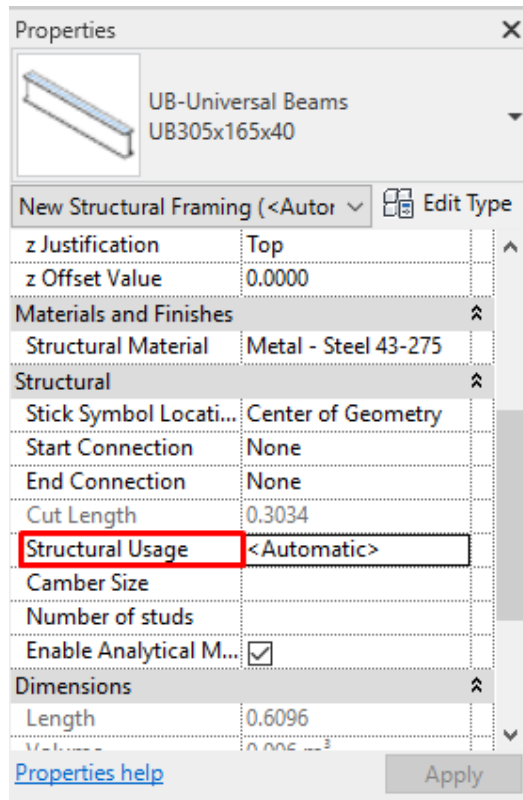
Desde la barra de opciones=> Structural Usage



3. Seleccionar el uso estructural que se desee aplicar.

Después de colocar una viga

1. Seleccionar la viga que se desee editar.
2. Desde la paleta de propiedades=> Structural=> Structural Usage.



3. Seleccionar el uso estructural que se desee aplicar.

La herramienta contempla cinco usos estructurales para vigas:

Girder	Viga Principal
Joist	Viga Secundaria
Purlin	Largueros
Horizontal Bracing	Contraventeo Horizontal
Other	Uso definido por el usuario

Para la colocación automática, el programa define el uso estructural basado en los elementos que conecta la viga.

	Columna	Contraventeo	Contraventeo Horizontal	Girder	Joist	Purlin	Other
Muro	G	O	HB	G	J	P	O
Columna	G	O	HB	G	J	P	O
Contraventeo		O	O	O	O	O	O
Contraventeo Horizontal			HB	HB	HB	HB	O
Girder				J	J	P	O
Joist					P	P	O
Purlin						P	O
Other							O

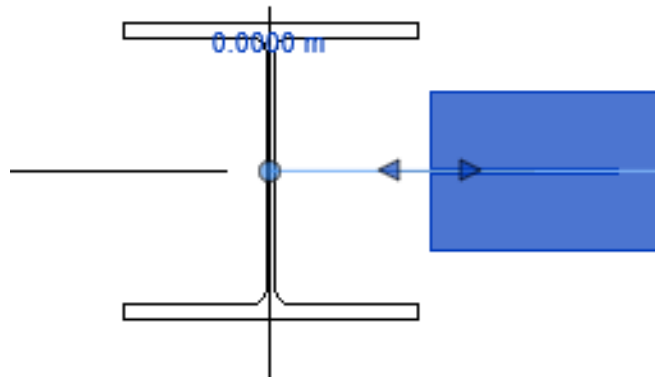
Modificación de vigas estructurales

Herramientas de ajuste manual

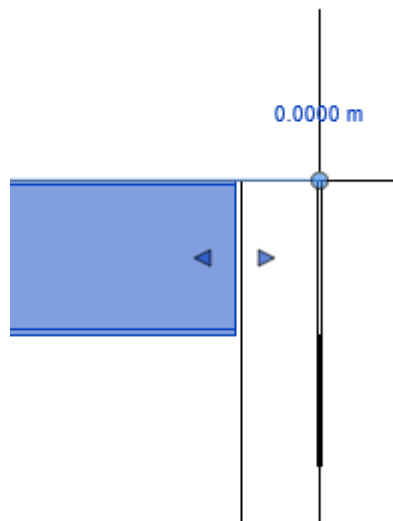
Al igual que las columnas inclinadas, las vigas incorporan dos tipos de controladores para poder editar el componente

- Beam Handles

Son controladores con forma de círculos azules que indican donde se coloca el extremo de la viga

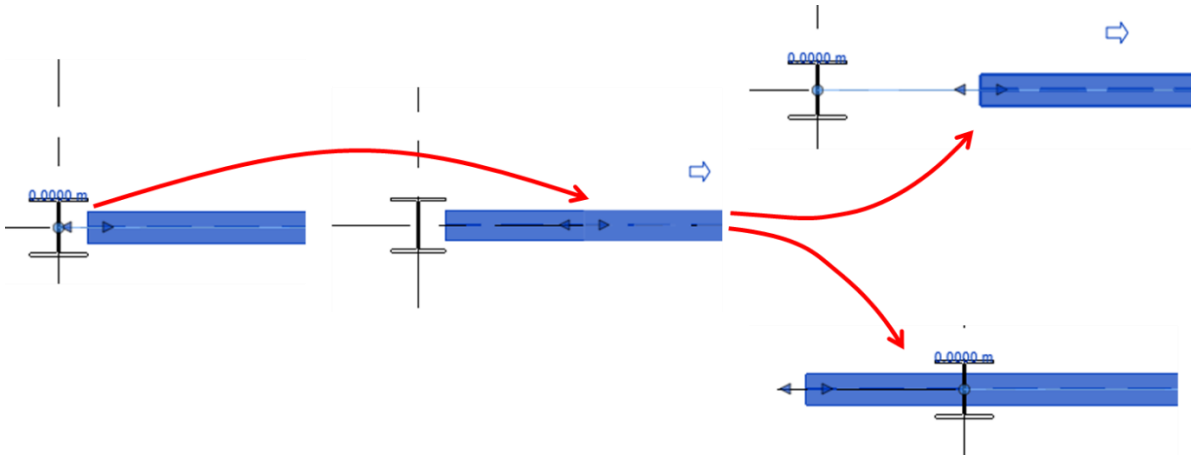


Estos controladores tienen una restricción vertical al nivel o plano de referencia en el que fueron creados, por lo que solo se pueden mover de manera horizontal.



- Shape Handles

Los controladores de flecha aparecen en los extremos de la viga y nos ayudan a ajustar manualmente la geometría de las vigas.

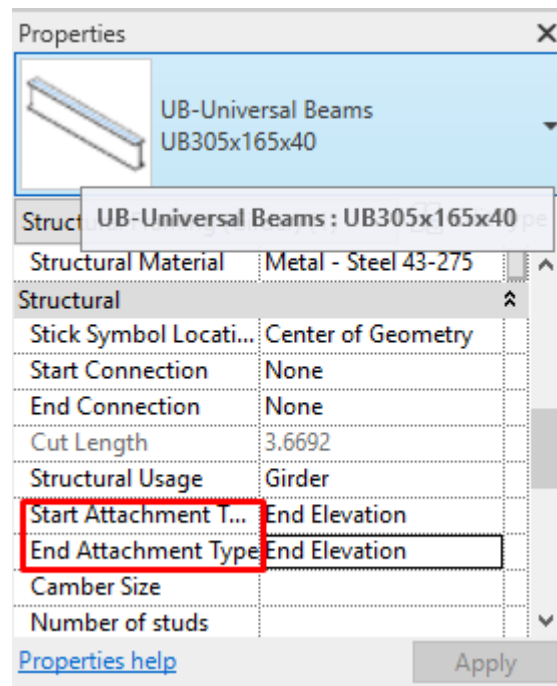


IMPORTANTE: ambas herramientas de ajuste manual tienen un ajuste forzado a otros componentes estructurales (vigas, columnas y muros) así como a líneas de ejes.

Ajuste de elevación de viga

La elevación de la viga estructural se puede modificar de manera paramétrica por medio de la conexión a otros componentes estructurales.

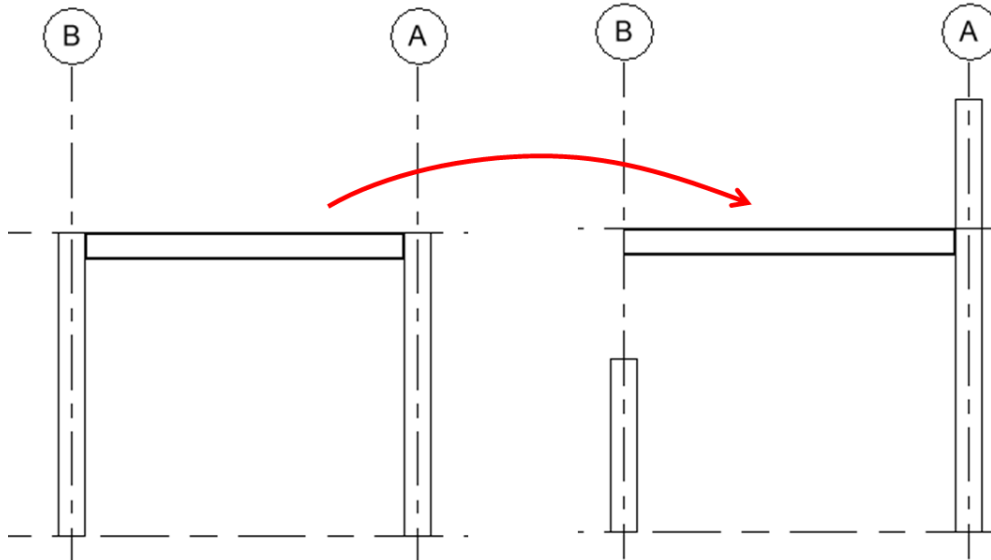
Las vigas tienen un parámetro en la paleta de propiedades el cual ayuda a orientar los extremos de la viga, estos son Start Attachment Type y End Attachment Type.



Este parámetro da la oportunidad de escoger entre dos opciones: End Elevation (por defecto) y Distance.

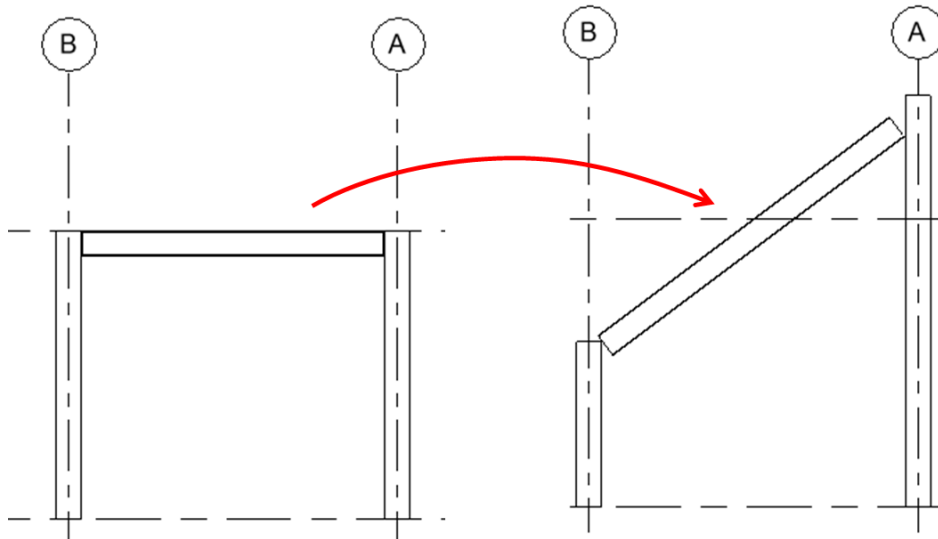
- End Elevation.

El End Elevation orienta los extremos de la viga hacia la elevación en que se ha modelado la viga



- Distance.

Distance orienta los extremos de la viga a la ubicación de la unión de pilar



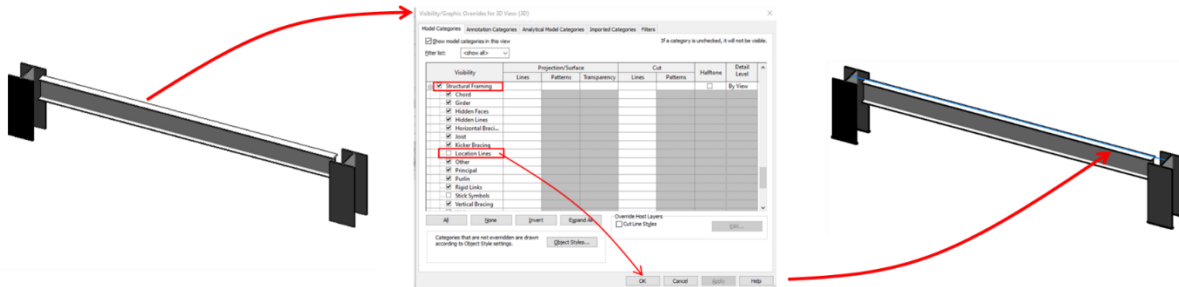
Justificar geometría de viga estructural

- Línea de ubicación de viga

La línea de ubicación es una herramienta de referencia que nos ayuda a modificar las vigas estructurales. Esta línea se puede visualizar en todas las vistas en todo momento.

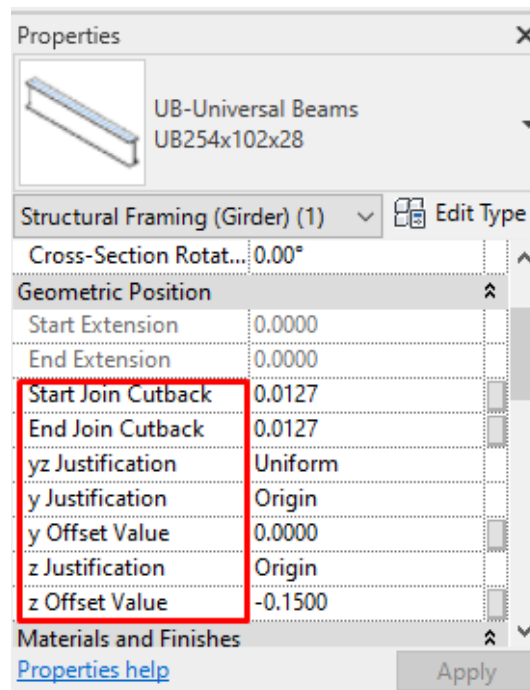
Para visualizar la Línea de ubicación:

1. Desde la vista donde se desee trabajar abrir Visibility/Graphics.
2. En cuadro de dialogo buscar categoría Structural Framing=> Desplegar menú=> Activar Location Lines.



IMPORTANTE: La línea de ubicación está representada por una línea azul.

Las vigas cuentan con parámetros que reubican la geometría en relación con la línea de ubicación. Estos parámetros se encuentran en la paleta de propiedades al seleccionar la viga, bajo el grupo de Geometric Position.



- Justificación en Y

Este parámetro da la posibilidad de modificar la posición de la geometría en el eje Y, dando cuatro posibilidades de posición: Origin, Left, Center y Right.



IMPORTANTE: la distancia que tiene de desfase con respecto a la línea de ubicación va a ser 0.00 por defecto, este valor se puede modificar a cualquier valor numérico con el parámetro de y Offset Value.

- Justificación en Z

Este parámetro da la posibilidad de modificar la posición de la geometría en el eje Z, dando cuatro posibilidades de posición: Origin, Top, Center y Bottom.

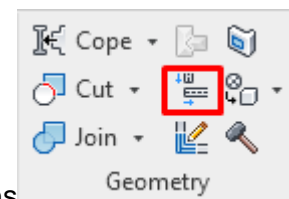


IMPORTANTE: la distancia que tiene de desfase con respecto a la línea de ubicación va a ser 0.00 por defecto, este valor se puede modificar a cualquier valor numérico con el parámetro de Z Offset Value.

Reducción en uniones de extremos

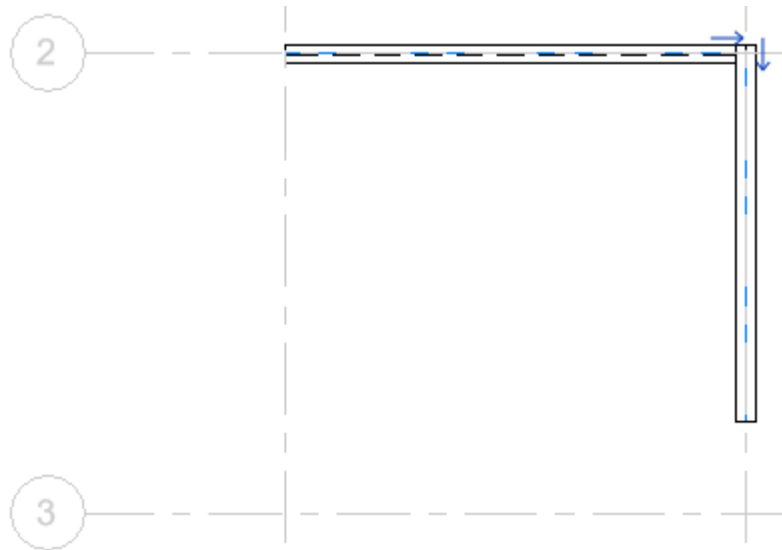
Cuando exista una unión final entre dos vigas estructurales es posible generar un detalle de reducción o bisel entre ambas, esto mediante la herramienta Beam/Column Joins.

Para generar detalle de reducción o biselado:

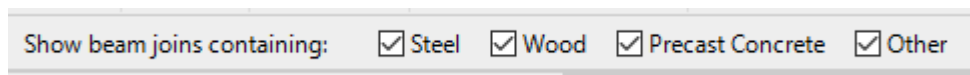


1. En pestaña Modify=> Panel Geometry=> Beam/Colum Joins

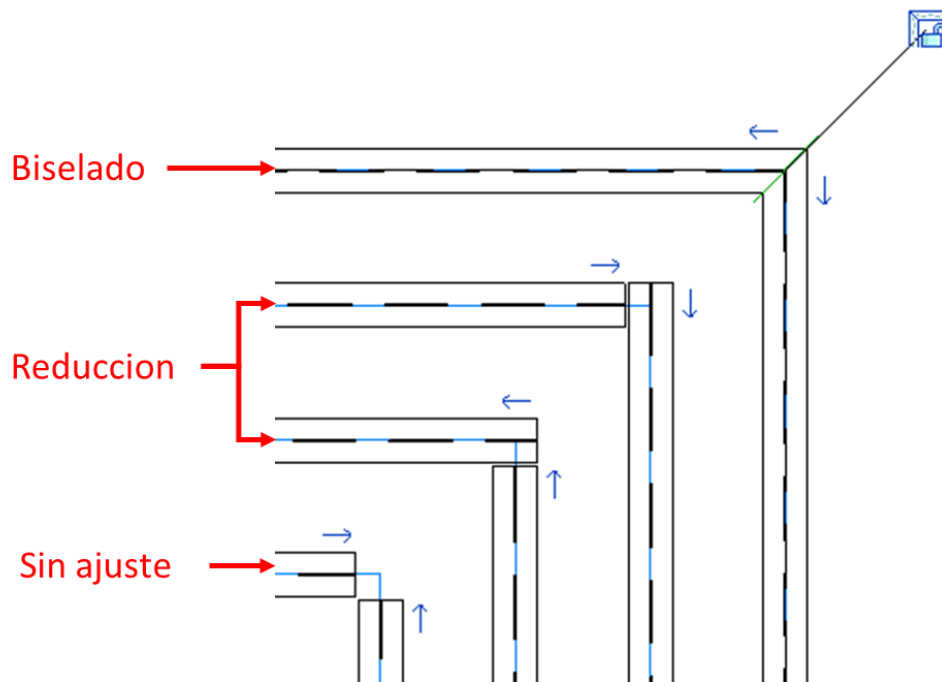
Al activar el comando en la pantalla se resaltarán los elementos donde se pueda realizar el ajuste y se añade una simbología de dirección a las vigas.



2. Filtrar la visibilidad de controles.
 Cuando se active el comando aparecerá una barra de opciones donde te permitirá filtrar las simbologías que se visualizan según el tipo de viga.



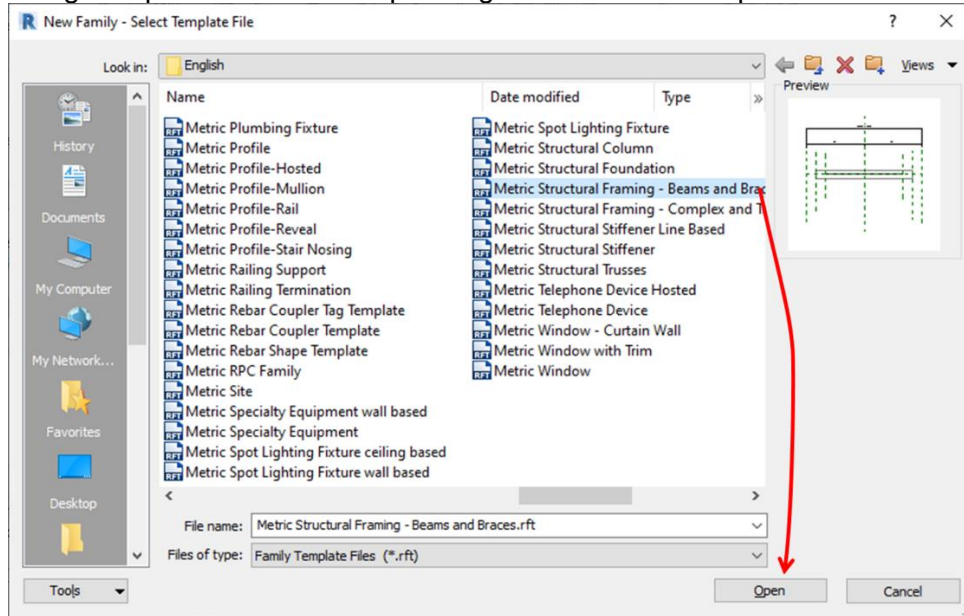
3. Ajustar la unión de las vigas.
 Hacer clic en las flechas para generar un ajuste en las vigas.



Creación de una familia de Viga Estructural

Selección de plantilla

3. Desplegar File Tab **File** (Ficha de Archivo) => opción New => opción Family.
4. Escoger la plantilla adecuada para viga estructural. => Open

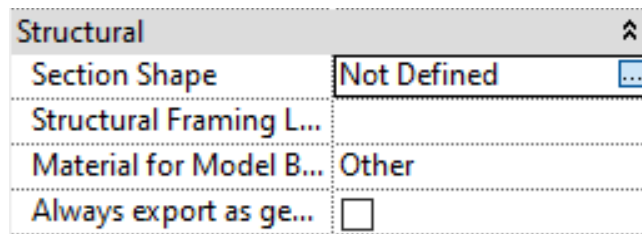


Esta plantilla cuenta con parámetros específicos que ayudan a construir la familia de viga estructural.

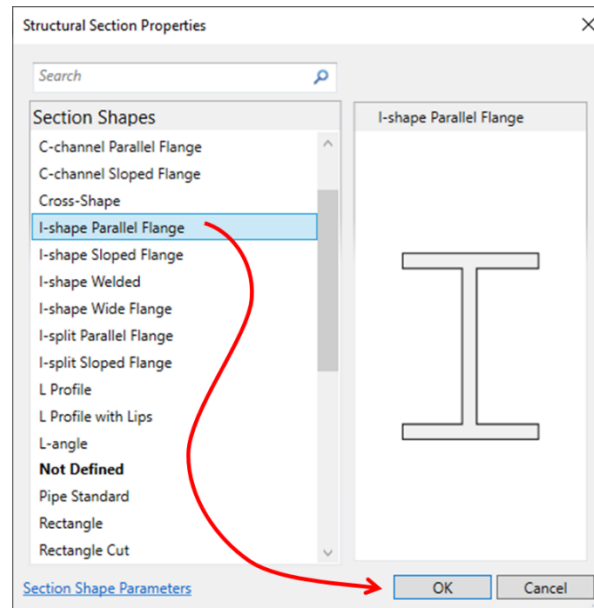
Configuraciones iniciales y parámetros predeterminados

Definir tipo de sección y material por medio de la paleta de propiedades. Esto proporcionan cotas adicionales y propiedades estructurales con las que puede implementar aplicaciones de análisis externas.

4. Para definir tipo de sección (Section Shape):
5. Paleta de propiedades=> Grupo Structural=> Seleccionar parámetro Section Shape

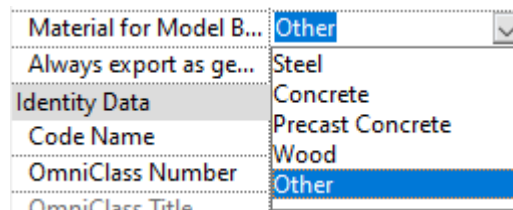


6. En la ventana de Section Shape seleccionar el tipo de sección con el que se desee trabajar para adquirir propiedades preestablecidas=> Ok



Para definir material para el comportamiento en modelo (Material for model Behavior):

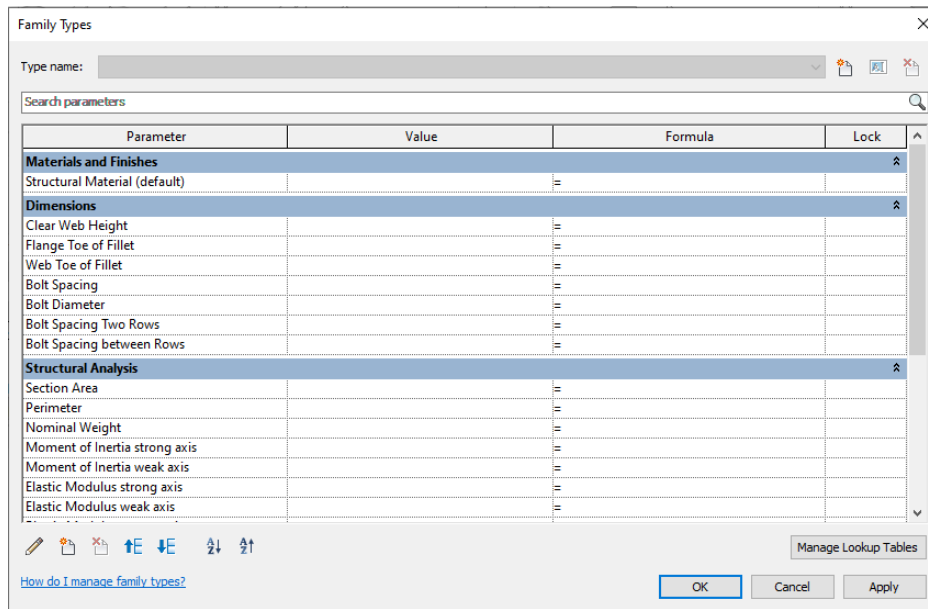
2. Paleta de propiedades=> Grupo Structural=> Seleccionar parámetro Material for model Behavior=> Seleccionar Steel.



Cuando se selecciona un section shape se generan propiedades predeterminadas para construir la forma que se desea generar. Estos parámetros se modifican según el section shape que se selecciono

Para visualizar los parámetros predeterminados:

3. Escoger pestaña Create => Panel Properties => Family Types 



Esta pestaña nos permitirá ver los parámetros predeterminados por el section shape y los parámetros creados por el usuario.

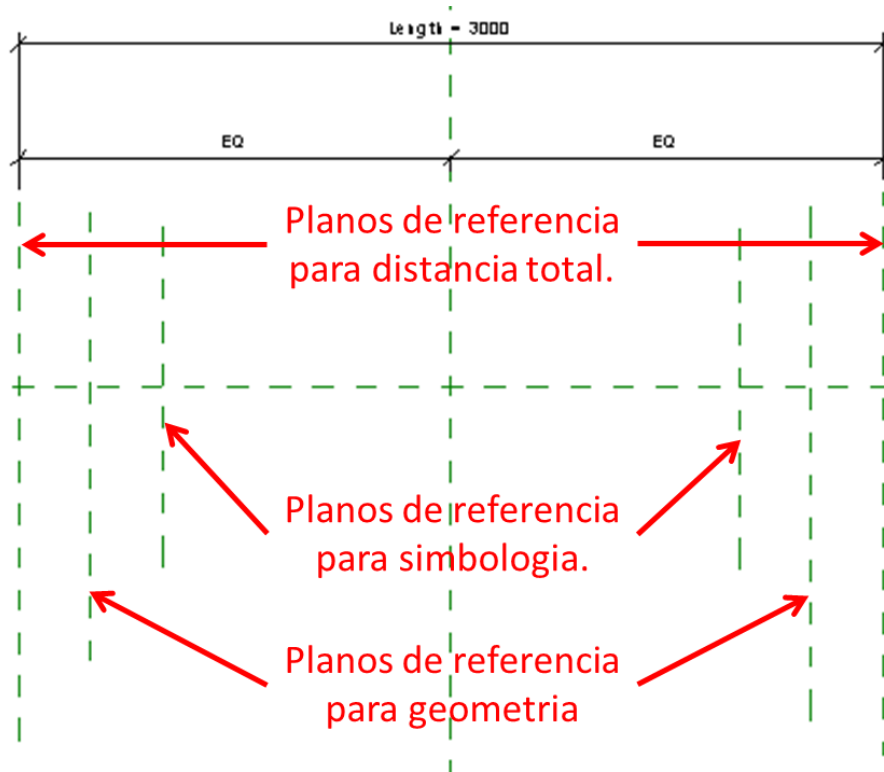
4. Los parámetros predeterminados se crean en tres grupos para poder colocarle información a la familia:
 - **Dimensions:** estos parámetros contienen información para especificar dimensiones de pernos, colocación, etc.
 - **Structural Section Geometry:** estos parámetros nos ayudan a la construcción del perfil para la familia.
 - **Structural Analysis:** estos parámetros contienen información analítica de las secciones, esta información puede ser consultada directamente en el catálogo del proveedor.

