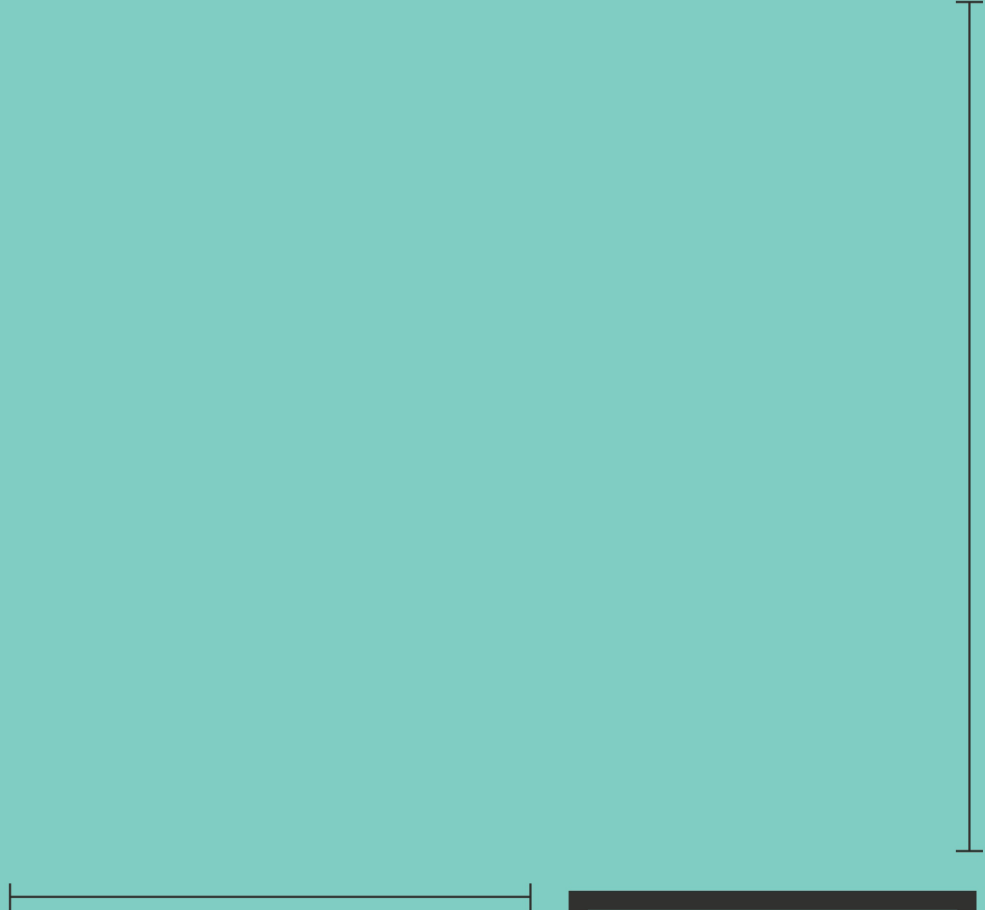




APUNTES DE REVIT MEP INSTALACIONES MECÁNICAS Y SANITARIAS

ÍNDICE

01. Introducción al trabajo colaborativo	5
01.1. Cómo comenzar un proyecto de instalaciones	5
01.2. Planificación y configuración de proyecto	16
02. Suministro de agua y energía solar térmica	25
02.1. Agua fría sanitaria	26
02.1.1. Componentes	28
02.1.2. Sistema	30
02.1.3. Red	33
02.2. Agua caliente sanitaria	36
02.2.1. Componentes	36
02.2.2. Sistema	37
02.2.3. Red	38
02.3. Energía solar térmica	42
02.3.1. Componentes	42
02.3.2. Sistema	43
02.3.3. Red	44
03. Medición de una canalización	48
04. Red de saneamiento separativa	50
04.1. Pequeña evacuación de aguas residuales	50
04.1.1. Componentes	50
04.1.2. Sistema	54
04.1.3. Red	55
04.2. Red general colgada de aguas residuales+	59

04.2.1. Componentes	59
04.2.2. Sistema.....	61
04.2.3. Red	62
04.3. Pequeña evacuación, y red general enterrada de aguas pluviales	65
04.3.1. Componentes	66
04.3.2. Sistema.....	68
04.3.3. Red	68
05. Espacios y Zonas de climatización	69
05.1. Espacios	70
05.2. Tabla de planificación de espacios	80
05.3. Zonas de climatización	82
05.3.1. Configuración previa de proyecto	82
05.3.2. Crear zona	83
05.3.3. Editar zona	86
05.3.4. Navegador de sistema	86
05.4. Análisis de cargas de calefacción y refrigeración	88
05.4.1. Herramienta de cálculo integrada	88
05.4.2. Exportación en formato gbXML.....	94
05.5. Cargas térmicas y caudales de climatización.....	95
05.5.1. Tabla de planificación de zonas	95
05.5.2. Tabla de planificación de espacios	96
05.5.3. Tabla incrustada de terminales	97
06. Instalaciones térmicas en los edificios	99
06.1. Refrigeración por expansión directa	99

06.1.1. Componentes	100
06.1.2. Sistema.....	101
06.1.3. Red	102
06.2. Calefacción por radiadores	104
06.2.1. Componentes	105
06.2.2. Sistema.....	105
06.2.3. Red	107
07. Calidad del aire interior	109
07.1. Suministro de aire del aparcamiento	109
07.1.1. Componentes	110
07.1.2. Sistema.....	110
07.1.3. Red	111
07.2. Retorno de aire del aparcamiento	113
07.2.1. Componentes	113
07.2.2. Sistema.....	114
07.2.3. Red	115
07.2.4. Análisis y comprobación.....	116
07.3. Ventilación de los apartamentos	117
07.3.1. Componentes	119
07.3.2. Sistema.....	120
07.3.3. Red	121
08. Instalaciones de protección contra incendios	122
08.1. Extinción manual por bocas de incendio equipadas.....	122
08.1.1. Componentes	123

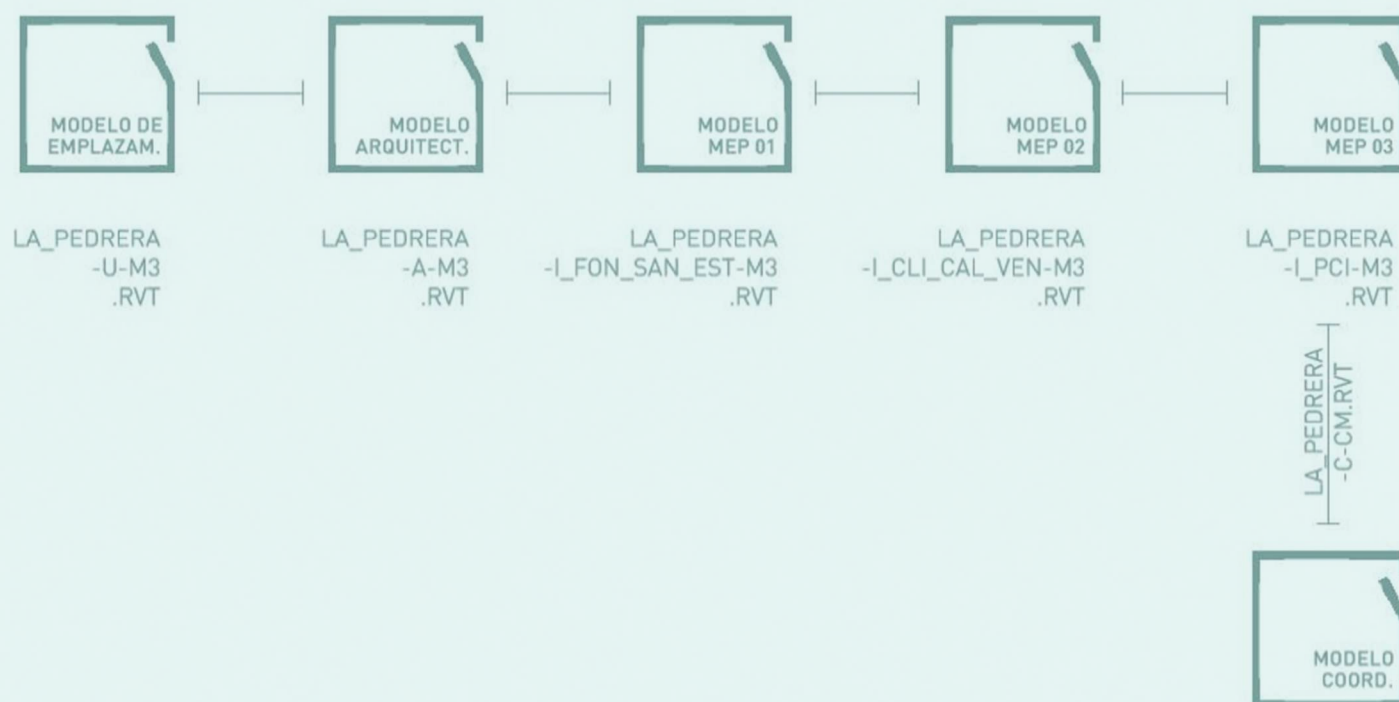
08.1.2. Sistema.....	123
08.1.3. Red.....	123
08.2. Extinción automática por rociadores húmedos.....	125
08.2.1. Componentes.....	126
08.2.2. Sistema.....	126
08.2.3. Red.....	127
09. Análisis y comprobación de una instalación.....	128
10. Maquetación.....	131
10.1. Algunos conceptos sobre maquetación.....	131
10.2. Formato A3 o cuadro de rotulación.....	135
10.3. Maquetación de vista aérea.....	141
10.4. Plano de situación.....	144
10.5. Maquetación de suministro y evacuación de agua.....	147
10.6. Planos de suministro y evacuación de agua.....	151
10.7. Maquetación de instalaciones térmicas y calidad del aire interior.....	153
10.8. Planos de instalaciones térmicas y calidad del aire interior.....	155
10.9. Creación y edición de etiquetas.....	157
10.10. Leyenda de instalaciones.....	166
10.11. Tabla de diámetros mínimos para aparatos sanitarios.....	171
10.12. Maquetación de vista de sección.....	172
10.13. Esquema hidráulico.....	174
10.14. Perspectiva isométrica.....	176
10.15. Preparar para imprimir.....	177

01. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO COLABORATIVO

01.1. CÓMO COMENZAR UN PROYECTO DE INSTALACIONES

Como sabes, en un proyecto desarrollado bajo metodología BIM, te aconsejo subdividir el modelo entre disciplinas, y en ocasiones, también en subdisciplinas, para evitar que el tamaño de los archivos sea demasiado grande o lento al operar en los software.

«Te dejo un ejemplo de segregación de un proyecto desarrollado en entorno BIM:



Nomenclatura: A, Arquitectura; U, Emplazamiento; I, Instalaciones; C, Coordinación.»

Una vez decidida la estructura de modelos vinculados del proyecto, un posible flujo de trabajo para crear cada uno de los modelos de instalaciones es:



«Te recuerdo el ejemplo de estructura de modelos vinculados:

LA_PEDRERA-U-M3.RVT = Emplazamiento

LA_PEDRERA-A-M3.RVT = Arquitectura

LA_PEDRERA-I_FON_SAN_EST-M3.RVT = Agua fría + Agua caliente sanitaria + Saneamiento + Solar térmica

LA_PEDRERA-I_CLI_CAL_VEN-M3.RVT = Refrigeración + Calefacción + Ventilación Mecánica de garajes + Ventilación Mecánica de cocinas + Ventilación Mecánica controlada

LA_PEDRERA-I_PCI-M3.RVT = Protección contra incendios

LA_PEDRERA-C-CM.RVT = Modelo de coordinación para Control de Interferencias»

Empieza creando cada uno de los modelos de instalaciones siguiendo estos pasos:

NUEVO PROYECTO

Empieza creando un **nuevo Proyecto** a partir de la plantilla de proyecto por defecto:

> Archivo > Nuevo > Proyecto... > despliega Archivo de plantilla > selecciona una plantilla por defecto

«Revit te propone varias plantillas de proyecto para instalaciones, con configuraciones previas, según la disciplina:

- *Plantilla mecánica, Mechanical-Default*.RTE*
- *Plantilla eléctrica, Electrical-Default*.RTE*
- *Plantilla de fontanería, Plumbing-Default*.RTE*

**Siglas del idioma de la plantilla de proyecto. »*

- Continúa revisando y/o configurando las **Unidades de proyecto**.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

- Edita la **Información de proyecto**.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

- **Guarda el proyecto**, asígnale un nombre y una ubicación, y especifica el máximo número de copias de seguridad.

> Archivo > Guardar > Opciones... > Opciones para guardar archivos

«A modo de seguridad, Revit genera copias del proyecto en cada guardado. Puedes saber que el archivo es una copia de seguridad, y no el archivo original, ya que le añade un sufijo numérico al final del nombre del archivo (EJEMPLO.0001.RVT). Por cierto, 3 copias son suficientes.»

Configuración de guardado a nivel de proyecto

Desde el cuadro de diálogo *Opciones*, también puedes configurar el intervalo de tiempo para que Revit te recuerde que debes guardar tu proyecto.

> Archivo > Opciones > pestaña General > grupo Notificaciones > Intervalo de recordatorio para guardar

Además, desde este mismo cuadro de diálogo, puedes configurar la *Eliminación de archivos de diario*:

Los *Archivos de diario* son documentos de texto que registran todos los pasos en las sesiones de Revit. Sirven para detectar un problema o crear de nuevo pasos o archivos perdidos (*sí, se utilizan principalmente para ofrecer asistencia de software*) y se guardan al final de cada sesión. Puedes también configurar cuántos se guardan y durante cuántos días. También puedes encontrarlo en el cuadro de diálogo *Opciones*:

> Archivo > Opciones > pestaña General > grupo Eliminación de archivo de diario

- *Si el número de archivos de diario es superior a:* Desde aquí puedes indicar el número máximo de *Archivos de diario* a conservar.

- *Suprimir diarios de más de (días):* Y también el número de días que quieres conservarlos.

Coordenadas en Revit

Ya sabes que en Revit existen tres coordenadas que debes tener muy en cuenta:

- *Origen:* Es la coordenada (0, 0, 0) (*no se puede ver hasta la versión de Revit 2020*). Revit lo utiliza para relacionarse con otros software como AutoCAD. Se representa con ejes.

- *Punto base del proyecto:* Es un punto interno del proyecto. Todos los elementos del modelo hacen referencia a él. Por ejemplo, la cota de las distintas plantas o *Niveles*. Se representa con un círculo.

- *Punto de reconocimiento:* Es una coordenada geodésica expresada geográficamente -latitud, longitud y altitud-, que te permite ubicar tu proyecto en el mundo. Se representa con un triángulo.

Puedes indicarle a Revit que quieres ver estos puntos en una vista desde el cuadro de diálogo *Modificaciones de visibilidad/gráficos*:

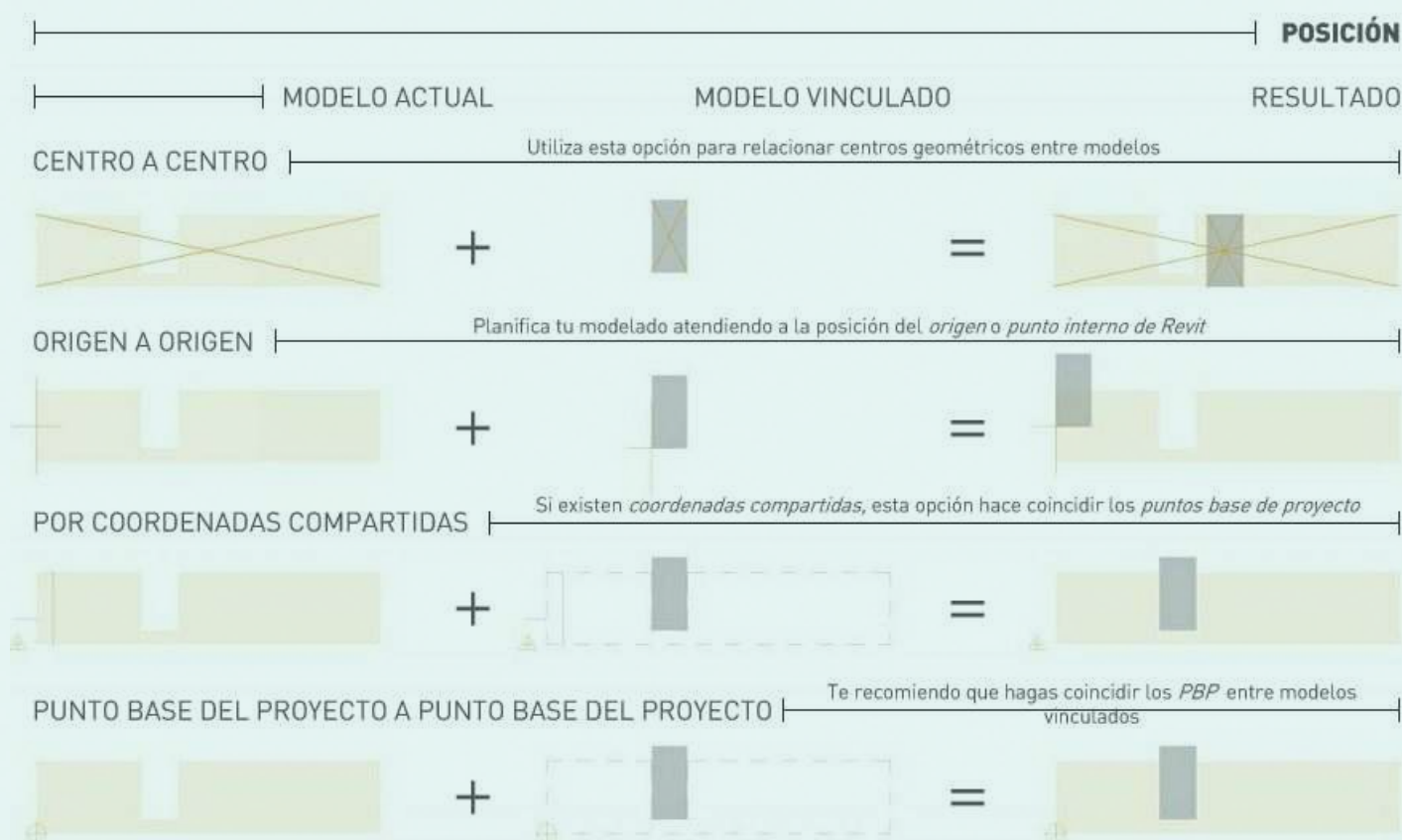
> Propiedades de la vista > Modificaciones de visibilidad/gráficos > Emplazamiento

VINCULAR MODELOS

Vincula el modelo arquitectónico en cada uno de los modelos de instalaciones, utilizando la herramienta *Vincular Revit*, desde:

> Ficha Insertar > grupo Vincular > Vincular Revit

«**Importante:** Debes tener muy en cuenta la posición de cada modelo; es decir, la **coordenada** que se utiliza para relacionar ambos modelos.»



Todo lo relacionado con los vínculos lo configuras desde el cuadro de dialogo *Gestionar vínculos*:

> Ficha Gestionar > grupo Gestionar Proyecto > Gestionar vínculos

Gestionar vínculos X

Revit IFC Formatos CAD Marcas de revisión DWF Nubes de puntos Topografía Modelo de coordinación PDF Imágenes

Nombre del vínculo	Estado	Tipo de referencia	Posiciones no guardadas	Ruta guardada	Tipo de ruta	Alias local
LA_PEDRERA-A-M3.rvt	Cargado	Solapamiento	☐	p:\Users\codetec\	Relativa	

- *Estado*: Puedes ver si el vínculo está o no cargado en el proyecto.
- *Tipo de referencia del vínculo*:
 - *Solapamiento*: Si quieres ocultar el modelo vinculado (*en el ejemplo, LA_PEDRERA-A-M3.RVT*) cuando el modelo anfitrión (*en este caso, el modelo de instalaciones*) lo vinculas a un tercer modelo.
 - *Enlace*: Si el vínculo debe ser siempre visible, cuando vinculas el modelo anfitrión a un tercer modelo.
- *Posiciones no guardadas*: Indica si la posición del vínculo se guarda en el sistema de coordenadas compartidas. Es decir, si se han Adquirido o Publicado las coordenadas para establecer una posición relativa entre los archivos vinculados.
- *Ruta guardada*: La ruta donde está guardado el archivo.
- *Tipo de ruta*:
 - *Absoluta*: Tiene en cuenta la ruta completa en la que se ha guardado el archivo en el ordenador.
 - *Relativa*: Solo tiene en cuenta la carpeta donde se ha guardado el archivo.

Adquirir coordenadas del modelo arquitectónico:

Debes guardar la relación de posición entre vínculo y modelo anfitrión. Es decir, tienes que compartir las coordenadas de ambos modelos. Y para ello, **Adquiriere las coordenadas** del modelo arquitectónico seleccionando el vínculo *(debes tener activa la herramienta Seleccionar vínculos, en la Barra de estado de Revit)*.

> Ficha Gestionar > grupo Ubicación de proyecto > despliega Coordenadas > Adquirir coordenadas

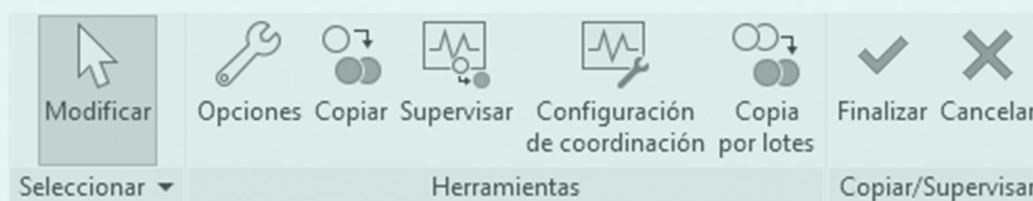
Y por último **selecciona** el vínculo.