IMPORTANTE: En el tema Creación de una familia de Columna Estructural se puede ver un ejemplo donde se describen los parámetros Structural Section Geometry que se crean al seleccionar un Section Shape.


Definición de planos de referencia, creación de cotas y asignación de parámetros

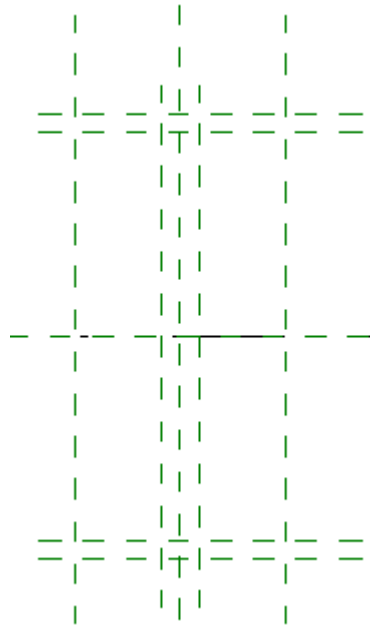
La herramienta *Reference Plane* crea un plano de referencia, que es un plano infinito que sirve como guía para dibujar líneas y geometría.

La plantilla Structural Framing cuenta con planos de referencia que nos ayudan a la creación de la geometría:



Para crear planos de referencia:

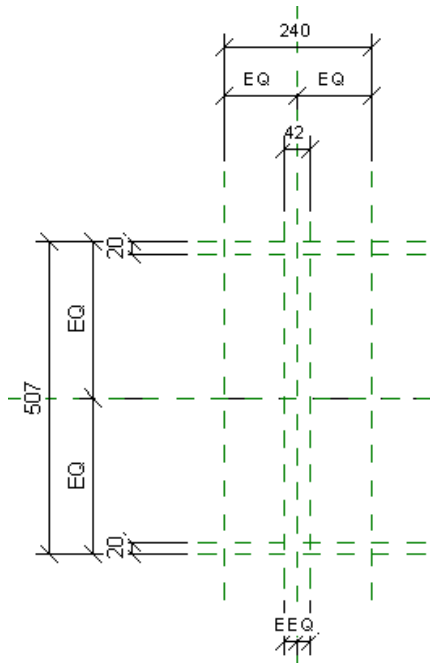
1. Escoger pestaña Home => Panel Datum => icono  Reference Plane .
2. Dibujar la línea para el plano de referencia en la ubicación requerida, definiendo un punto inicial y un punto final.



Una vez creados los planos de referencia es necesario acotar los planos para poder restringir distancias y tamaños que vayan a afectar la geometría

Para colocar cotas:

1. Escoger la pestaña Annotate=> Panel Dimension=> escoger la opción de cota requerida.



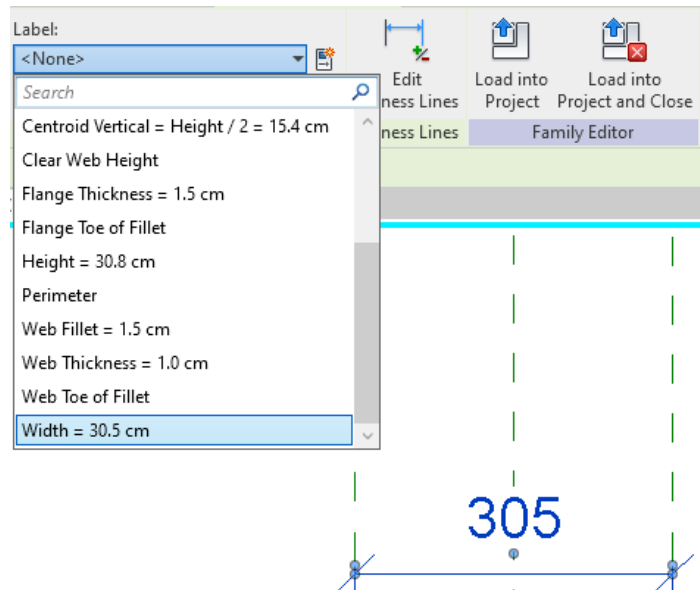
Será necesario colocar cuantas cotas se requieran para tener control total sobre el comportamiento del elemento.

Las cotas igualitarias permiten controlar que un objeto al modificar el tamaño lo haga en forma proporcional hacia los dos lados de los planos de referencia principales.

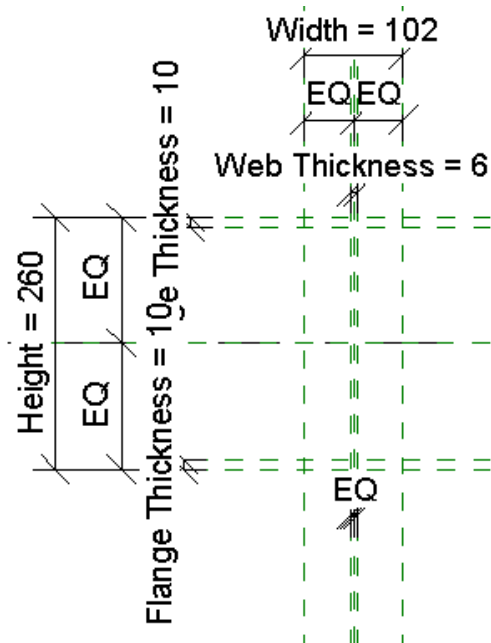
Al tener las cotas creadas se les puede asignar los parámetros predeterminados que se crearon al asignar un section shape.

Para crear y asignar parámetros de tipo:

1. Seleccionar la cota(s) a la cual se le asignará el parámetro.
2. En la barra de herramientas de opciones desplegar la casilla Label: y escoger el parámetro predeterminado.



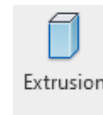
3. Asignar los parámetros a las cotas generadas.



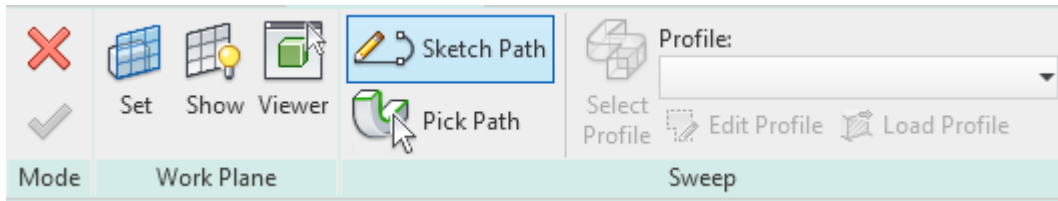
IMPORTANTE: Para las cotas que restringen la forma y construcción de la geometría es necesario usar los que están en el grupo Structural Section Geometry.

Definición de geometría y restricciones.

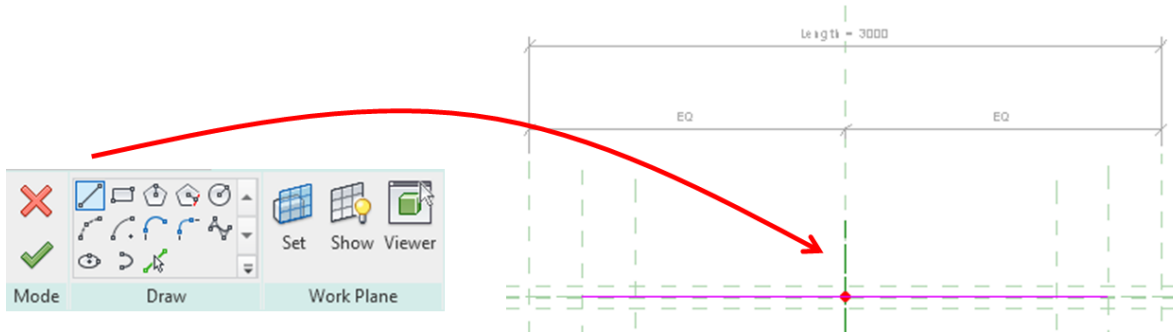
Para la creación de la geometría se utilizará la herramienta Sweep desde la vista en planta donde se definieron los planos de referencia y cotas con parámetros:



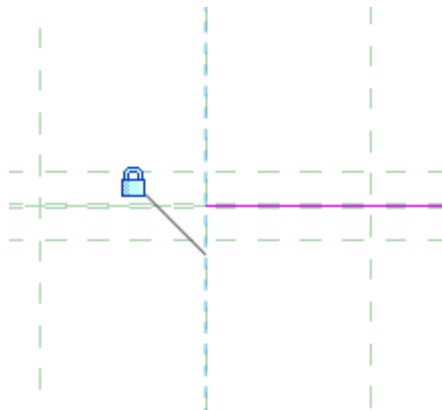
1. Desde la pestaña Create=> Panel Forms=> Extrusion
2. En la pestaña Sweep seleccionar la opción Sketch Path.



3. En el menú de Sketch Path seleccionar la opción de Line y dibujar en vista deseada.



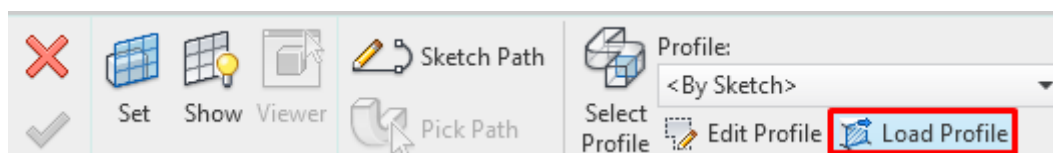
IMPORTANTE: se deben anclar los puntos inicial y final y del sketch path a los planos de referencia para geometría.



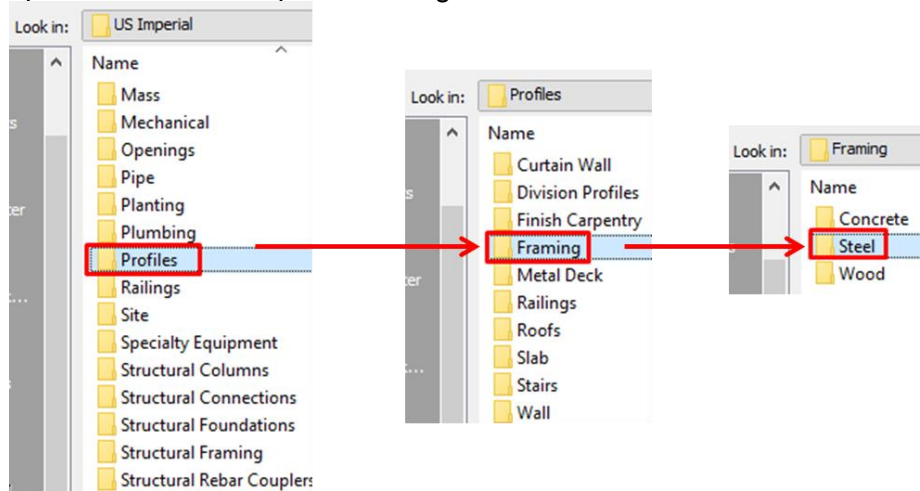
4. Salir de la edición de Sketch Path.

5. Para crear el volumen del sweep, usaremos la herramienta Load Profile para poder cargar un perfil 2D desde la biblioteca de familias.

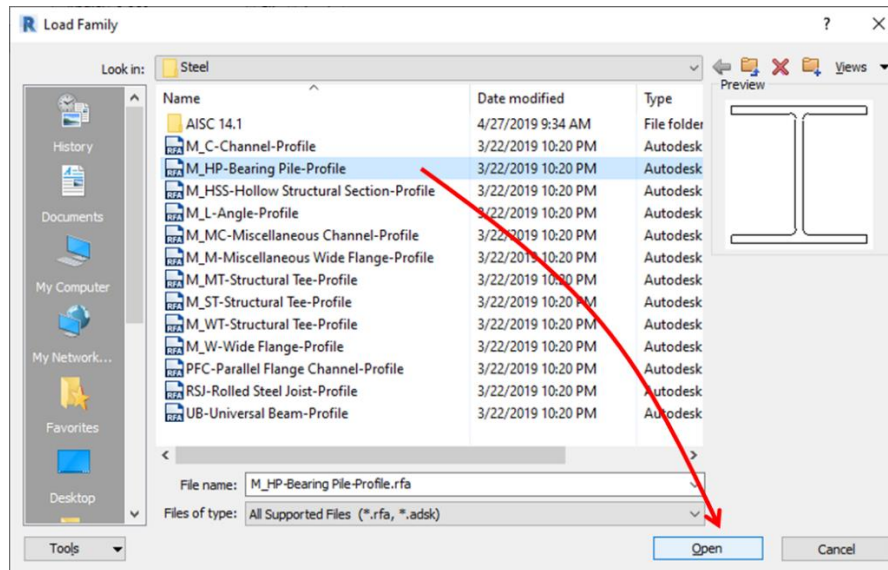
Desde la pestaña Sweep=> Load Profile.



Carpeta Profiles=> Carpeta Framing=> Steel.



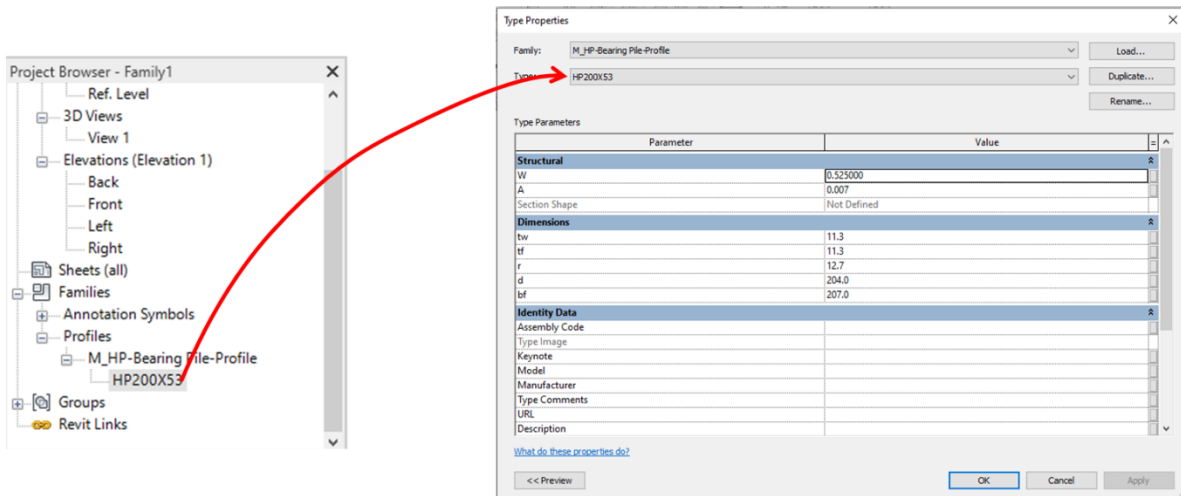
Seleccionar un Perfil=> Ok



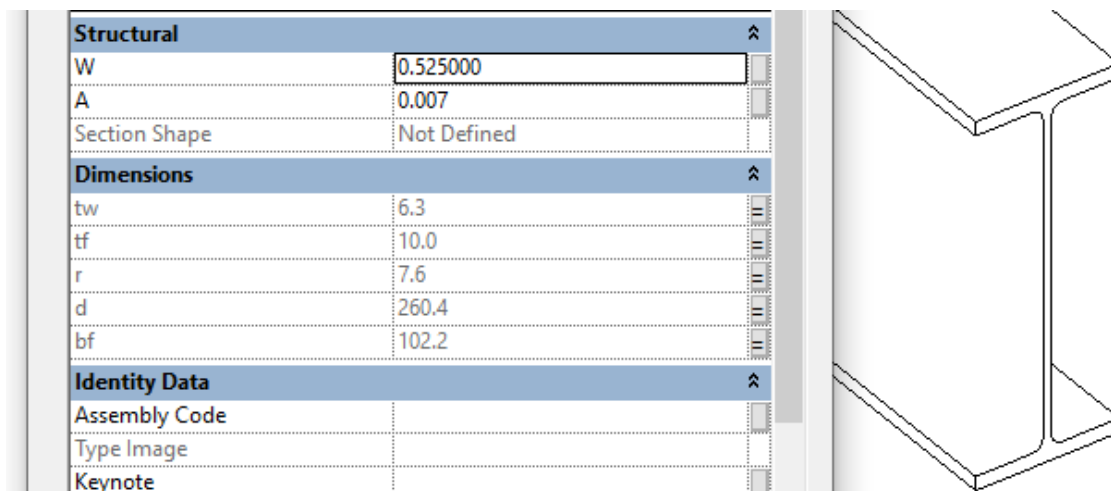
6. Finalizar comando de Sweep.

7. Abrir los parámetros de perfil.

Project Browser=> Families=> Profiles=> Seleccionar el perfil usado en Sweep=> Doble clic.



8. Asociar los parámetros del perfil a parámetros de Structural Shape Geometry.



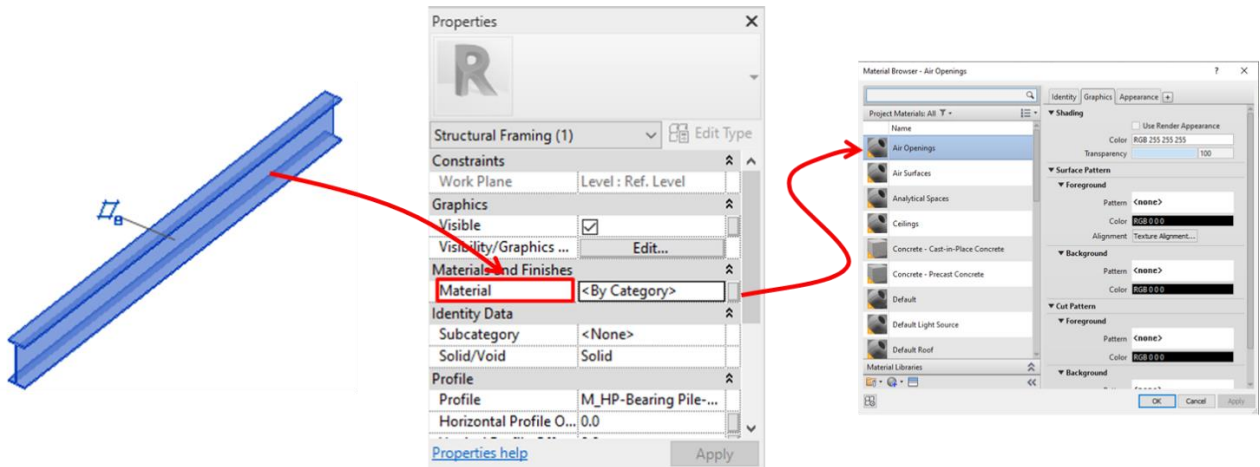
Esto generara que las dimensiones del perfil se ajusten a las medidas que se trabajan en Structural Shape Geometry.

Asignar material

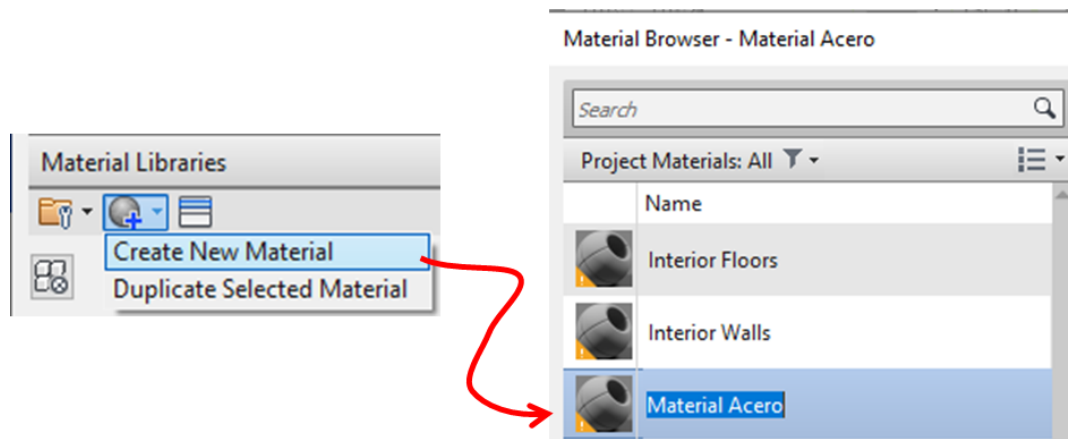
Al crear el volumen, este cuenta con un material por defecto, este se puede modificar desde el editor de familias o mediante un parámetro para posteriormente modificarlo desde un proyecto.

Para asignar un material desde el editor de familias:

1. Seleccionar extrusión=> Desde la paleta de propiedades=> Grupo Material and Finishes=> Material

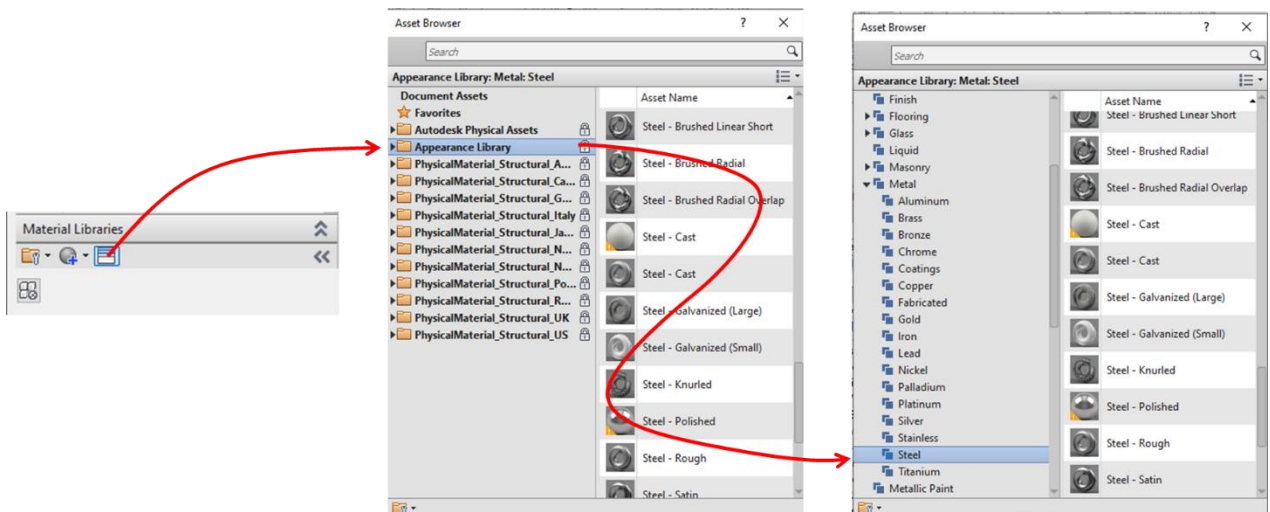


2. Crear un material para asignarlo a volumen=> Asignarle nombre

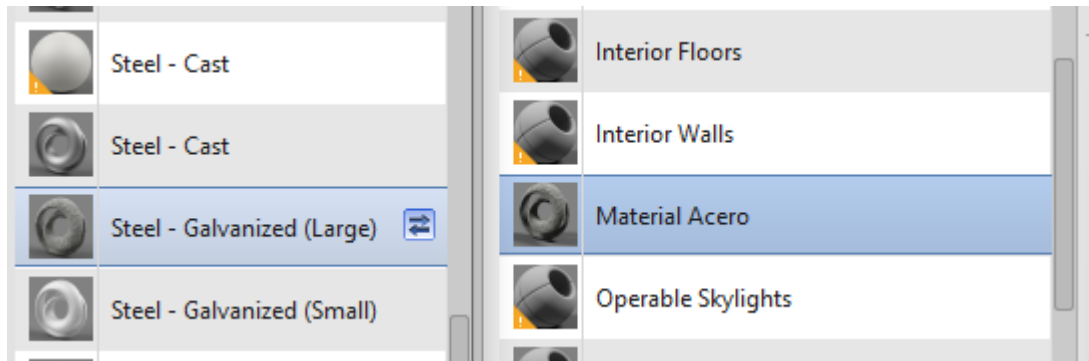


3. Asignar características a material.

Abrir Asset Browser=> Abrir la librería Appearance Library=> Abrir carpeta Metal=> Seleccionar apartado Steel



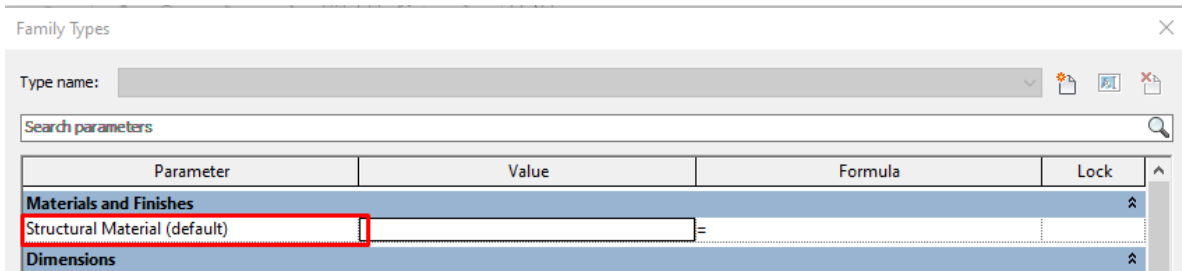
Seleccionar material=>Utilizar botón Replace the current asset para sobrescribir la apariencia al material nuevo.



4. Seleccionar Material=> Ok

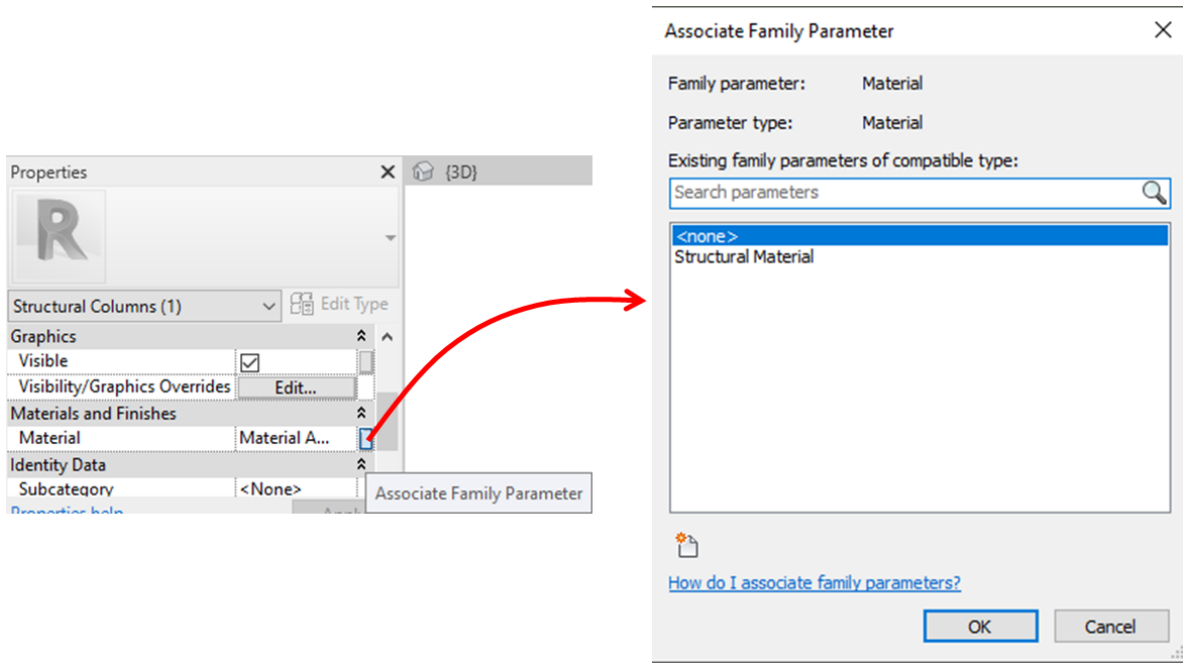
Para asignar un material por parámetro:

La plantilla de Structural Column tiene un parámetro de material por defecto que están en el menú de Family Type. Aquí se puede asignar un material a la familia como el procedimiento anterior.

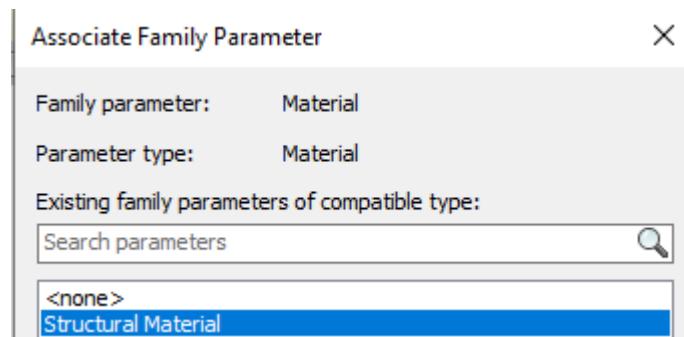


Para que este parámetro afecte la geometría creada en la familia:

1. Seleccionar extrusión=> Desde la paleta de propiedades=> Grupo Material and Finishes=> Material=> Seleccionar botón Associate Family Parameter.

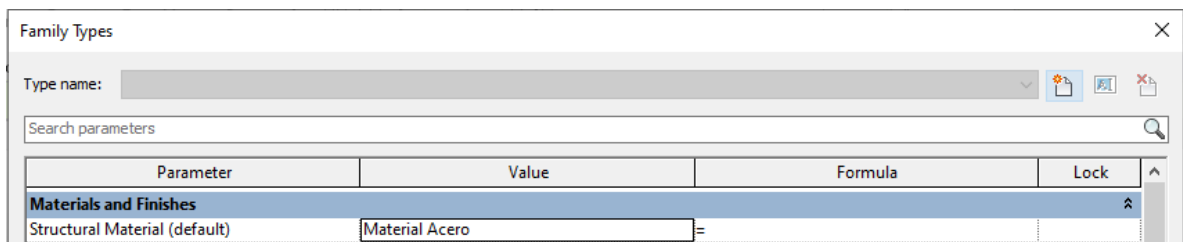


2. Seleccionar parámetro Structural Material.



Esto asociara el parámetro de material de la geometría con el de la plantilla de Structural Column.

3. Asignar un material desde Family Type como el procedimiento anterior



Sistema de vigas

Los sistemas de vigas estructurales crean un elemento de armazón estructural que contiene una serie de vigas individuales colocadas en paralelo. Un sistema de vigas constituye un método eficaz para crear un armazón alrededor de un área de una estructura que requiere soporte adicional.

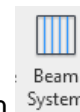
Colocación de sistema de vigas

Para crear un sistema de vigas, la herramienta permite colocarla de manera automática y por dibujo por boceto. Los parámetros de sistema de vigas se adaptan a cambios en el diseño. Si cambia la ubicación de un pilar, los parámetros de sistema de vigas reflejarán el cambio automáticamente.

Para crear un sistema de vigas automático:

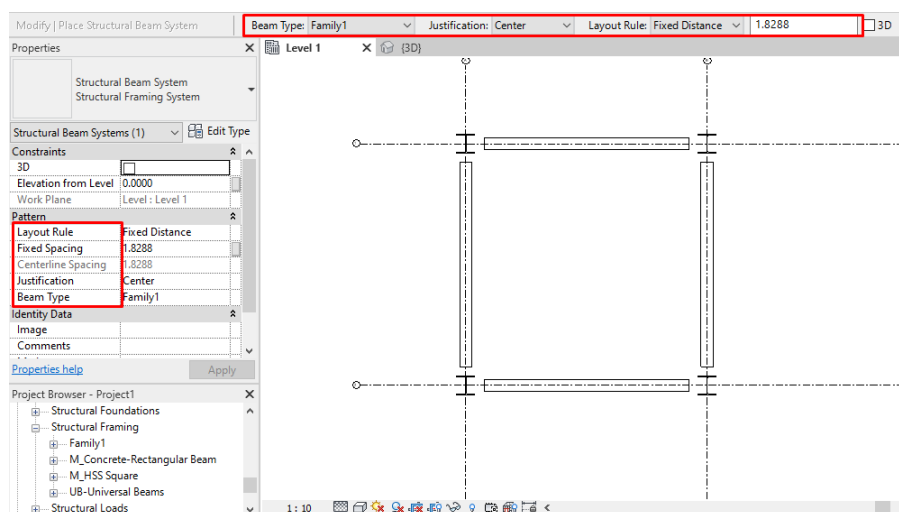
Se deben cumplir con las condiciones siguientes:

- El sistema de vigas automático debe de ser creado en una vista en planta.
- Se debe contar con elementos de soporte (muros, columnas y vigas) en un bucle cerrado.



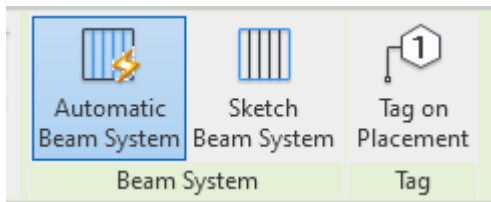
1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Beam System
2. Se desplegará una barra de opciones donde se debe determinar:

- Beam Type – Tipo de viga que se usara en el sistema.
- Justification – la posición que tendrá la viga con respecto a la línea de ubicación.
- Layout Rule – la regla de colocación que tendrá el sistema.

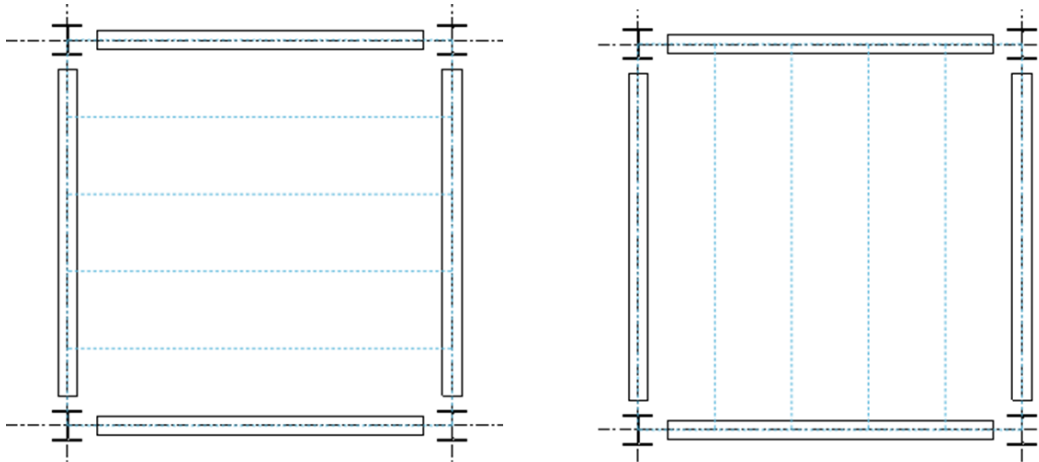


Estos parámetros también se encontrarán en la paleta de propiedades bajo el grupo Pattern.

3. Seleccionar la opción Automatic Beam System en el menú de Beam System.



4. Seleccionar el área o tablero donde se colocará el sistema de manera automática



Orientacion Horizontal

Orientacion Vertical

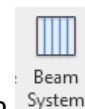
Si el cursor se coloca sobre un componente dentro del bucle que este orientado horizontalmente, todas las vigas del sistema se orientaran hacia esa dirección; por otro lado, si el cursor se coloca sobre un elemento vertical, todo el sistema se orientara en esa dirección.

5. Finalizar el comando

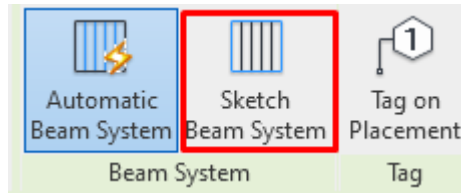
Para crear un sistema de vigas por boceto:

Consideraciones:

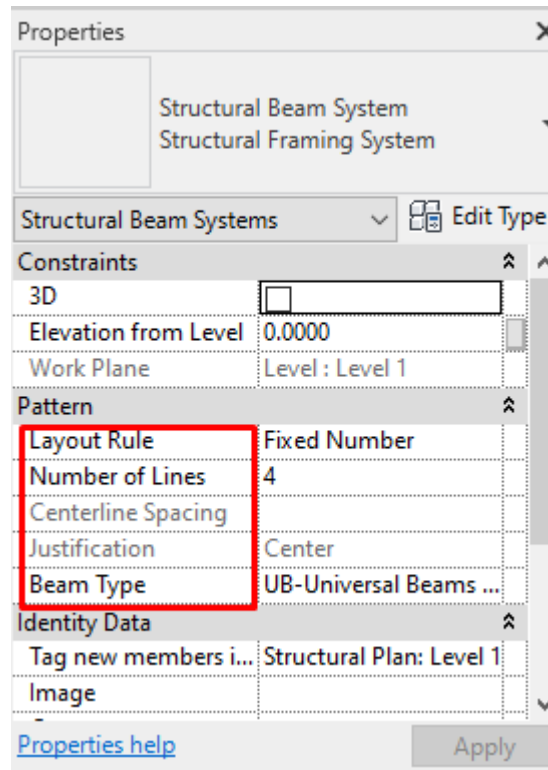
- No es necesario contar con un bucle cerrado de componentes estructurales
- Esta opción es ideal para ajustar el sistema a elementos curvos.



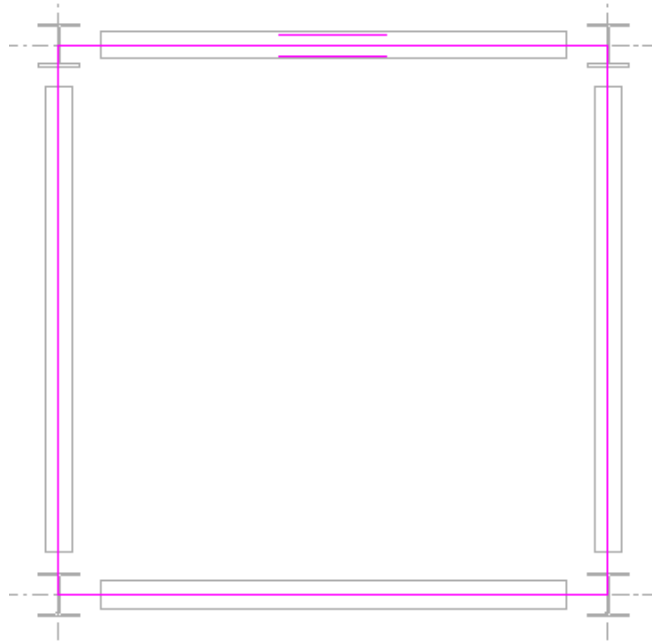
1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Beam System
2. Seleccionar la opción Sketch Beam System en el menú de Beam System.



3. Los parámetros de personalización se encontrarán en la paleta de propiedades



4. Dibujar o seleccionar las líneas que definirán el contorno del sistema de vigas



- Definir la dirección de las vigas con el comando Beam Direction.



- Finalizar comando.

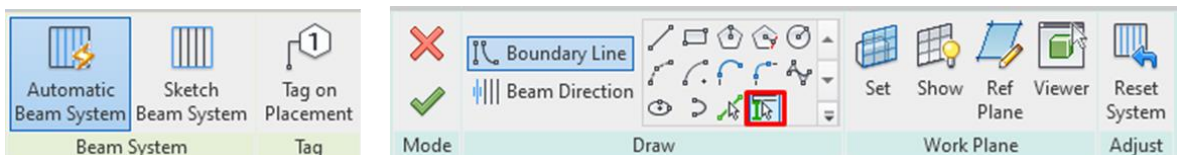
Sistema de vigas inclinado

Los sistemas de vigas pueden ajustarse a diferentes inclinaciones de componentes estructurales.

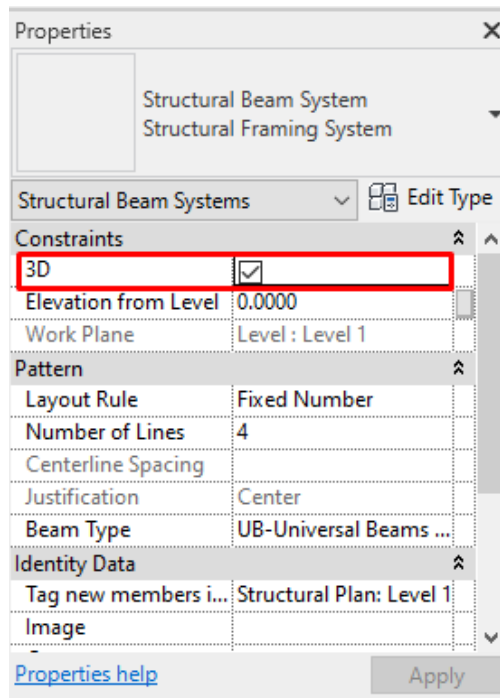
IMPORTANTE: para que el sistema de vigas pueda adaptarse debe crearse de manera automática o por medio de Pick Supports en boceto ya que el programa identifica la pendiente que tienen estos elementos.

Para crear un sistema de vigas inclinado:

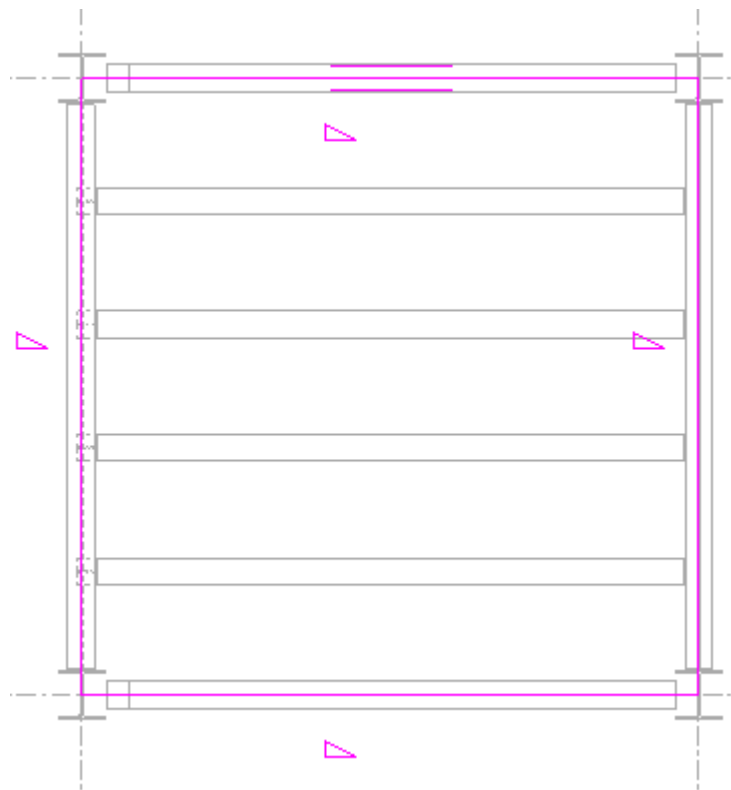
- Crear un sistema de vigas de manera automática o por Pick Supports.



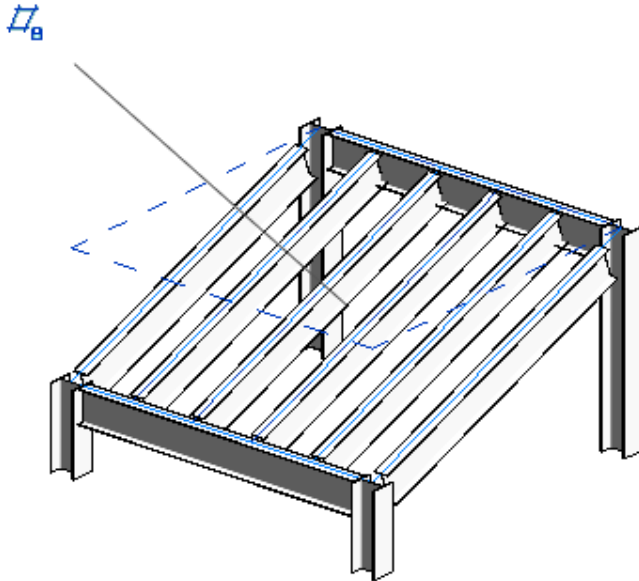
- En paleta de propiedades, activar el parámetro 3D en el grupo Constraints.



Al activar este parámetro se mostrará una nueva simbología de Slope en las líneas de sketch que se dibujaron.



3. Finalizar comando.



Contraventeos

Los contraventeos son miembros diagonales conectados a vigas y a pilares. Puede añadir tornapuntas en vistas de plano o en vistas de alzado de estructura.

Los contraventeos se enlazan ellas mismas a vigas y pilares, y se ajustan paramétricamente a los cambios que se dan en el diseño de la construcción. Cuando están enlazadas a una viga, se puede especificar el tipo de enlace, la distancia o la proporción. También se puede indicar el extremo del elemento con referencia respecto al cual se establece la distancia o la proporción; si el extremo está enlazado a un pilar o a un muro, se puede definir el nivel y el desfase de la altura del punto.

Colocación de contraventeos

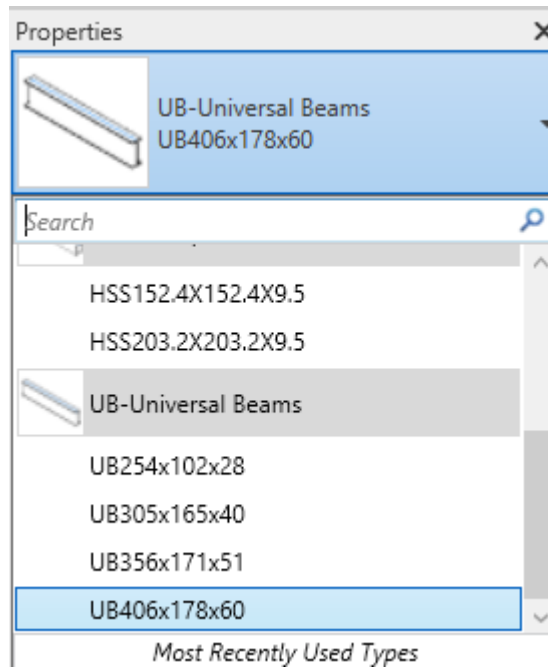
Los contraventeos se pueden copiar, mover, reflejar, organizar en matrices y rotar fuera del plano vertical en que se hayan creado. Estas operaciones se realizan en vistas de plano y 3D.

IMPORTANTE: Los contraventeos se pueden colocar en vigas en planta y en alzados/secciones. Estos contraventeos trabajan con las familias de Structural Framing.

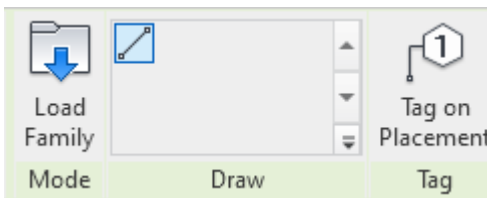
Para colocar contraventeos en vista en planta:



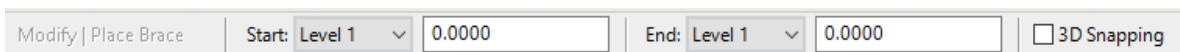
1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Brace .
2. Seleccionar desde la paleta de propiedades el tipo de viga que se usara en el comando.



3. La manera de dibujar los contraventeos sera de manera lineal, definiendo un punto inicial y un punto final.



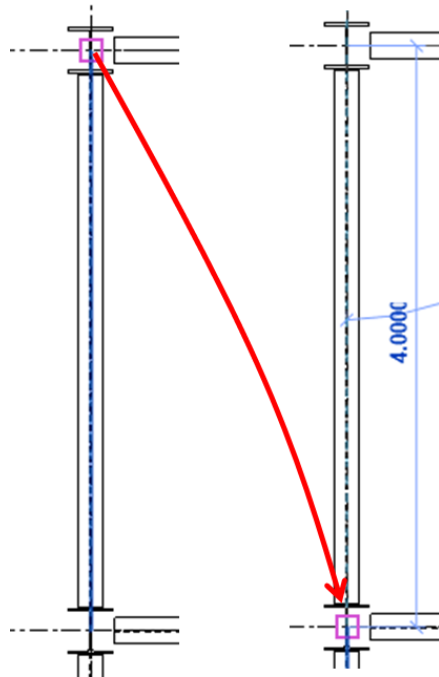
4. Al iniciar el comando Brace, se desplegará una barra de opciones:



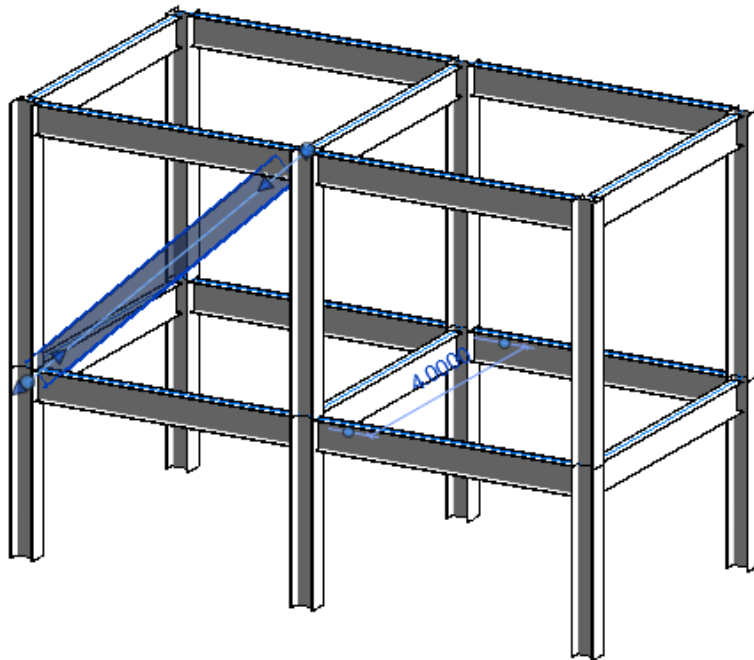
Esta barra de opciones permite personalizar la altura de referencia que tendrá el punto inicial y el punto final del contraventeo. Por defecto estos valores estarán referenciados al nivel 1 con un desfase de cero.



5. Dibujar punto inicial y punto final del contraventeo.



6. Finalizar comando

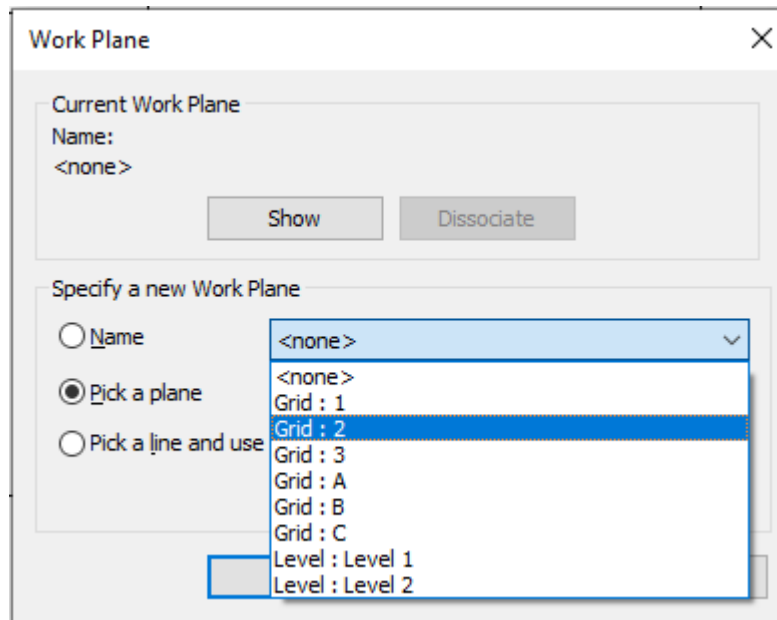


IMPORTANTE: Al dibujar el contraventeo este se ligará de manera automática con los elementos estructurales que estén más cercanos.

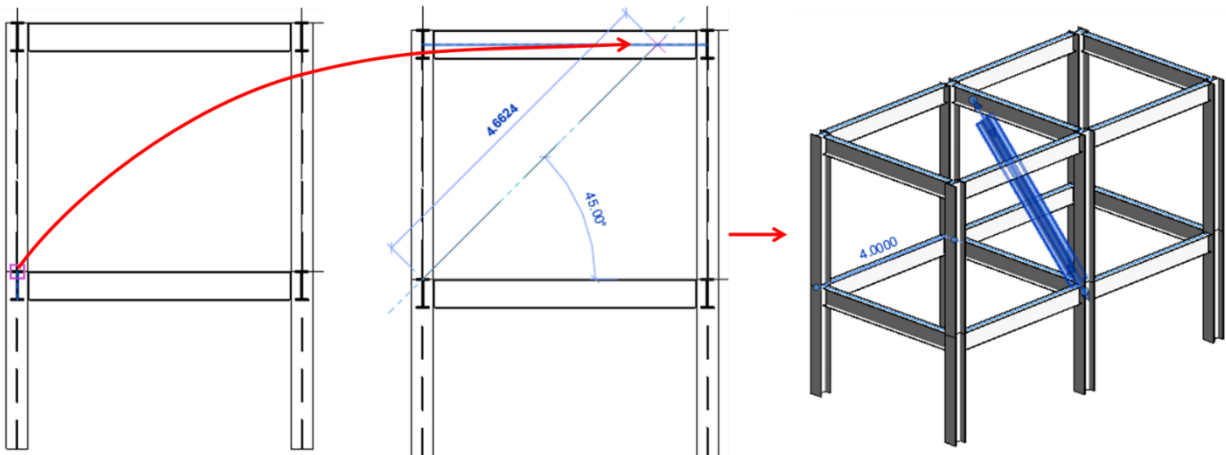
Para colocar contraventeos en vista en planta:

1. Iniciar comando Brace.

2. Si se activa el comando en un alzado o sección, el programa desplegará un cuadro de diálogo para definir un Work Plane.



3. Dibujar punto inicial y punto final del contraventeo.

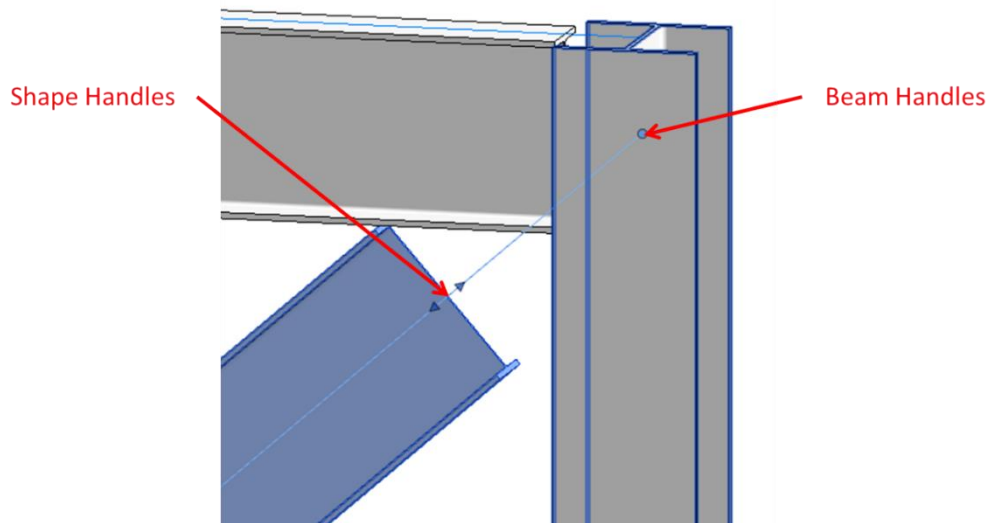


Modificación de contraventeos estructurales

Con el comando Brace usamos vigas estructurales para su creación, por lo tanto, tenemos las mismas maneras de modificar una viga, como lo son>

- Herramientas de ajuste manual.

Los contraventeos cuentan con Beam Handles y Shape Handles para su ajuste manual.



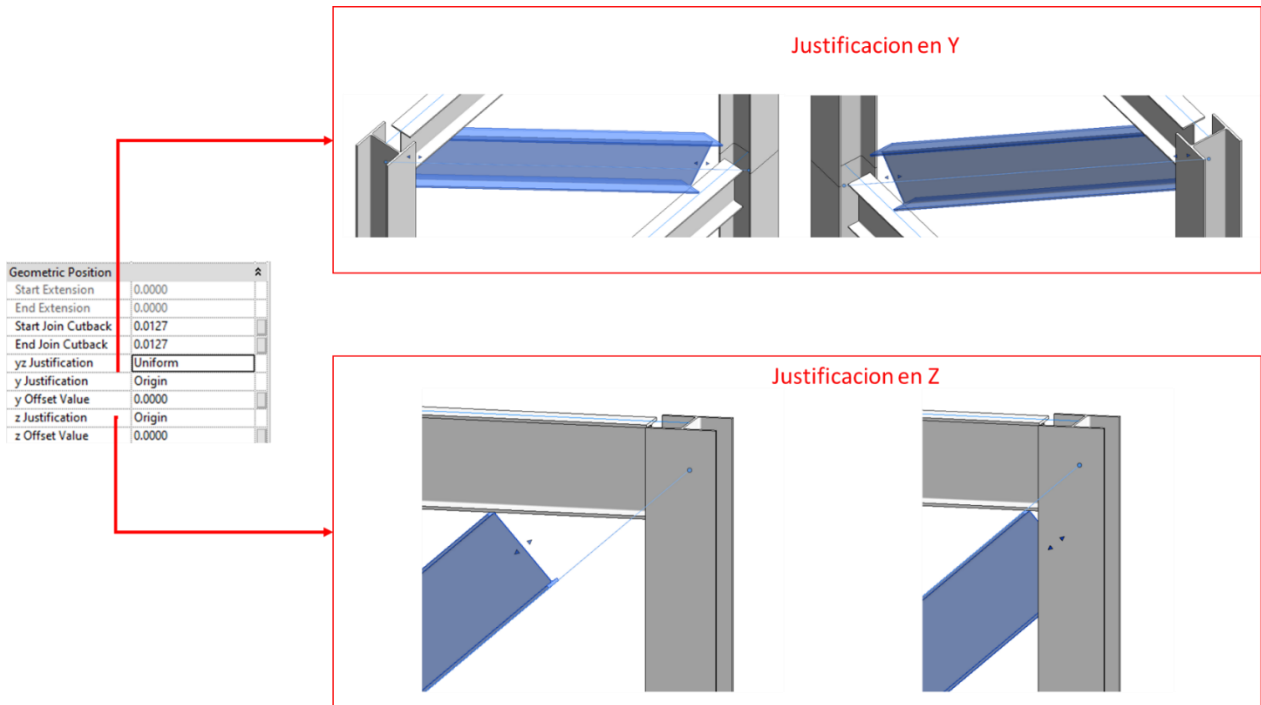
- Ajuste de elevación

Los contraventeos cuentan con el parámetro Start/End Attachment con el valor Distance por defecto, lo cual los hará ajustarse a cualquier cambio que tenga el componente estructural al que esté ligado.