«Solo adquiere las coordenadas el Punto base del proyecto, por lo que tendrás que configurar manualmente las coordenadas del Punto de reconocimiento. Para eso, haz doble clic con la ruleta del ratón (para ajustar todo en ventana), localiza y selecciona el Punto de reconocimiento, haz clic sobre el clip, introduce las coordenadas y vuelve a cerrar el clip.»

COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN

Una vez vinculados los modelos, debes establecer relaciones entre ellos. Así, **Copia y Supervisa los niveles** del modelo arquitectónico en los demás modelos:

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Copiar/Supervisar > Seleccionar vínculo



Aunque antes de hacerlo, una vez activada la ficha temporal *Copiar/Supervisar*, configura las opciones de copia y supervisión desde el cuadro de diálogo *Opciones de copia/supervisión*:

> Ficha temporal Copiar/Supervisar > grupo Herramientas > Opciones

En el cuadro de diálogo *Opciones de copia/supervisión*, en la ficha **Niveles**, y desde el grupo *Categorías y tipos que copiar*, puedes relacionar los tipos de niveles del modelo vinculado (*tipo original*) con los del modelo anfitrión (*nuevo tipo*).

- *Nuevo tipo = Copiar tipo original*: Copias los niveles utilizando el mismo tipo original.

- *Nuevo tipo = Nivel 1*: Copias los niveles, pero sustituyendo el tipo original por un nuevo tipo ya cargado en el proyecto anfitrión *(en este caso, el tipo llamado Nivel 1)*.

- *Nuevo tipo = No copiar este tipo*: Activa esta opción en el caso de que no quieras copiar los niveles de un tipo original concreto.

Opciones de copia/supervisión ✕

Niveles **Rejillas** Pilares Muros Suelos

Categorías y tipos que copiar:

Tipo original	Nuevo tipo
Izquierda	Nivel 1
Nivel 1	Nivel 1
Nivel estructura	Nivel 1
NIVEL-ALZADO-NegativoArribaDerecha	Nivel 1
NIVEL-ALZADO-PositivoArribaDerecha	Nivel 1

< >

Otros parámetros que copiar:

Parámetro	Valor
Desfase de nivel	0.0000
Reutilizar niveles con el mismo nombre	☒
Reutilizar niveles coincidentes	No reutilizar
Añadir sufijo a nombre de nivel	
Añadir prefijo a nombre de nivel	

< >

Aceptar Cancelar Ayuda

Continuando en la ficha *Niveles*, desde el grupo **Otros parámetros que copiar**, puedes:

- **Desfase de nivel:** Darle un desfase de cota al nivel que has copiado en el modelo anfitrión respecto al del modelo vinculado.
- **Reutilizar niveles con el mismo nombre:** El nivel existente del modelo actual se moverá para tener la misma elevación que el nivel del modelo vinculado (*si tienen el mismo nombre*). Y se establecerá una relación de supervisión entre estos niveles.
- **Reutilizar niveles coincidentes:**
 - **Reutilizar si los elementos son idénticos:** Si en el modelo actual existe un nivel que se encuentra en la misma elevación que un nivel del vínculo el nivel no se va a copiar. Revit crea una relación entre ambos niveles y ambos modelos.
 - **Reutilizar si está dentro de desfase:** Si en el modelo anfitrión existe un nivel con una elevación similar a un nivel del vínculo dicho nivel no se copia. Revit crea una relación entre ambos niveles.
 - **No reutilizar:** Aunque en el modelo anfitrión exista un nivel con la misma elevación que un nivel del vínculo Revit crea una copia de ese nivel.
- **Añadir sufijo/prefijo a nombre de nivel:** Se le añade al nombre del nivel copiado.

Una vez configuradas las opciones de *Copia/supervisión* de los niveles, ahora sí, **cópialos**. Para hacerlo, te propongo el siguiente flujo (*continúas en la ficha temporal Copiar/Supervisar*):

- > Ficha temporal Copiar/Supervisar > grupo Herramientas > Copiar
- Activa la opción **Múltiple** (*desde la barra verde de acceso rápido*) para copiar varios niveles a la vez.
- Con un *Cuadro de selección*, **selecciona todos** los niveles.
- Con la herramienta **Filtro** (*el embudo en la barra verde de acceso rápido*) asegúrate de que solo tienes seleccionada la categoría *Niveles*.
- Y clicas en **Finalizar** (*al lado de donde pone Múltiple*).

«**Muy importante:** Primero haz clic sobre *Finalizar*, justo al lado de la opción *Múltiple*, y de nuevo un segundo clic a *Finalizar* (tick verde) dentro de la ficha temporal verde *Copiar/supervisar*. Si no, los niveles no se copiarán.»

Una vez copiados los niveles, **elimina** los que venían por defecto en la plantilla de Revit.

Revisión de coordinación entre modelos.

Al *Copiar/Supervisar* los niveles del vínculo en el modelo anfitrión, Revit ha creado una relación (un vínculo) entre los niveles de ambos modelos. Por lo que si hay algún cambio (por ejemplo, en la altura de un nivel, ya sea del modelo anfitrión o del vínculo), Revit te avisa:

- Si el **cambio es en el modelo anfitrión**, aparece una ventana de aviso: *Alerta de Supervisor de coordinación: Nivel movido...*
- Si el **cambio es en el modelo vinculado**, cuando vuelves a cargarlo (el vínculo) en el modelo anfitrión, también aparece una ventana de aviso: *El ejemplar de vínculo necesita Revisión de coordinación.*

«En términos generales, los avisos del Supervisor de coordinación se generan cuando:

- Cambias, mueves o suprimes un elemento supervisado.
- Añades, mueves, cambias o suprimes un elemento hospedado (puerta, ventana o hueco) en un muro o suelo supervisado.»

Accede al cuadro de diálogo *Revisión de coordinación* para **gestionar los avisos de supervisión**:

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Revisión de coordinación > Seleccionar vínculo

Revisión de coordinación

En proyecto anfitrión

Agrupar por: Estado, Categoría, Regla

Mensaje	Acción	Comentario
Nuevo/Sin resolver Muros Mantener posición de muro Los ejes del muro son diferentes Los ejes del muro son diferentes Suelos Supervisar nuevos huecos de suelo	Aplazar Aplazar Rechazar Aceptar diferencia Modificar muro 'Muro básico : Partición con capa de yeso'	Añadir comentario

Mostrar:

☒ Aplazada
☒ Rechazada

Elementos >>

¿Cómo se utiliza Revisión de coordinación?

Mostrar

Crear informe

Aceptar

Aplicar

Cancelar

- *Mensaje*: Aparecen los elementos que han sido modificados y por lo tanto necesitan revisión. Organizado en niveles que van desde el estado del mensaje; pasando por la categoría, el elemento a supervisar, hasta el tipo de cambio.

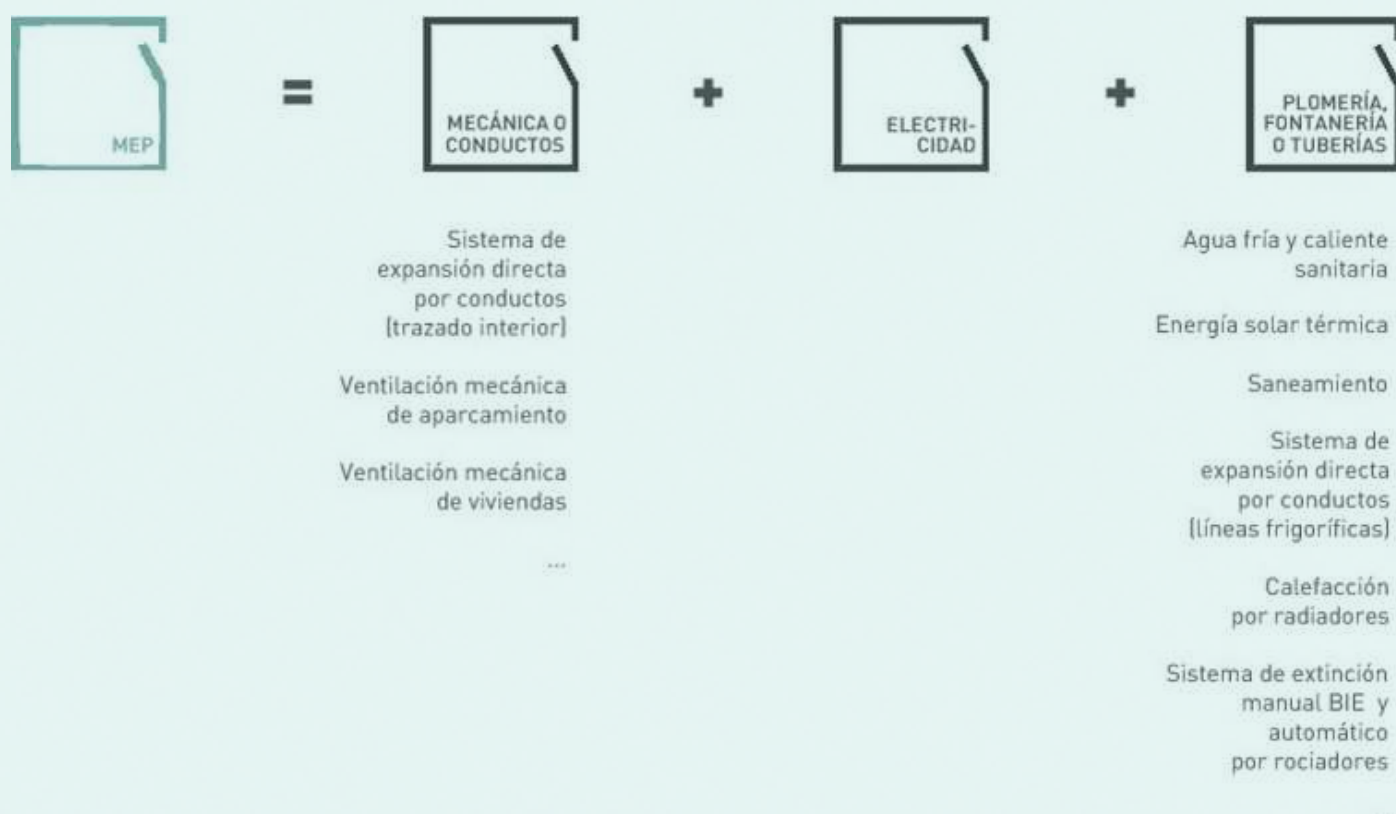
- *Acción*: Decide qué hacer para cada aviso. En función de la categoría y del tipo de cambio, varían las *Acciones* a realizar. Entre otras:

- *Aplazar (No hacer nada)*: Para tomar una decisión más adelante.
- *Rechazar*: Rechaza el cambio *(el cambio realizado en un elemento no es correcto. Por lo que habría que deshacerlo)*.
- *Aceptar diferencia*: Acepta la diferencia. Sin que cambie el elemento supervisado *(y por lo tanto habrá un desfase entre ambos niveles)*.
- *Modificar*: Acepta el cambio. Y, al hacerlo, se aplica también al elemento supervisado del modelo anfitrión.
- *Cambiar nombre*: Ha habido un cambio en el nombre de un elemento supervisado. Esta acción aplica ese cambio al elemento correspondiente en el modelo actual.
- *Mover*: Se ha movido un elemento supervisado. Elige esta acción para mover también el elemento correspondiente en el modelo actual.
- *Mover instalación en anfitrión a posición de instalación en vínculo*: Funciona igual que la acción *Mover*, pero para una instalación supervisada *(esta acción solo funciona con instalaciones que no están hospedadas)*.
- *Ignorar elementos nuevos*: Se ha agregado un nuevo elemento hospedado a un muro o suelo supervisado. Elige esta acción para ignorar el nuevo elemento en el anfitrión. Los cambios no se supervisarán.
- *Copiar elementos nuevos*: Se ha agregado un nuevo elemento hospedado a un muro o suelo supervisado. Elige esta acción si quieres añadir el nuevo elemento al anfitrión y supervisar los cambios.
- *Suprimir elemento*: Se ha suprimido un elemento supervisado. Esta acción suprime el elemento correspondiente en el modelo actual.
- *Copiar boceto*: Se ha cambiado el boceto o el contorno de un hueco supervisado. Esta acción cambia el hueco correspondiente en el modelo actual.
- *Actualizar extensión*: Se ha cambiado la extensión de un elemento supervisado. Elige esta acción para cambiar el elemento correspondiente en el modelo actual.

«Ten en cuenta que las acciones que tienen como resultado un cambio, solo afectan al modelo actual. No afectan al modelo vinculado. Y, muy importante, el modelo vinculado no tendrá avisos si a su vez no tiene también vinculado el modelo anfitrión. En este ejemplo, si el modelo arquitectónico no tiene vinculado el modelo MEP.»

01.2. PLANIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PROYECTO

Ya sabes que Revit organiza la información del modelo en **disciplinas**: *Arquitectura; Estructura; Mecánica; Electricidad; Fontanería y Coordinación*.

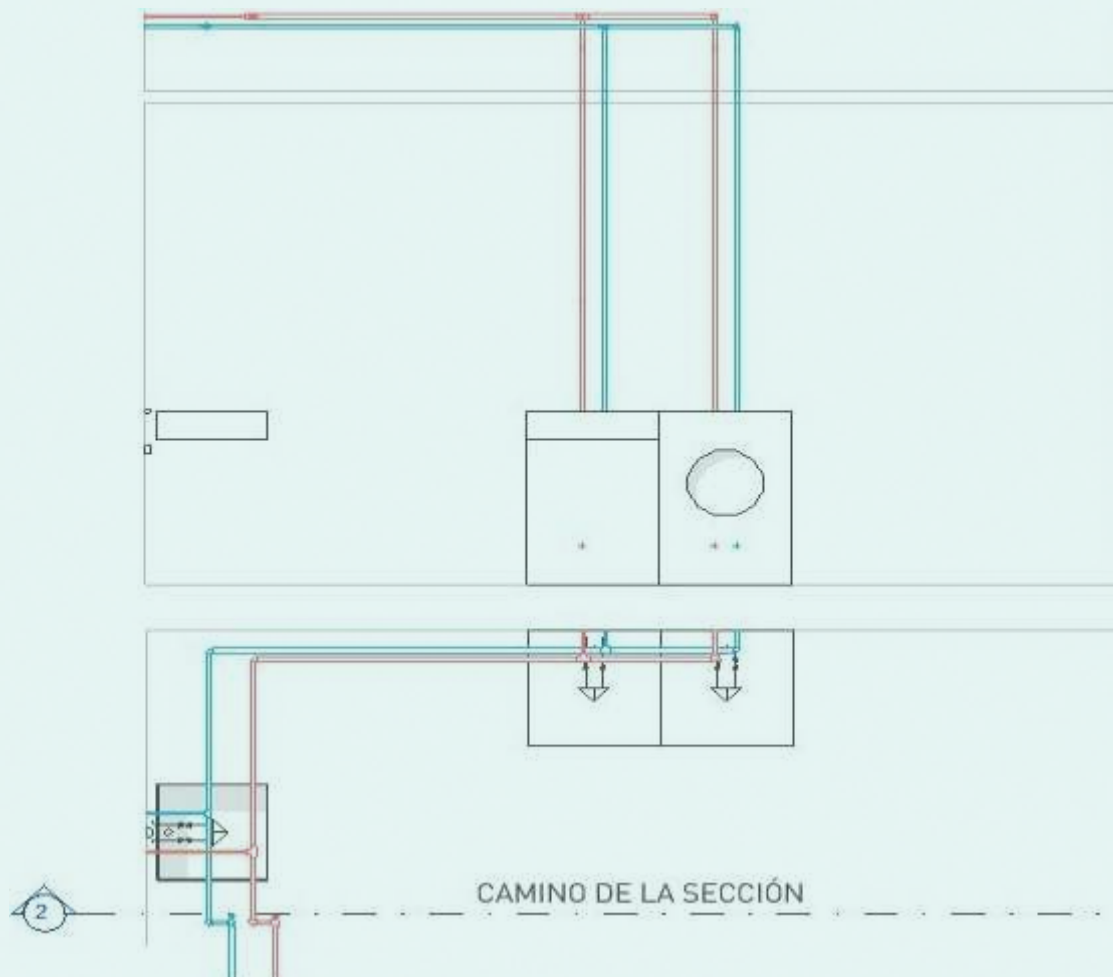


¿Y para qué pueden resultarte útiles las Disciplinas de Revit? Te lo cuento.

Las siguientes dos vistas pertenecen a la misma disciplina, *Fontanería*. Y, por lo tanto:

- Ves únicamente las instalaciones de las disciplinas MEP (*he ocultado el saneamiento*).
- Están tramados los elementos de las disciplinas *Arquitectura* y *Estructura*.

Además, en la vista de planta **se ve el camino de la sección** porque pertenece a la disciplina *Fontanería*, pero no el camino de secciones de otras disciplinas.



Por otro lado, ya sabes que Revit, además de organizar la información del modelo por disciplinas, ordena los elementos por **Categorías**; dentro de las categorías existen **Familias**; dentro de las familias **Tipos**; y además cada elemento es único y constituye un **Ejemplar**. Así mismo, establece tres tipos de familias: *de sistema*; *in situ* y *cargables*.

Si te parece, voy a ayudarte a conocer la **categoría y tipo de familia de los elementos de las disciplinas *Mecánica* y *Fontanería***.

DISCIPLINA MECÁNICA		
CATEGORÍAS DEL MODELO	FAMILIA DE SISTEMA	FAMILIA CARGABLE
Accesorios de conductos		X
Aislamiento de conductos	X	
Aislamiento interiores de conductos	X	
Conductos	X	
Conductos flexibles	X	
Equipos mecánicos		X
Espacios	X	
Marcadores de posición de conducto	X	
Red de conductos de fabricación MEP	X	
Soportes de fabricación MEP	X	
Terminales de aire		X
Uniones de conducto		X
Zonas de climatización	X	

DISCIPLINA FONTANERÍA		
CATEGORÍAS DEL MODELO	FAMILIA DE SISTEMA	FAMILIA CARGABLE
Accesorios de tuberías		X
Aislamientos de tubería	X	
Aparatos sanitarios		X
Equipos mecánicos		X
Espacios	X	
Marcadores de posición de tuberías	X	
Red de conductos de fabricación MEP	X	
Rociadores		X
Soportes de fabricación MEP	X	
Tuberías	X	
Tuberías de fabricación MEP	X	
Tuberías flexibles	X	
Uniones de tuberías		X

PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

«Ya sabes cuándo te aconsejo crear un *Nivel* en un proyecto:

- Para las plantas del edificio.
- Para los forjados.
- Para los falsos techos.
- Para los petos.
- Para los descansillos de escaleras (a veces).

Cuando modificas la altura de un nivel también modificas la altura del elemento asociado a él (como puede ser un suelo, un muro o un techo)»

Crea un *Nivel* (siempre debes hacerlo desde un *Alzado* o una *vista de Sección*):

- > Ficha Arquitectura > grupo Referencia > Nivel
- Desde la barra de herramientas temporal verde indica si quieres **Crear Vista de plano**.
- **Selecciona** *Tipos de vista de plano... Plano de techo*.
- Haz **dos clics** para que se cree el *nivel*.

También puedes crear nuevos niveles copiando uno existente

Selecciona un nivel existente, activa la herramienta **Copiar**, haz clic en el origen, y vuelve a clicar para colocar el nuevo *nivel*.

- > Ficha Modificar > grupo Modificar > Copiar

«**Importante:** ya sabes que al copiar un nivel no se crea automáticamente su vista asociada. Para crearla con la herramienta *Vistas de plano*:

- > *Ficha Vista > grupo Crear > Vistas de plano*»

Herramientas de modificación de niveles:

- *Muestra el símbolo:* Selecciona el *nivel* y activa el rectángulo de uno de los extremos (o ambos).
- *Estira el nivel:* Una vez seleccionado el *nivel* puedes modificar su longitud clicando en uno de los círculos de los extremos.
- *Cambia el tipo de nivel:* Selecciona el *nivel* y cámbialo desde el selector de tipos (desde la ventana de propiedades).

CONFIGURACIÓN DE PROYECTO

- Establece las *Unidades de proyecto*.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

«O escribe el atajo rápido UN en el teclado.»

Unidades de proyecto

Disciplina: Común

Unidades	Formato
Ángulo	12.35°
Área	1235 m²
Coste por área	[\$/ft²] 1235
Distancia	1235 [']
Longitud	1235 [mm]
Densidad de masa	1234.57 kg/m³
Ángulo de rotación	12.35°
Pendiente	12.35°
Velocidad	1234.6 km/h
Duración	1234.6 s
Volumen	1234.57 m³
Divisa	1234.57

Símbolo decimal/agrupación de cifras:
123,456,789.00

Aceptar Cancelar Ayuda

Desde el cuadro de diálogo puedes modificar las magnitudes (*Revit las llama Unidades*) por *Disciplina*. Así, para el caso de *Común* modificar las magnitudes comunes a todas las disciplinas (*por ejemplo, Longitud*). Desde *Formato* puedes cambiar sus unidades, configurar también sus decimales, etc.

- Vuelca la **Información de proyecto**.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

Información de proyecto
✕

Familia:
Familia de sistema: Información de proyec
Cargar...

Tipo:
Editar tipo...