Structural	
Start Connection	None
End Connection	None
Cut Length	4.2080
Structural Usage	Other
Start Attachment T...	Distance
Start Attachment Di...	0.0000
Start of Attachment...	End
End Attachment Type	Distance
End Attachment Di...	0.0000
End of Attachment ...	Start
Enable Analytical M...	<input checked="" type="checkbox"/>
Dimensions	
Length	5.3150
Volume	0.032 m ³
Properties help	
Apply	

- Justificación de geometría

Los contraventeos tienen parámetros de justificación de posición, lo cual los hará cambiar con respecto a la línea de ubicación del contraventeo.



- Uso estructural

Al crear un contraventeo este cuenta con un uso estructural definido como Other, este se puede visualizar en la paleta de propiedades al seleccionar el contraventeo.

Structural	
Start Connection	None
End Connection	None
Cut Length	4.2080
Structural Usage	Other
Start Attachment T...	Distance
Start Attachment Di...	0.0000
Start of Attachment...	End
End Attachment Type	Distance
End Attachment Di...	0.0000
End of Attachment ...	Start
Enable Analytical M...	<input checked="" type="checkbox"/>
Dimensions	
Length	5.3150
Volume	0.032 m ³
Elevation at Top	Varies
Elevation at Bottom	Varies
Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	

Este valor se puede cambiar por dos opciones que vienen definidos en la herramienta:

Structural	
Start Connection	None
End Connection	None
Cut Length	4,2080
Structural Usage	Other
Start Attachment T...	Vertical Bracing
Start Attachment Di...	Kicker Bracing
Start of Attachment...	Other


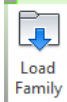
Vertical Bracing	Contraventeo Vertical
Kicker Bracing	Barra de refuerzo

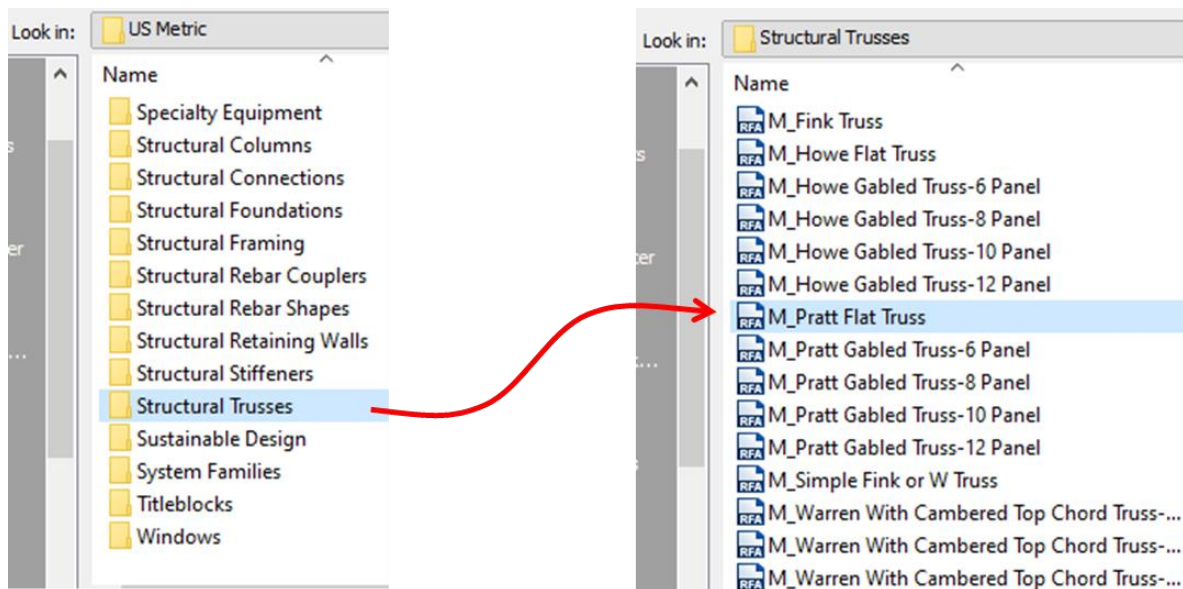
Capítulo 5

Armaduras estructurales

Revit Structure permite añadir armaduras estructurales al modelo. Para esto se utiliza la herramienta Truss, que crea una armadura según los parámetros de la familia cargable que se desee utilizar o de una familia personalizada.

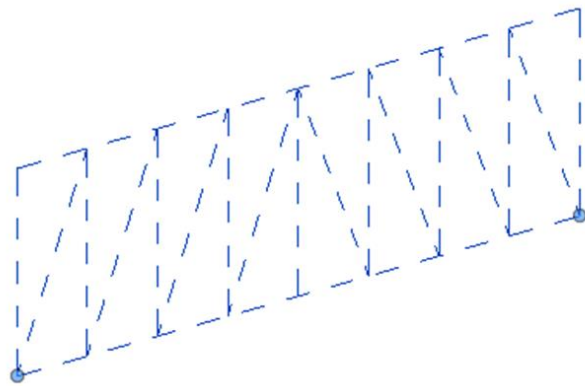
Cargar armaduras estructurales.

1. Escoger pestaña Structure => Panel Component  => Load Family .
2. En biblioteca de familias buscar categoría Structural Trusses => Seleccionar la familia deseada=> Open

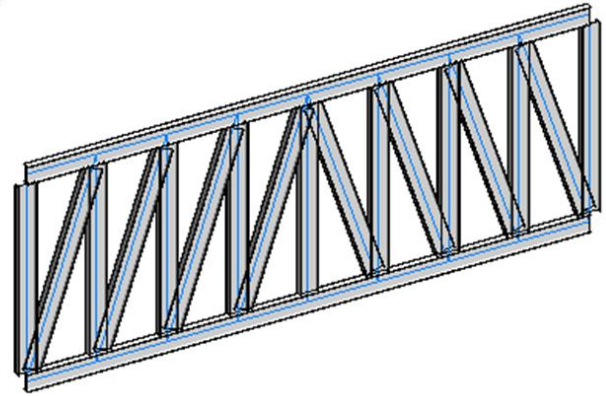


Componentes de una armadura estructural

Las armaduras estructurales tienen una característica importante: están constituidas por líneas de diseño, las cuales representan el diseño geométrico que tiene la armadura.



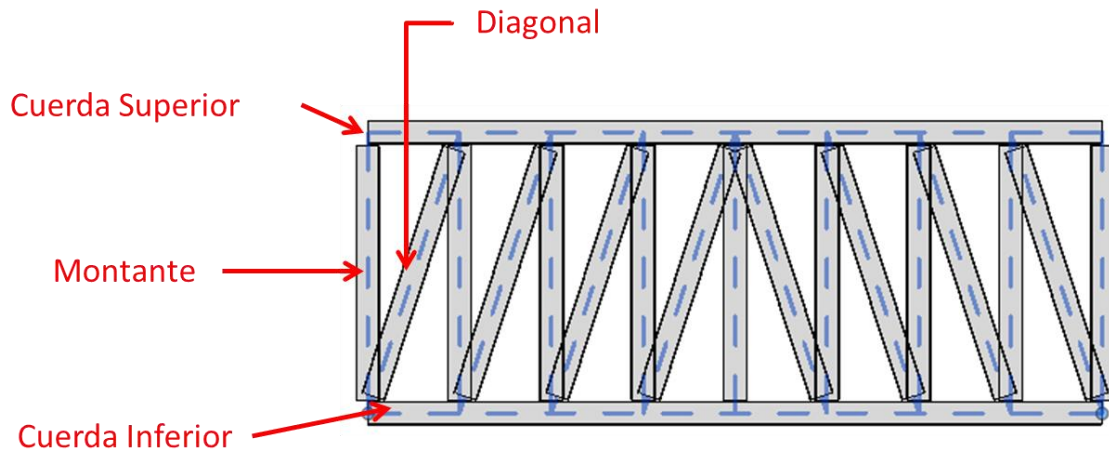
Lineas de diseño



Vigas estructurales

Cuando se modela una armadura estructural, se crean vigas estructurales que se colocan en las líneas de diseño.

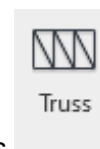
Las líneas de diseño de la armadura dan una referencia de los subcomponentes que tiene la armadura: Cuerda Superior, Cuerda Inferior, Montantes y Diagonales.



Al crearse vigas en las líneas de diseño estas adquieren un uso estructural específico de acuerdo con el subcomponente al que hacen referencia, estos pueden ser:

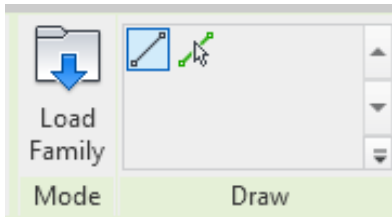
Chord	Cuerda Inferior y Superior
Wed	Montantes y Diagonales

Colocación de armaduras estructurales



1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Truss .

Al iniciar el comando se activará un panel en la pestaña llamada Place Truss, en este se encontrará la opción para cargar una nueva familia de armadura estructural, los métodos de colocación de armadura estructural.

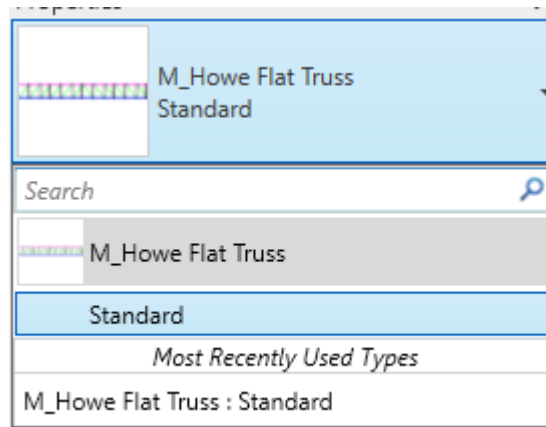


En la barra de Draw el programa nos permite escoger un método de boceto para dibujar las armaduras los cuales son dos:

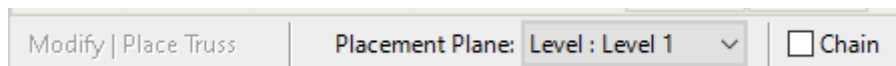
- Pick lines
- Lines

Para colocar la armadura:

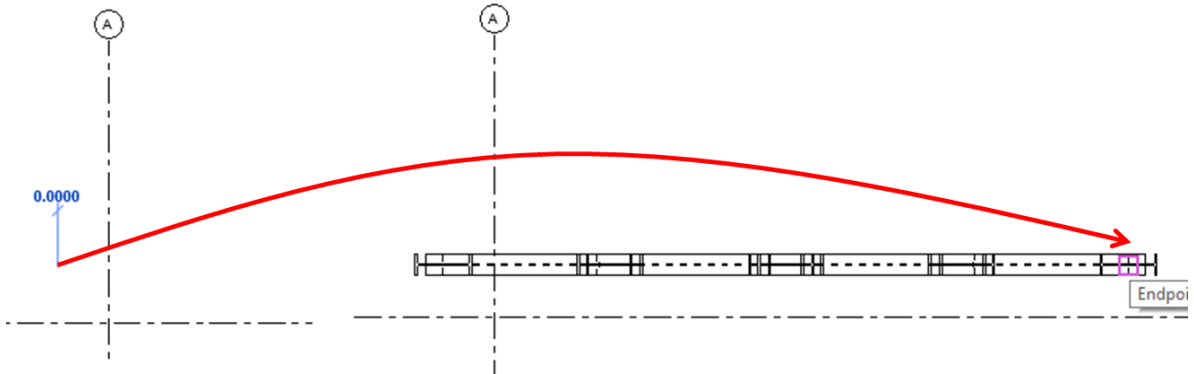
1. Iniciar comando de Truss.
2. Escoger pestaña Modify=> Panel Draw=> seleccionar la opción Line.
3. En la barra de propiedades seleccionar el tipo de armadura que se desea usar.



4. Se desplegará una barra de opciones para poder elegir el nivel en el cual se modelará la armadura.



5. Colocar la armadura.
La creación de las armaduras es muy similar a la colocación de vigas. Se necesita colocar un punto inicial y un punto final.



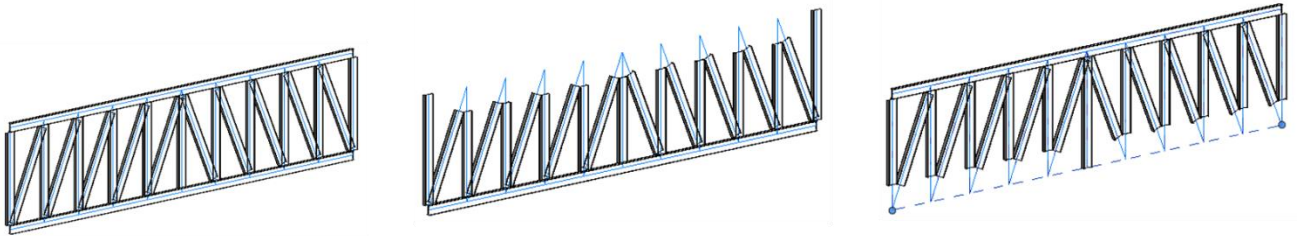
Modificación de armaduras estructurales

Propiedades de instancia

En la paleta de propiedades podemos encontrar parámetros que nos ayudaran a modificar la armadura.

- Crear Cuerda Superior o inferior.

Esta herramienta permite remover las vigas que pertenecen a la armadura.



Original

Sin Cuerda Superior

Sin Cuerda Inferior

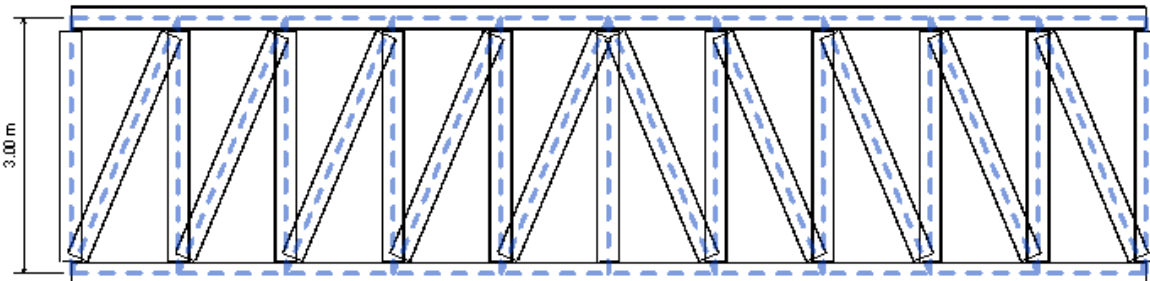
- Rotación.

Los parámetros Rotation Angle y Rotation Chords with Truss nos ayudad a rotar la armadura y a definir la posición de las vigas que componen la cuerda superior e inferior.



- Altura

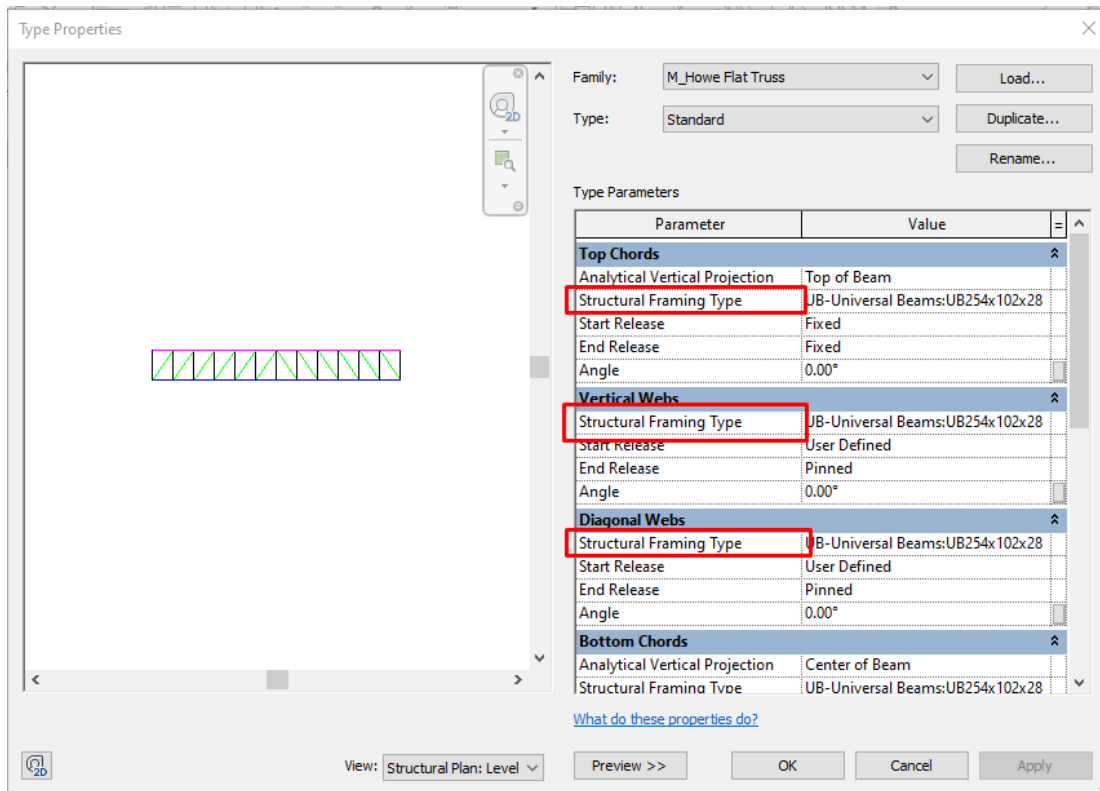
Especifica la distancia entre las líneas de diseño inferior y superior en la familia de la armadura estructural.



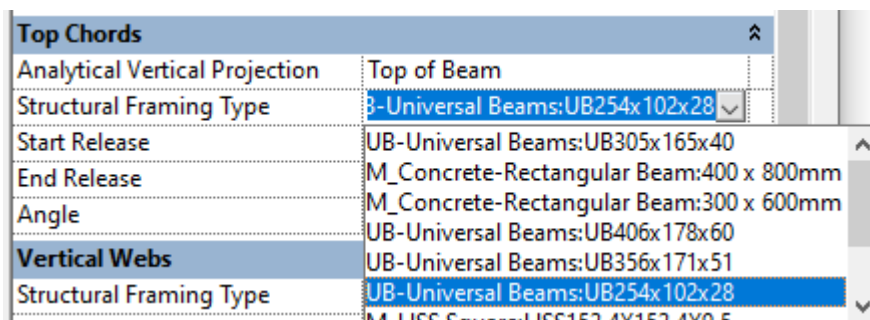
Propiedades de tipo

En las propiedades de tipo se encontrarán parámetros que ayudan con la definición del comportamiento analítico, así como un parámetro para seleccionar el tipo de perfil (viga) se usara en la armadura. Estos parámetros están separados de acuerdo con el subcomponente que afecta.

- Tipo de viga estructural
En el cuadro de diálogo Propiedades de tipo, podemos encontrar el parámetro Structural Framing Type, este estará en cada subcomponente que se crea con la armadura.



Al desplegar el valor del parámetro, nos desplegará un menú de opciones con todas las vigas que se encuentren cargadas dentro del proyecto.



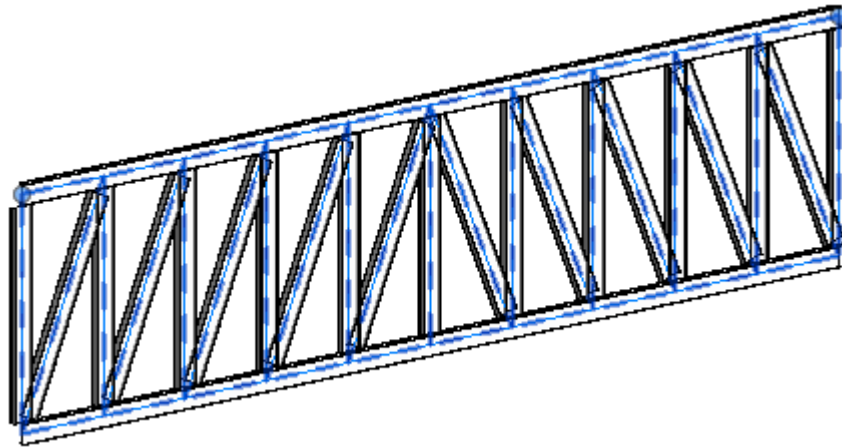
Al seleccionar la viga que afectará al subcomponente de la armadura, es necesario dar clic en el botón OK o Apply para ver los cambios en el modelo.

Editar perfil de armadura

Revit Structure permite modificar las líneas de perfil de la cuerda superior e inferior para crear nuevas líneas, cambiar la forma del perfil y eliminar las que no necesitamos.

Para modificar el perfil de una armadura.

1. Se debe visualizar el componente que se desee editar desde una vista en sección o un 3D=> Seleccionar la armadura.

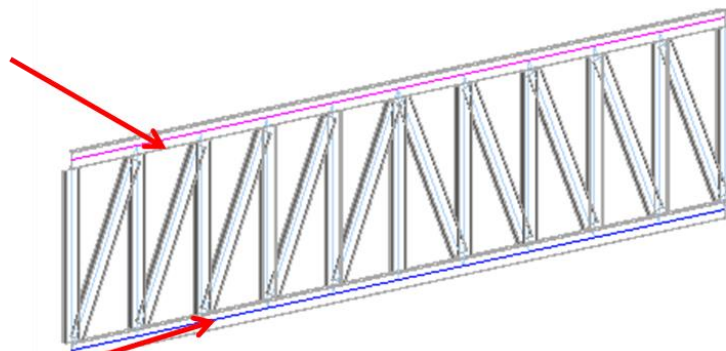


2. Seleccionar pestaña Modify=> Panel Mode=> Edit Profile.



Al activar comando, las líneas de diseño de la Cuerda Superior y la Cuerda Inferior adquieren una simbología.

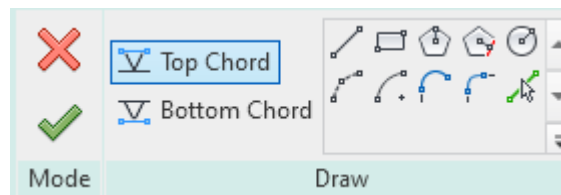
Cuerda Superior - Violeta



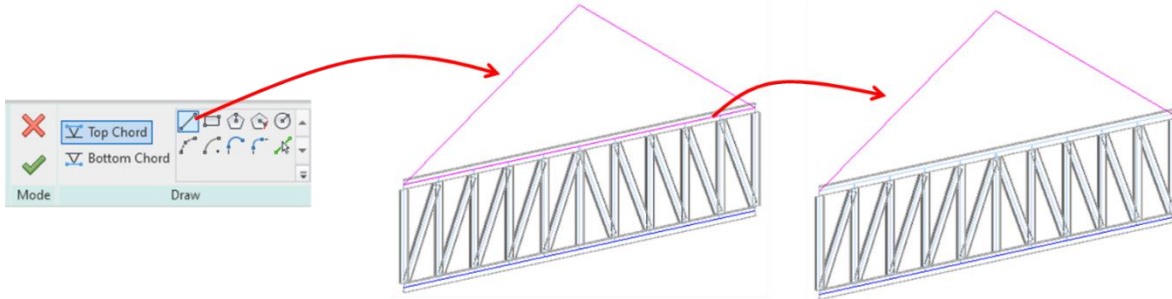
Cuerda Inferior - Azul

3. Seleccionar la línea de diseño que se quiera editar.

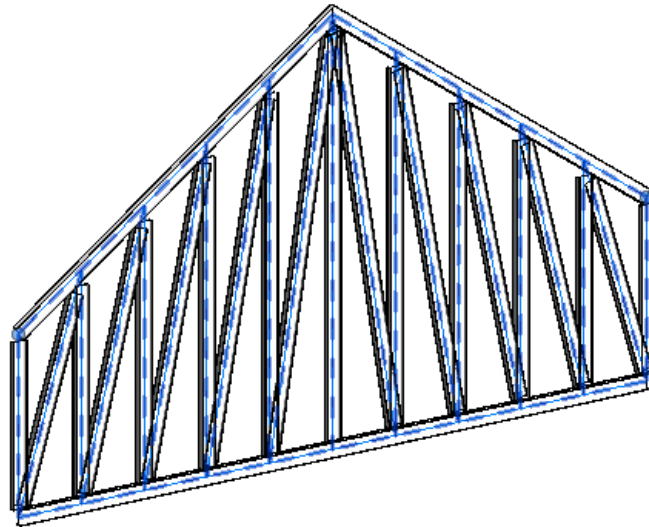
Pestaña Editar Perfil=> Panel Draw=> Seleccionar el perfil que se desee editar



4. Seleccionar la herramienta de dibujo para realizar un boceto del perfil=> Eliminar la línea de diseño anterior.



5. Finalizar el comando Editar Perfil



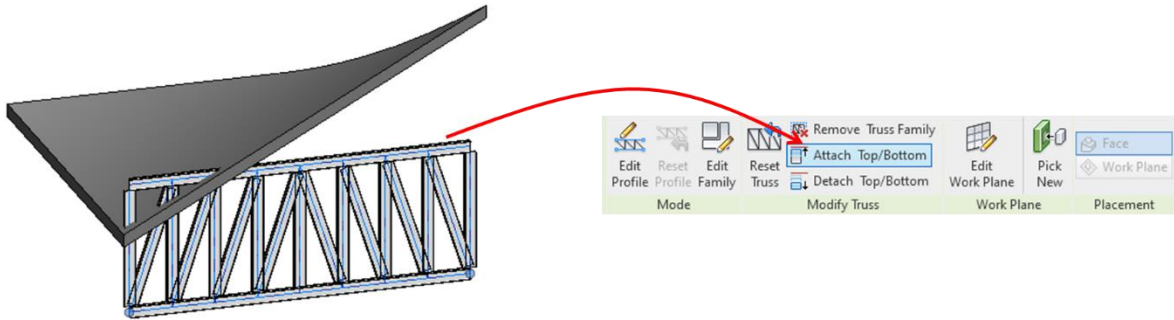
Adaptar armadura a losa o cubierta

Si el proyecto cuenta con geometría complejas en cubierta o con losas inclinadas, las armaduras se pueden adaptar a la forma que tengan estos componentes.

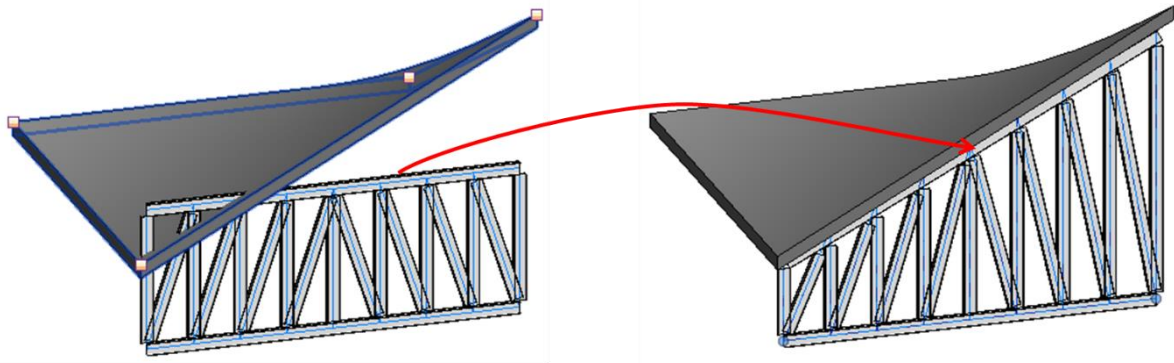
Para adaptar la armadura:

IMPORTANTE: Para poder adaptar la forma de la armadura es necesario tener creada la losa con la forma que se desee.

1. Seleccionar armadura=> Pestaña Modify=> Panel Modify Truss=> Attach Top/Bottom.



2. Seleccionar losa a la cual se vaya a adaptar la armadura=> Finalizar

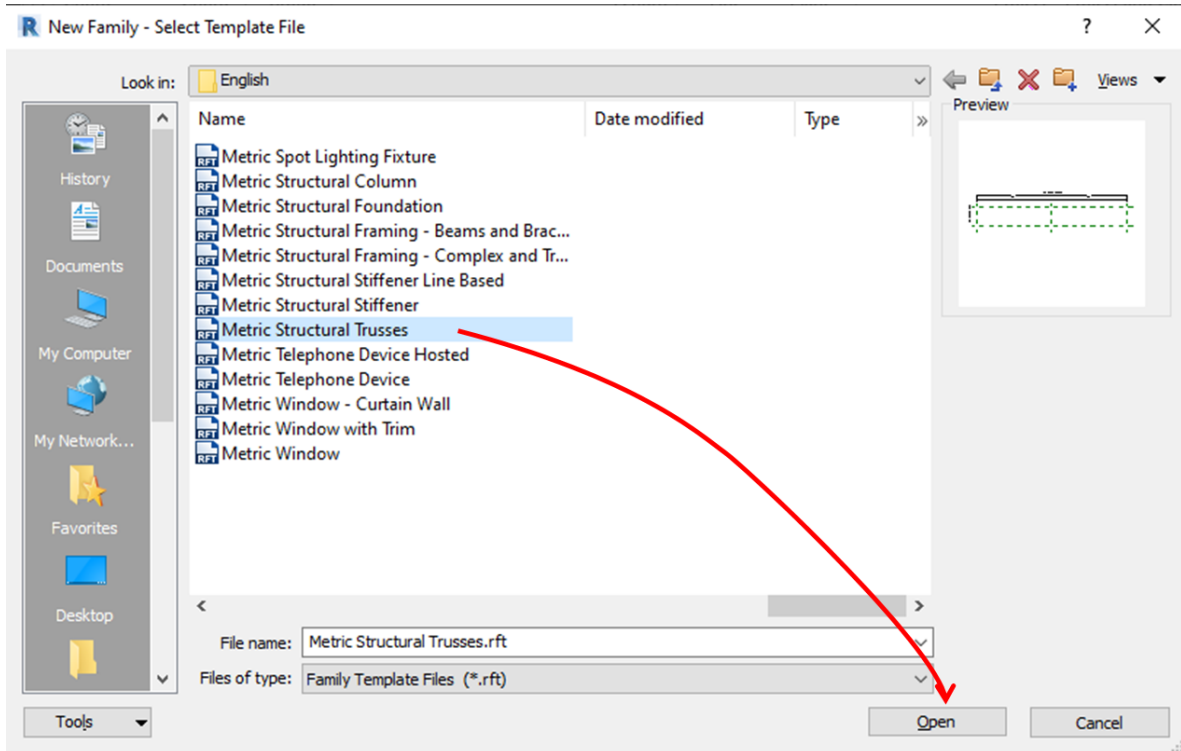


Creación de una familia de Armadura Estructural

Una familia de diseño de armadura se compone de líneas que definen elementos de armadura tales como diagonales y cuerdas. Las cuerdas y diagonales se crean de forma que sus ejes (eje local X) descansen a lo largo de las líneas de diseño que se definan en la familia de diseño de armadura. El diseño entero se transformará de forma que la distancia entre los dos planos de referencia final dependerá del ejemplar de viga de celosía según su forma en el proyecto.

Selección de plantilla

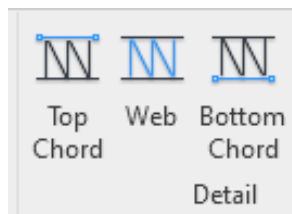
1. Desplegar File Tab **File** (Ficha de Archivo) => opción New => opción Family.
2. Escoger la plantilla adecuada para columna estructural. => Open



Esta plantilla cuenta con parámetros específicos que ayudan a construir la familia de columna estructural.

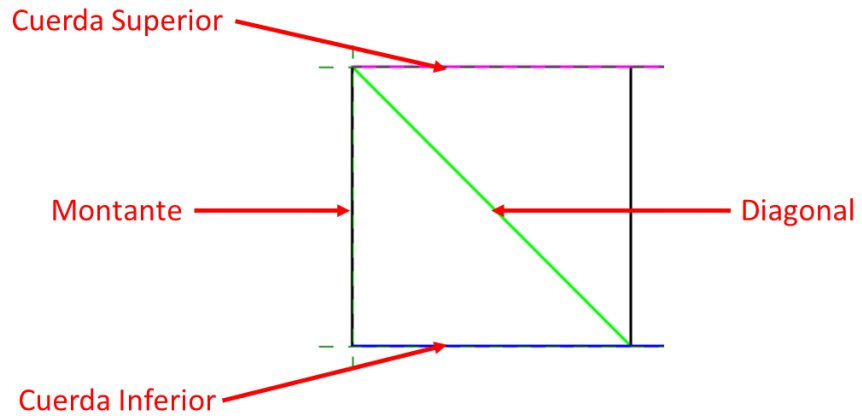
Dibujo de líneas de diseño.

1. Pestaña Create=> Panel Detail=> Seleccionar el tipo de línea de diseño que se quiere trabajar.

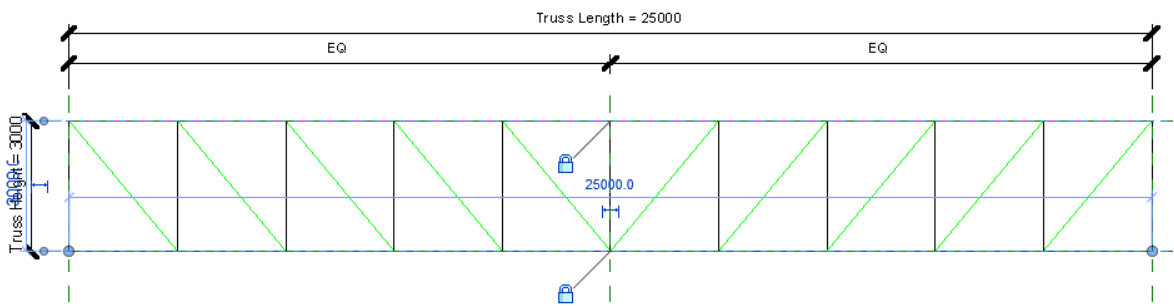


Las líneas de diseño definen los componentes que constituyen la armadura y se pueden identificar rápidamente con el color que tienen

Top Chord	Cuerda Superior
Web	Diagonales y Montantes
Bottom Chord	Cuerda Inferior



2. Una vez definidas las líneas de diseño, anclar los elementos a los planos de referencia.



Capítulo 6


Losacero

La losacero se crea mediante bocetos. Puede crear un boceto de líneas para los bordes de la losa seleccionando los muros o utilizando la herramienta Línea. Normalmente, se dibuja un boceto de un suelo en una vista de plano, aunque se puede hacer en una vista 3D, siempre que el plano de trabajo de la vista 3D se establezca en el plano de trabajo en el que se desea colocar el forjado estructural.

La parte superior del forjado estructural se desfasa en relación con el nivel en el que se coloca.

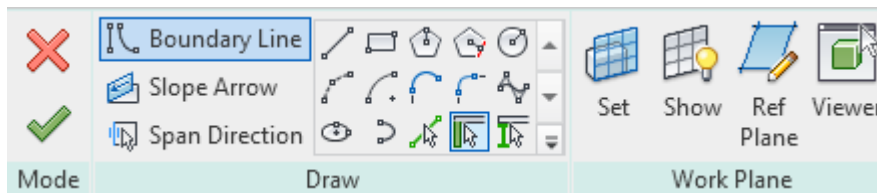
Colocación de losacero

Para añadir una losacero:

1. Escoger pestaña Structure=> Panel Structure=> Floor  => Floor: Structural



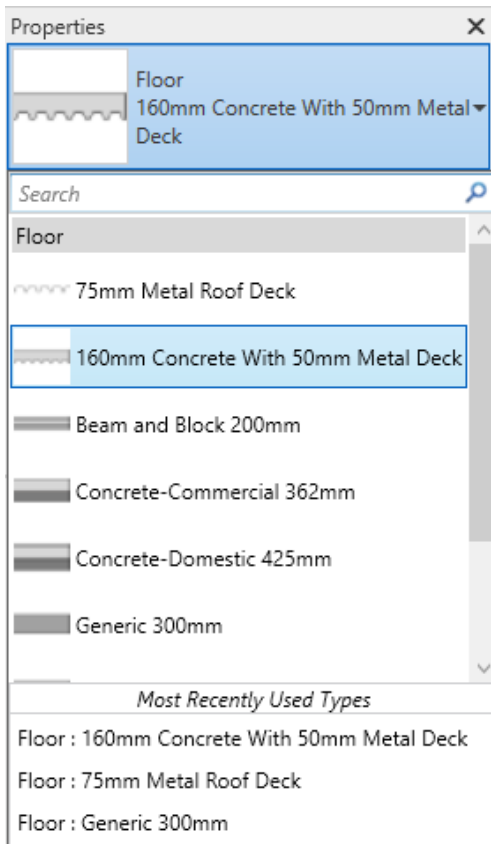
Al iniciar el comando se activará un panel en la pestaña llamada Create Floor en este se encontrará la opción para crear el boceto del contorno de la losa.



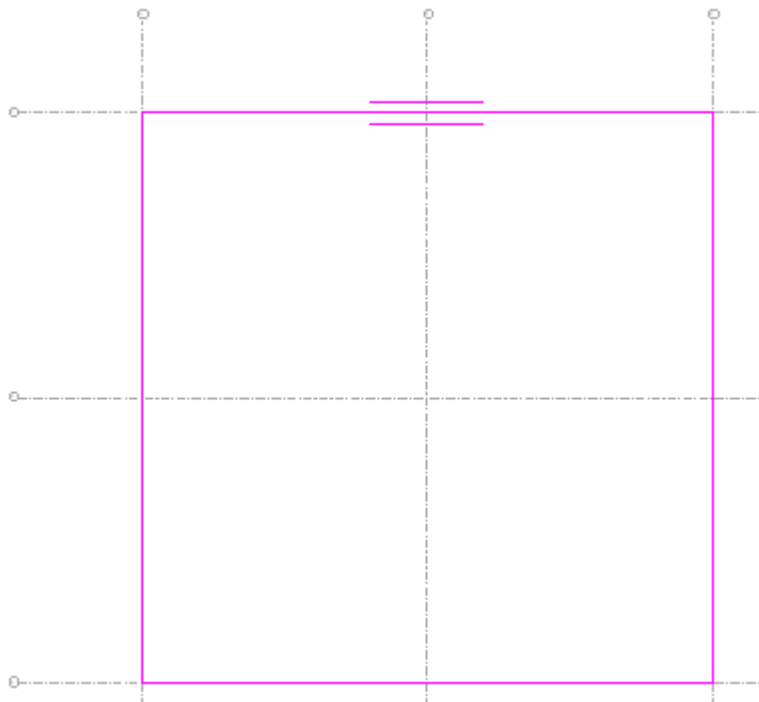
En la barra de Draw el programa nos permite escoger un método de boceto para dibujar las vigas entre los que podemos encontrar:

- Línea recta.
- Formas definidas.
- Arco de inicio-fin-radio.
- Arco de centro-punto final.
- Arco tangente de punto final.
- Arco de empalme.
- Spline.
- Elipse parcial.

2. En la barra de propiedades seleccionar la losa que se desea usar.

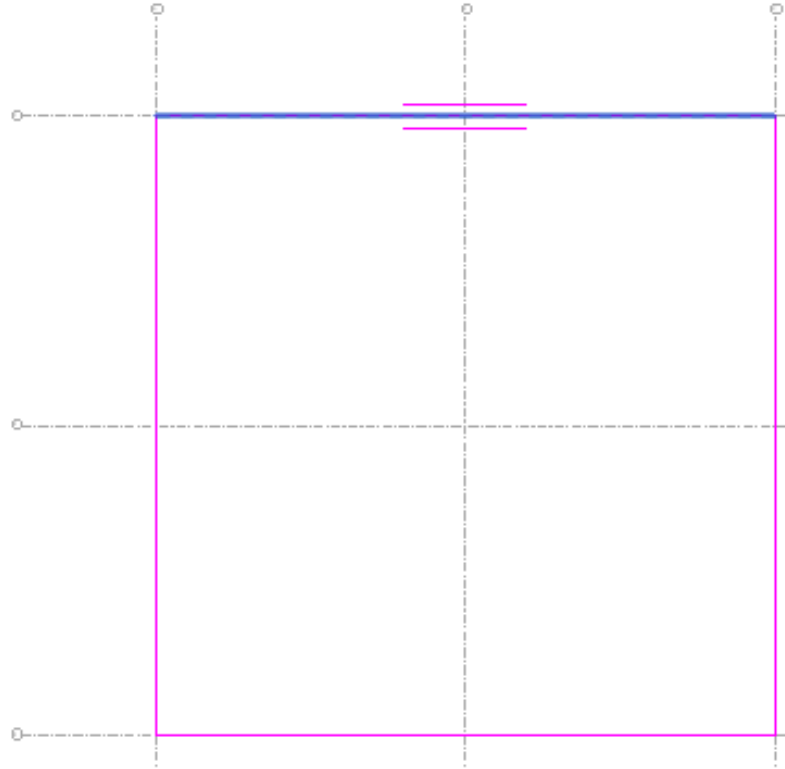


3. Dibujar el contorno de la losa

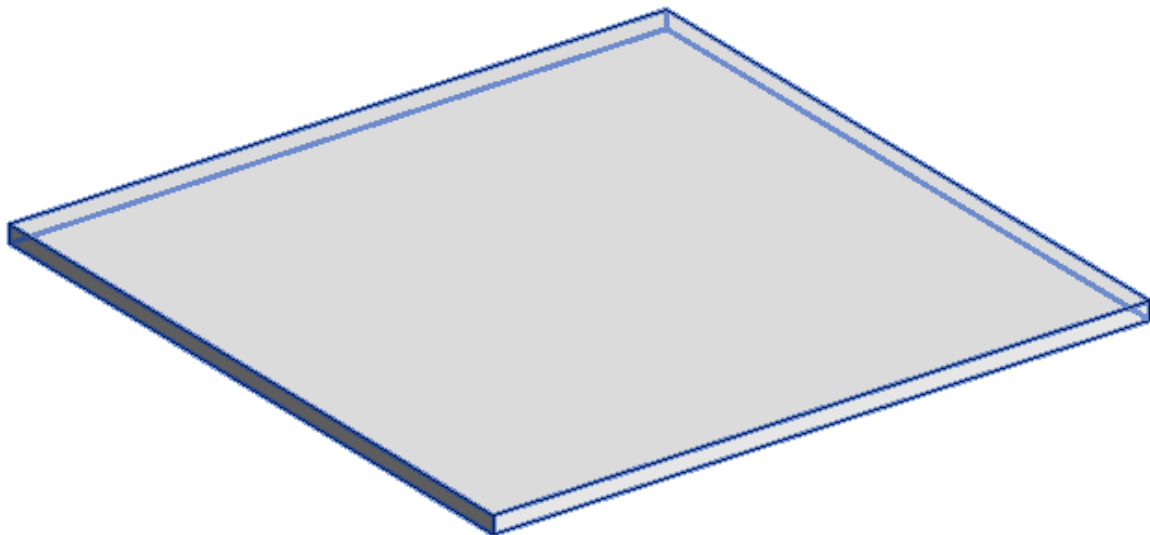


4. Definir Span Direction.

Es recomendable establecer la dirección de luz en las losas metálicas ya que de este depende la representación que tendrá en secciones.



5. Finalizar comando de Floor.



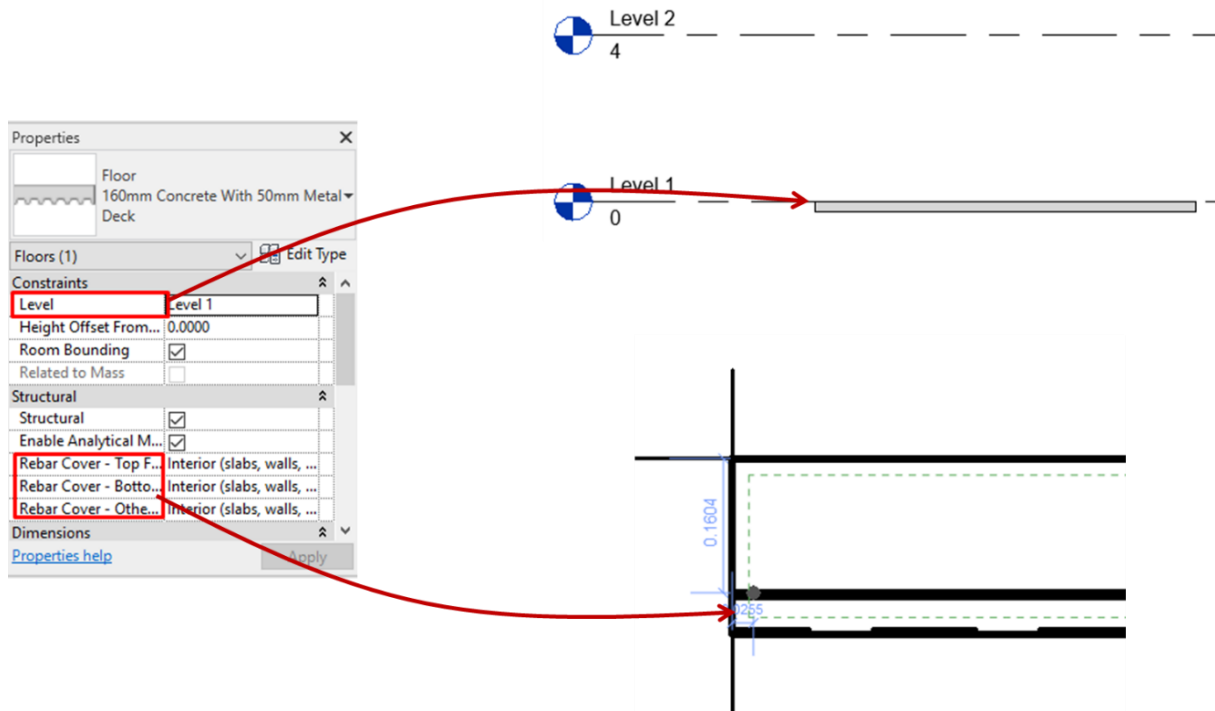
Modificación de losacero

Propiedades de instancia

En la paleta de propiedades podemos encontrar parámetros que nos ayudaran a modificar la losa.

- Nivel y tipo de recubrimiento.

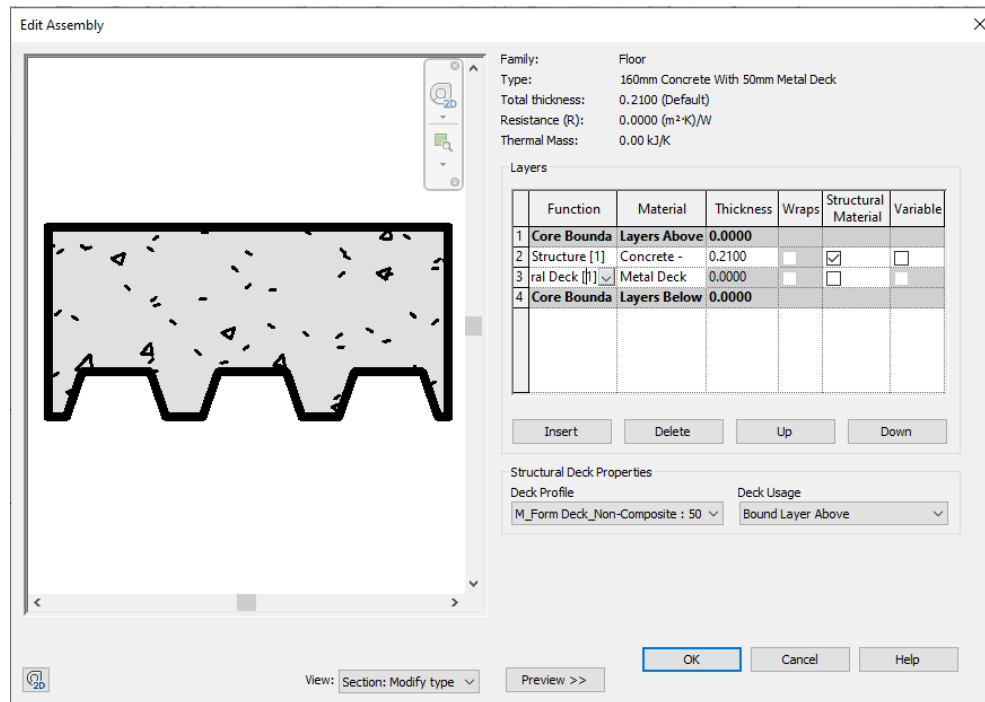
Dentro del panel de propiedades podemos modificar el nivel al que esta referenciada la losa y el tipo de recubrimiento que tendrá la losa para colocar armados estructurales.



Propiedades de tipo

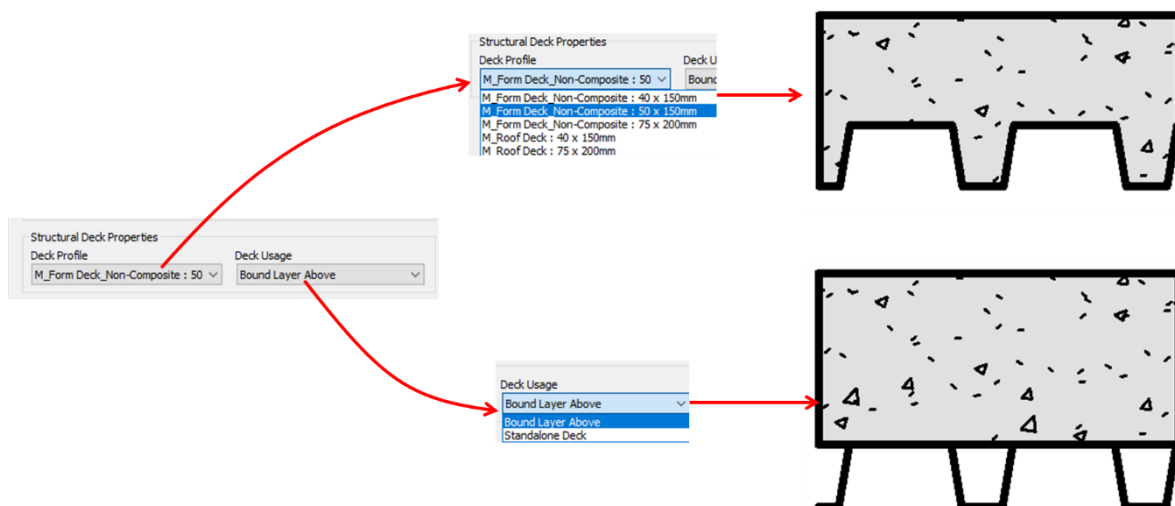
Desde las propiedades de tipo, puede modificar el espesor de concreto y el tipo de perfil del metal deck

IMPORTANTE: El tamaño del metal deck dependerá del tipo que seleccione.



Las familias de sistema para losacero tienen como característica primordial el uso de un Structural Metal Deck, el cual define el perfil de losacero que se representara en la losa.

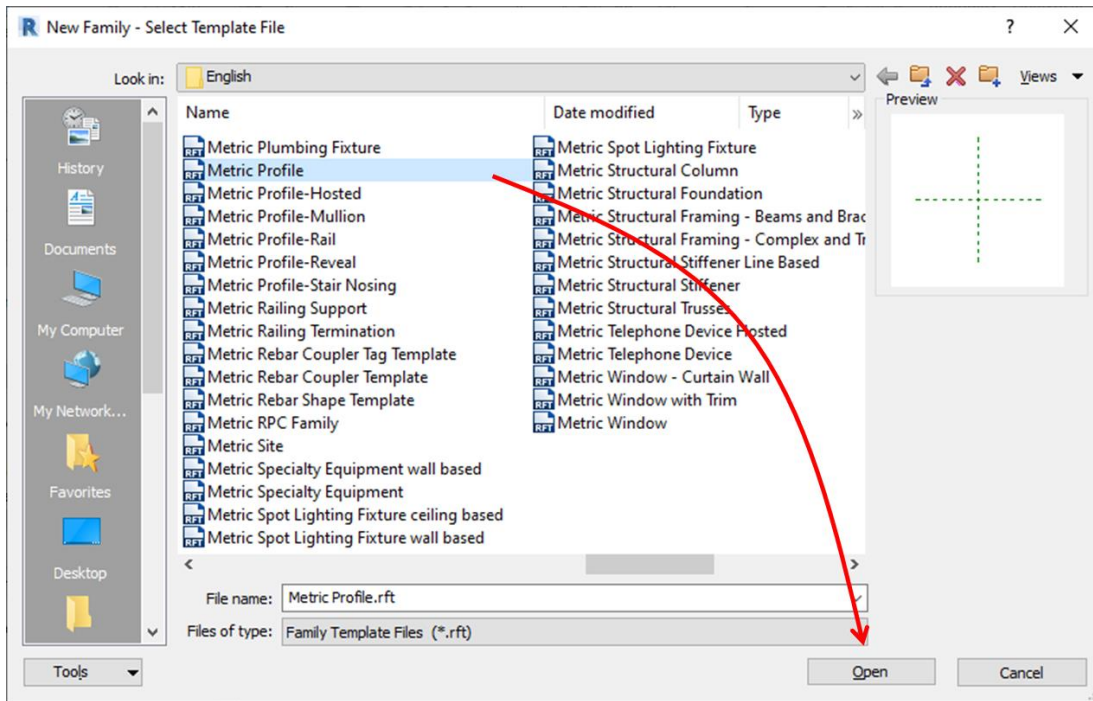
El Structural Deck se puede editar por medio de las Structural Deck Properties, aquí podemos seleccionar el perfil que tendrá el tipo de losa que estamos editando o el uso que tendrá este deck.



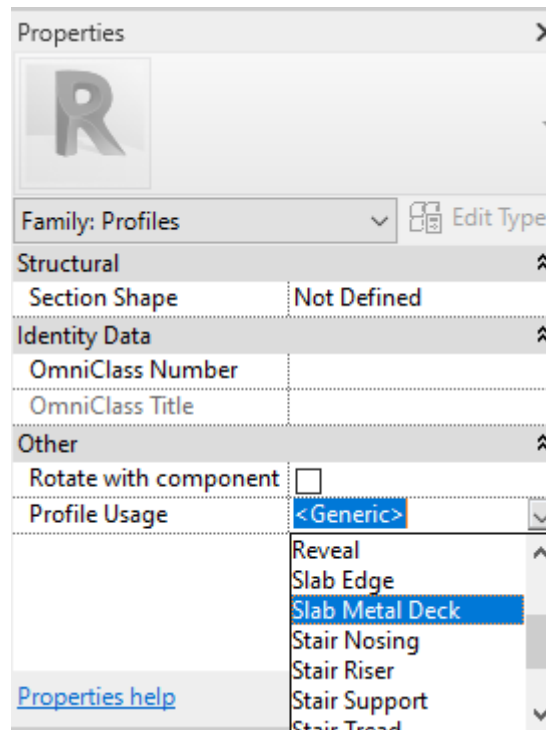
- Metal Deck

Para crear un Metal Deck personalizado:

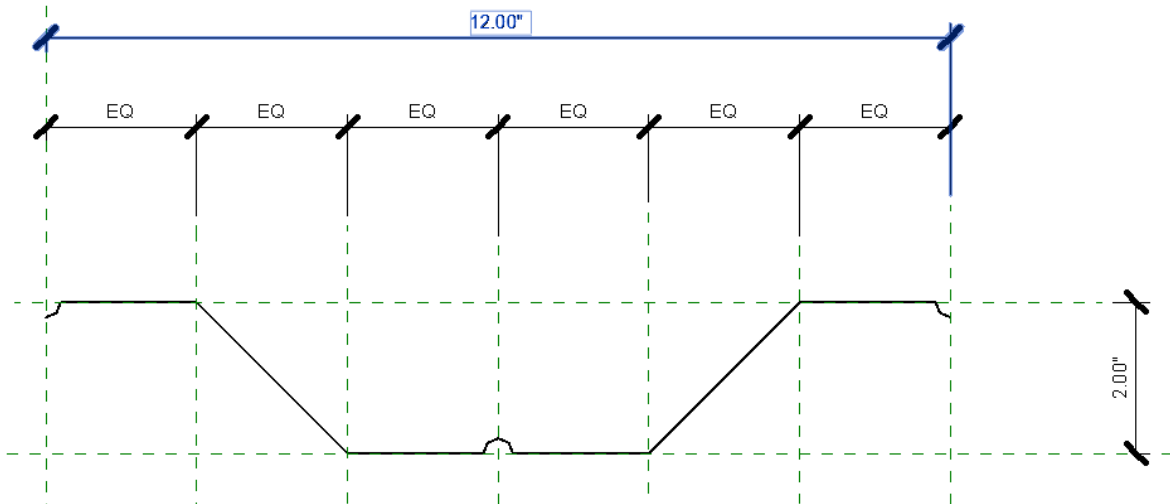
1. Desplegar File => opción New => opción Family.
2. Seleccionar plantilla Metric Profile



3. Definir el uso de perfil en la paleta de propiedades.



4. Trazar planos de referencia y cotas para controlar la parametriza del perfil.



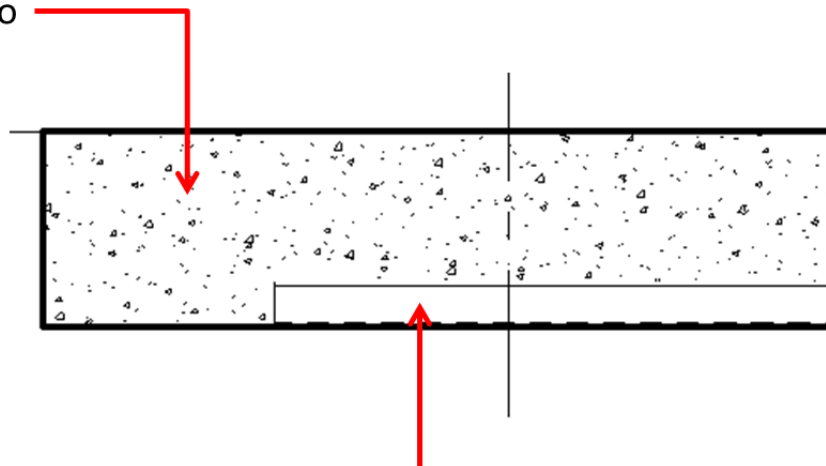
5. Trazar el perfil con líneas de detalle.
6. Guardar y cargar al proyecto que se esté trabajando.

Voladizos

La propiedad de voladizo de losa permite restringir el boceto de la losa a sus soportes y que su borde se extienda más allá de ellos. Los voladizos se aplican a las losas, antes o después de realizar el boceto de éstos.

Los voladizos se crean ajustando dos parámetros de desfase que representan la capa de compresión de concreto y el acero de la lámina estructural.