Parámetros de ejemplar - Controlan ejemplares seleccionados o que deben crearse

Parámetro	Valor
Datos de identidad	
Nombre de organización	
Descripción de organización	
Nombre del edificio	
Autor	
Parámetros IFC	
IfcSite GUID	
IfcBuilding GUID	
IfcProject GUID	
Análisis de ruta	
Configuración de análisis de ruta	Editar...
Otra	
Fecha de emisión de proyecto	Fecha de emisión
Estado de proyecto	Estado de proyecto
Nombre de cliente	Propietario
Dirección de proyecto	Introduzca dirección aquí
Nombre de proyecto	Nombre de proyecto
Número de proyecto	0001

Aceptar
Cancelar

Desde esta herramienta puedes incluir diversa información como, por ejemplo:

- *Nombre de la organización.*
- *Descripción de la organización.*
- *Nombre del edificio.*
- *Autor.*
- *Fecha de emisión del proyecto.*
- *Nombre del cliente.*
- *Dirección de proyecto.*
- *Nombre de proyecto.*
- *Número de proyecto.*

- Define la **Ubicación de proyecto**.

> Ficha Gestionar > grupo Ubicación de proyecto > Ubicación

Ubicación y emplazamiento

Ubicación Emplazamiento

Definir ubicación por:
Servicio de información geográfica vía Internet

Dirección de proyecto:
Madrid, España

Buscar

Estaciones meteorológicas:

- 133706 (0,00 kilómetros)
- 133705 (9,01 kilómetros)
- 133467 (12,71 kilómetros)
- 133707 (12,71 kilómetros)
- 133945 (12,71 kilómetros)
- 133466 (15,61 kilómetros)
- 133944 (15,61 kilómetros)
- 133468 (18,02 kilómetros)

☐ Usar horario de verano

Aceptar Cancelar Ayuda

Revit te permite *Definir la ubicación por:*

- *Servicio de información geográfica vía Internet:* Utilizando el buscador.
- *Lista de ciudades por defecto:* Seleccionando la ciudad o introduciendo *Latitud y Longitud*.

- Fija la *Orientación del proyecto*. Revit establece **dos tipos de Norte**.
 - *Norte Real*: Es el resultado de la ubicación geográfica del proyecto.
 - *Norte de proyecto*: Posición favorable de dibujo.

«Al *Adquirir coordenadas* también se adquiere el *Norte Real*. Y desde las propiedades de la vista, en *Orientación*, puedes alternar entre *Norte real* y *Norte de proyecto*.»

02. SUMINISTRO DE AGUA Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En este bloque vas a ver: agua fría sanitaria, agua caliente sanitaria y energía solar térmica.

Los **Sistemas** son entidades que relacionan **componentes MEP** del modelo de información. Así, las instalaciones que vas a desarrollar en este bloque están estructuradas en los siguientes sistemas:

Agua fría sanitaria

- AF-ACOMETIDA: Desde la toma y llave de corte de la acometida general hasta la batería de contadores.
- AF-APARTAMENTO_104 (y sucesivos): Desde la batería de contadores hasta cada uno de los consumos de agua fría.
- AF-SERVICIOS_GENERALES: Desde la batería de contadores hasta el grupo de llenado solar.

«Así, AF-ACOMETIDA, AF-APARTAMENTO_104 (y sucesivos) y AF-SERVICIOS_GENERALES son sistemas pertenecientes al Tipo de sistema Agua fría sanitaria.»

Agua caliente sanitaria

- ACS-SUMINISTRO: Desde la caldera de condensación central hasta la batería de contadores.
- ACS-APARTAMENTO_104 (y sucesivos): Desde la batería de contadores (de planta) hasta cada uno de los consumos de agua caliente.
- ACS-RETORNO: Desde la batería de contadores hasta el depósito acumulador ACS.

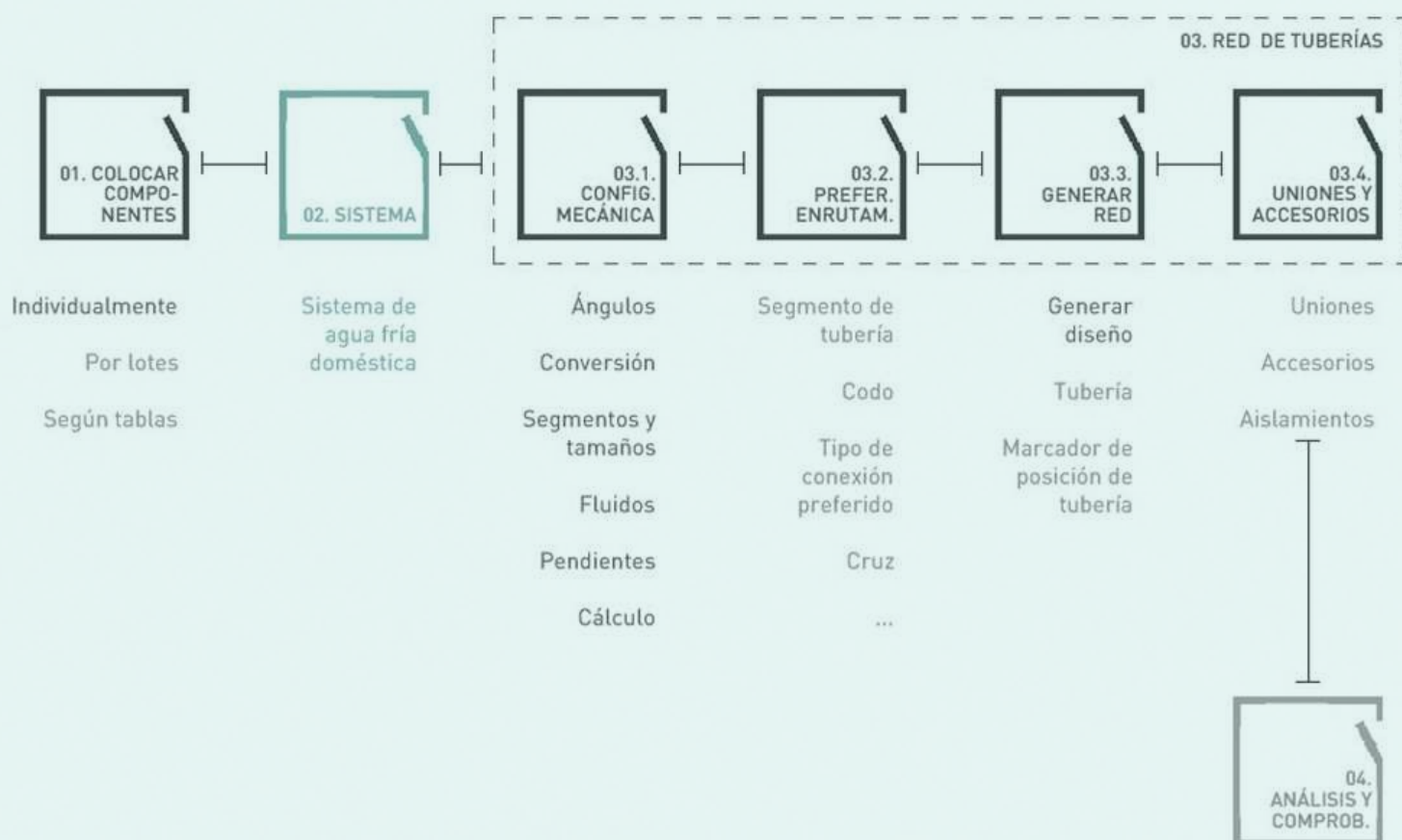
«Así, ACS-SUMINISTRO, ACS-APARTAMENTO_104 (y sucesivos) y ACS-RETORNO son sistemas pertenecientes al Tipo de sistema Agua caliente sanitaria.»

Energía solar térmica

- EST-SUMINISTRO-CIRCUITO_PRIMARIO: Desde los captadores solares hasta el intercambiador de placas.
- EST-RETORNO-CIRCUITO_PRIMARIO: Desde el intercambiador de placas hasta los captadores solares.
- EST-SUMINISTRO-CIRCUITO_SECUNDARIO: Desde el intercambiador de placas hasta el depósito acumulador solar.
- EST-RETORNO-CIRCUITO_SECUNDARIO: Desde el depósito acumulador solar hasta el intercambiador de placas.

02.1. AGUA FRÍA SANITARIA

Este es el flujo de trabajo que te propongo para desarrollar cualquier instalación, en este caso, de agua fría:



Antes de empezar a colocar componentes **configura las vistas de trabajo**:

- Activa la herramienta *Líneas finas* para unificar los grosores de las líneas del modelo *(no afecta a la impresión)*.
 - > Barra de herramientas de acceso rápido > Líneas finas
- *Disciplina*: Desde la ventana de *propiedades* de la vista. En términos generales este parámetro controla:
 - La visibilidad de las etiquetas para las *llamadas*, las *secciones* y los *alzados*. *(Las que no pertenezcan a la Disciplina de la vista, no se verán.)*
 - La propiedad de vista *Mostrar líneas ocultas*. En las disciplinas *Arquitectura* o *Coordinación* no se muestran. En el resto de las disciplinas, sí.
 - La organización de las vistas en el *Navegador de proyectos*.

Y en cuanto a la **visibilidad de las categorías de elementos**: en general, el que se vean o no en una vista en cuestión, **no depende del valor de este parámetro (*Disciplina*)**, sino del parámetro *Modificaciones de visibilidad/gráficos*. Es decir, de que actives o no la visibilidad de las distintas categorías. Así:

- Disciplina *Arquitectura*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas.
- Disciplina *Estructura*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas. Sin embargo, los muros no estructurales están ocultos.
- Disciplinas *MEP (Mecánica/Electricidad/Fontanería)*:
 - Los elementos de las categorías *Mecánica*, *Electricidad* y *Fontanería* se visualizan en la vista de acuerdo con su configuración en *Estilos de objeto*.
 - Los elementos de techo no se visualizan en las vistas de plano.
 - El resto de las categorías (*las pertenecientes a las disciplinas Arquitectura y Estructura*) se visualizan utilizando el *Tramado*.
- Disciplina *Coordinación*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas.

Otra cuestión en cuanto a la visibilidad de las categorías de elementos es que, según de qué *Plantilla de proyecto (por defecto de Revit)* partes, las vistas ya están preconfiguradas en cuanto a *Modificaciones de visibilidad/gráficos*. Así:

- *Mechanical-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto ya existen vistas de las disciplinas *Fontanería* y *Mecánica*.
 - *Fontanería*: En *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías de las disciplinas *Mecánica* y *Electricidad*.
 - *Mecánica*: están activadas las de *Mecánica*, *Electricidad* y *Fontanería*.
- *Plumbing-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto solo hay vistas de la disciplina *Fontanería*. Y en *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías correspondientes a las disciplinas *Mecánica* y *Electricidad*.
- *Electrical-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto, solo existen vistas de la disciplina *Electricidad*. Y en *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías de las disciplinas *Mecánica* y *Fontanería*.

02.1.1. COMPONENTES

En la biblioteca de Revit puedes encontrar diferentes componentes (*familias cargables*) de diferentes disciplinas. Puedes insertarlos en tu archivo de distintos modos. Por ejemplo, puedes utilizar la herramienta **Cargar familia** para volcar una lavadora:

> Ficha Insertar > grupo Cargar desde biblioteca > Cargar familia

accediendo a la carpeta *Aparatos sanitarios*,

//Fontanería/MEP/Instalaciones/Aparatos sanitarios

«En Revit 2021 no se instalan todas las librerías por defecto. Así, para instalarlas:

> Ficha Insertar > grupo Cargar desde biblioteca > Obtener contenido de Autodesk

Desde aquí accedes a la web de Autodesk. Y en ella puedes encontrar ejecutables para instalar tanto bibliotecas de plantillas de familia como bibliotecas de familias. Elige el idioma, descarga y ejecuta. Así, por ejemplo, para el caso de Español:

- Descarga:

- RVT2021_ESP_INTL_FamTemplates_Templates.EXE

- RVT2021_ESP_INTL_Libraries.EXE

- Ejecuta como administrador.

En el caso de las familias, ten en cuenta que por defecto se instalarán en la ruta

//ProgramData/Autodesk/RVT 2021/Libraries

y si quieres acceder a las familias MEP, las encontrarás (si has instalado RVT2021_ESP_INTL_Libraries.EXE) en

//ProgramData/Autodesk/RVT 2021/Libraries/Spanish_INTL»

Otra herramienta que puedes utilizar para cargar una familia es **Componente**:

> Ficha Sistemas > grupo Modelo > Componente

Una vez seleccionada la familia desde el selector de tipos (*desde la ventana de propiedades*), configura sus parámetros de ejemplar:

- *Nivel*: El nivel donde quieres colocar el ejemplar de la familia.

- *Elevación desde el nivel*: En el caso de que haya algún desfase (*en altura*) respecto al nivel donde lo vas a colocar.

Y ya desde el visor, para rotar la lavadora, utiliza la barra espaciadora. Y **colócala** con un clic.

Una última opción para colocar una familia de *Aparatos sanitarios* es la herramienta ***Instalación de Fontanería***:

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Instalación de Fontanería

A diferencia de la herramienta anterior, *Componente*, desde esta herramienta solo puedes cargar familias de la categoría *Aparatos sanitarios*.

«*Ten en cuenta que solo te dará la opción de colocar directamente una familia de esta categoría si ya hay en el proyecto familias cargadas de dicha categoría. En caso contrario, se abrirá la librería de Revit para que las localices.*»

Modos de colocación

- *Colocar en plano de trabajo*: Coloca el ejemplar de la familia en el plano de trabajo que decidas.

- *Colocar en cara*: Colócalo en cualquier cara (*de un elemento modelado. Por ejemplo, un muro*), independientemente de la orientación.

- *Colocar en cara vertical*: Esta opción solo está disponible para algunos componentes y limita la colocación a las caras verticales.

«*Ya que estoy, por comentar, sin duda una herramienta que te va a resultar muy útil para desarrollar un proyecto de instalaciones es el Cuadro de selección.*

> *Selecciona uno o varios componentes > Ficha Modificar > grupo Vista > Cuadro de selección*

Revit crea una vista 3D de la cocina aislada apoyándose en la herramienta Caja de sección.»

02.1.2. SISTEMA

Una vez colocados los componentes, **relaciónalos a través de un Sistema** de la *Clasificación de sistema Agua fría sanitaria*. Pero antes de empezar debes tener claro qué es un conector y para qué sirve. Y te cuento:

Conector

Primero selecciona el fregadero y edita la familia. Al entrar dentro del editor de familias, la *Cinta de opciones* cambia.

Los conectores son elementos internos de familias cargables MEP, que te permiten relacionar en un proyecto distintos componentes a través de sistemas. Y conectarlos entre sí a través de redes (*tuberías, conductos...*).

La **disciplina** de un conector determina la *Clasificación de sistema* con la que puede relacionarse el componente en el proyecto. Así, para que un componente pueda pertenecer a un sistema de *Clasificación de sistema Agua fría sanitaria*, debe tener al menos un *Conector de tuberías*, y clasificación de sistema *Agua fría sanitaria*.

Aunque no me voy a parar en crear conectores, el **flujo de creación de un conector**, por ejemplo, de **Agua fría sanitaria de una lavadora** es el siguiente:

- **Determina su Disciplina**, en este caso *Conector de tuberías*.
- **Configúralo:**
 - *Clasificación de sistema*: Agua fría sanitaria.
 - *Configuración de flujo*: Unidades de aparato.
 - *Dirección de flujo*: Entrada.
 - Otros...

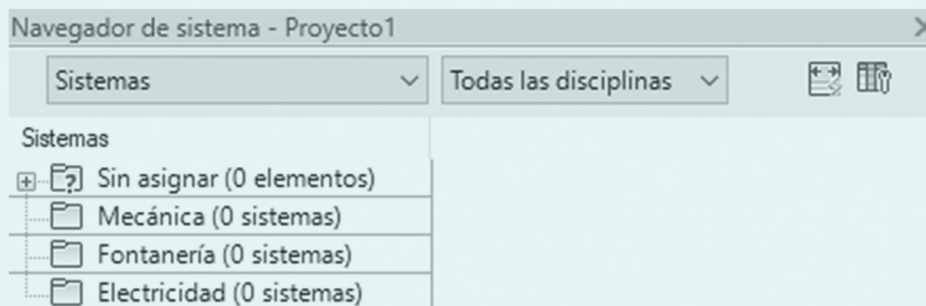
Navegador de sistema

«Antes de nada, para que te quede claro, cada Sistema que creas en un proyecto MEP es un Ejemplar perteneciente a un Tipo de sistema determinado, que a su vez corresponde a una Familia de sistema (*Sistema de tuberías, Sistema de conductos...*).»

Así, el *Navegador de sistemas* te muestra los sistemas organizados por disciplinas MEP (*Mecánica, Fontanería y Electricidad*), Y dentro de ésta, por *Tipo de sistema*.

El *Navegador de sistemas* te ayuda a acceder a la estructura de la información del modelo de instalaciones.

> Ficha Vista > grupo Interfaz de usuario > Navegador de sistemas



- Dile si quieres mostrar **Zonas o Sistemas**.
 - Qué **Disciplina** quieres mostrar: *Fontanería, Electricidad, Mecánica o Todas las disciplinas*.
 - **Configuración de columnas**: Desde la herramienta de la derecha, configura, los campos que quieres mostrar.
- También puedes ajustar automáticamente todas las columnas. Es decir, su anchura.

Crear Sistemas

Puedes crear sistemas en Revit con los que posteriormente relacionar diferentes componentes. En esta ocasión, *Sistemas de tuberías*.

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías

En primer lugar, vas a crear nuevos **tipos** de la familia de sistema: *Sistema de tuberías* duplicando uno de los existentes por defecto (*Agua fría sanitaria*). Y, a continuación, relacionarás los componentes a través de sistemas (*ejemplares*) pertenecientes a uno de los tipos que has creado. Así:

Duplica el tipo de sistema por defecto, *Agua fría sanitaria*, tres veces, y renómbralos: 01_1-AGUA_FRIA-Acometida; 01_2-AGUA_FRIA-Apartamentos; 01_3-AGUA_FRIA-ServiciosGenerales.

Dentro de las **Propiedades de tipo...** del tipo de sistema puedes modificar los siguientes parámetros:

- > Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías > clic en el botón derecho sobre un tipo > Propiedades de tipo...
- *Tipo de fluido*.
- *Temperatura de fluido*.

- *Modificaciones de gráfico:* Desde aquí puedes cambiar su color (RGB 0-170-204).

Para crear un sistema (*ejemplar de sistema*) de *Agua Fría Sanitaria*:

- **Selecciona** los componentes (*por ejemplo, lavadora, lavavajillas y fregadero*).

> Ficha Modificar > grupo Crear Sistemas > Tuberías

- Selecciona desde *Tipo de sistema* el tipo que has creado (01_2-AGUA_FRIA-Apartamentos) y **asígnale un nombre** (*al sistema*). Por ejemplo, AF-APARTAMENTO_104.

- Y **edítalo** seleccionando el sistema (AF-APARTAMENTO_104) desde el *Navegador de sistema*.

> Ficha Modificar > grupo Herramientas del sistema > Editar sistema

«Solo por si acaso, te intento aclarar qué has hecho: Acabas de crear un sistema, un ejemplar, llamado AF-APARTAMENTO_104, de la familia de sistema: *Sistema de tuberías*, y en concreto, del tipo 01_2-AGUA_FRIA-Apartamentos.»

Es **muy importante** que sepas que **para que un sistema exista, al menos debe tener un componente o una tubería**. Además, los componentes del sistema pueden tener **dos posibles roles**:

- *Componente*: Es el elemento en sí.

- *Equipo*: **Un sistema solo puede tener un Equipo** y éste es el componente de referencia para el cálculo del flujo del sistema. **No confundas** la categoría de familia, *Equipos mecánicos*, con el rol *Equipo* (*componente* de referencia de un sistema).

«Para que un componente tenga el rol *Equipo* a la hora de seleccionar su conector, aunque su parámetro *Configuración de flujo* puede tener cualquier valor (*Calculado/Predefinido/Sistema/Unidades de aparato*), lo lógico es que sea *Sistema* o *Calculado*. Por el contrario, elige *Predefinido* o *Unidades de aparato* si su rol es *Componente*. Y ten en cuenta que debe existir en el sistema al menos un conector *Calculado*. Y que lo lógico es que elijas como *Equipo* el componente que represente al sistema.»

02.1.3. RED

Es recomendable que empieces configurando las vistas de trabajo estableciendo la disciplina de la vista como *Fontanería*.

Crea un nuevo tipo de tubería

Duplicando un *Tipo de tubería* existente:

> Navegador de proyectos > Familias > Tuberías > Tipo de tuberías

Selecciona uno existente (*Agua refrigerada*), duplica el tipo y **cámbiale el nombre**, POLIETILENO_RETICULADO.

Configuración mecánica

Desde el cuadro de diálogo *Configuración mecánica* puedes configurar tanto la red de conductos como, en este caso, la red de tuberías de la disciplina *Fontanería*.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > clic en la flecha

De momento, desde *Conversión*, dentro de la *Configuración de tuberías*, **selecciona** la *Clasificación de sistema Agua fría sanitaria*. Una vez seleccionada, puedes establecer tanto el *Tipo de tubería* (selecciona POLIETILENO_RETICULADO) como la *Elevación intermedia* respecto al nivel (2.90 m) tanto para el ramal *Principal* como para las *Ramificaciones*.

Preferencias de enrutamiento

Las *Preferencias de enrutamiento* te permiten configurar, para un tipo de tubería, los segmentos y las uniones que Revit utilizará para generar la red en función de rangos de diámetro (*de tubería*).

Son una **Propiedad de tipo** de las tuberías. Por lo que para verlas tienes que seleccionar el tipo de tubería e ir a *Editar tipo*.