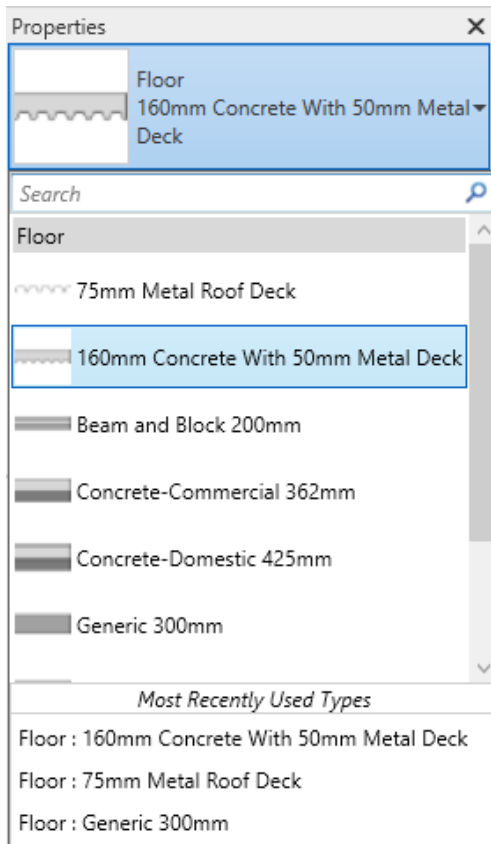
Voladizo de concreto



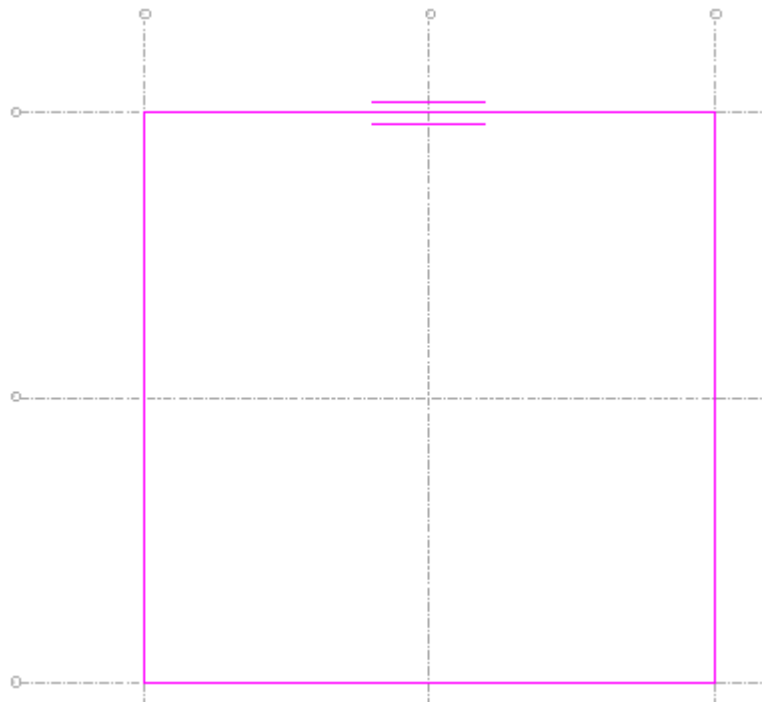
Voladizo de acero

Para añadir un voladizo a una losa:

1. Iniciar el comando Floor: Structural.
2. Seleccionar el tipo de losa que se desee usar (Concrete with Metal Deck).

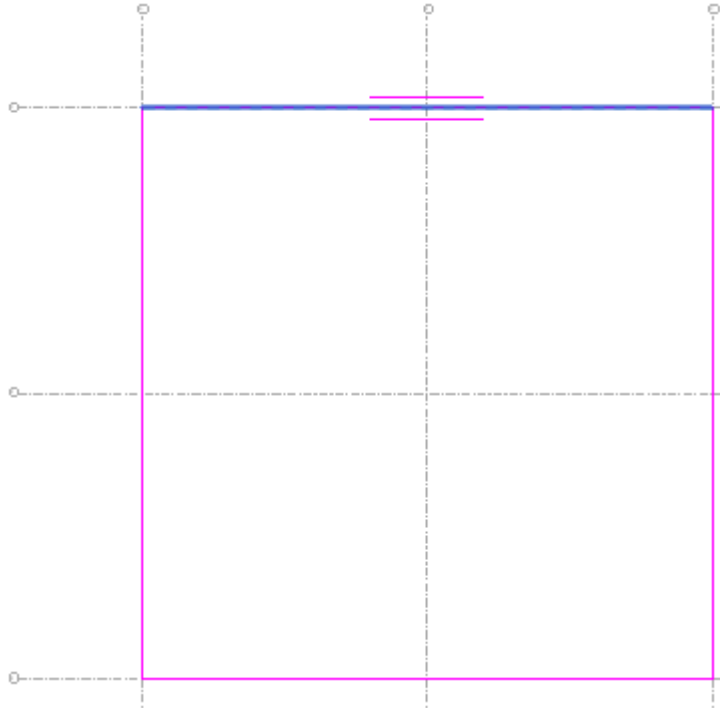


3. Dibujar el contorno de losa.



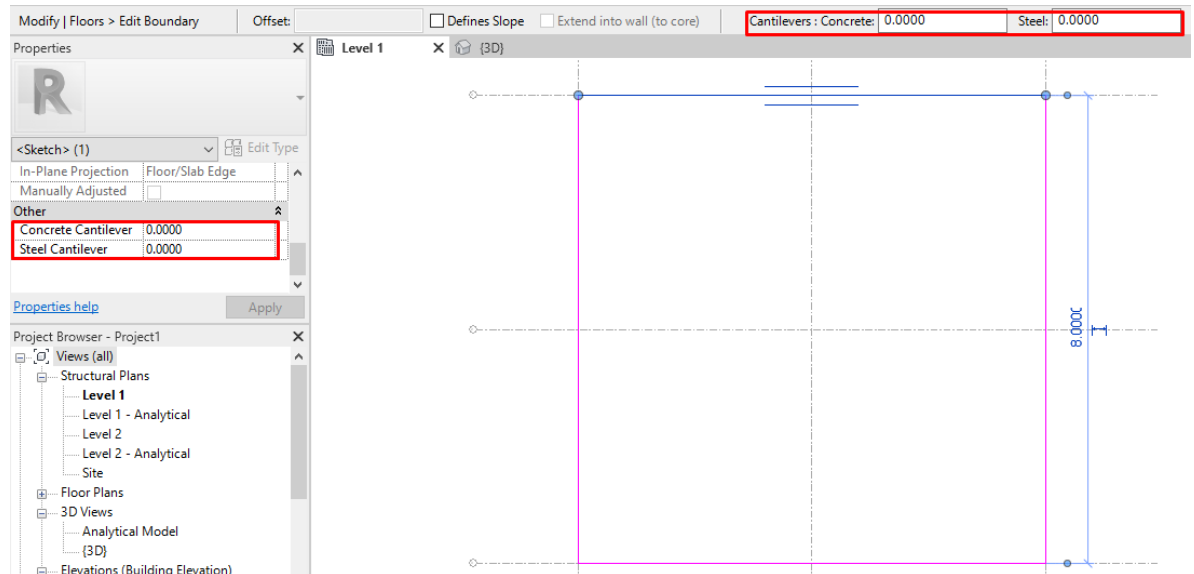
4. Definir Span Direction.

Es recomendable establecer la dirección de luz en las losas metálicas ya que de este depende la representación que tendrá en secciones.



5. Seleccionar líneas de boceto.

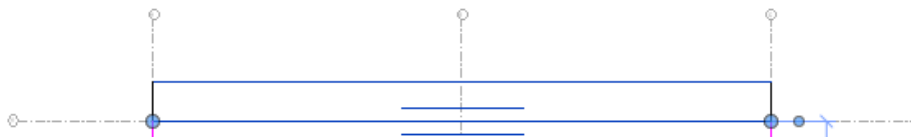
Al seleccionar una línea de boceto, estas tendrán un parámetro llamado Cantilevers el cual te permite modificar el voladizo que tendrá la losa de acero.



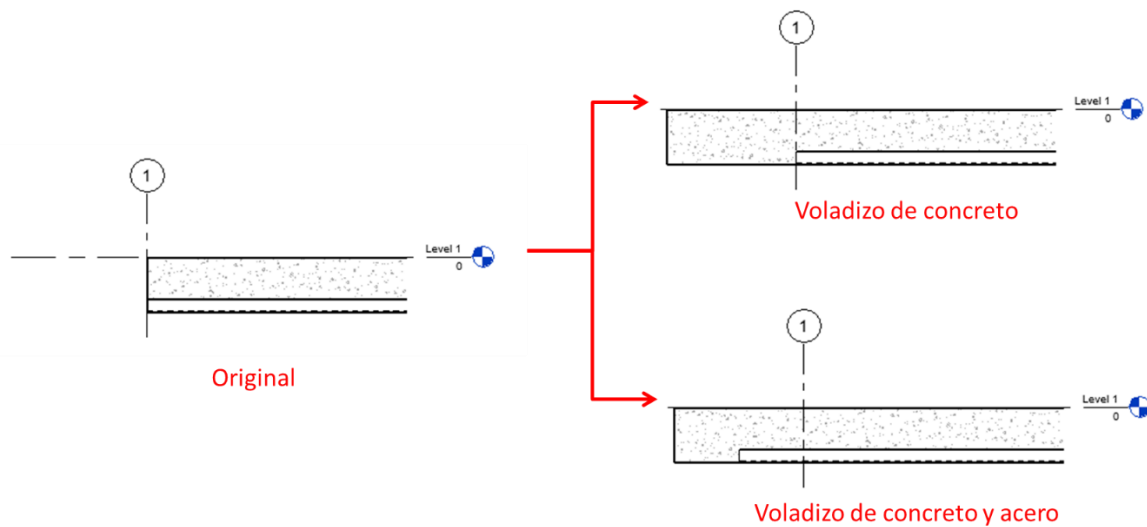
Este parámetro se podrá encontrar en la paleta de propiedades bajo el grupo Other y en una barra de propiedades en la parte superior.

IMPORTANTE: cuando se trabaja con una losa de acero (Metal Deck) se habilita el parámetro Cantilevers Steel, si se trabaja con una losa que no contenga en sus propiedades un Metal Deck, este parámetro estará deshabilitado.

6. Agregar un valor numérico a los parámetros Cantilevers=> Finalizar para conservar cambios.



Al agregar un valor en el parámetro Cantilever Concrete, se creará una línea de bocete que representa la dimensión de concreto agregado.



Capítulo 7


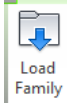
Conexiones estructurales

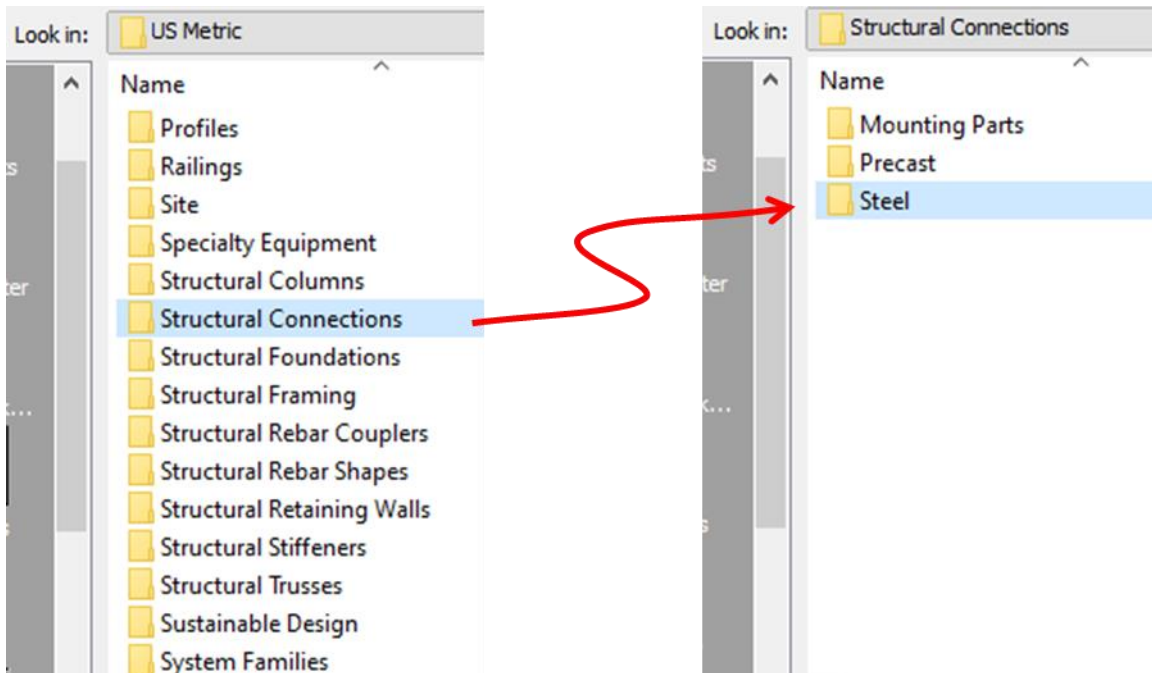
En Revit Structure se pueden detallar las uniones de los componentes estructurales de acero por medio de familias cargables y la herramienta Structural Connections.

Familias cargables de conexiones estructurales


Revit cuenta con una librería de conexiones paramétricas para cargar los componentes.

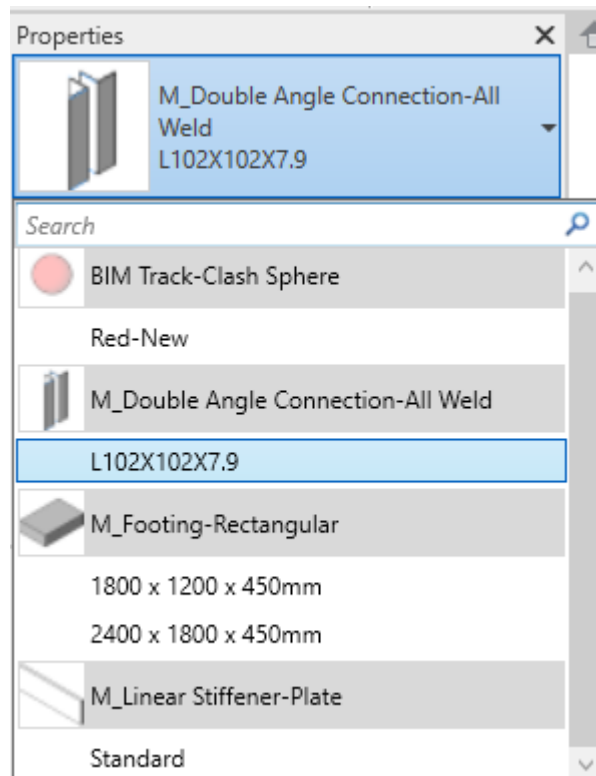
Cargar conexiones estructurales

1. Escoger pestaña Structure => Panel Component  => Load Family .
2. En biblioteca de familias buscar categoría Structural Connections => Seleccionar la carpeta Steel => Seleccionar la familia deseada.



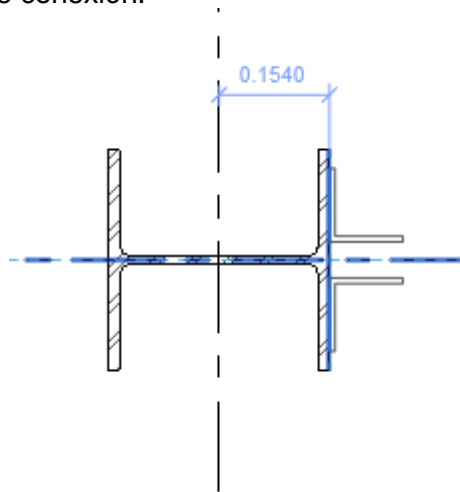
Colocación conexiones estructurales

1. Escoger pestaña Structure => Panel Component  => En barra de propiedades escoger la familia de conexión deseada.



IMPORTANTE: Para que la colocación de la familia sea más precisa se recomienda tener una vista en planta y un alzado/sección que permita ver la altura donde se colocara la conexión.

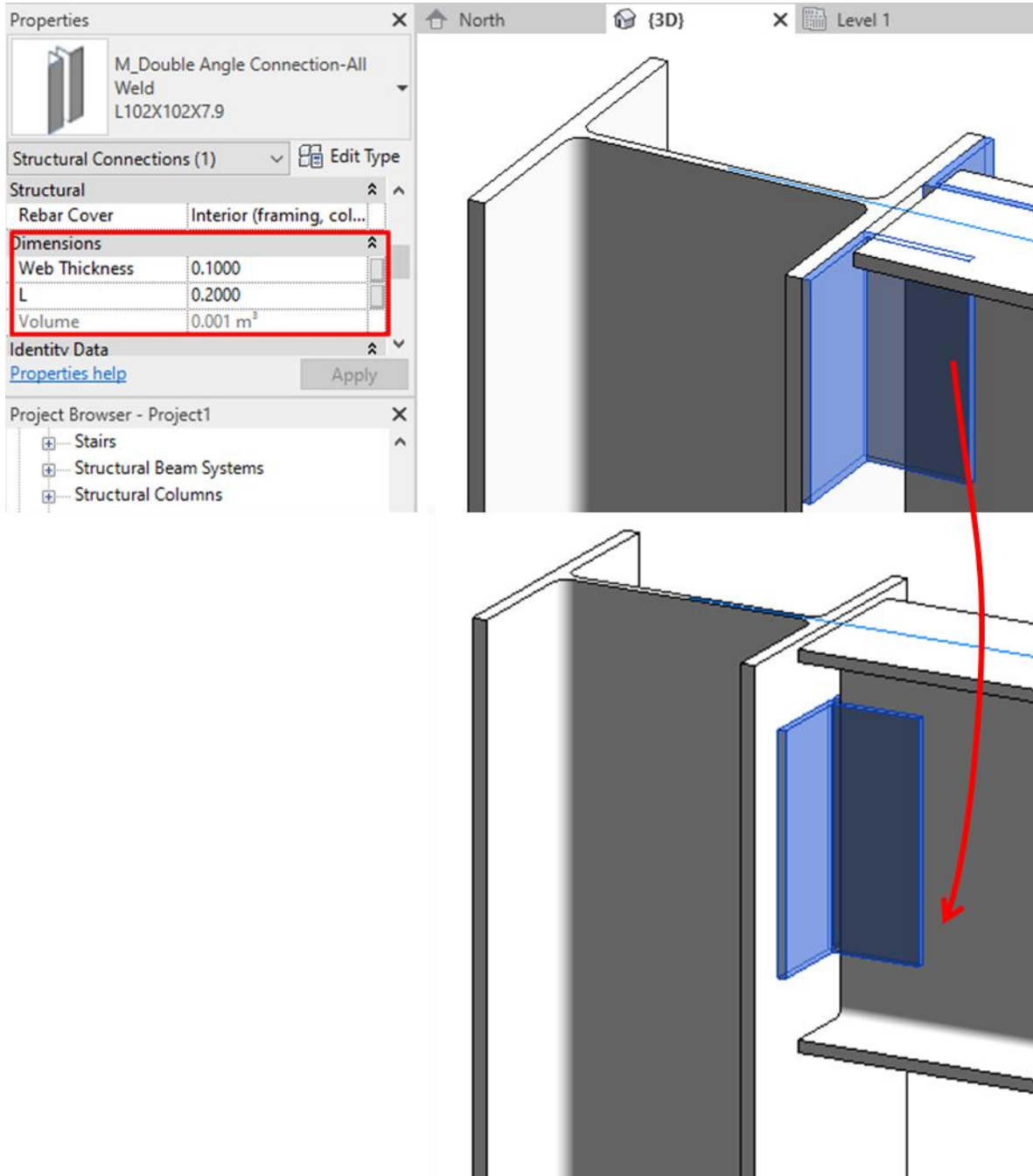
2. Colocar la familia de conexión.



Al colocar la conexión en planta o alzado, se generará un forzado de cursor a los elementos estructurales cercanos, líneas de referencia, niveles y ejes para colocar la familia de manera precisa.

3. Ajustar la familia de conexión.

Las conexiones cargadas desde las bibliotecas por defecto tienen parámetros que nos ayudan a ajustar la familia para que se acople a diferentes componentes estructurales.



Creación de familia de Conexión Estructural

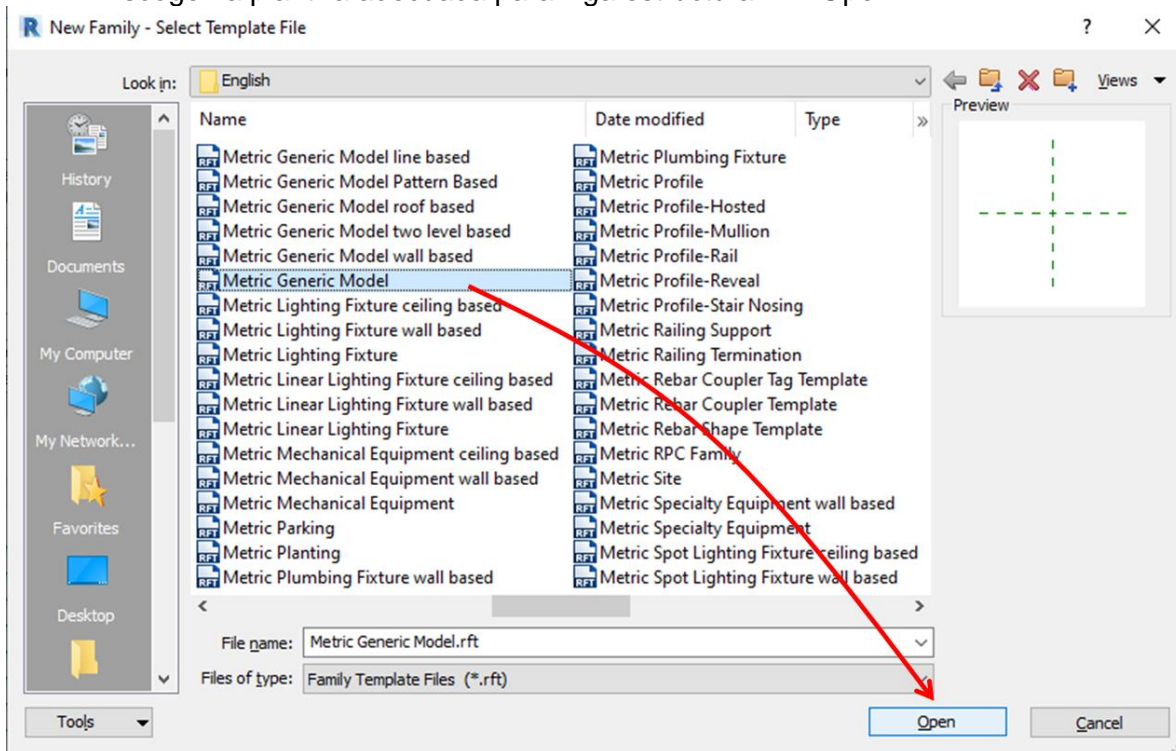
Revit permite crear una familia paramétrica personalizada desde el editor de familias, para esto es necesario tener las siguientes consideraciones:


- No existe una plantilla de familia para Structural Connection, esta se generará desde una plantilla de Generic Model.
- Es recomendable trabajar con familias anidadas.

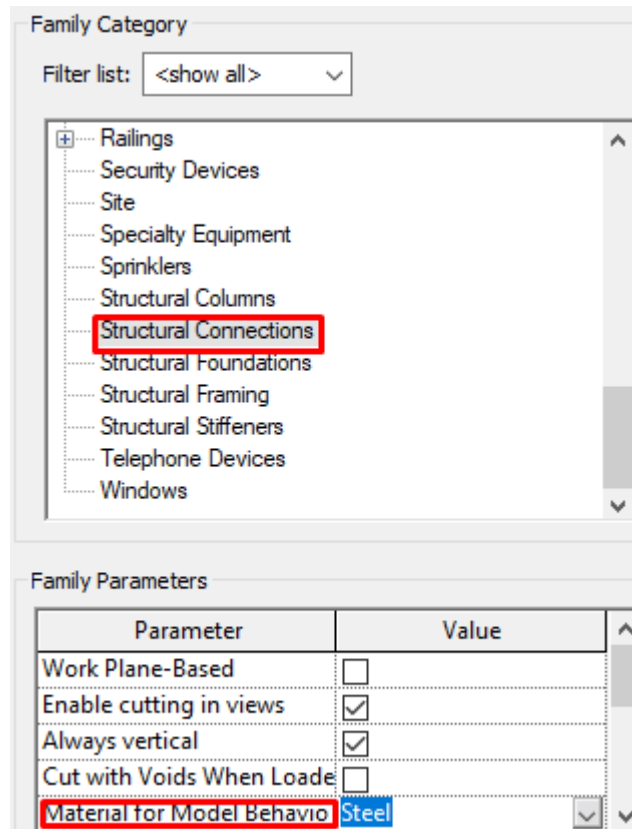
Para generar la conexión, se creará la familia de tornillo y posteriormente se trabajará la placa de ensamble.

Creación de familia de tornillo:

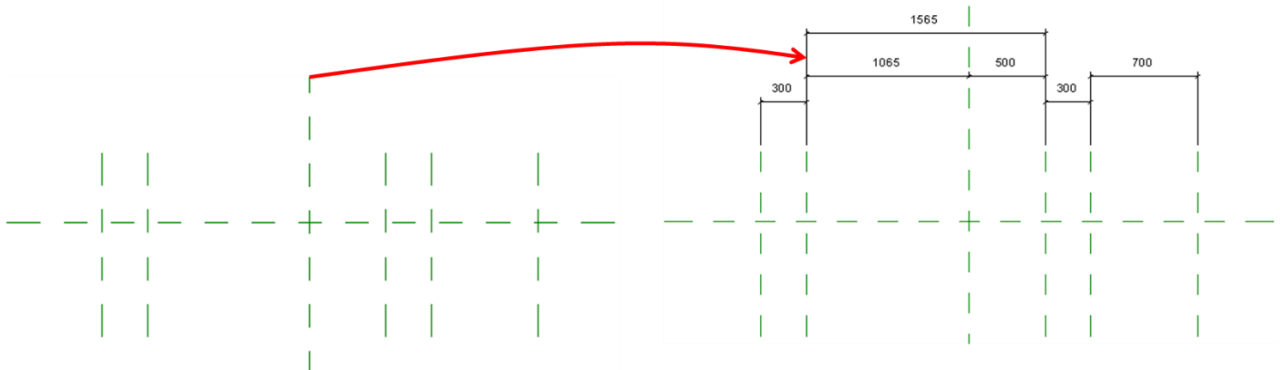
1. Desplegar File Tab **File** (Ficha de Archivo) => opción New => opción Family.
2. Escoger la plantilla adecuada para viga estructural. => Open



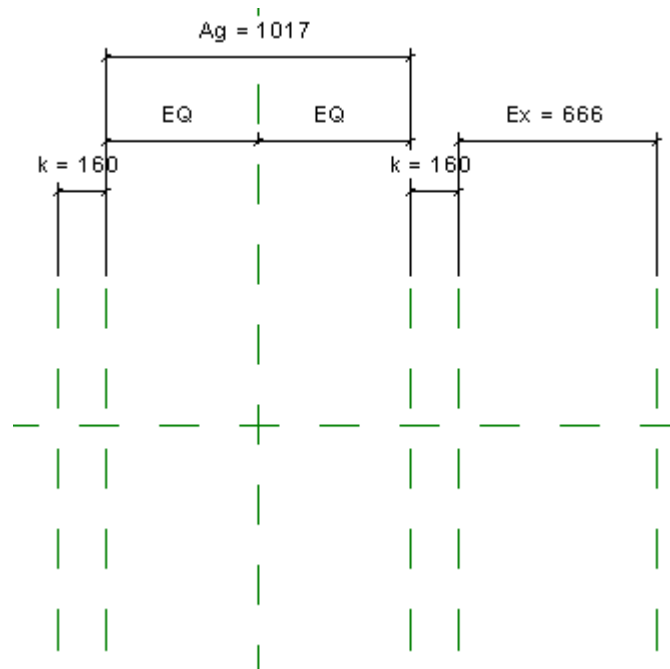
3. Cambiar la categoría de la plantilla por medio del icono Family Category  a Structural Connection. => Cambiar el Material for model behavior a Steel



4. Generar planos de referencia => Acotar.



5. Crear parámetros y asignarlos a las cotas.



IMPORTANTE: para el ejemplo se utilizará la siguiente nomenclatura para crear los parámetros.