> Selecciona una tubería > ventana Propiedades > Editar tipo > desde el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo > Preferencias de enrutamiento > Editar

Generar red

Para generar la red de tuberías (*en este caso vas a generarla de manera automática con la herramienta **Generar diseño***) te recomiendo hacerlo desde una **vista de planta**.

- **Selecciona el sistema** desde el *Navegador de sistema*:

> Navegador de sistema > clics sobre el sistema

- Y a continuación activa la herramienta **Generar diseño**:

> Ficha Modificar > grupo Diseño > Generar diseño

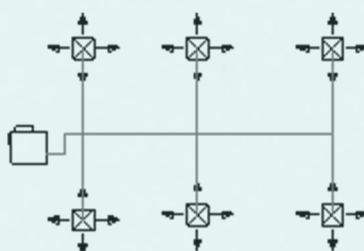
- Desde el siguiente **modo de edición**:

- Puedes eliminar o añadir componentes al sistema.

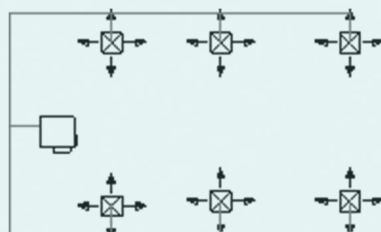
- Establecer cuál es el origen del flujo (*Colocar base*), modificarlo o eliminarlo.

- Además, la herramienta *Generar diseño* te propone tres soluciones:

- **Red**: Esta solución crea un cuadro de delimitación alrededor de los componentes que hayas seleccionado del sistema, y propone hasta seis soluciones en un segmento principal a lo largo del eje del cuadro de delimitación, con ramificaciones en ángulos de 90 grados desde el segmento principal.



- **Perímetro**: Esta solución crea un cuadro de delimitación alrededor de los componentes seleccionados del sistema y te permite hasta cinco posibles soluciones. Cuatro basadas en tres de los cuatro lados del cuadro de delimitación, y la quinta solución en los cuatro lados.

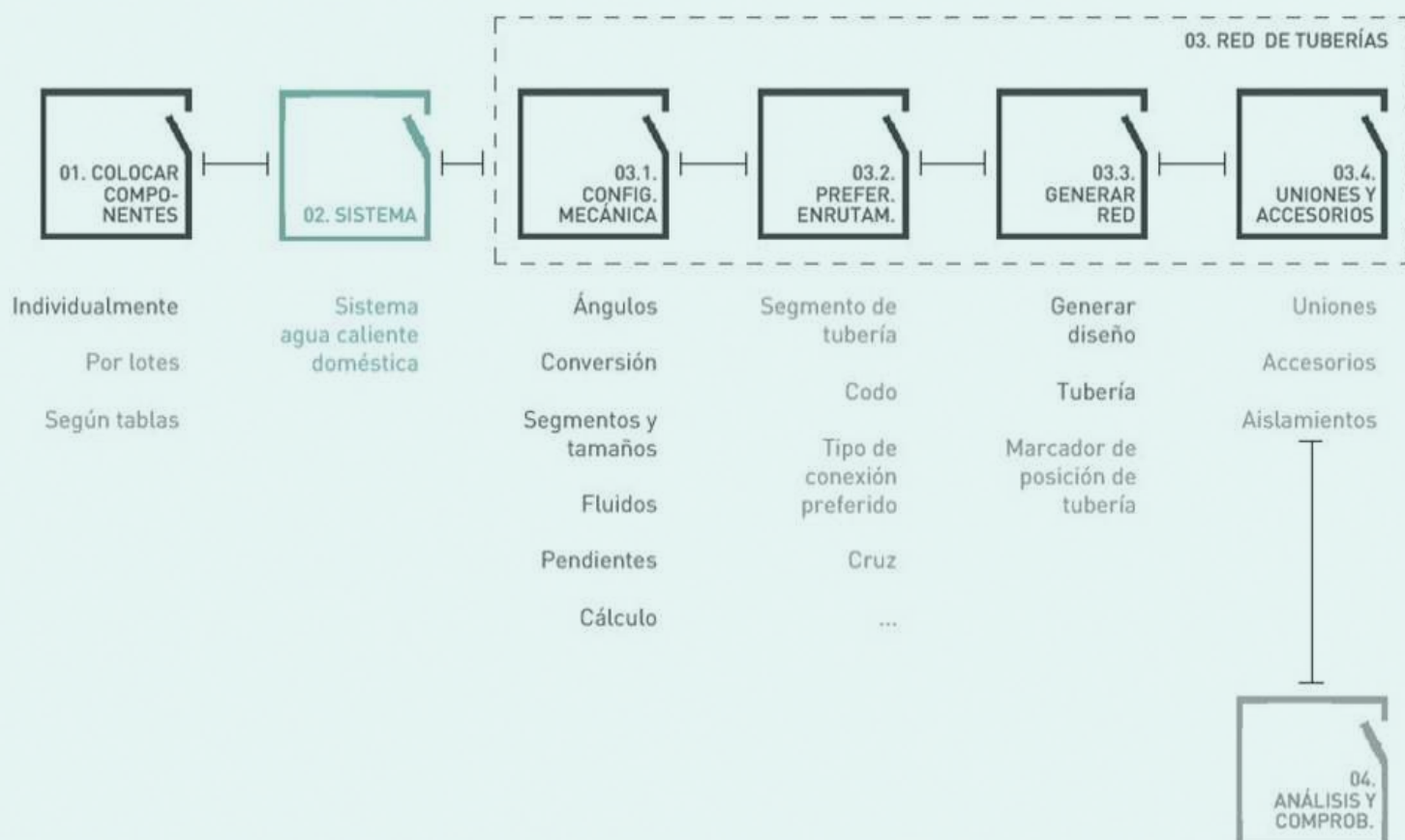


- *Intersecciones*: Esta solución basa el diseño en un par de líneas imaginarias que se extienden desde cada conector de los componentes del sistema. Las líneas perpendiculares se extienden desde los conectores. Los posibles resultados se ubican en la zona donde estas líneas intersecan. Te da hasta ocho soluciones.

- Desde **Valor de Pendiente** puedes asignarle pendiente a la tubería.
- A continuación, desde **Editar diseño** puedes desplazar manualmente las líneas del diseño.
- Por último, recuerda que es muy importante que hagas clic en el tick verde para **guardar los cambios**.

02.2. AGUA CALIENTE SANITARIA

Este es el flujo de trabajo que te propongo para desarrollar la instalación de agua caliente sanitaria:



02.2.1. COMPONENTES

Al tener ya colocados los diferentes componentes para la instalación de agua fría, en este caso, con que coloques la batería de contadores es suficiente.

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos > Cargar familia

Para saber que se ha cargado la familia lo adecuado es ir al *Navegador de proyectos* y comprobarlo desde *Familias*.

02.2.2. SISTEMA

De nuevo, **crea un tipo de sistema** duplicando uno ya existente:

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías

- **Duplica** el *Tipo de sistema Agua caliente sanitaria*, dos veces, y renómbralos: 02_1-AGUA_CALIENTE-Suministro; 02_2-AGUA_CALIENTE-Retorno.

Selecciona los elementos (lavadora, lavavajillas, fregadero y batería de contadores):

> Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Tuberías

- **Selecciona** desde *Tipo de sistema* el que has creado (02_1-AGUA_CALIENTE-Suministro) y asígnale un nombre. Por ejemplo, ACS-APARTAMENTO_104.

Cuando una familia, como la batería de contadores, tiene más de un conector donde poder conectarse, aparece un listado con todos ellos. Así que selecciona el correspondiente.

«Aprovecho para comentarte que un componente MEP puede tener uno o varios conectores. Cada uno con su disciplina (eléctrico, de conductos, de tuberías...) y su correspondiente clasificación de sistema (suministro hidrónico, retorno hidrónico, sanitario, ...). Y, por tanto, el componente MEP podrá formar parte de tantos sistemas como conectores tenga. Además, en el Navegador de sistemas, aparecerá (el componente MEP) tantas veces como conectores tenga, en su correspondiente sistema. Y, también, en Sin asignar, si tiene algún conector que aún no forma parte de un sistema.»

Para **añadir elementos** al sistema ya creado:

- **Pon el cursor sobre un elemento** que ya esté dentro del sistema, por ejemplo, la batería de contadores, y **tabula** hasta que aparezca en azul (*preseleccionado*) el sistema, y **clica** para seleccionarlo.

> Ficha Modificar > grupo Herramientas del sistema > Editar sistemas

- Con la herramienta **Añadir al sistema** añade los elementos (*por ejemplo, los aparatos sanitarios de los baños*).

- **Haz clic sobre el tick verde** para guardar los cambios.

02.2.3. RED

Crea un nuevo tipo de tubería

Ya sabes cómo hacerlo:

> Navegador de Proyectos > Familias > Tuberías > Tipo de tuberías

Selecciona uno existente, duplica el tipo y cámbiale el nombre a: POLIPROPILENO

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > desde la flecha > Configuración mecánica

Configuración mecánica

Parámetro	Valor
Usar escala de anotación para uniones...	☒
Tamaño de anotación de unión de tub...	3.0 mm
Prefijo de tamaño de tubería	
Sufijo de tamaño de tubería	ø
Separador de conector de tubería	-
Tolerancia de conector de tubería	5.00°
Tamaño de anotación de subida/baja...	3.0 mm
Plano en parte superior	FOT
Plano en parte inferior	FOB
Ajuste hacia arriba desde parte superior	SU
Ajuste hacia abajo desde parte superior	SD
Ajuste hacia arriba desde parte inferior	BU
Ajuste hacia abajo desde parte inferior	BD
Eje	=

Aceptar Cancelar

- **Ángulos:**
 - *Utilizar cualquier ángulo:* Puedes indicar que Revit utilice cualquier ángulo al unir tramos de tubería.
 - *Utilizar ángulos concretos:* O también puedes establecer restricciones angulares.
- **Conversión:** Configura desde aquí, para cada *Clasificación de sistema*, los parámetros que controlan las elevaciones (*Elevación intermedia*) y el *Tipo de tuberías* para el ramal *Principal* y las *Ramificaciones*. En este caso, **selecciona** la *Clasificación de sistema Agua caliente sanitaria*.
 - *Tipo de tubería:* Selecciona POLIPROILENO.
 - *Elevación intermedia:* Indica el *Desfase* respecto al nivel (2.95 m) tanto para el ramal principal como para los secundarios (*las ramificaciones*).
- **Segmentos y tamaños:** Puedes crear diferentes segmentos de tuberías. **Para crear uno nuevo:**
 - Haz clic en el icono *Crear nuevo segmento de tubería*.
 - Activa Crear nuevo: *Serie/Tipo*.
 - *Material:* Polipropileno.
 - *Serie/Tipo:* 3,2.
 - *Duplicar cat. de tamaños de:* Polipropileno - PN10.
- **Fluidos:** Selecciona fluidos existentes, crea nuevos o elimínalos.
- **Pendientes:** Revisa las pendientes permitidas y crea nuevas, para los tramos de tubería.

Preferencias de enrutamiento

Como sabes, se trata de una *Propiedad de tipo* de la tubería. Para acceder a ella, recuerda: selecciona el tipo de tubería y ve a *Editar tipo*:

> Selecciona una tubería > ventana Propiedades > Editar tipo > desde el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo > Preferencias de enrutamiento > Editar

Preferencias de enrutamiento ? X

Tipo de tubería: PVC - DWV

Segmentos/tamaños... Cargar familia...

	Contenido	Tamaño mín.	Tamaño máx.
↑E	Segmento de tubería		
↓E	Cobre - A	6.000 mm	200.000 mm
+	Codo		
□	M_Codo - Genérico: Estándar	Todo	
	Tipo de conexión preferido		
	Te	Todo	
	Conexión		
	M_Te - Genérica: Estándar	Todo	
	Cruz		
	M_Cruz - Genérica: Estándar	Todo	
	Transición		
	M_Transición - Genérica: Estándar	Todo	
	Unión		
	M_Empalme - Genérico: Estándar	Todo	
	Brida		
	Ninguno	Ninguno	
	Tapón		
	M_Tapón - Genérico: Estándar	Todo	

Aceptar Cancelar

Generar red

De **manera automática** con la herramienta que ya conoces: *Generar diseño*:

- Selecciona el sistema:

> Navegador de sistema > clics sobre el sistema

- Y a continuación **activa la herramienta** desde:

> Ficha Modificar > grupo Diseño > Generar diseño

*«¿Sabías que con la herramienta *Recortar/Extender a esquina* conectas, desde una vista de planta, dos tramos de tuberías horizontales a distinta altura, creando el tramo vertical?»*

Para **modelar tuberías de manera manual**:

- **Haz clic** con el botón derecho sobre el conector. Especifica tanto el *tipo (de tubería)*, como el *Diámetro*, e indica que no quieres pendiente.

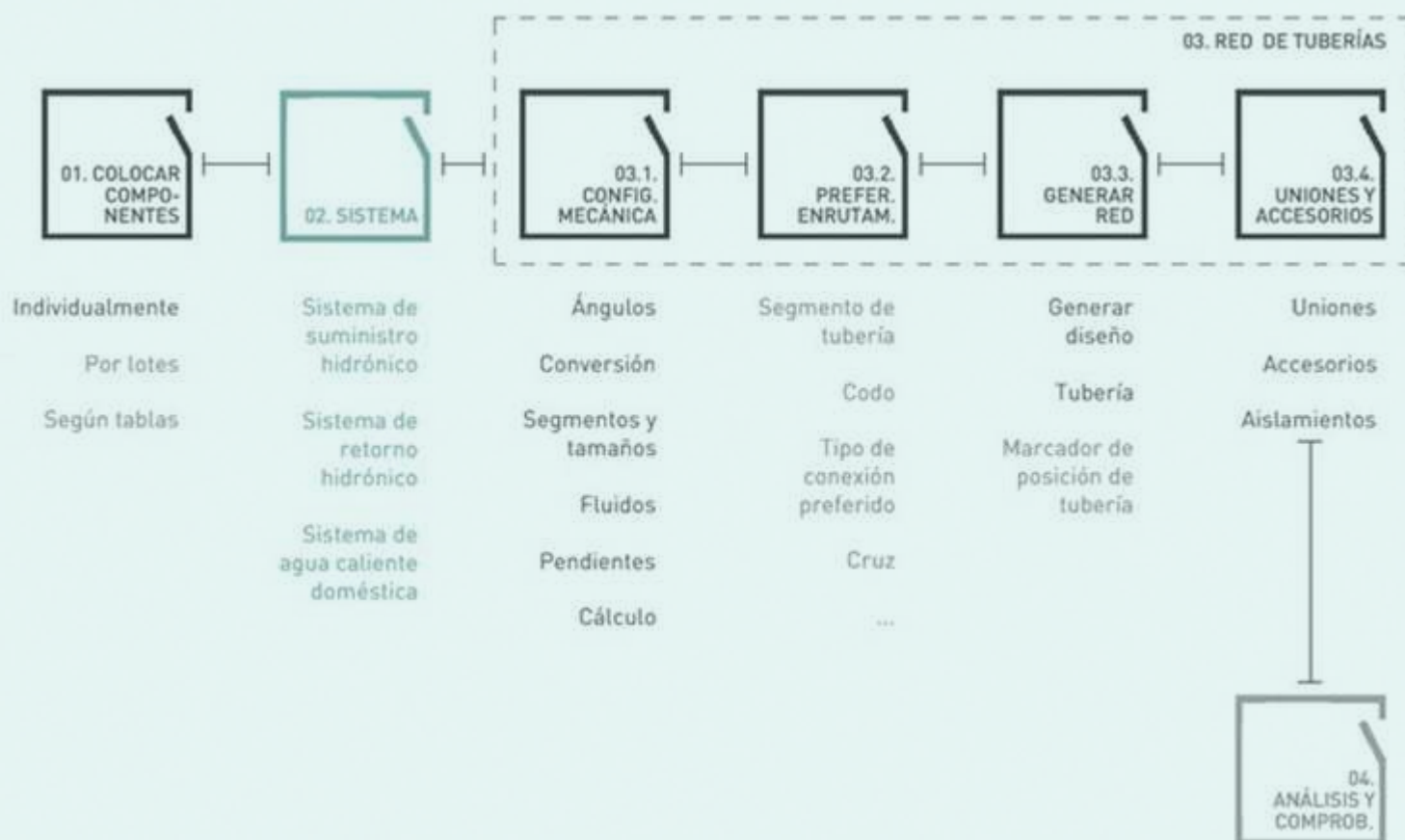
- **Define** la orientación y la longitud.

- **Intro.**

Al **modificar manualmente el diámetro nominal de una tubería** proyectada, debes revisar también las uniones. Y para hacerlo de una manera sencilla, Revit te propone la herramienta *Volver a aplicar tipo*. **Debes tener mucho cuidado al utilizarla**, ya que es posible que se supriman familias de la categoría *Uniones de tuberías*.

> Selecciona la ramificación a editar > Ficha Modificar > grupo Editar > Volver a aplicar tipo

02.3. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA



02.3.1. COMPONENTES

Los elementos a colocar para esta instalación pertenecen a la categoría *Aparatos sanitarios*:

- Captador solar (*se utilizan cotas alineadas para establecer su localización*).
- Aerotermo.

Y de la categoría *Equipos mecánicos*:

- Intercambiador.
- Depósito (*para el grupo de llenado de la instalación solar*).
- Bomba.
- Bomba de rotor seco.

02.3.2. SISTEMA

En este caso tienes que crear cuatro **sistemas de tuberías**:

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías

- Duplica el *Tipo de sistema Suministro hidrónico* y renómbralo: 03_1_1-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-SuministroPrimario.
- Duplica el *Tipo de sistema Retorno hidrónico* y renómbralo: 03_1_2-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-RetornoPrimario.
- Duplica el *Tipo de sistema Agua caliente sanitaria* y renómbralo: 03_2_1-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-SuministroSecundario.
- Duplica, de nuevo, el *Tipo de sistema Agua caliente sanitaria* y renómbralo: 03_2_2-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-RetornoSecundario.

Una vez creados los tipos relaciona los componentes a través de sistemas (*ejemplares*):

Para el primer sistema, selecciona los elementos: captadores solares, aerotermo, grupo de llenado e intercambiador de placas.

> Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Tuberías

- Selecciona desde *Tipo de sistema* el que has creado (03_1_1-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-SuministroPrimario) y asígnale un nombre. Por ejemplo, SUMINISTRO-CIRCUITO_PRIMARIO.

Para añadir elementos al sistema ya creado:

- Pon el cursor sobre un elemento que ya esté dentro del sistema, (*por ejemplo, la batería de contadores*), y tabula hasta seleccionarlo (*el sistema*).

> Ficha Modificar > grupo Herramientas del sistema > Editar sistemas

- Selecciona como *Equipo* el intercambiador de placas.

Para el segundo sistema, el que representará el retorno del circuito primario, haz el mismo proceso (*selecciona los mismos elementos que en el sistema anterior*) pero en este caso selecciona el *Tipo de sistema* 03_1_2-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-RetornoPrimario. Y asígnale un nombre, EST-RETORNO-CIRCUITO_PRIMARIO.

Selecciona de nuevo como *Equipo* el intercambiador de placas.

Para el tercer sistema, selecciona el depósito solar, el depósito de agua caliente y el intercambiador de placas. *Tipo de sistema*: 03_2_1-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-SuministroSecundario. Y dale un nombre. Por ejemplo, EST-SUMINISTRO-CIRCUITO_SECUNDARIO.

Selecciona como *Equipo* el intercambiador de placas.

Para el cuarto sistema, selecciona el depósito solar, el depósito de agua caliente, la bomba y el intercambiador de placas. *Tipo de sistema*: 03_2_2-ENERGIA_SOLAR_TERMICA-RetornoSecundario. Y asígnale un nombre (EST-SUMINISTRO-RETORNO_SECUNDARIO).

Selecciona como *Equipo* el intercambiador de placas.

«*Dos aclaraciones:*

- *Revit utiliza dos circuitos abiertos para definir uno cerrado.*

- *Revit propone las Clasificaciones de sistema Suministro y Retorno hidrónico siempre que se produzca un intercambio de calor. Independientemente de la naturaleza del fluido caloportador. Es decir, sea o no sea agua.»*

02.3.3. RED

Nuevo *Tipo de tubería*

> Navegador de Proyectos > Familias > Tuberías > Tipo de tuberías

Selecciona una existente, duplica el tipo y cámbiale el nombre a: COBRE

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > clic en la flecha

- Desde el parámetro *Conversión* dentro de *Configuración de tuberías*, **selecciona** la *Clasificación de sistema Suministro hidrónico*.

- Una vez seleccionada la *Clasificación del sistema establece el Tipo de tubería (selecciona COBRE)*, y el *Desfase* respecto al nivel (0.575 m) tanto para el ramal principal como los secundarios.

Para el retorno hidrónico, establece el *Tipo de tubería* de COBRE y el *Desfase* respecto al *Nivel* de 0.450 m.

Preferencias de enrutamiento

Para verlas, selecciona el *Tipo de tubería* COBRE y ve a *Editar tipo*.

Generar red

Puedes generarla tanto de manera automática como manual.

*«**Muy importante:** si partes de la plantilla **Mechanical-DefaultESPESP.RTE** para crear tu proyecto, debes tener en cuenta que en todas las vistas que ya existen (por defecto) de la disciplina *Fontanería*, existe un *Filtro* que controla la visibilidad de las redes de tuberías pertenecientes a la *Clasificación de sistema Hidrónico*. Así, para hacerlas visibles debes activar la visibilidad del *Filtro*»*

> Propiedades de la vista > Modificaciones de visibilidad/gráficos > ficha Filtros > Hidrónico > activa Visibilidad»

Uniones y accesorios

Llaves de corte para el grupo de llenado del circuito primario.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Accesorio de tubería

Una vez cargada la familia de la llave de corte aproxímate a una tubería y clicas.

Manguitos antivibratorios para los lados de la bomba de circuito secundario.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Unión de tubería

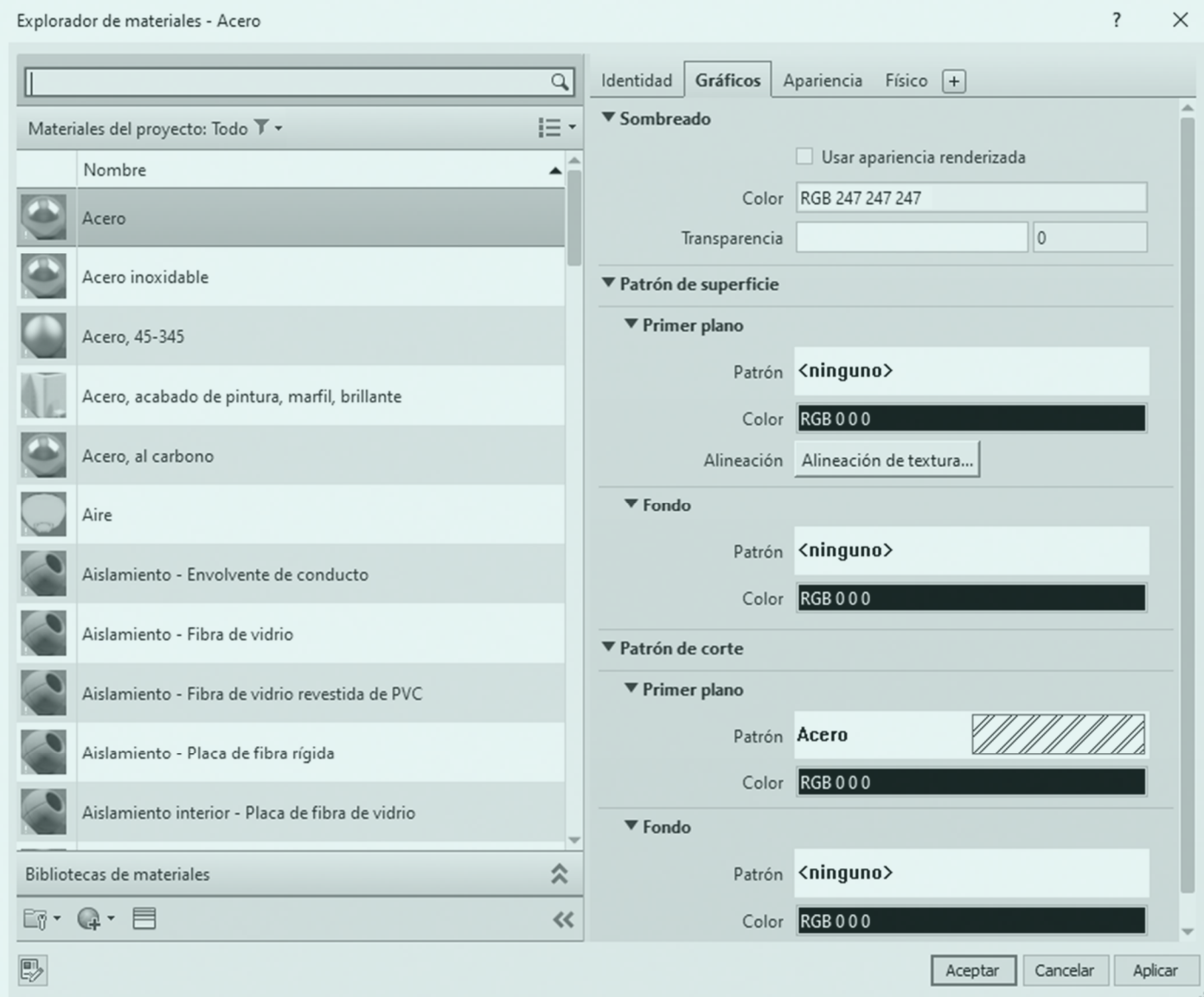
Para colocar un **aislamiento**:

Tabula hasta preseleccionar todas las tuberías y clicas para seleccionarlas.

> Ficha temporal Modificar > grupo Aislamiento de tuberías > Añadir aislamiento

Pero antes, **crea un nuevo tipo** de aislamiento, edítalo y duplícalo con el nombre COQUILLA-EspumaElastomerica. Hecho esto, duplica el material.

Crea un nuevo material duplicando uno ya existente y nombrándolo ESPUMA ELASTOMÉRICA. Desde el *Explorador de materiales*:



- *Identidad*: Define los datos del material.
- Desde *Gráficos* puedes configurar la representación gráfica del material si el estilo visual de la vista es *Sombreado*, o con un *Patrón* cuando lo observas en proyección o en corte.
- En *Apariencia* defines las características del material al renderizar.
- Y desde la pestaña *Físico*, las características del material.
- O desde el *símbolo +*, puedes añadir también las características térmicas (*Térmico*).

Una vez creado el nuevo *Tipo de aislamiento* y su material, ahora sí, desde el cuadro de diálogo **Añadir aislamiento de tubería** selecciona el *Tipo de aislamiento*: COQUILLA-EspumaElastomerica e indica su *Grosor* (35 mm).

Con la red de tuberías seleccionada (*o cualquier tramo o conjunto de tramos de tubería*), puedes *Añadir*, *Eliminar* o *Editar* el aislamiento. Desde:

> Ficha temporal Modificar > grupo Aislamiento de tuberías

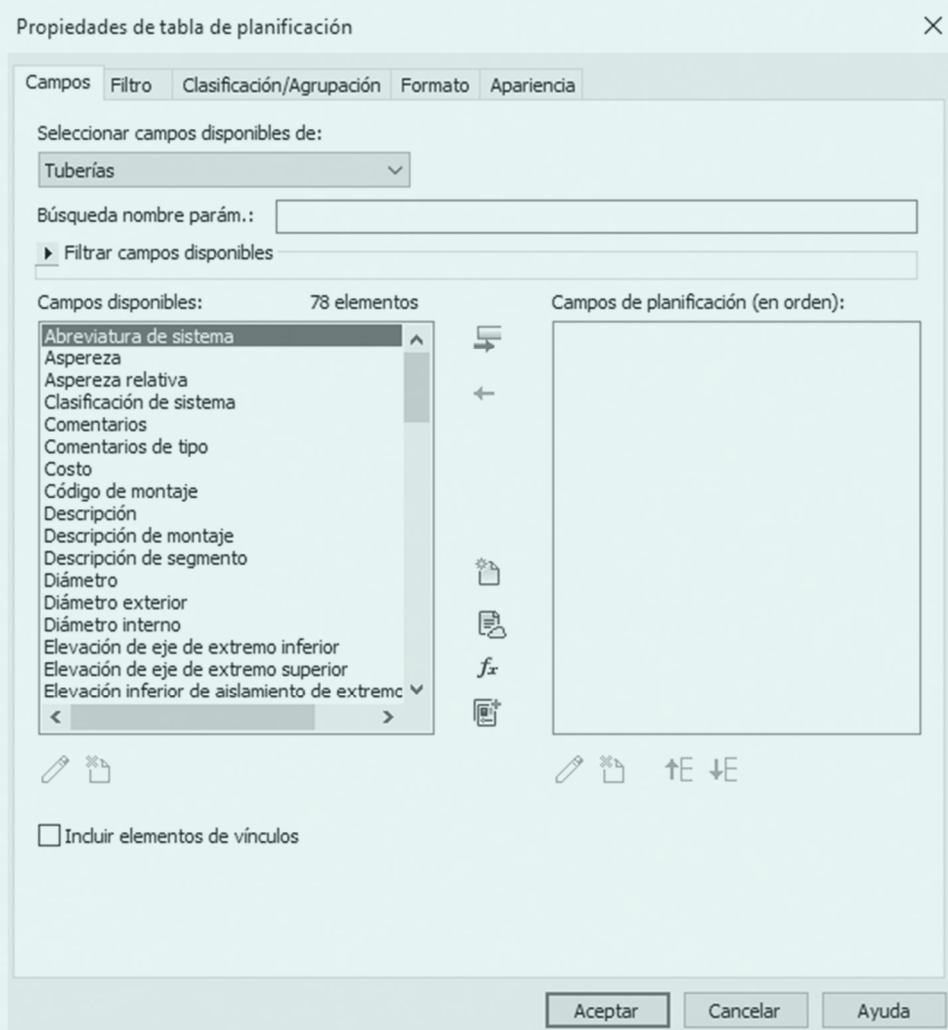
03. MEDICIÓN DE UNA CANALIZACIÓN

Para obtener la medición de las partidas de canalizaciones de una instalación puedes utilizar una *Tabla de planificación y cantidades*.

Tabla de planificación y cantidades

> Navegador de proyectos > botón derecho del ratón sobre Tablas de planificación/Cantidades > Nueva tabla de planificación/cantidades...

- Selecciona la **categoría**: *Tuberías*.
- **Nombre**: CANALIZACIONES APARTAMENTO 104.
- **Acepta**.



Desde las **propiedades** de la tabla:

- Ficha *Campos*: Crea las columnas de la tabla (*Cada campo genera una columna*). Así, **selecciona los campos** desde el cuadro *Campos disponibles* y pásalos (*con la flecha, con doble clic*) al cuadro *Campos de planificación*.

- *Campos disponibles*: Selecciona los campos: *Diámetro, Longitud, Nombre de sistema, Serie/Tipo y Tipo*.

- Ficha *Filtro*: Configura desde aquí qué datos quieres que te muestre la tabla. Así, para que te muestre solo la información del sistema AF-APARTAMENTO_104 tienes que:

> Filtrar por Nombre de sistema > es igual a > AF-APARTAMENTO_104

- Ficha *Clasificación/Agrupación*: Estructura la información de tu tabla. En este caso, para que se clasifique por *Diámetro*:

> Clasificar por > Diámetro

- Ficha *Formato*: Configura el formato de los campos. Por ejemplo, para obtener los metros lineales totales:

> Selecciona el campo *Longitud* > Calcular totales

- *Formato de campo*: puedes configurar las unidades.

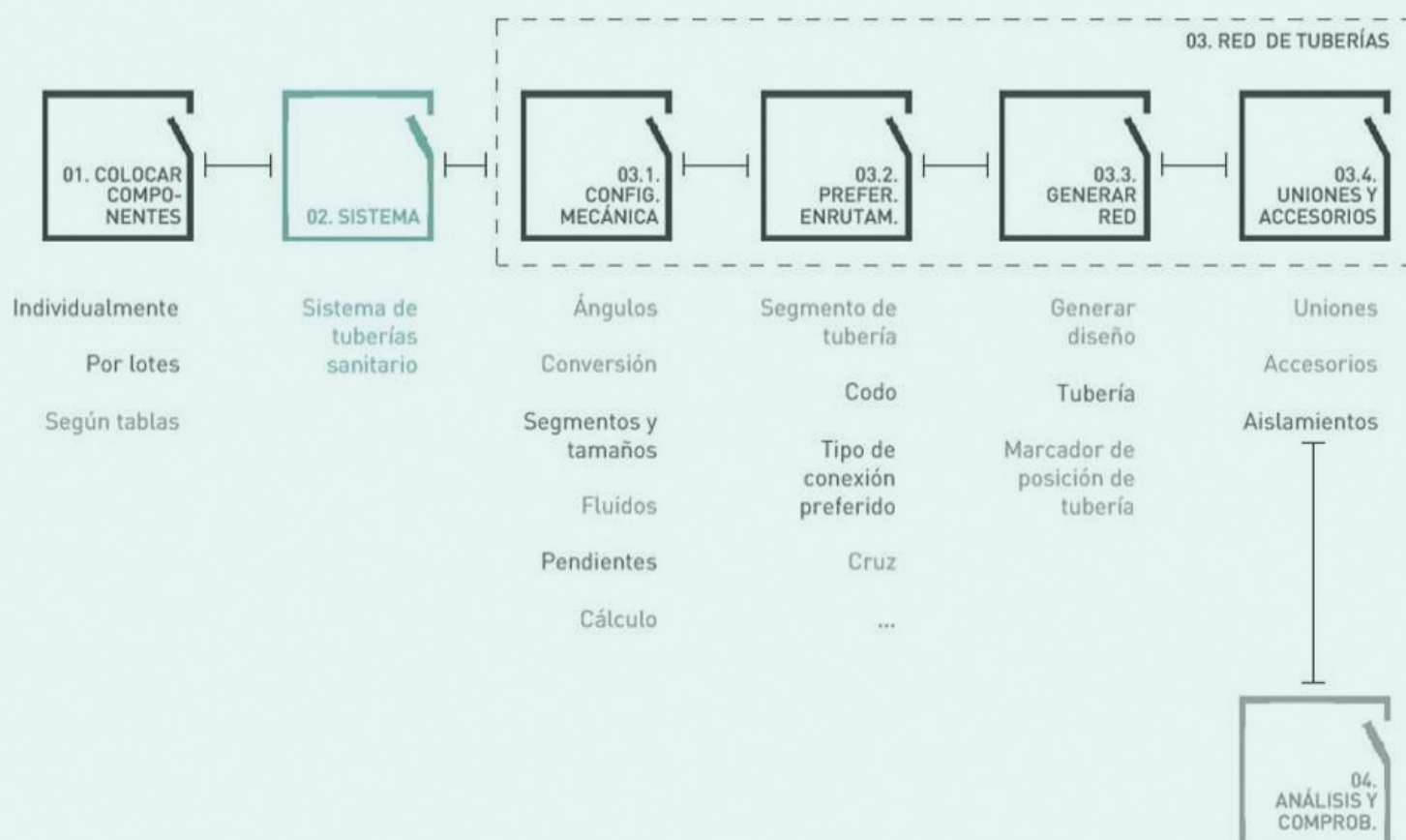
- Ficha *Apariencia*: Para dar formato a tu tabla.

Una vez creada la tabla, también puedes acceder a estas fichas desde las **propiedades de la vista de la tabla** (*así es, una tabla es un tipo de vista* .-)

04. RED DE SANEAMIENTO SEPARATIVA

04.1. PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

El flujo de trabajo que te propongo para modelar la red de pequeña evacuación, es decir, de la red de saneamiento separativa para la evacuación de sus aguas residuales es el siguiente:



04.1.1. COMPONENTES

Para colocar los componentes, en este caso lo harás *Copiando por lotes* los aparatos sanitarios del modelo arquitectónico.

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Copiar y Supervisar > Seleccionar vínculos

Y una vez activada la herramienta selecciona el vínculo arquitectónico.

Configuración de coordinación

Desde el cuadro de dialogo *Configuración de coordinación*:

Configuración de coordinación - LA_PEDRERA-A-M3-R21-LOCAL.rvt : 1 (<No compartido>)

Aplicar configuración a: LA_PEDRERA-A-M3-R21-LOCAL.rvt

Categoría

- Aparatos eléctricos
- Aparatos sanitarios**
- Dispositivos de alarma de incendios
- Dispositivos de comunicación
- Dispositivos de datos
- Dispositivos de iluminación
- Dispositivos de seguridad
- Dispositivos telefónicos
- Equipos eléctricos
- Equipos mecánicos
- Luminarias
- Rociadores
- Terminales de aire
- Timbres de enfermería

Comportamiento

Comportamiento de copia	Copiar individualmente
Comportamiento de mapeado	Copiar original

Guardar y cerrar Copiar Cancelar

- Selecciona primero la **categoría** *Aparatos sanitarios*.
- Define el **Comportamiento de copia**:
 - *Ignorar categoría*: Si no quieres copiar ningún ejemplar de esta categoría.
 - *Copiar individualmente*: Si quieres copiar únicamente alguno de los ejemplares.
 - *Permitir copia por lotes*: Utiliza esta opción si quieres copiar todos los ejemplares de esta categoría.

- Define el **Comportamiento de mapeado**:

- Especificar **Mapeado de tipo**: Si quieres especificar una nueva familia y tipo que sustituya a la original (*la del vínculo arquitectónico*) en tu modelo MEP. Al activarlo aparece en el cuadro **Categoría** justo debajo de **Aparatos sanitarios**: **Mapeado de tipo**. Clica.

Para ello selecciona el tipo dentro del cuadro **Comportamiento**. Lógicamente en el modelo anfitrión debes tener las familias previamente cargadas (*si vas a sustituir las originales*).

Configuración de coordinación - LA_PEDRERA-A-M3-R21-LOCAL.rvt : 1 (<No compartido>)

Aplicar configuración a: LA_PEDRERA-A-M3-R21-LOCAL.rvt

Categoría

- Aparatos eléctricos
- Aparatos sanitarios
 - Mapeado de tipo
- Dispositivos de alarma de incendios
- Dispositivos de comunicación
- Dispositivos de datos
- Dispositivos de iluminación
- Dispositivos de seguridad
- Dispositivos telefónicos
- Equipos eléctricos
- Equipos mecánicos
- Luminarias
- Rociadores
- Terminales de aire
- Timbres de enfermería

Propiedades:

Tipo vinculado

Tipo de anfitrión

Comportamiento

En el modelo vinculado	En el modelo anfitrión
AF_ACS_SAN-APARATO	
BANERA-UsoPrivado	No copiar este tipo
BANERA-UsoPublico	Copiar tipo original
DUCHA-UsoPrivado	Copiar tipo original
DUCHA-UsoPublico	Copiar tipo original
FREGADERO-UsoPublico	Copiar tipo original
FREGADERO-UsoPrivado	Copiar tipo original
LAVABO-UsoPrivado	Copiar tipo original
LAVABO-UsoPublico	Copiar tipo original
LAVADORA-UsoPrivado	Copiar tipo original
LAVADORA-UsoPublico	Copiar tipo original
LAVAJILLAS-UsoPrivado	Copiar tipo original
LAVAJILLAS-UsoPublico	Copiar tipo original
AF_SAN-APARATO	
BIDE-UsoPrivado	Copiar tipo original
BIDE-UsoPublico	Copiar tipo original
INODORO-UsoPrivadoConCisterna	Copiar tipo original
INODORO-UsoPublicoConCisterna	Copiar tipo original
EST-AEROTERMO-Exterior	
EST-AEROTERMO-Exterior	Copiar tipo original
EST-CAPTADOR_SOLAR	
EST-CAPTADOR_SOLAR	Copiar tipo original

Guardar y cerrar Copiar Cancelar

- **Copiar tipo original**: Copia el tipo del modelo vinculado en tu modelo de instalaciones.
- **No copiar este tipo**: Si no quieres copiar los ejemplares de este tipo.
- Listado de familias de la categoría: **Aparatos sanitarios**: El resto de las posibilidades del desplegable muestra todos los tipos de las familias ya cargadas en tu archivo y que puedes elegir para sustituir cada tipo de la familia original (*la del modelo vinculado*).

- Guardar y cerrar

Una vez configurada la *Copia por lotes* cópialos desde:

> Ficha Copiar/Supervisar > grupo Herramientas > Copia por lotes

- *Especificar el comportamiento de mapeado de tipos y copiar instalaciones*: Si todavía quieres realizar algún cambio en la *Configuración de coordinación*.

- *Copiar las instalaciones*: Para copiar las instalaciones tal y como las has configurado previamente.

Por último, y muy importante, **dale a Copiar** al tick verde para finalizar.

Colocar componente (bote sifónico)

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Unión de tubería > Cargar familia

Al ser una familia **basada en cara**, es muy importante que definas la colocación:

> Ficha temporal Modificar/Colocar Componente > grupo Colocación > Colocar en cara

- **Haz clic** para colocarlo donde quieras.

- Utiliza la herramienta **Cota alineada** para colocar el ejemplar en el lugar correcto.

- **Utiliza como referencias** la cara interior del muro y el bote sifónico, y un tercer clic para colocar la cota (*tanto en vertical como en horizontal*).

- **Selecciona el bote sifónico** y cambia el valor de las cotas

«**Importante**: debes seleccionar el bote sifónico (no la cota en sí), y a continuación clicar en el valor de la cota que quieres modificar.»

- **Elimina las cotas**. Las cotas son de trabajo.

04.1.2. SISTEMA

Antes te cuento **cómo crear conectores en una familia**:

- Selecciona la familia y editala.
- **Crea** el conector:
 - > Ficha Crear > grupo Conectores > Conectores de tuberías
- Define la *Clasificación de sistema* del conector. Al hacerlo estás definiendo a qué *Tipos de sistema* se puede conectar dicho conector.
- *Configuración de flujo*. Según el rol que quieras para esta familia:
 - Rol *Equipo*: Para que su rol sea *Equipo* selecciona *Configuración de flujo: Sistema* o *Calculado* (*aunque puede ser cualquiera, es lo recomendable*).
 - Rol *Componente*: Su *Configuración de flujo* debe ser o *Predefinido* o *Unidades de aparatos*.
- *Dirección de flujo*:
 - *Entrante*: Si el flujo entra al conector (*y, por tanto, a la familia*).
 - *Saliente*: Si el flujo sale del conector (*como es en este caso*).
- *Descripción del conector*. Dale una descripción al parámetro.

Ya te he contado cómo crear un conector en una familia MEP. Ahora, **crea un nuevo sistema**. En este caso tienes que crear un sistema *Sanitario*:

- > Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías
- **Duplica** el *Tipo de sistema Sanitario* y renómbralo: 04_1-SANEAMIENTO-AguasResiduales.

Una vez creado el *Tipo de sistema* relaciona los componentes a través del mismo.

Selecciona los elementos (bañera, bidet, lavabo, inodoro y ducha).

- > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Tuberías
- Selecciona el ***Tipo de sistema*** que has creado (04_1-SANEAMIENTO-AguasResiduales) y asígnale un nombre al nuevo sistema (*ejemplar*), como, por ejemplo, SAN-AGUAS_RESIDUALES.

04.1.3. RED

Vistas de trabajo

Antes de nada, ya sabes, comienza configurando las vistas de trabajo.

- **Trabaja desde** una vista de planta y una vista 3D.
- **Selecciona** la disciplina *Fontanería*.
- Y **configura el *Rango de vista***. Desde aquí puedes configurar, en altura, desde dónde hasta dónde quieres ver dentro de una vista (*te doy más detalles más adelante*).

Nuevo Tipo de tubería

> Navegador de Proyectos > Familias > Tuberías > Tipo de tuberías

Selecciona una existente, duplica el tipo y cámbiale el nombre a: PVC.

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > desde la flecha > Configuración mecánica

Configuración de tuberías: Con el parámetro *Tolerancia de conector de tubería* puedes configurar la desviación que pueden sufrir dos conectores (*de tubería*) al unirlos.

- *Segmentos y tamaños:* Selecciona el *Segmento*. Y desde *Tamaño nuevo* puedes crear nuevos tamaños.
- *Pendiente:* En el caso de las redes de saneamiento las pendientes son importantes. Por lo que crea una pendiente del 2% para poder utilizarla posteriormente en las tuberías.

Preferencias de enrutamiento

Como ya sabes, las *Preferencias de enrutamiento* son una *Propiedad de tipo* de las tuberías. Por lo que para verlas tienes que seleccionar el *Tipo de tubería* e ir a *Editar tipo*.

Para añadir nuevos tipos de Uniones (*en este caso, codo*) a tu proyecto para el entronque:

- **Selecciona** el codo ya existente.
- Haz clic sobre el **símbolo +** para añadir una fila dentro de la categoría *Codo*.

- Despliega y **selecciona el tipo** de codo.
- **Define el intervalo de diámetros** con los que vas a utilizar este tipo de codo (selecciona de 15-300 mm).

Generar red

Empieza **creando la bajante** para así poder conectarle el bote sifónico.

- **Amplía** la zona del patinillo.
- Utiliza una **Línea de detalle**:
 - > Ficha Anotar > grupo Detalle > Línea de detalle
- Dibuja una línea desde el conector del inodoro y utiliza su extremo final como referencia para crear la bajante.
- **Dibuja** la *Tubería*.
 - > Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Tubería
- **Configura** la tubería:
 - *Diámetro*: 160 mm.
 - *Desfase*: 2 metros.
 - Haz clic en el **extremo** de la línea de detalle que has creado como referencia.
 - Asígnale de nuevo el **Desfase**: -3.9 metros para crear el tramo vertical.
- Haz clic en **Aplicar, dos veces**.

Entronca el inodoro a la bajante con el siguiente flujo de trabajo:

- Utiliza un **Plano de referencia**:
 - > Ficha Sistemas > grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
- Y dibújalo encima de la línea de detalle que ya has creado.
- **Crea una vista de Sección** definiendo su camino a lo largo del plano de referencia.
 - > Ficha Vista > grupo Crear > Sección

- **Ve a la vista de sección** haciendo doble clic sobre el símbolo.
- **Selecciona el inodoro** y haz clic con el botón derecho sobre el conector para dibujar un tramo de tubería de 110 mm de diámetro. Y con un ángulo de 45° une la tubería al eje de la bajante.

Conecta los aparatos sanitarios al bote sifónico siguiendo este flujo de trabajo:

- **Selecciona el bidé** y haz clic con el botón derecho sobre su *Conector sanitario* para dibujar la tubería (PVC) de 32 mm con un desfase de -0.45m. Y haz un segundo clic en el conector del bote sifónico.
- **Asígnale una pendiente** a la tubería.
- Colócate encima de la tubería y **tabula** hasta seleccionar **toda la red**.
 - > Ficha temporal Modificar/Selección múltiple > grupo Editar > Pendiente
- Asígnale una **Pendiente** del 2%.
- Haz clic en **finalizar**.

Entronca el bote sifónico a la bajante siguiendo el mismo flujo de trabajo que te he propuesto para el entronque entre inodoro y bajante.

Herramienta de sección

- **Modificar el camino de sección:** Selecciona el *Camino de sección* y utiliza los dos pinzamientos de los extremos para cambiar la longitud de tu sección.
- **Voltear** sección: Simplemente haz clic en las dos flechas que aparecen y se rotará 180°.
- **Disciplina** de la vista de sección: Cuando una sección se genera dentro de una vista que ya tiene una disciplina asignada, la vista de sección hereda la misma disciplina.
- **Define el campo de visión** de la sección. Para ello, desde la vista de planta, selecciona el *Camino de sección* y utiliza los pinzamientos de los tres lados (*líneas azules discontinuas*) para definir los límites de la vista de sección. El lado paralelo al *Camino de sección* es el **plano de Delimitación lejana** (*controlado por el parámetro Desfase de delimitación lejana*). Esto es, la profundidad de la vista de sección.
- **Delimitación lejana:** Este parámetro define cómo se ven los elementos cortados por el plano de *Delimitación lejana*.
 - > Propiedades > Extensión > Delimitación lejana

- *Sin delimitación*: En el caso de que no quieras tener ninguna delimitación de profundidad de vista y así poder ver en la vista de sección hasta el siguiente elemento que lo interseque.
- *Delimitación sin línea*: Teniendo en cuenta el valor del parámetro *Desfase de delimitación lejano* la profundidad de la vista de sección se limita a este valor.
- *Delimitación con línea*: Igual que *Delimitación sin línea*, pero, además, se generan líneas de contorno en los elementos que corte el plano de *Delimitación lejano*.

Uniones y accesorios

Transfiere el aislamiento acústico

El aislante acústico es, en Revit, una familia de sistema (*de la categoría Aislamientos de tubería*). Para volcarla a tu proyecto debes *Transferir normas de proyecto*:

- **Abre el archivo** de proyecto del fabricante.
- **Activa la vista** (*cualquiera*) del proyecto al que quieres transferir la familia de sistema.
- **Activa la herramienta**:
 - > Ficha Gestionar > grupo Configuración > Transferir normas de proyecto
- *Copiar desde*: selecciona el archivo desde donde quieres transferir la familia de sistema.
- Selecciona únicamente la categoría *Aislamientos de tubería* y **Acepta**.

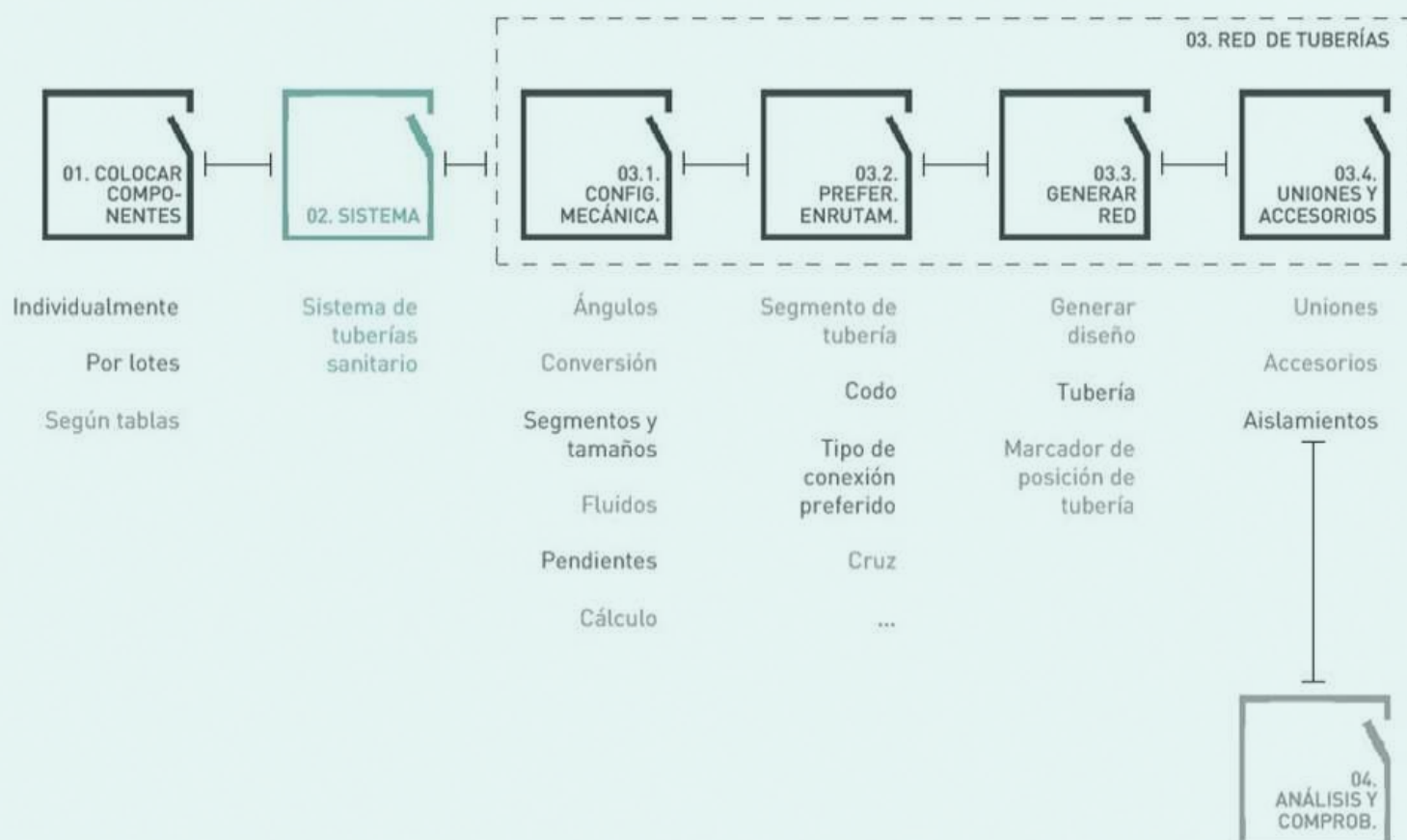
Coloca el aislamiento acústico

- Colócate encima de una tubería, tabula hasta preseleccionar toda la red y clicas para seleccionarla. Hecho esto, activa la herramienta **Añadir aislamiento**.

- > Ficha temporal Modificar | Selección múltiple > grupo Aislamiento de tubería > Añadir aislamiento
- *Tipo de aislamiento*: El que has transferido
- *Grosor*: 3.9 mm
- **Acepta**.

04.2. RED GENERAL COLGADA DE AGUAS RESIDUALES+

Te propongo el siguiente flujo de trabajo para modelar la red general colgada de aguas residuales:



04.2.1. COMPONENTES

Vistas de trabajo

Ya sabes, configura las vistas de trabajo.

- Trabaja desde una vista de planta y una vista 3D.
- Selecciona la disciplina *Fontanería*.

- Y **configura el *Rango de vista***. Desde *Rango de vista* puedes configurar, en altura, desde dónde hasta dónde quieres ver dentro de una vista. El funcionamiento de *Rango de vista* es diferente entre una vista de *Plano de planta* y una vista de *Plano de techo reflejado*. En resumidas cuentas:

- En una vista de *Plano de planta* **miras desde arriba hacia abajo**.
- En una vista de *Plano de techo reflejado*, **desde abajo hacia arriba** (con la particularidad de que lo que ves, lo ves como si estuviera reflejado en un espejo). Además, el *Rango principal* lo define el *Plano de corte* y la *Parte superior*. Por debajo del *Plano de corte* no ves nada.

«Ten en cuenta que la pequeña ayuda que te ofrece Revit está orientada a las vistas de *Plano de planta*»



- En **vistas de planta** (como es este caso):

- *Rango principal*.
 - *Parte superior*: Desde aquí define la altura respecto al *Nivel asociado* desde la que quieres mirar.
 - *Plano de corte*: Define desde aquí la altura a la cual quieres colocar un *Plano de corte* para así poder ver los elementos seccionados.
 - *Parte inferior*: Define hasta dónde quieres mirar.
- *Profundidad de vista*: Desde aquí define también hasta dónde quieres mirar. Más allá del límite indicado en *Parte inferior*. (Los elementos en este rango se ven de forma diferente. En general, se dibujan mediante el estilo de línea llamado *Más allá*).

- En vistas de *Plano de techo reflejado*:

- *Rango principal*.
 - *Parte superior*: Desde aquí define la altura respecto al *Nivel asociado* hasta la que quieres ver.
 - *Plano de corte*: Define desde aquí la altura a la cual quieres colocar un *Plano de corte*. Será el límite inferior del *Rango principal*. Y, además, la altura desde la que miras (*hacia arriba*).
 - *Parte inferior*: En el caso de las **vistas de *Plano de techo reflejado***, este parámetro **no tiene utilidad**.
- *Profundidad de vista*: Desde aquí define también hasta dónde quieres mirar por encima del límite superior del *Rango principal*. *En este caso, al ser una vista de Plano de techo reflejado, este parámetro es ascendente. Es decir, el rango correspondiente a la Profundidad de vista va desde el límite definido en el parámetro Parte superior y hacia arriba.*

Colocar componente (pozo de registro)

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos

Al ser una familia basada en cara, es muy importante que definas su colocación:

> Ficha temporal Modificar | Colocar Unión de tubería > grupo Colocación > Colocar en cara

- **Haz clic** para colocar el ejemplar de esta familia.
- **Voltea el ejemplar** con la barra espaciadora. Esto puedes hacerlo (*si lo necesitas*) antes de clicar para colocarlo; o, una vez colocado, seleccionándolo y usando la barra espaciadora.
- Utiliza la herramienta **Cota alineada** para colocar el ejemplar en el lugar correcto.

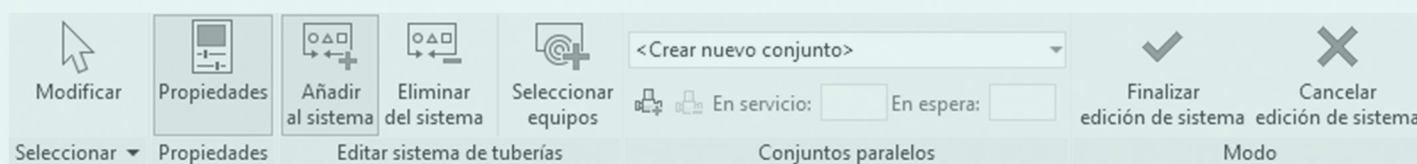
04.2.2. SISTEMA

Como en este caso ya existe el sistema 04_01-SANEAMIENTO-AguasResiduales edítalo y **añade el pozo de registro** al mismo.

- **Selecciona el sistema**. Existen dos maneras de seleccionarlo:
 - Sitúa el cursor encima de cualquier elemento que forme parte del sistema, tabula tantas veces como sea necesario y cuando aparezcan líneas discontinuas en azul (*el sistema preseleccionado*) clica para seleccionarlo.
 - La segunda opción es seleccionar el sistema desde el *Navegador de sistema*.

- Edítalo

> Ficha temporal Modificar | Sistemas de tuberías > grupo Herramientas del sistema > Editar sistema



- *Añadir al sistema*: Activa la herramienta y una vez selecciones el elemento se añadirá al sistema.

- *Eliminar del sistema*: Activa la herramienta y una vez selecciones el elemento a eliminar y finalices la edición ese elemento dejará de formar parte del sistema.

- *Seleccionar equipos*: Y selecciona como equipo el pozo de registro.

- **Finaliza** la edición del sistema.

04.2.3. RED

Vistas de trabajo

Antes de nada, asegúrate de tener las vistas de trabajo ya configuradas.

- **Trabaja desde** una vista de planta y una vista 3D.

- **Selecciona** la disciplina *Fontanería*.

- Y **configura el Rango de vista**. Desde aquí (*como ya sabes*) puedes configurar, en altura, desde dónde hasta dónde quieres ver dentro de una vista.

Preferencias de enrutamiento

Como ya sabes, las *Preferencias de enrutamiento* son una *Propiedad de tipo* de las tuberías. Por lo que para verlas tienes que seleccionar el *Tipo de tubería* e ir a *Editar tipo*.

Para añadir nuevos tipos de tapones (*sombreretes*) a tu proyecto para el entronque:

- **Selecciona** el tapón ya existente.
- Haz clic sobre el **símbolo +** para añadir una fila dentro de la categoría tapón.
- Despliega y **selecciona el tipo** de sombrerete.
- **Define el rango de diámetros** con los que se va a utilizar este tipo de sombrerete (125 mm).

«Una cosa muy importante a tener en cuenta en las *Preferencias de enrutamiento* es el orden de las filas. Para cada grupo (*Codo, Tipo de conexión preferido, Conexión, Cruz, etc.*) Revit lee las filas en orden descendente. Y en caso de que en dos filas exista el mismo valor para el parámetro *Tamaño min.* o para *Tamaño máx.*, Revit utilizará el tipo de la familia en la fila que esté más arriba.»

Generar red

El flujo de trabajo es el siguiente:

- **Crea un *Plano de referencia*** desde el conector del pozo.
- **Dibuja** una primera tubería.
- Ve **modelando las tuberías** desde las bajantes hasta el colector.
- **Desconecta** todas las tuberías horizontales de las bajantes.
- **Tabula y selecciona** todas las tuberías.
- Dale una ***Pendiente*** del 2%.
 - > Ficha temporal Modificar | Selección múltiple > grupo Editar > Pendiente
- Vuelve a **conectar** las bajantes con los tramos horizontales.
- Conecta el pozo de registro al colector.

Coloca los sombreretes

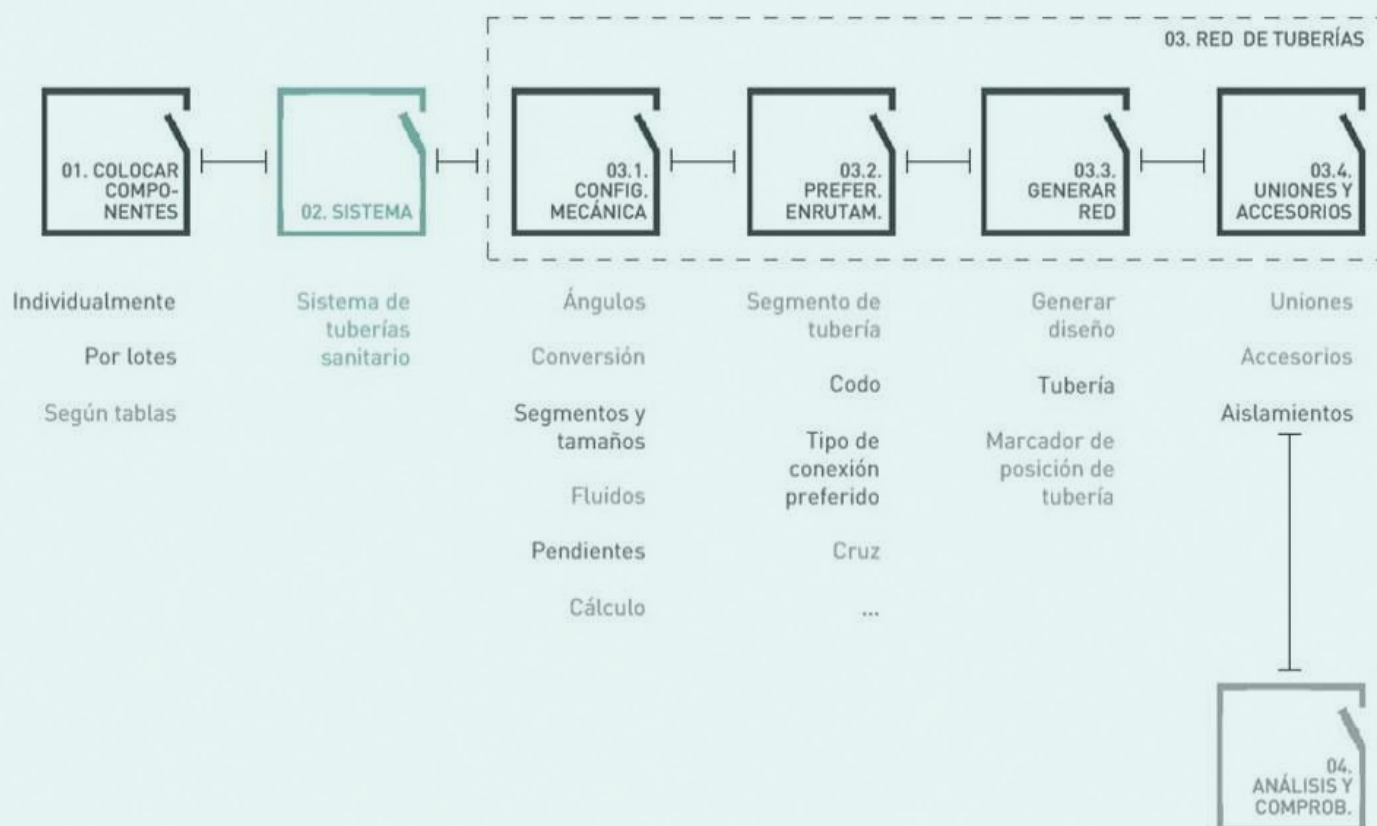
Para colocar los sombreretes sobre los tramos finales de las bajantes.

- Selecciona la tubería

> Ficha temporal Modificar | Tuberías > grupo Editar > Taponar extremos abiertos

04.3. PEQUEÑA EVACUACIÓN, Y RED GENERAL ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES

El flujo de trabajo para la red de saneamiento separativa, para la evacuación de sus aguas pluviales, que te propongo es el siguiente:



04.3.1. COMPONENTES

Filtros de trabajo

Para ocultar información de la vista 3D es muy útil utilizar *Filtros* de trabajo.