Cabeza de tornillo= k

Tuerca= k

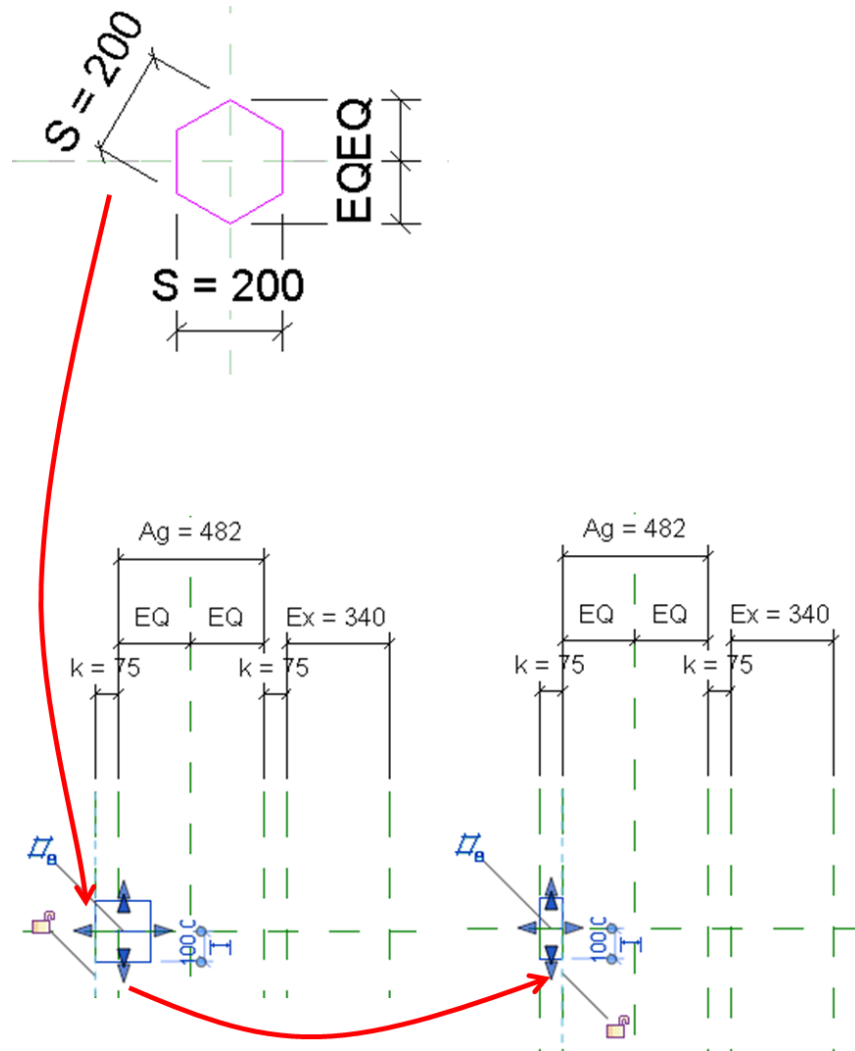
Extensión de tornillo= EX

Separación de agarre= AG (nota este parámetro debe ser de instancia)

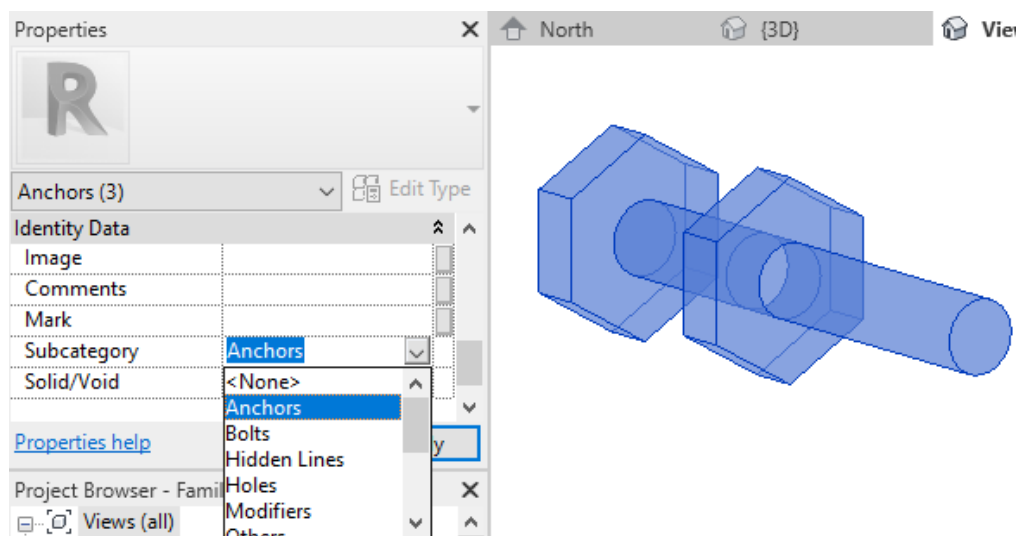
Ancho de Cabeza de Tornillo= S

Diámetro de tornillo= A

6. Crear geometrías para tornillo => Restringir la extrusión a los planos de referencia

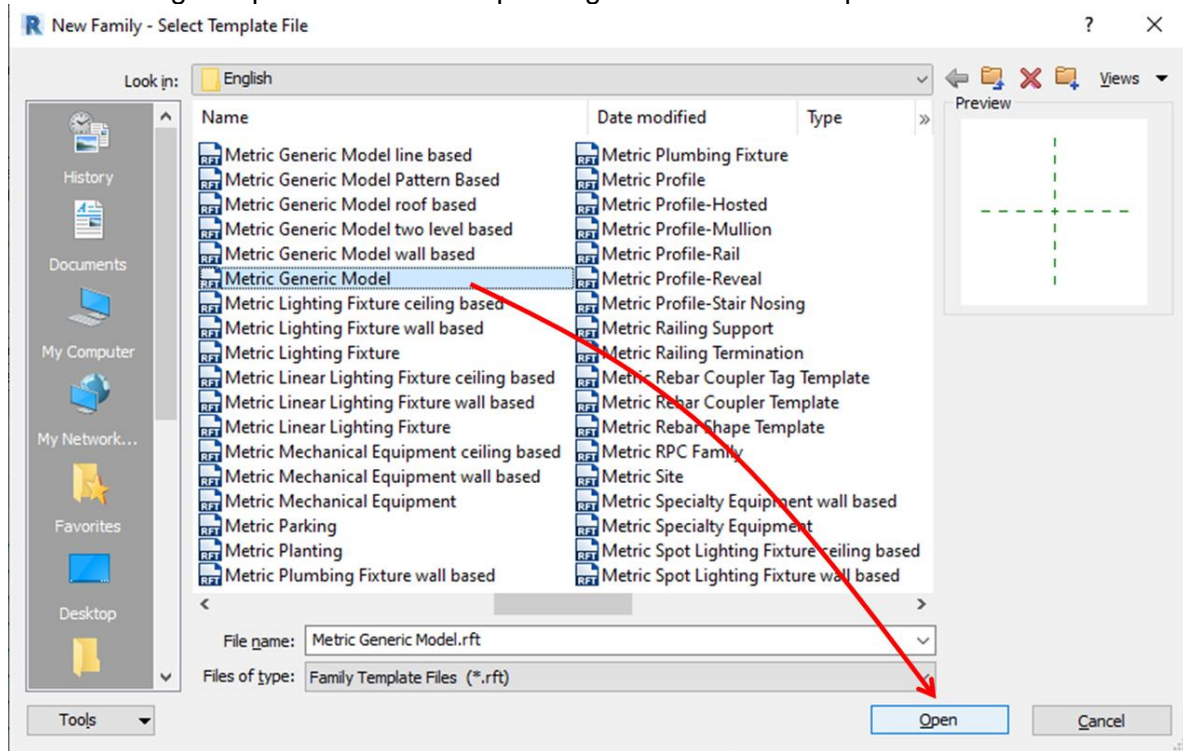



7. Asignar una subcategoría a las extrusiones.

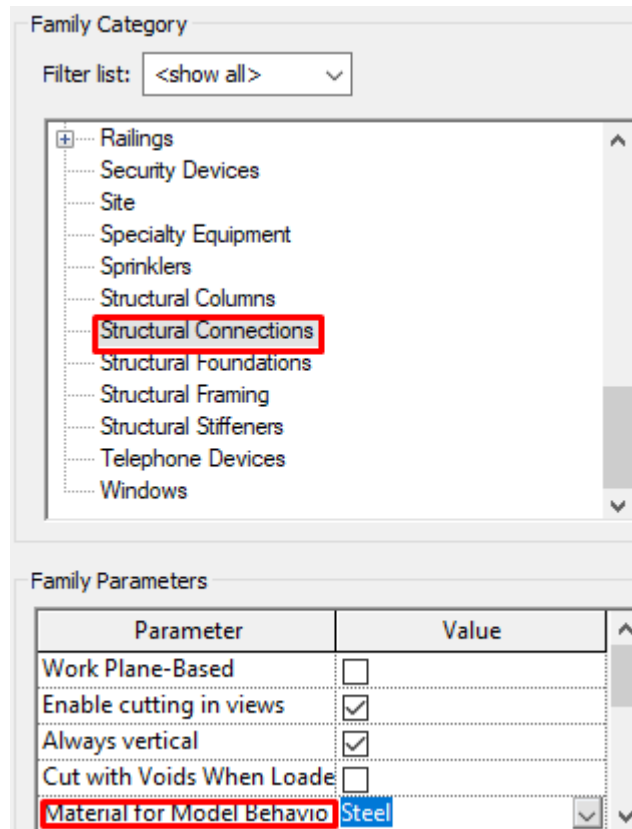


Creación de familia de placa:

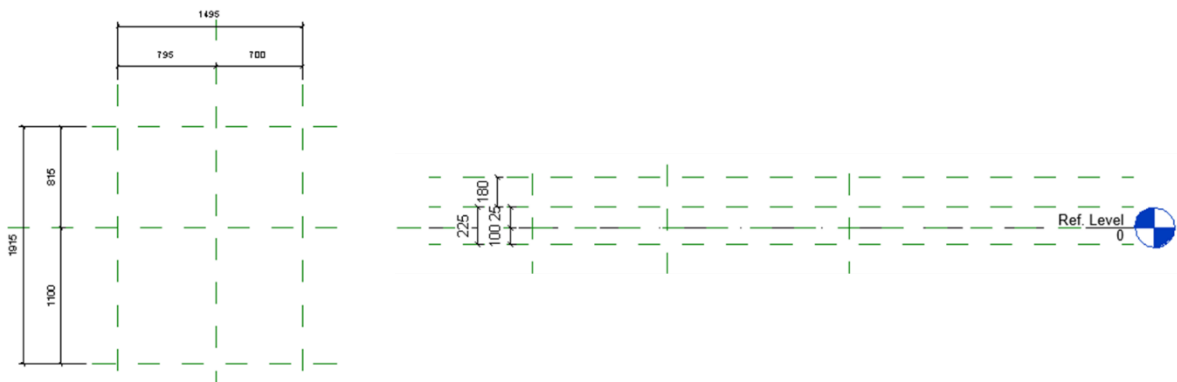
1. Desplegar File => opción New => opción Family.
2. Escoger la plantilla adecuada para viga estructural. => Open



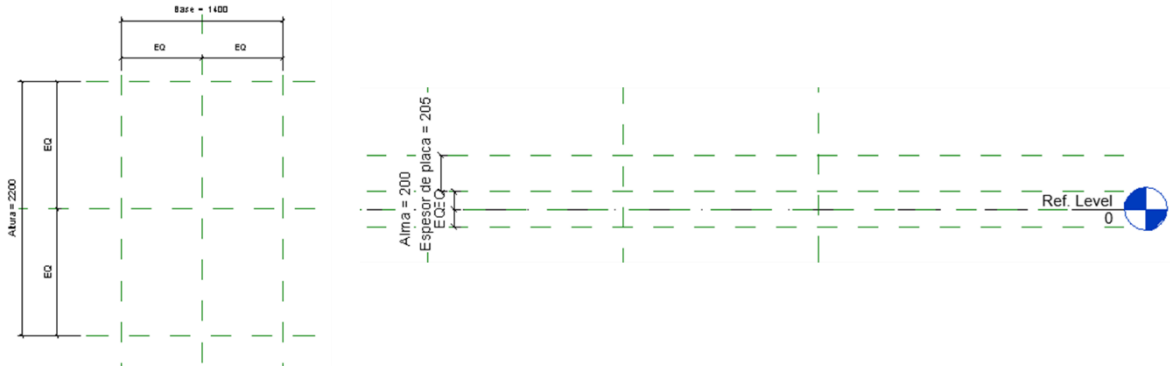
3. Cambiar la categoría de la plantilla por medio del icono Family Category  a Structural Connection. => Cambiar el Material for model behavior a Steel



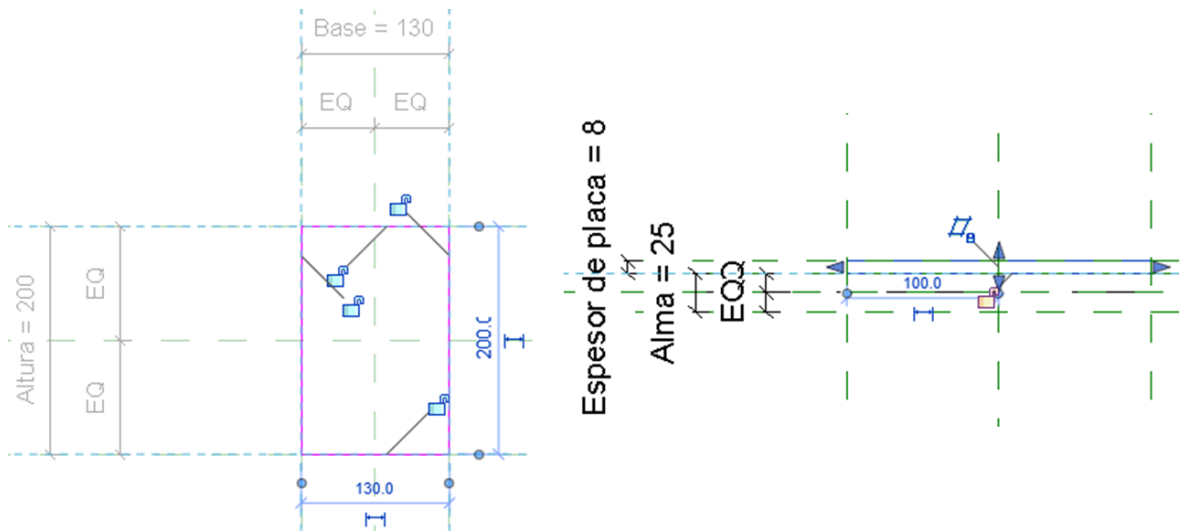
4. Generar planos de referencia => Acotar.



5. Crear parámetros y asignarlos a las cotas.

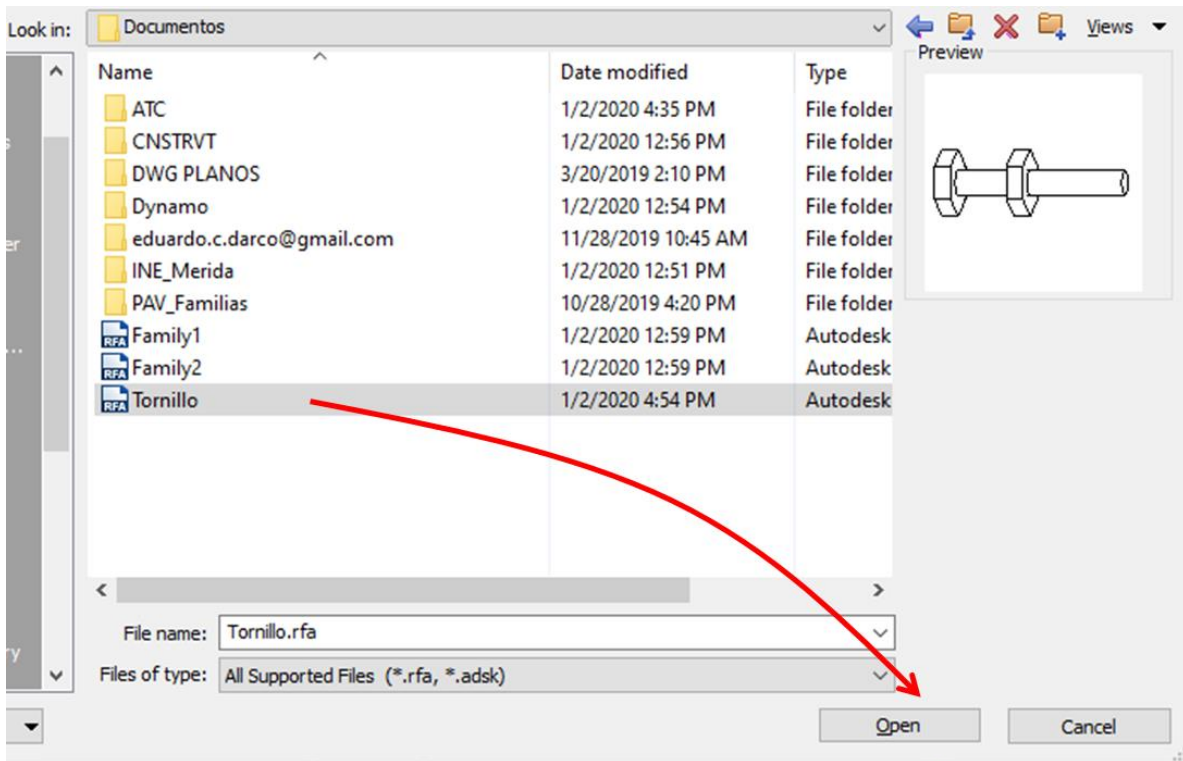




6. Crear geometrías para placa => Restringir la extrusión a los planos de referencia



7. Asignar una subcategoría a las extrusiones => Plate

8. Cargar la familia de Tornillo.



Pestaña Insert => Panel Load Family  Load from Library  => Seleccionar familia de tornillo.

Properties

Parameter Properties

Parameter Type

Family parameter
(Cannot appear in schedules or tags)

Shared parameter
(Can be shared by multiple projects and families, exported to ODBC, and appear in schedules and tags)

Select... Export...

Parameter Data

Name: Espesor de alma Type

Discipline: Common Instance

Type of parameter: Length Reporting Parameter
(Can be used to extract value from a geometric condition and report it in a formula or as a schedulable parameter)

Group parameter under: Dimensions

Tooltip description: <No tooltip description. Edit this parameter to write a custom tooltip. Custom t...
Edit Tooltip...

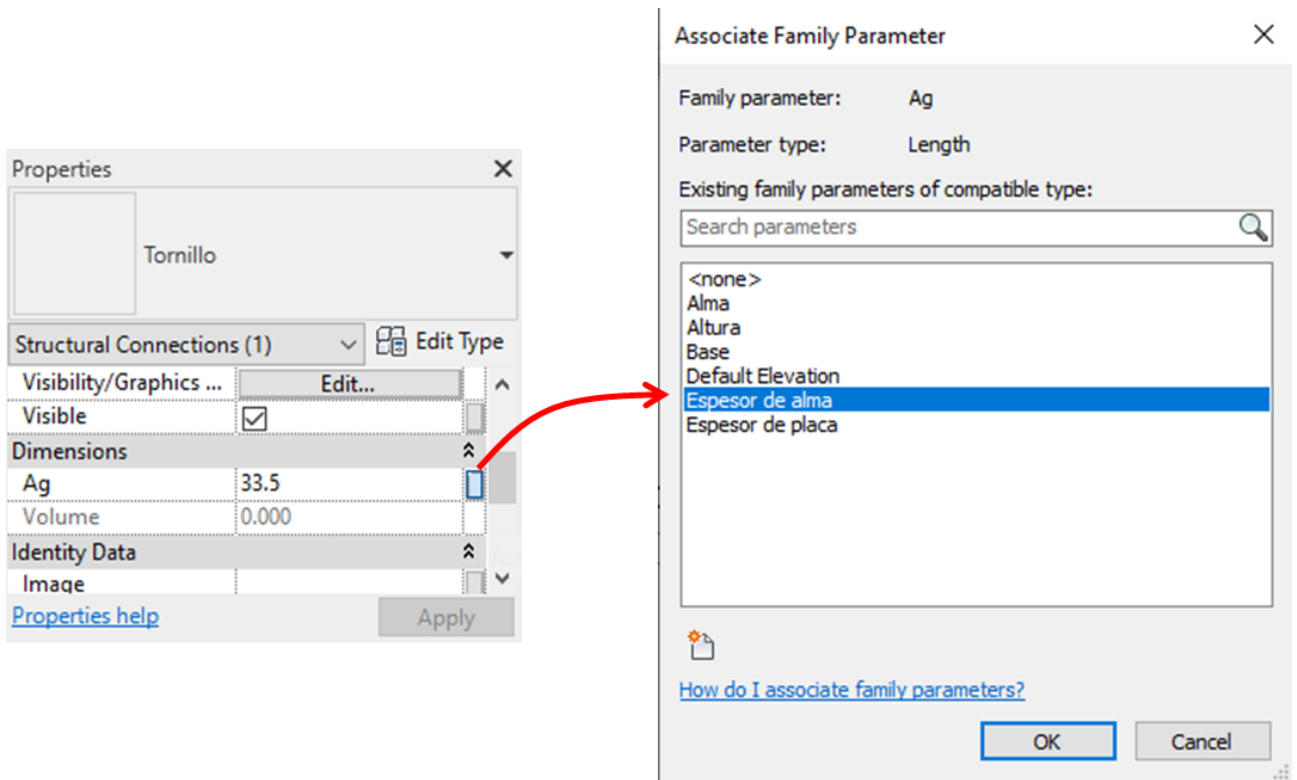
[How do I create family parameters?](#)

OK Cancel

Parameter	Value	Formula	Lock
Constraints			
Default Elevation	0.0	=	<input type="checkbox"/>
Dimensions			
Alma	25.2	=	<input type="checkbox"/>
Altura	200.0	=	<input type="checkbox"/>
Base	130.0	=	<input type="checkbox"/>
Espesor de alma	31.5	=Alma + Espesor de placa	<input type="checkbox"/>
Espesor de placa	8.2	=	<input type="checkbox"/>
Identity Data			

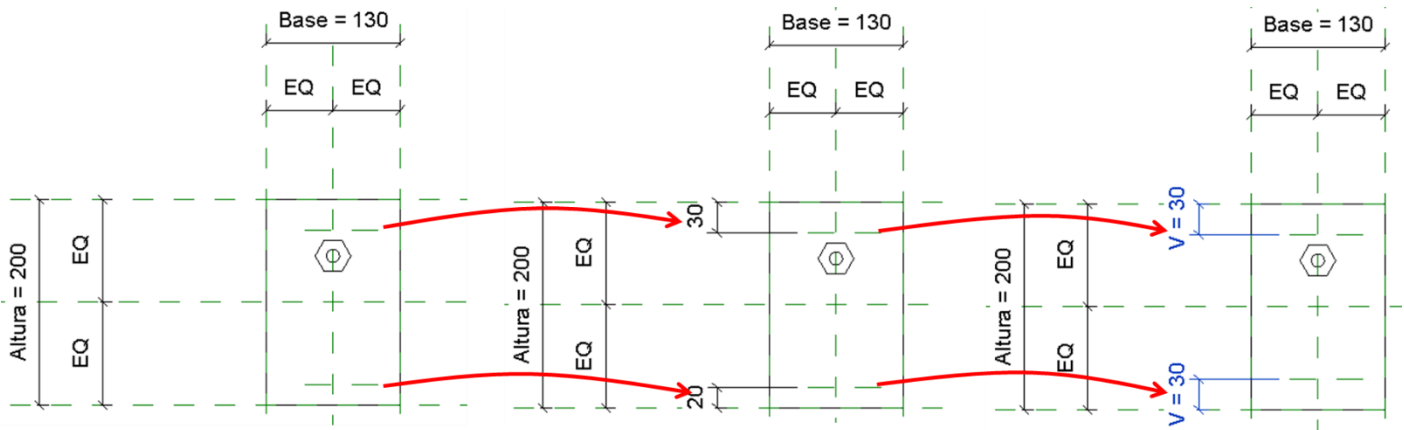
9. Crear parámetro de longitud para el espesor del alma => Añadir fórmula.

10. Asociar parámetro de tornillo a “Espesor de alma”

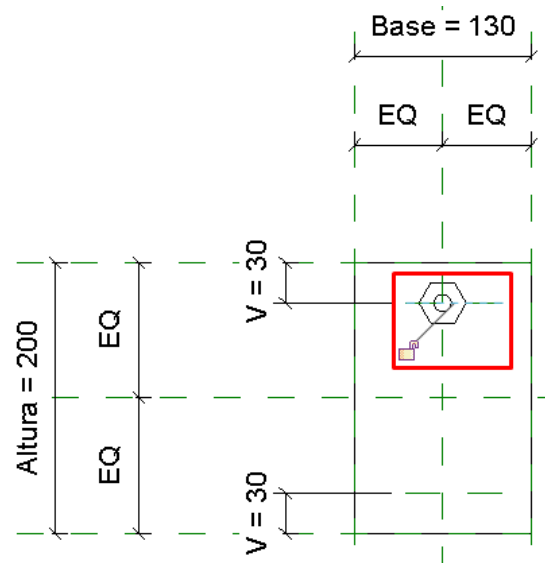


Seleccionar tornillo => En barra de propiedades seleccionar Associate Parameter
=> Seleccionar parámetro Espesor de alma

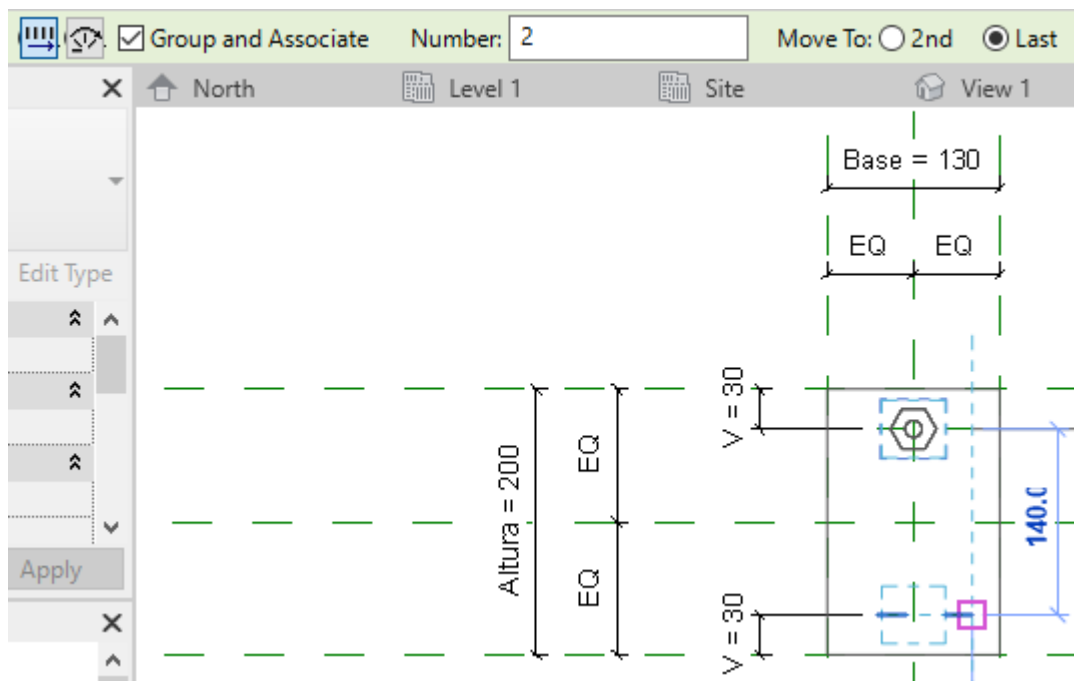
11. En una vista en planta generar planos de referencia para limitar la posición de los tornillos => Acotar planos de referencia => Generar un parámetro para controlar la distancia de la placa.



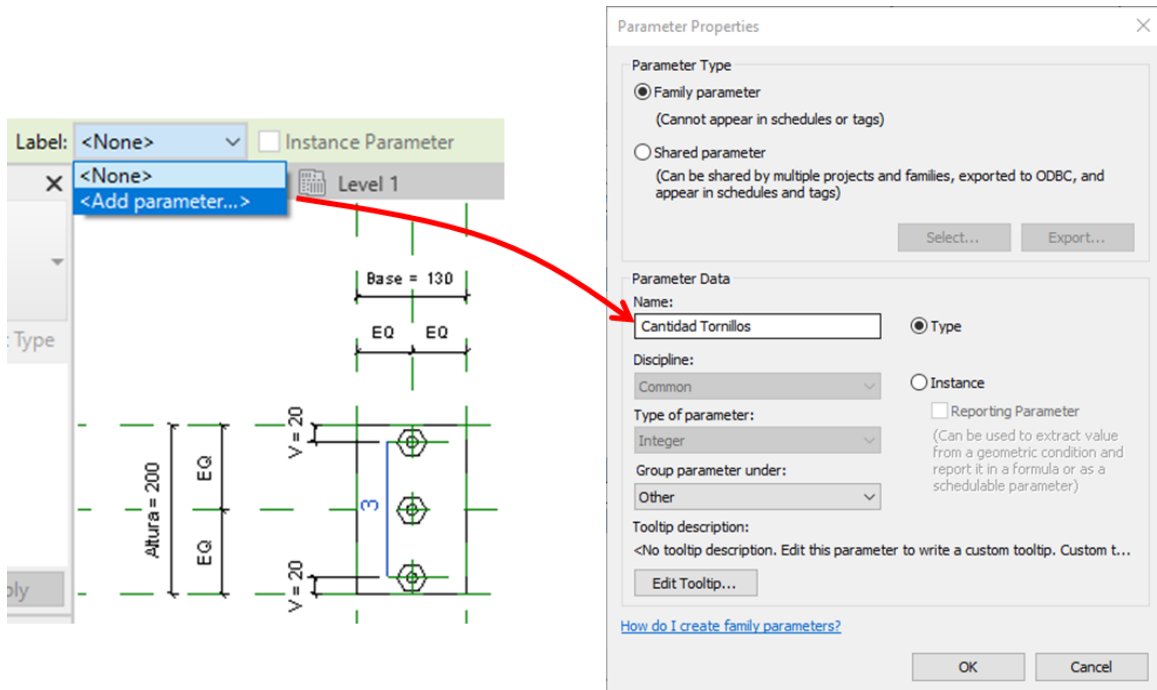
12. Alinear el tornillo a plano de referencia superior => Restringir el tornillo al plano de referencia.