> Propiedades de la vista > Modificaciones de visibilidad/gráficos > Filtros

Modificaciones de visibilidad/gráficos para Plano de planta: I-P07



Categorías de modelo
Categorías de anotación
Categorías de modelo analítico
Categorías importadas
Filtros
Vínculos de Revit

Nombre	Activar filtro	Visibilidad	Proyección/Superficie			Corte		Tramado
			Líneas	Patrones	Transparen...	Líneas	Patrones	
No se han aplicado filtros a esta vista. Haga clic en Añadir para aplicar uno.								

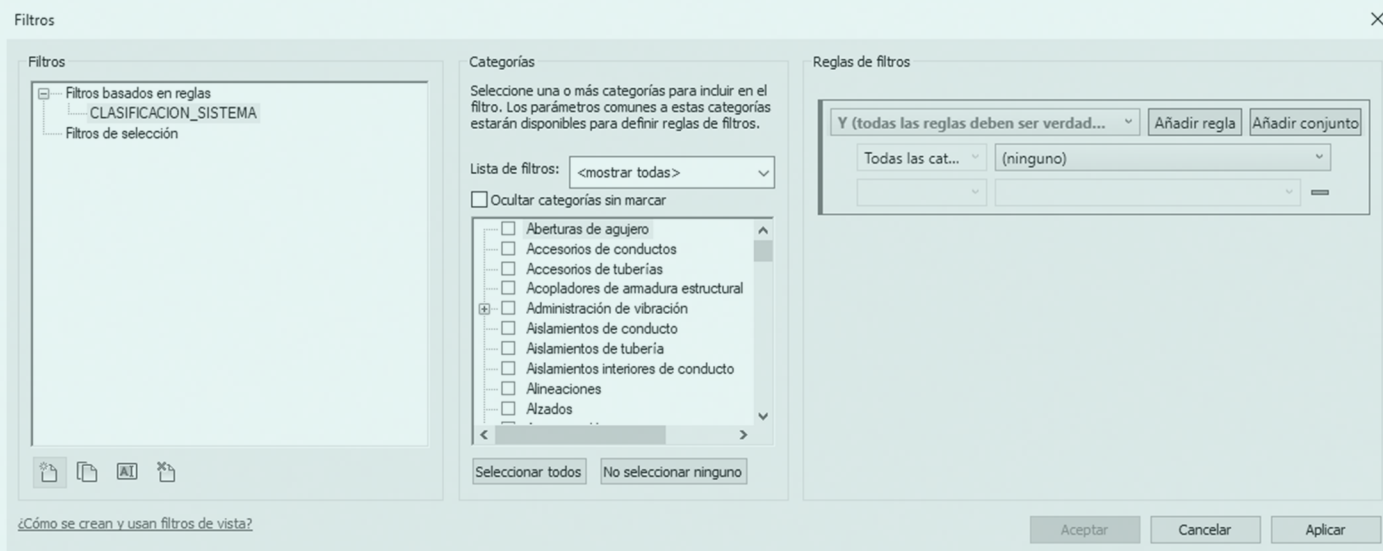
Añadir
Eliminar
Arriba
Abajo

Aquí se definen y modifican todos los filtros de documento

Editar/Nuevo...

Aceptar
Cancelar
Aplicar
Ayuda

- Crea un **filtro** nuevo desde *Editar/Nuevo...*
- Clicka en el icono **Nuevo**.
- Asígnale un **nombre**: CLASIFICACION_SISTEMA.



Selecciona las categorías a las que quieres que afecte el filtro (*Accesorios de tuberías, Aislamientos de tuberías, Aparatos sanitarios, Equipos mecánicos, Sistemas de tuberías, Tuberías y Uniones de tuberías*).

- Y crea una **Regla de filtros** para que: El valor Clasificación de sistema / no es igual / a Sanitario.

- **Añade** el nuevo *Filtro* a la vista.

«Para cada *Filtro* que añadas (a una vista) tienes dos checks. Uno para *Activar filtro* y otro para controlar la *Visibilidad* de los elementos que cumplan con el *Filtro*. Así, el *Filtro* solo funcionará si está activado. Y los elementos que cumplen con el *Filtro* se verán si está activado el check *Visibilidad*, o estarán ocultos en caso contrario.»

Colocar sumideros

Es muy importante que sepas que **Revit dibuja, respecto al Nivel**, los forjados hacia abajo y las cubiertas hacia arriba. Así que para colocar un sumidero:

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Instalación de Fontanería

Debes aplicarle un desfase positivo (0.35 m) respecto al nivel, ya que la cubierta se modela hacía arriba.

Colocar otros elementos

Coloca también las arquetas de bombeo y el pozo de registro.

04.3.2. SISTEMA

Crea un sistema *Sanitario*:

- > Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías > Sistema de tuberías
- **Duplica** el *Tipo de sistema Sanitario* y renómbralo: 04_2-SANEAMIENTO-AguasPluviales
- Una vez creado el *Tipo de sistema* **relaciona los componentes** a través del sistema correspondiente.
- **Selecciona los elementos** (todos los sumideros, arqueta de bombeo y pozo).
 - > Ficha temporal Modificar | Aparatos sanitarios > grupo Crear sistemas > Tuberías
- Selecciona el ***Tipo de sistema*** que has creado (04_2-SANEAMIENTO-AguasPluviales) y asígnale un nombre al sistema (*el ejemplar*). Por ejemplo, SAN-AGUAS_PLUVIALES.

04.3.3. RED

El tipo de tubería que te propongo utilizar es una *Familia de sistema* de la categoría *Tuberías*.

Al tratarse de una *Familia de sistema*, para utilizarla en tu archivo debes importarla (*Transferir normas de proyecto*) desde el archivo de proyecto que te facilita el fabricante.

«Recuerda, transfiere únicamente la categoría Tipos de tuberías.»

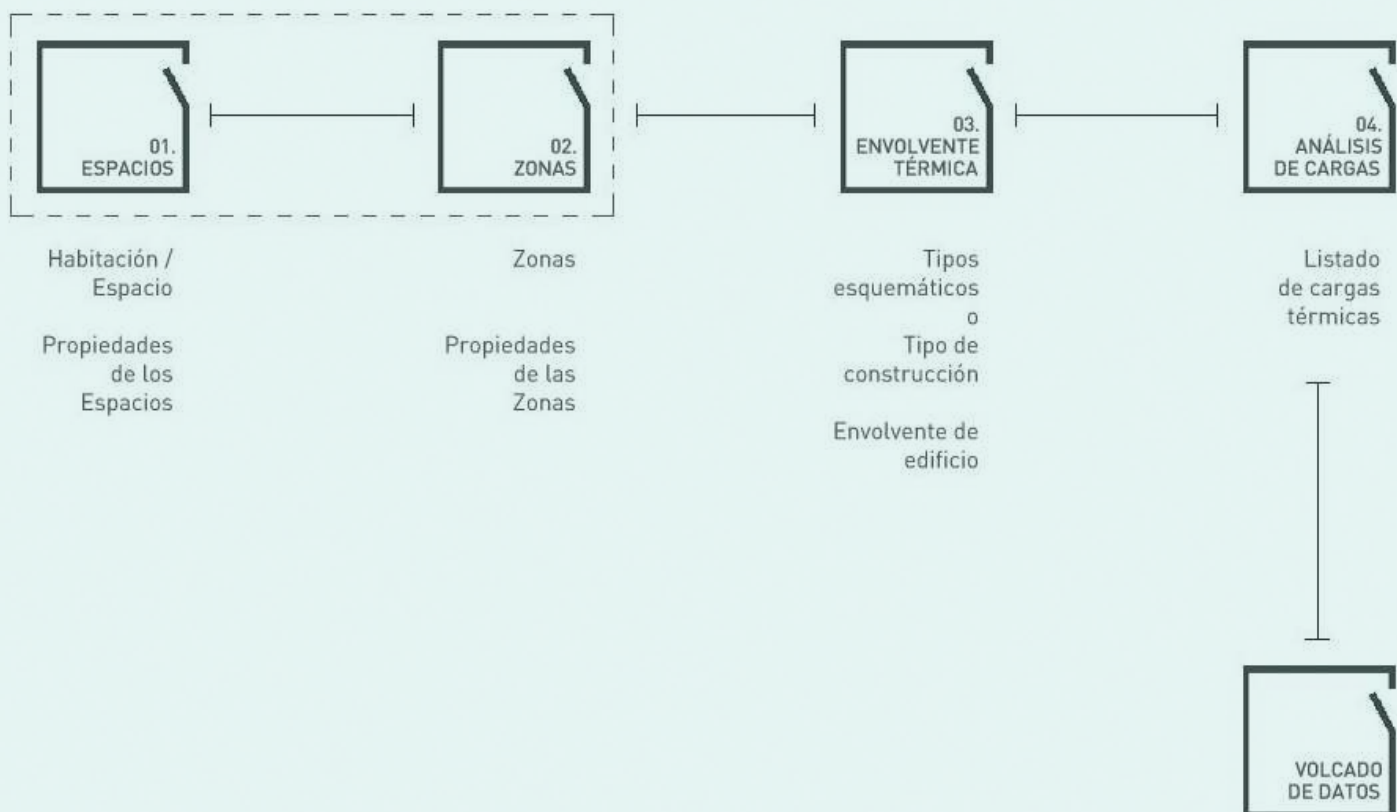
- > Ficha Gestionar > grupo Configuración > Transferir normas de proyecto

Te propongo este flujo de modelado para proyectar una red general colgada de un forjado sanitario o enterrada:

- **Replantea y coloca** las arquetas de paso.
 - > Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Unión de tuberías (para la arqueta de paso)
- **Genera la red** de colectores sin asignarle una pendiente.
- **Desconecta los colectores** de las arquetas u otros componentes, y modifica su pendiente.
- **Conecta los colectores** a todos los elementos de la red. Si es necesario, desde una vista de sección que pase por los centros geométricos de los elementos a unir.

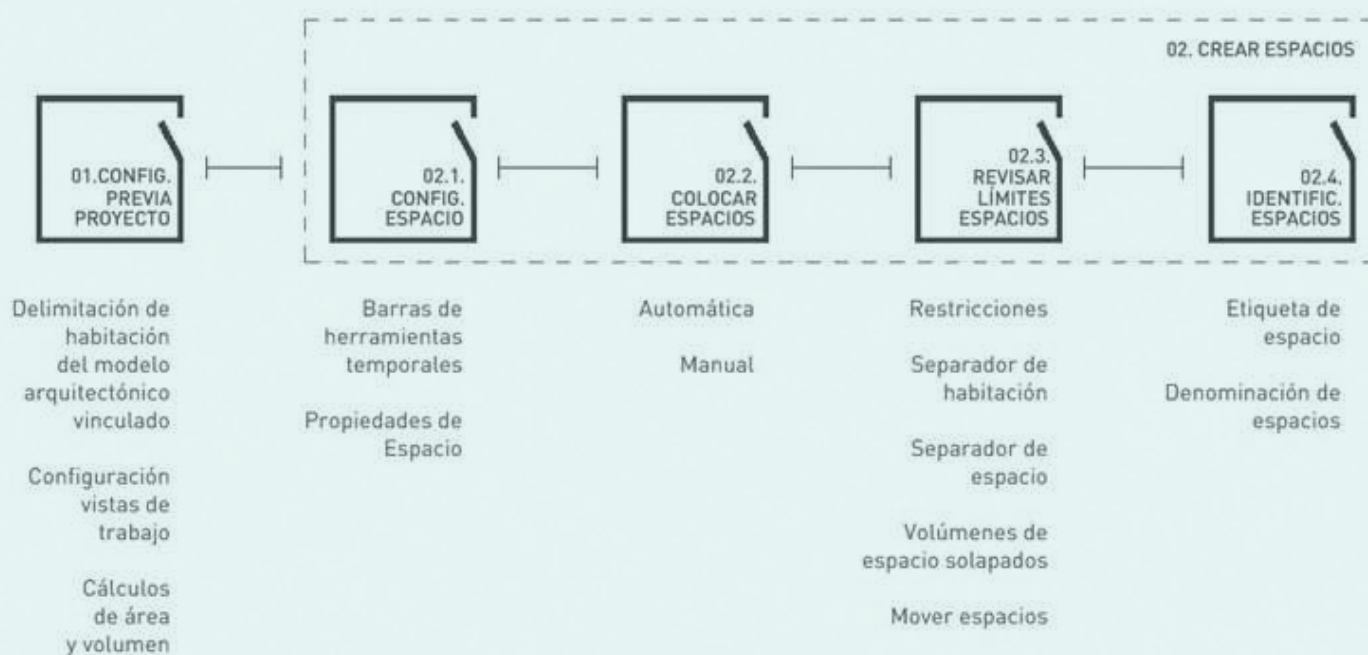
05. ESPACIOS Y ZONAS DE CLIMATIZACIÓN

Este es el flujo de trabajo que te propongo para preparar y analizar el modelo de información para extraer el listado de cargas térmicas:



05.1. ESPACIOS

Te propongo este flujo de trabajo para crear los *Espacios* en tu modelo MEP. Los necesitarás, junto con las *Zonas de climatización*, para poder realizar el análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración del modelo*.



Configuración previa de proyecto

- **Delimitación de habitación del modelo arquitectónico vinculado:** Antes de crear los espacios, debes hacer una configuración previa del proyecto.

En primer lugar, debes saber que los límites físicos de un espacio están definidos por *Elementos delimitadores de habitación*. Ya sean componentes arquitectónicos (*como muros, suelos, techos, cubiertas*) o bien *Separadores de habitación*. Todos ellos pertenecen al modelo arquitectónico vinculado.

Y, para que realmente definan los límites de los espacios en el modelo MEP, debes activar el parámetro del vínculo arquitectónico: *Delimitación de habitación*.

>Selecciona el vínculo > ventana Propiedades > Editar tipo > activa Delimitación de habitación

- **Vistas de trabajo:** Los espacios **solo pueden crearse desde vistas de planta o de *Plano de techo reflejado***. Y solo son **visibles en éstas o en vistas de *Sección***. Así que necesitas una vista de planta; otra de techo (*para los espacios tipo *Plénium**); así como una vista de *Sección* para poder controlar los límites verticales de los espacios que creas.

Y recuerda **activar la visibilidad** de los espacios en las vistas:

> Ventana Propiedades > Modificaciones de visibilidad/gráficos > Categorías de modelo > activa Espacios

La visibilidad de un espacio en una vista de planta depende de que esté o no cortado por el *Plano de corte* definido en la propiedad *Rango de vista* de la vista. Por ello:

> Ventana Propiedades de la vista I-T01 > Rango de vista > Plano de corte

Dale un desfase de 0.6 m respecto al *Nivel* de referencia.

- **Cálculos de área y volumen:** Un último paso en esta configuración es comprobar que Revit calculará correctamente los volúmenes de los espacios.

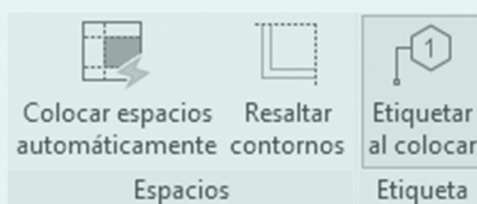
> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > haz clic en la flecha del grupo > Cálculos de área y volumen

Asegúrate de que la opción *Áreas y volúmenes* esté activada.

Configuración de espacios

Empieza configurando los espacios. Pero antes te muestro varias herramientas:

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio



- *Resaltar contornos:* Resalta los elementos delimitadores. Incluyendo las habitaciones del modelo arquitectónico.

- *Etiquetar al colocar:* Según esté o no activo, colocas etiquetas al colocar los espacios. De este modo puedes etiquetarlos a medida que los creas.

- Al activar la herramienta y desde la barra de opciones temporal puedes definir el *Límite superior* del espacio, el *Desfase* respecto a dicho límite, así como configurar las etiquetas (*en caso de que actives la herramienta*).

Colocar espacios

Cuando trabajas con modelos vinculados, todos los espacios deben estar en el archivo anfitrión (*local*). Y este es tu caso, en el que el modelo arquitectónico está vinculado al modelo de instalaciones con el que trabajas. Por tanto, debes crear aquí (*en tu modelo de instalaciones*) todos los espacios.

Tienes dos formas de colocarlos:

- Automáticamente:

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio > Colocar espacios automáticamente

Revit crea automáticamente los espacios **en todos los recintos cerrados de la vista activa**. Ten en cuenta que los crea todos iguales, en función de cómo hayas configurado sus propiedades. Así que, una vez creados, tendrías que revisarlos y modificar lo que corresponda.

- Manualmente: Es la opción por defecto de Revit.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio

Una vez sitúes el cursor en la vista activa, sobre un recinto delimitado, aparece un aspa que simula el espacio. Haz clic para colocarlo. Revisa los parámetros necesarios de la **configuración de espacios**:

Sobre las propiedades de ejemplar de los espacios

- Grupo **Restricciones**: Aquí defines los límites físicos del espacio:

- **Nivel**: El nivel base donde va a estar el espacio.
- **Límite superior**: El nivel superior que delimita el espacio.
- **Desfase de límite**: Si quieres aplicarle cualquier desfase respecto al **Límite superior**.
- **Desfase de base**: 0 un desfase respecto al nivel donde lo has colocado.

- Grupo **Mecánico-flujo**: En este grupo configuras todo lo relacionado con el flujo de aire en el espacio. Puesto que lo vas a calcular más adelante solo indícale:

- **Flujo de aire de retorno**: Es igual al de **Flujo de aire de suministro real**. Es decir, al valor que Revit calculará al sumar los flujos correspondientes a los terminales de aire que coloques.
- **Flujo de aire viciado especificado**: Este parámetro está directamente relacionado con la ventilación mecánica. Para la **Sala de estar**, déjalo en cero.

- **Grupo *Datos de identidad***: En este grupo identificas el espacio.

- *Número*: Es un valor que le asigna automáticamente Revit y no se puede modificar hasta colocar el espacio.
- *Nombre*: Puedes darle un nombre al espacio.
- *Número de habitación*: Solo se muestra en el caso de que el espacio coincida con una habitación (*del modelo arquitectónico vinculado*).
- *Nombre de habitación*: Lo mismo que lo anterior.

- **Grupo *Procesos por fases***

- *Fase*: Identifica la fase de trabajo a la que pertenece el espacio. (*Por ejemplo: Existente, nueva construcción, derribo, etcétera*). Su valor, bloqueado, es el correspondiente a la fase de la vista en la que creas el espacio.

- **Grupo *Análisis energético***

- *Zona*: Se refiere a la *Zona de climatización* a la que está asociado el espacio. Es decir, el conjunto de espacios con condiciones de entorno (*climatización*) comunes.
- *Plénium*: Identifica un espacio correspondiente al falso techo.
- *Ocupable*: Este parámetro indica si el espacio es ocupable o no. En este caso lo es. Si no se activa, sería un espacio *No ocupable*.
- *Tipo de acondicionamiento*: Determina el modo en que se calculan las cargas de calefacción y refrigeración. Para el caso de la Sala de estar déjalo en *Calentado y enfriado*.
- *Tipo de espacio*: Se trata de la configuración de los parámetros relacionados con las cargas internas del espacio. Esto es, el conjunto de solicitudes generadas en el interior del edificio debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de los ocupantes, los equipos eléctricos y la iluminación. El valor por defecto es *<Edificio>*. Es decir, en función del tipo de edificio del que se trate, tendrá unos valores específicos.

Clica en el valor, y en los tres puntos, para abrir el cuadro de diálogo *Configuración de tipo de espacio*:

Configuración de tipo de espacio?×

Filtro:

<Edificio>

Aeropuerto - Sala principal
Almacén activo
Almacén activo - Hospital/Centro médico
Almacén inactivo
Atención al cliente en zona de ventas - Comercio
Atrio - Plantas adicionales
Atrio - Tres primeras plantas
Aula/Sala de conferencias/Taller
Aula/Sala de conferencias/Taller - Prisión
Avión/Tren/Autobús - Equipajes
Banco - Oficinas
Banco - Zona de clientes
Biblioteca-Audiovisual - Biblioteca-Audiovisual
Catalogación e indización - Biblioteca
Celdas - Juzgado
Celdas - Prisión
Corredor/Transición
Corredor/Transición - Instalación de manufactura
Corredores con zonas de espera para reconocimiento
Deportes de cuadrilátero - Estadio
Despachos de jueces - Juzgado
Detalle - Instalación de manufactura
Dormitorio de residencia
Eléctrico/Mecánico
Entrada a ascensores
Escaleras

Parámetro	Valor
Análisis energético	
Área por persona	28.571 m ²
Incremento de calor sensible por	73.27 W
Incremento de calor latente por	58.61 W
Densidad de carga de iluminació	10.76 W/m ²
Densidad de carga de potencia	13.99 W/m ²
Flujo de aire de infiltración por ár	0.19 L/(s·m ²)
Contribución de iluminación de	20.0000%
Tabla de planificación de ocupac	Ocupación de oficina común-
Tabla de planificación de ilumina	Iluminación de oficina - 6 a. m
Tabla de planificación de potenci	Iluminación de oficina - 6 a. m
Aire exterior por persona	2.36 L/s
Aire exterior por área	0.30 L/(s·m ²)
Renovaciones de aire por hora	0.000000
Método de aire exterior	por personas y por área
Posición de ajuste de calefacción	21.11 °C
Posición de ajuste de refrigeració	23.89 °C
Posición de ajuste de humidifica	0.0000%
Posición de ajuste de deshumidif	70.0000%

✱

📄

AI

✱

Aceptar

Cancelar

Puedes dejar el valor por defecto, para un primer cálculo. O bien puedes cambiar el tipo de espacio, cambiar sus parámetros y, **desde Revit 2018** crear nuevos tipos. También puedes crear uno nuevo duplicando uno existente.