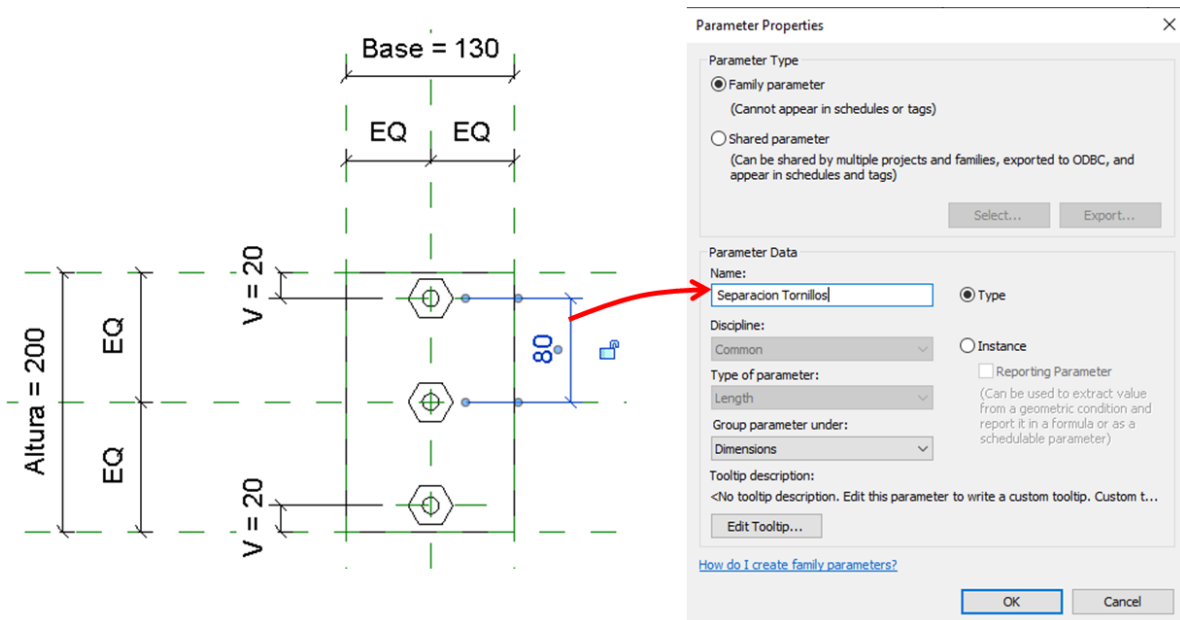
13. Generar un array a partir del tornillo => en la barra de propiedades seleccionar la opción Move to Last => Restringir el segundo tornillo a plano de referencia inferior.



14. Crear parametro en array para controlar la cantidad de tornillos.



15. Acotar separacion entre tornillos => Crear parámetro para controlar distancia.



16. Cuadro de dialogo Family Types => Parametro Altura => Generar parámetro para controlar la dimensión de la placa.

Parameter	Value	Formula	Lock
Constraints			
Default Elevation	1219.2	=	<input type="checkbox"/>
Dimensions			
Alma	25.3	=	<input type="checkbox"/>
Altura	300.0	$= (\text{Separacion Tornillos} * (\text{Cantidad Tornillos} - 1)) + (2 * V)$	<input type="checkbox"/>
Base	130.0	=	<input type="checkbox"/>
Espesor de alma	33.5	= Alma + Espesor de placa	<input type="checkbox"/>
Espesor de placa	8.2	=	<input type="checkbox"/>
Separacion Tornillos	80.0	=	<input type="checkbox"/>
V	30.0	=	<input type="checkbox"/>

Conexiones de sistema

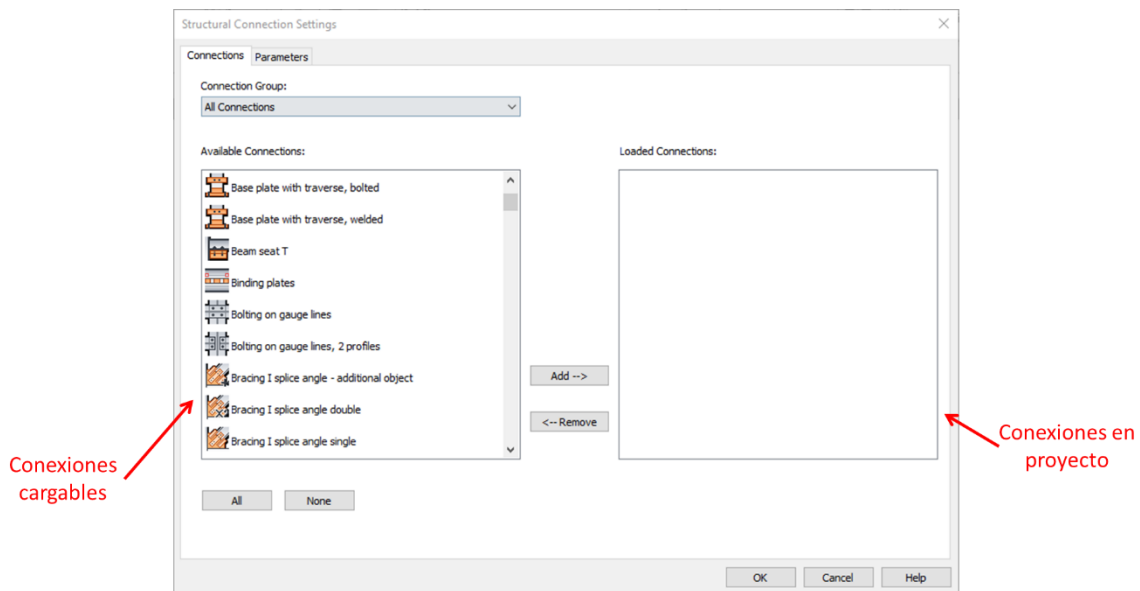
Revit cuenta con una herramienta de conexiones estructurales el cual permite colocar conexiones parametricas que se ajustan según los componentes estructurales a los que estan enlazadas.

IMPORTANTE: Para poder utilizar esta herramienta es necesario instalar la actualizacion Steel Connections for Autodesk Revit 2020.

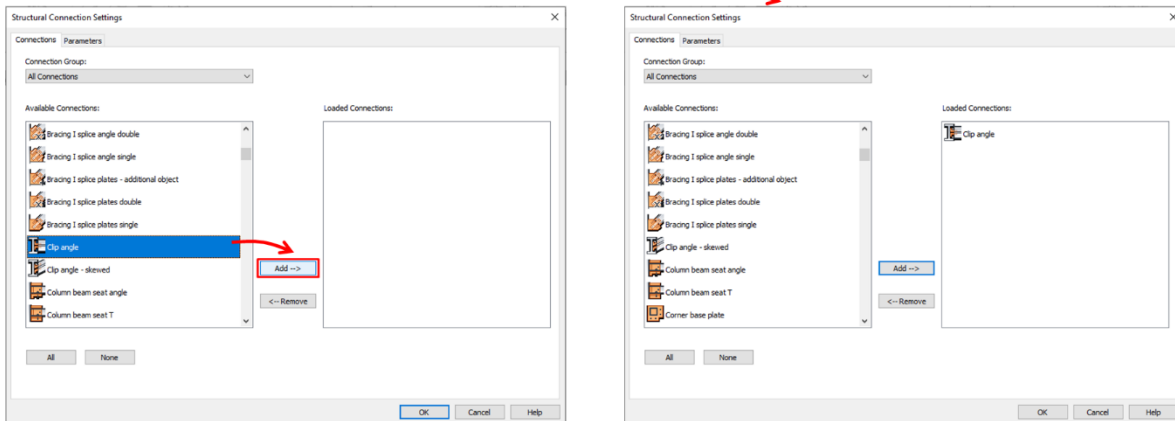
Cargar conexiones estructurales de sistema



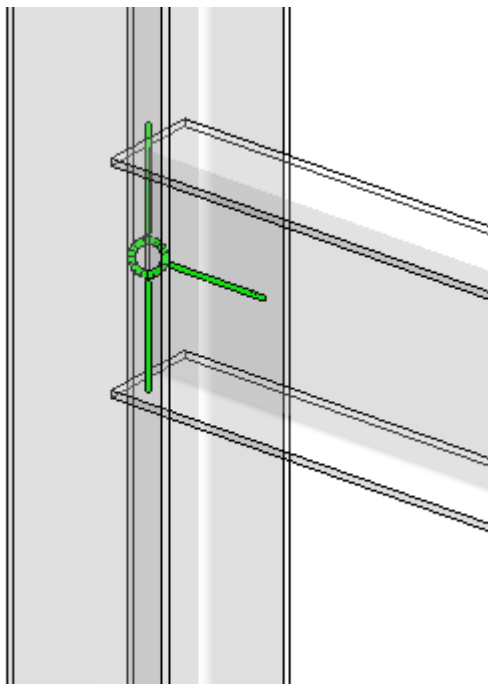
1. Escoger pestaña Structure => Panel Connection => Seleccionar botón Structural connection Settings.
2. En el cuadro de dialogo apareceran las conexiones que se pueden cargar al prouecto y las que se encuentran actualmente cargadas.



3. Seleccionar la conexión que se desee cargar al proyecto => Seleccionar la opción Add => Ok



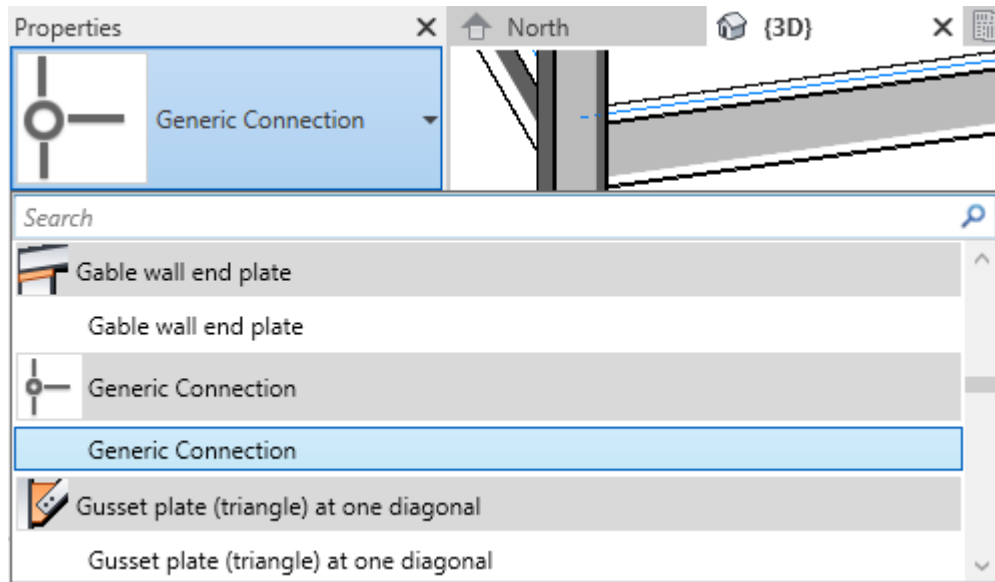
IMPORTANTE: Si no se tiene la actualización o no se cargan las conexiones, la herramienta solo nos permitira colocar una conexión generica.



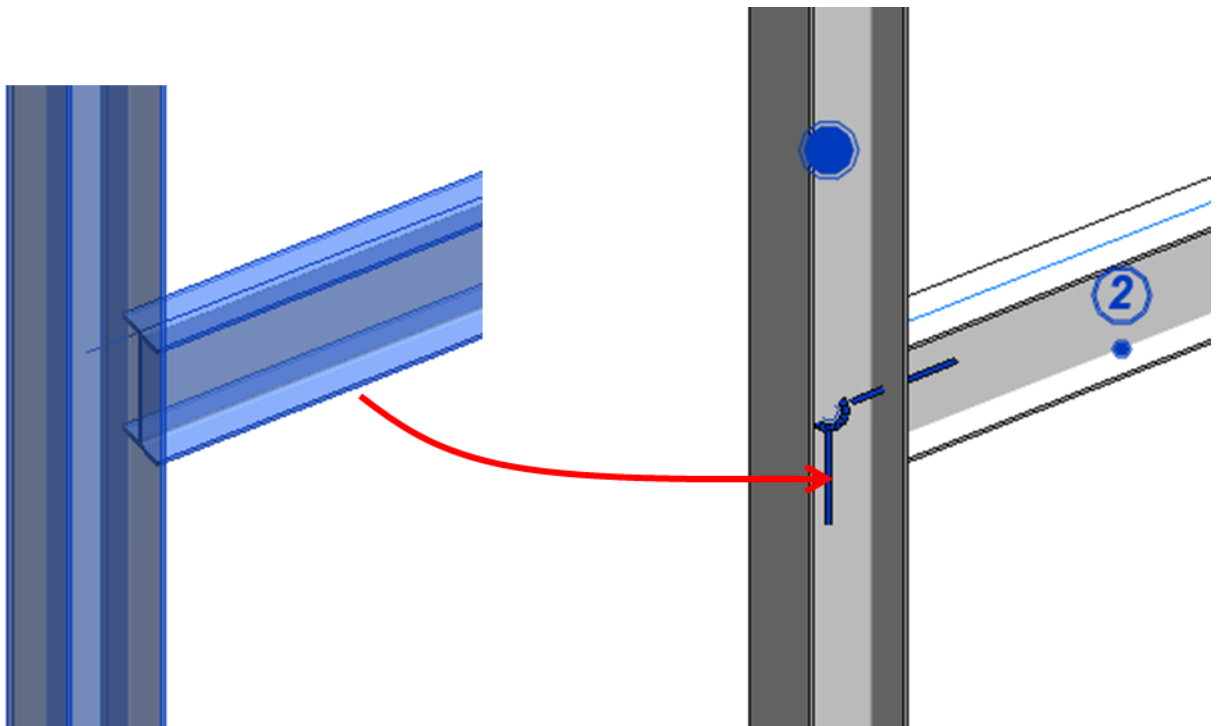
Colocación conexiones estructurales



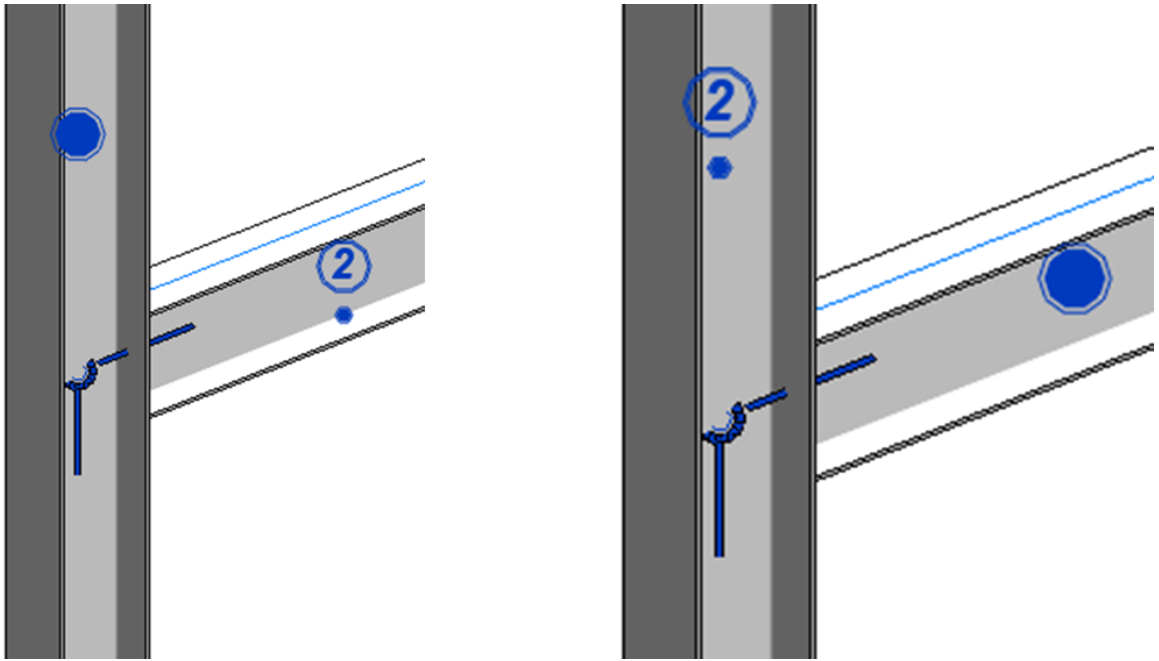
1. Escoger pestaña Structure => Panel Connection => En barra de propiedades escoger la familia de conexión generica (Generic Connection).



2. Seleccionar los elementos que se deseen conectar => Con el teclado dar Enter/Barra espaciadora.

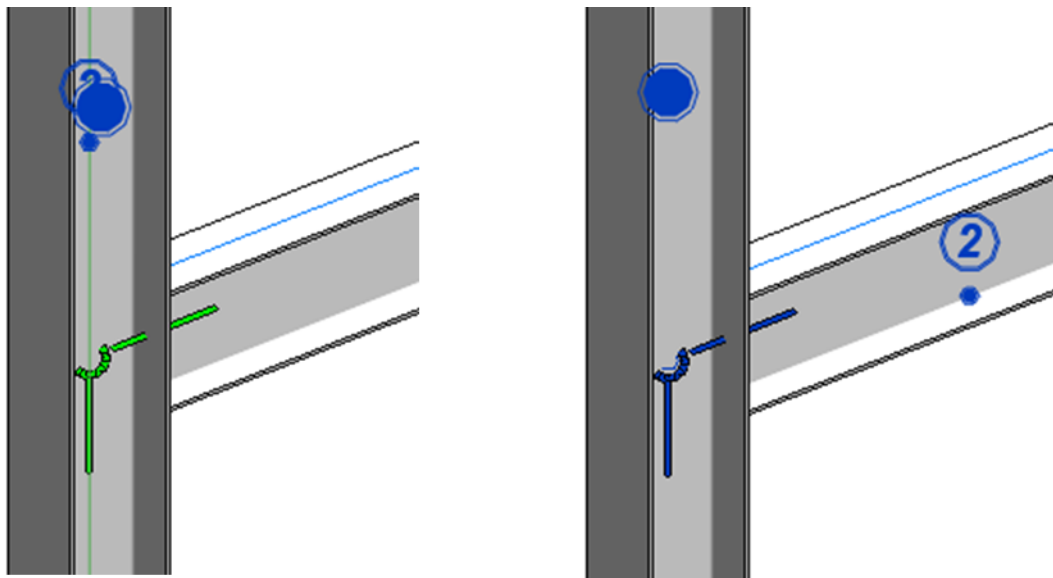


3. Cambiar el orden de la conexión estructural.



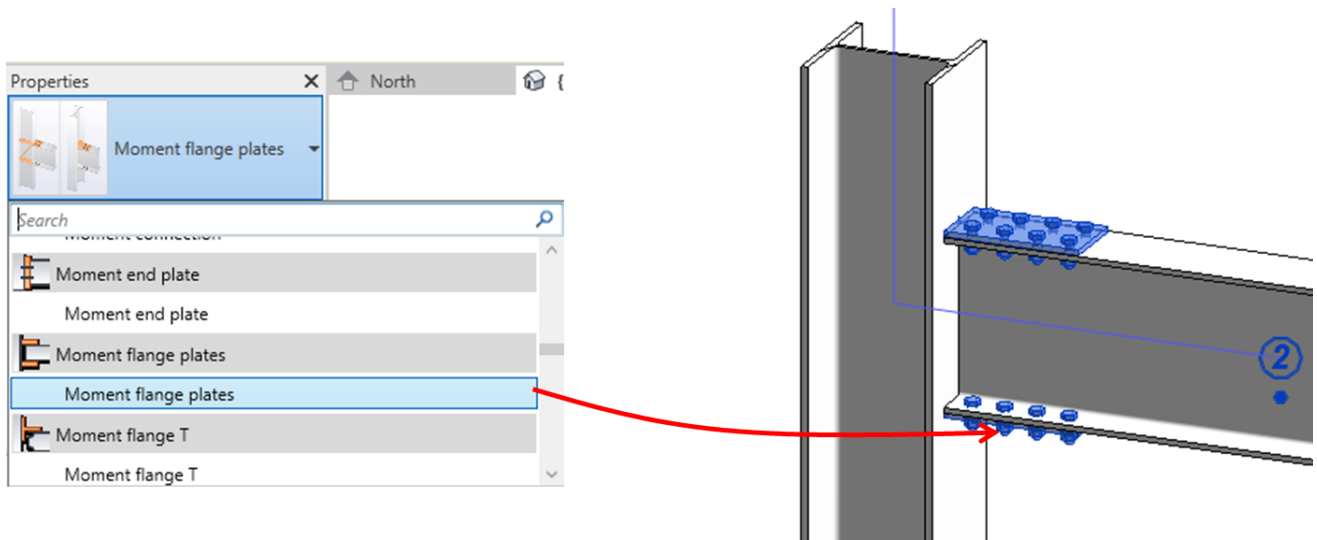
La herramienta considera un orden de prioridad en los elementos estructurales, en una conexión estructural se considerara que existe un componente primario al cual se conectaran componentes secundarios

En el ejemplo se consideta la columna como componente primario al cual se le conectara una viga como componente secundario.



Para modificarlo se puede seleccionar el controlador con un circulo relleno (representa el componente primario) y arrastrarlo a la columna.

4. Seleccionar el tipo de conexión desde la barra de propiedades.



IMPORTANTE: Para poder ver los componentes de las conexiones estructurales se deben seguir las siguientes consideraciones:

- En el cuadro de dialogo de Visibility/Graphic Overrides se debe de encender la categoria Structural Connections y las respectivas subcategorias (apagadas en cualquier vista por defecto)

Visibility	Projection/Surface			Cut		Halftone	Detail Level
	Lines	Patterns	Transparency	Lines	Patterns		
<input checked="" type="checkbox"/> Structural Connecti...	Override...	Override...	Override...	Override...	Override...	<input type="checkbox"/>	By View
<input type="checkbox"/> Anchors							
<input type="checkbox"/> Bolts							
<input type="checkbox"/> Hidden Lines							
<input type="checkbox"/> Holes							
<input type="checkbox"/> Modifiers							
<input type="checkbox"/> Others							
<input type="checkbox"/> Plates							
<input type="checkbox"/> Profiles							
<input type="checkbox"/> Reference							
<input type="checkbox"/> Shear Studs							
<input checked="" type="checkbox"/> Symbol							
<input type="checkbox"/> Weld							
<input type="checkbox"/> Welds							

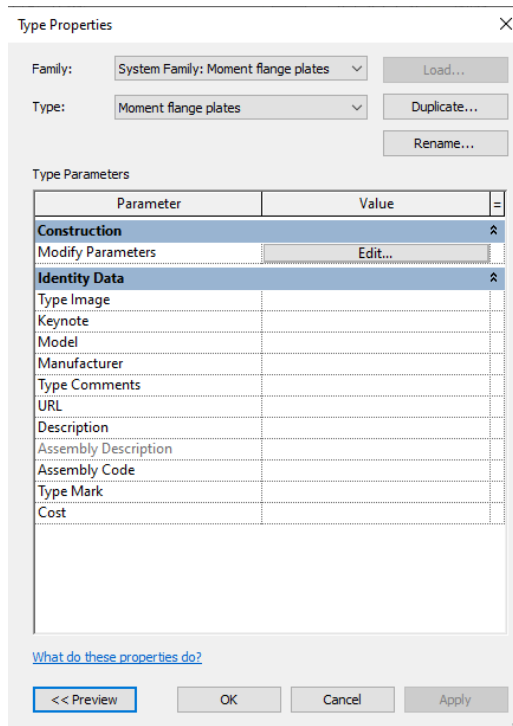
- La vista en la que se deee visualizar las conexiones debe de tener un nivel de detalle Fine.

Modificación de conexiones de sistema

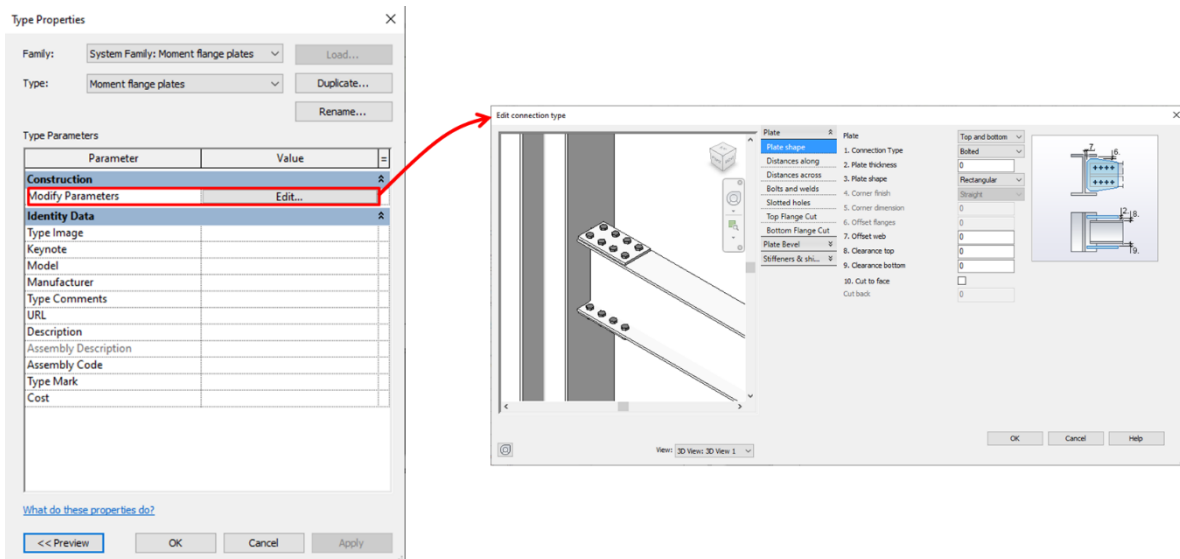
Cada tipo de conexión estructural tiene parametros que nos ayudan a modificar los elementos que la componen, por ejemplo, la cantidad de pernos que tiene la conexión, las dimensiones de placas, los tipos de pernos, etc.

Para este ejemplo se trabajara con la conexión Moment flange plates para describir las propiedades que tiene la conexión.

1. Seleccionar la conexión estructural => En la barra de propiedades desplegar el cuadro de dialogo Edit Tipe.



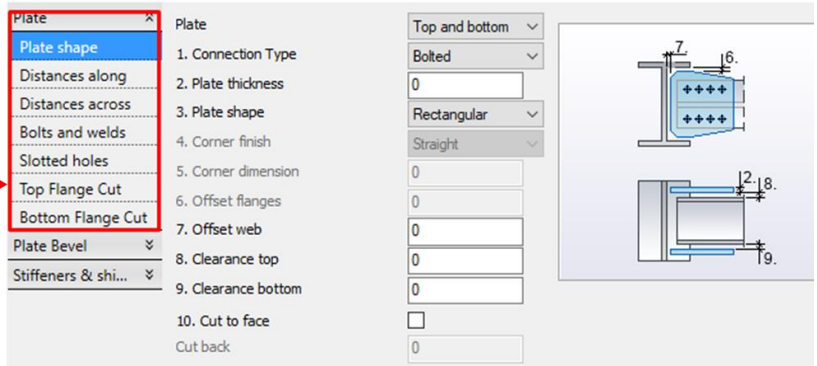
2. Para poder modificar las características de la conexión se debe seleccionar el parametro Modify Parameters.



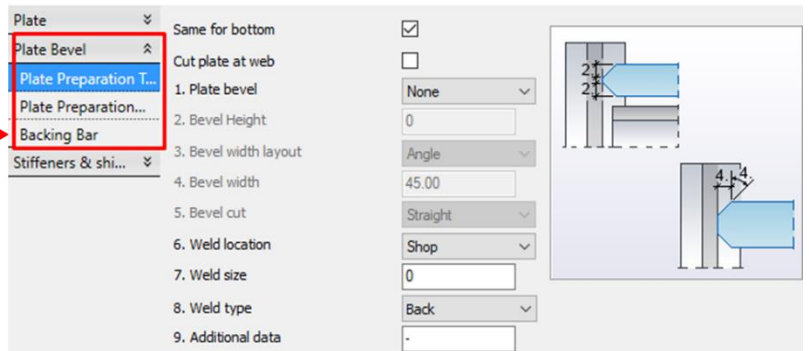
Este parametro desplegara un cuadro de dialogo que permite personalizar la conexión estructural.

En el caso de la conexión Moment flange plates permite personalizar:

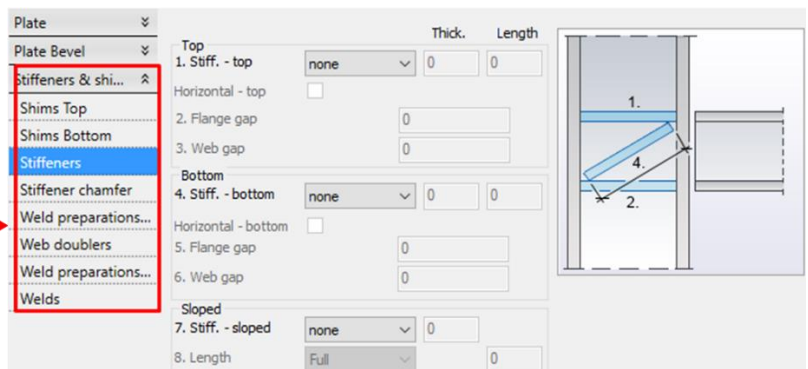
Dimensiones de placas, cantidad de pernos, tipos, etc.



Preparación para soldaduras



Elementos complementarios: Soldaduras, placas auxiliares, etc.



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020