- *Tipo de construcción*: Incluye los parámetros relacionados con las propiedades térmicas de la envolvente. Desde este cuadro de diálogo puedes seleccionar una configuración existente para las propiedades térmicas. O bien crear nuevos tipos.

Tipo de construcción

Tipos de construcción

<Edificio>
Construcción 1

Propiedades de análisis

Por defecto, las propiedades de análisis se generan a partir de información de tipos conceptuales.
Las propiedades de tipos esquemáticos se utilizan si se ha seleccionado modificar.

Categoría	Modificación	Construcción analítica
Cubiertas	☐	Hormigón ligero de 4 pulg (U=1.2750 W/(m²·K))
Muros exteriores	☐	Bloque de hormigón ligero de 8 pulg (U=0.8108 W/(m²·K))
Muros interiores	☐	Partición de marco con tablón de yeso de 3/4 pulg (U=1.4733 W/(m²·K))
Muros subterráneos	☐	Hormigón pesado de 12 pulg (U=1.9968 W/(m²·K))
Techos	☐	Techo de hormigón ligero de 8 pulg (U=1.3610 W/(m²·K))
Suelos	☐	Suelo pasivo, sin aislamiento, baldosa o vinilo (U=2.9582 W/(m²·K))
Losas	☐	Sólido sin aislamiento (U=0.7059 W/(m²·K))
Puertas	☐	Metal (U=3.7021 W/(m²·K))
Ventanas exteriores	☐	Ventanas grandes con cristalería doble (revestimiento reflectante) - industrial (U=2.9214 W/(m²·K), SHGC=0.13)
Ventanas interiores	☐	Ventanas grandes con cristalería simple (U=3.6898 W/(m²·K), SHGC=0.86)
Claraboyas	☐	Ventanas grandes con cristalería doble (revestimiento reflectante) - industrial (U=3.1956 W/(m²·K), SHGC=0.13)

Factor de sombra ventanas ext.: 0

Todo Ninguno

Aceptar Cancelar

- *Método de aire exterior*: El flujo de aire exterior es un dato que puede introducirse por persona, por área o por renovaciones de aire por hora. El parámetro *Método de aire exterior* define cómo tendrá Revit en cuenta estos tres valores a la hora de calcular el flujo. (*Ya te contaré más al respecto*).

- *Cargas de calefacción/cargas de refrigeración*: En cuanto a los valores para las cargas de calefacción y de refrigeración, aparecerán cuando ejecutes el Cálculo de calefacción y refrigeración.

Por último, **coloca el espacio y selecciónalo para que veas los nuevos parámetros que aparecen**.

- *Personas*: Desde aquí configuras las cargas internas debidas a la ocupación. En principio lee los valores asignados al parámetro *Tipo de espacio*. Puedes aceptarlos, o bien darle unos valores específicos para un caso concreto.

Personas

Ocupación

Valores:
Port tipo de espacio

☐ Número de personas: 40.9584

☐ Área por persona: 28.571 m²

Incremento de calor (por persona)

Valores:
Port tipo de espacio

Sensible: 73.27 W

Latente: 58.61 W

Aceptar
Cancelar
Ayuda

- *Cargas eléctricas:* Continuando con las cargas internas, aquí configuras las relacionadas con iluminación y equipos eléctricos. El funcionamiento es el mismo que en el caso anterior.

Cargas eléctricas

Iluminación

Valores:
Port tipo de espacio

☐ Carga: 12596.36 W

☐ Densidad de carga: 10.76 W/m²

Contribución a plenum (si existe):

20.00%

Potencia

Valores:
Port tipo de espacio

☐ Carga: 16375.27 W

☐ Densidad de carga: 13.99 W/m²

Aceptar
Cancelar
Ayuda

- *Información de aire exterior:* Este otro parámetro se controla desde las propiedades de la zona de climatización. Y determina si los posibles valores para el Aire exterior se toman de los definidos para el espacio o bien de los definidos para la zona de climatización a la que pertenece. Si su valor es *De tipo de espacio*, los valores correspondientes aparecen en su parámetro correspondiente. En caso contrario, todos son cero.

Revisar límites de los espacios

Una vez colocado el espacio en la vista de planta, **revisa sus límites** tanto de contorno como verticales.

Desde la vista de sección tienes diferentes formas de hacerlo:

- *Con los pinzamientos:* Utiliza los pinzamientos para modificar el límite superior por encima del falso techo. Comprueba que **si existe un elemento delimitador** de espacio/habitación (*en este caso el falso techo*) en el rango definido por el *Límite superior* y su *Desfase*, el espacio está restringido por el elemento delimitador.
- *Desde propiedades:* Al configurar el espacio le has indicado como *Límite superior* el nivel del falso techo I-T01. Puedes cambiarlo desde ahí.

Otra herramienta muy útil es ***Separador de espacio:***

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Separador de espacio

El *Separador de espacio* funciona igual que el *Separador de habitación*, pero sólo delimita espacios. Utilízalo para delimitar un espacio en aquellos puntos donde no exista un elemento arquitectónico (*o un Separador de habitación*) que lo limite.

- **Activa** la herramienta.
- **Dibuja una línea** que una un elemento delimitador de espacio con otro.
- Asegúrate de que se **cierra el recinto**.

Mover espacios

Es posible mover un espacio. Al hacerlo, éste se desplaza de una ubicación a otra en el mismo nivel de construcción. Puedes utilizar esta posibilidad para cambiar el recinto al que asignar el componente de espacio.

- Desde la **vista de planta**, colócate sobre el contorno o, más fácil, sobre la cruz de referencia para preseleccionarlo, clica.
- Aparece el símbolo ***Mover***.

- **Clica** de nuevo en el espacio y, sin dejar de pulsar, arrástralo hasta su nueva posición.

Ten en cuenta que puedes colocar el espacio en otro recinto, o bien en una zona sin delimitar. **En este último caso, Revit no considera el espacio como *No colocado***. Así que debes tener cuidado y controlar lo que haces.

También puedes hacerlo desde una vista de sección. Aunque quizás no sea tan práctico. Y recuerda que, en cualquier caso, **solo podrás desplazarlo en el mismo nivel constructivo**.

Identificar espacios

Dos herramientas que puedes utilizar para identificar los espacios:

- ***Etiqueta de espacio***.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Etiqueta de Espacio

Si no has activado la herramienta al crear los espacios, aún puedes etiquetarlos. Pero tendrás que hacerlo uno a uno.

- ***Denominación de espacios***.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Denominación de espacios

Con esta herramienta puedes identificar automáticamente los espacios. Es decir, numerarlos y/o nombrarlos, si ya existen las habitaciones en el modelo arquitectónico y están correctamente identificadas.

Denominación de espacios



Opciones

☒ Nombres y números

☐ Solo nombres

☐ Solo números

Habitaciones

Oficina A01	
Cocina B01	Sala de estar C01

Espacios

Oficina A01	
Cocina B01	Sala de estar C01

Selección

☒ Todos los niveles (Aplicar para 1 espacios)

☐ Niveles específicos

Nivel 1

[Aprenda a denominar espacios](#)

Aceptar Cancelar

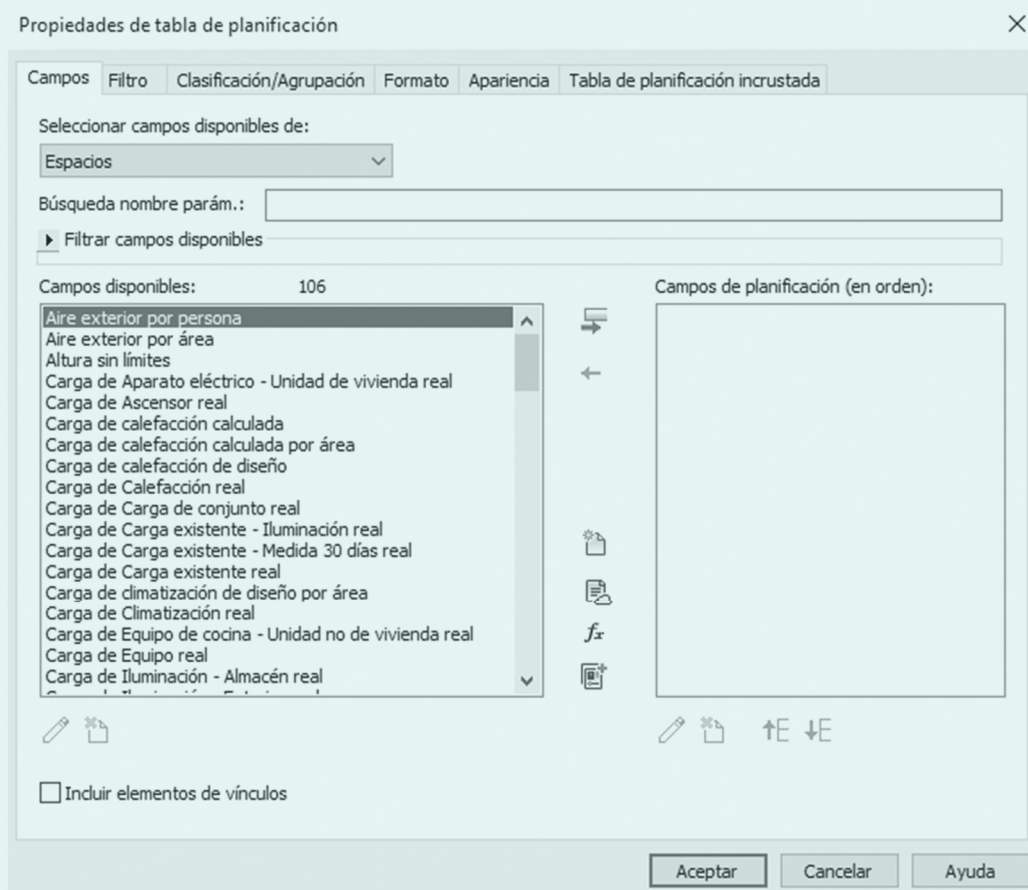
Revit relaciona cada espacio con la habitación coincidente. Puedes darle el mismo *Nombre y número*, o *Solo nombrarlo*, o *Solo numerarlo*. Y puedes hacerlo para todos los niveles, o para los que especifiques.

05.2. TABLA DE PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS

Desde la tabla vas a poder, entre otras cosas, acceder a la información relacionada con los mismos, modificar sus propiedades o **eliminarlos completamente** del modelo.

«Debes saber que, si eliminas un espacio directamente desde una vista, no deja de existir. Simplemente deja de estar colocado en el modelo. Puedes volver a colocarlo en el modelo mediante el comando *Espacio*. Si quieres eliminarlo completamente tienes que hacerlo, como te digo, desde la *Tabla de planificación* correspondiente. O, también, desde el *Navegador de sistema*.»

- **Empieza creando** una *Tabla de planificación/cantidades*.
 - > Navegador de proyectos > botón derecho sobre Tablas de planificación/cantidades
- Selecciona la **categoría** *Espacios*.
- Dale un **nombre**: ESPACIOS.
- **Acepta**.



- **Añade los campos** que necesitas en tu tabla (*Nivel, Zona, Nombre, Número, Ocupable, Tipo de espacio, Tipo de acondicionamiento, Tipo de construcción*).

- Desde **Clasificación/Agrupación**, organiza la información:

> Clasifica por *Nivel* (Ascendente), con *Encabezamiento* y *Detalla cada ejemplar*.

- Desde **Formato**: En el caso de los campos *Nivel* y *Zona*, ocúltalos. Solo los necesitas para organizar la información.

- **Acepta**. Ya has creado la tabla de espacios.

Desde la tabla puedes **modificar los valores** de las propiedades de los espacios.

- *Tipo de espacio*: Desde aquí accedes al cuadro de diálogo *Configuración de Tipo de espacio*. Donde puedes cambiar el *Tipo de espacio*, modificar sus valores, o crear nuevos tipos.

- *Tipo de acondicionamiento*: Puedes cambiar el tipo de acondicionamiento del espacio.

- *Tipo de construcción*: Desde aquí accedes al cuadro de diálogo *Tipo de construcción*. Donde defines las propiedades térmicas de la envolvente. Puedes cambiar el tipo, crear nuevos, o eliminarlos. Lo que no puedes hacer, desde aquí, es modificar o eliminar el tipo por defecto.

Como ya te he dicho antes, **si suprimes un espacio desde una vista de modelo, no lo estás eliminando realmente del modelo**, sino solo de las vistas. Lo que haces es convertirlo en un espacio *No colocado*. Es decir, aún existe en el modelo y lo puedes volver a colocar.

Para **eliminarlo definitivamente**, desde una *Tabla de planificación*:

- **Selecciona** el *Espacio* desde la tabla.

- **Elimínalo** con la herramienta *Suprimir* desde:

> Ficha Modificar tabla de planificación/cantidades > grupo Filas > Suprimir

Otra cosa que puedes hacer desde esta tabla es **localizar los espacios no colocados**. Es decir, espacios creados pero que no tienen asignado un recinto. Y también, los espacios redundantes. Es decir, aquellos que están colocados en un mismo recinto. Para hacerlo:

> Ficha temporal Modificar tabla de planificación/cantidades > grupo Sin colocar/No cerrado

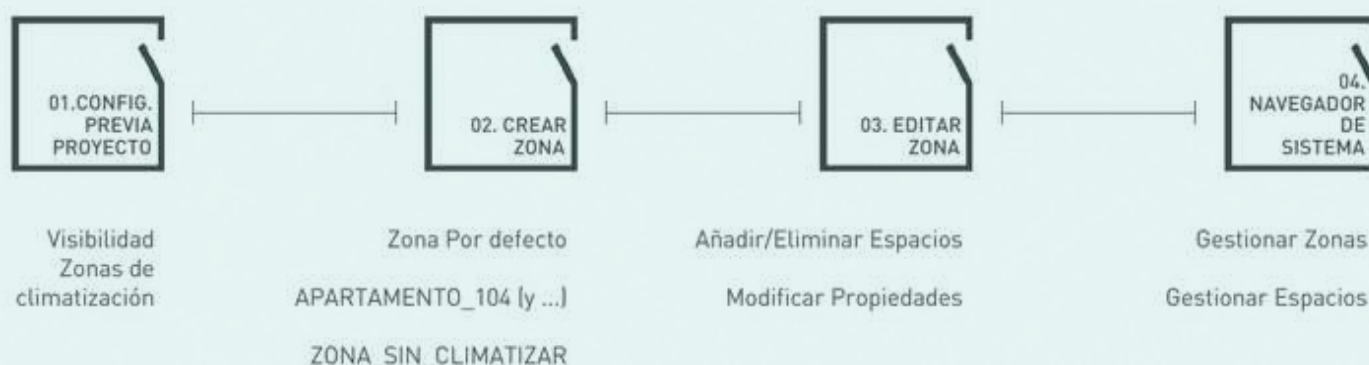
- *Mostrar*: Por defecto se muestran.

- *Ocultar*: Pero puedes ocultarlos.

- *Aislar*: O aislarlos.

05.3. ZONAS DE CLIMATIZACIÓN

Una vez creados los espacios en el modelo MEP, vas a agruparlos en *Zonas de climatización*. Así, vas a crear una zona para cada grupo de espacios controlados por un mismo sistema de control ambiental.



05.3.1. CONFIGURACIÓN PREVIA DE PROYECTO

Igual que ocurre con los espacios, las zonas **solo son visibles en vistas de planta o de sección**. No son visibles en vistas de alzado o 3D, ni tampoco, y a diferencia de los espacios, en vistas de *Plano de techo reflejado*.

Eso sí, para poder trabajar con zonas, antes debes **activar su visibilidad** en las vistas. Aunque por defecto su visibilidad está activada en un archivo MEP, compruébalo desde:

> Propiedades > Modificaciones de visibilidad/gráficos

Busca la categoría *Zonas de climatización* y despliega. Activa también:

- *Contorno*: Es el perímetro que delimita la zona.
- *Líneas de referencia*: Son las líneas que unen los espacios pertenecientes a la zona en cuestión.
- *Relleno de color*: Es el color asociado en un *Esquema de color* a la zona en cuestión.
- *Relleno interior*: Color de relleno (*en la vista*) de la zona.

05.3.2. CREAR ZONA

Como ya sabes, al crear los espacios, todos están asignados a una zona (*La zona Por defecto*). El objetivo ahora es agrupar los espacios climatizados en su correspondiente zona de climatización y dejar vacía la zona *Por defecto*. La razón es que **Revit no tiene en cuenta los espacios asignados a esta zona para el análisis de Cargas de calefacción y refrigeración**.

Teniendo en cuenta que solo vas a calcular las cargas de climatización de los apartamentos, **el flujo lógico** es crear una zona de climatización para cada apartamento y agrupar el resto de los espacios, sin acondicionar, en una zona aparte.

<<Te recuerdo que estás trabajando en un modelo de climatización y ventilación con el modelo arquitectónico vinculado. Por lo que, igual que ocurría con los espacios, debes crear todas las zonas en el modelo anfitrión.>>

Aunque puedes crear una zona sin asociarle espacios y así simplemente guardar una configuración de entorno específica que puedes utilizar más adelante en el modelo, lo recomendable (*y lo que tú ya has hecho*) es crear primero los espacios y, ahora sí, crear las zonas que los van a agrupar.

Agrupar los espacios en zonas

- Activa la herramienta **Zona**.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Zona



- Al hacerlo, directamente se activa la opción **Añadir espacio**. Puedes añadirlos seleccionándolos uno a uno o bien con una ventana de selección.

Puedes también **Eliminar espacio** simplemente activando la herramienta.

- **Configura** las propiedades de la **Zona**. Muchos de estos parámetros se calculan automáticamente en función de los espacios o al realizar un análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*. Es el caso de los relacionados con el *Flujo de aire de suministro*, las *Cargas de calefacción* y las *Cargas de refrigeración*. Y, además, están bloqueados.

- **Nombre**: Al igual que ocurre con los espacios, Revit nombra a la **Zona** automáticamente (*la primera vez, con un número*). Una vez le des un nombre, las siguientes zonas que crees tendrán el mismo nombre más una numeración consecutiva.

- *Fase*: Como ves, está bloqueado. Coge su valor del correspondiente a los espacios. Ten en cuenta que **solo es posible agrupar espacios pertenecientes a la misma fase**.

Grupo Análisis energético

- *Tipo de servicio*: Se refiere al sistema de climatización instalado en la zona. Puedes seleccionar un *Tipo de servicio* o aceptar el especificado por defecto para el edificio (<Edificio>).

- *Información de refrigeración/Información de calefacción*: Estos dos parámetros definen las temperaturas operativas y la humedad ambiental tanto en verano (*refrigeración*) como en invierno (*calefacción*) para la zona.

Información de refrigeración

Posición de ajuste de refrigeración: 23.33 °C

Temperatura de aire de refrigeración: 12.22 °C

☐ Control de humidificación

Posición de ajuste de deshumidificación: 70%

Aceptar Cancelar Ayuda

Si activas el parámetro *Control de humidificación*, puedes fijar el % de humedad ambiental de la zona. En caso contrario, será Revit el que calcule el valor óptimo al generar el análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*.

- *Información de aire exterior*.

Información de aire exterior

Opción de aire exterior de espacio

☒ De tipo de espacio

☐ De zona

☐ Aire exterior por persona: 0.00 L/s

☐ Aire exterior por área: 0.00 L/(s·m²)

☐ Renovaciones de aire por hora: 0.000000

Aceptar Cancelar Ayuda

Según actives esta opción *De tipo de espacio/De zona*, Revit tendrá en cuenta los valores de flujo de aire específicos de cada espacio o bien de la zona en general.

- **Finaliza la edición de zona.** Y guarda los cambios.

Zona sin climatizar

Una vez creadas las zonas para cada uno de los apartamentos, el resto de los espacios (*los no acondicionados*), agrúpalos en una única zona. La forma más fácil de crearla es utilizando la *Tabla de planificación* de espacios. En resumen, se trata de seleccionar los espacios que quieres agrupar desde la tabla y luego activar la herramienta *Zona*.

- **Abre la *Tabla de planificación*** de espacios que ya tienes creada.

- Abre el ***Filtro*** e indícale.

> Filtrar por > Zona > es igual a > Por defecto

Aunque ya solo te muestra los espacios de la zona *Por defecto*, la tabla muestra los espacios agrupados por *Niveles*. Así que no puedes seleccionarlos todos de una vez.

- Desde ***Clasificación/agrupación***: Indícale que no quieres ninguna clasificación.

- **Selecciona todos** los espacios. Clica en el primero, baja hasta el último y, antes de clicar en el último pulsa, y mantén pulsada, la tecla Mayúscula (o SHIFT). Clica en el último. Con la vista de la tabla activa, no puedes activar la herramienta *Zona*. Así que:

- Activa una **vista de planta**.

- **Activa la herramienta *Zona***.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Zona

Dale un nombre a la zona: ZONA_SIN_CLIMATIZAR. Y listo. Ya tienes todos los espacios agrupados en zonas, y la zona *Por defecto*, vacía.

05.3.3. EDITAR ZONA

Para poder editar una zona primero tienes que seleccionarla. Tienes dos opciones:

- Desde una vista de planta o de sección, coloca el ratón sobre cualquiera de sus líneas de referencia y clica.
- También puedes seleccionarla desde el *Navegador de sistema*.

Una vez seleccionada:

> Ficha temporal Modificar | Zonas de climatización > grupo Zona > Editar zona



Entras en el editor de la zona, desde donde puedes *Añadir* o *Eliminar espacios*, así como modificar sus propiedades. También puedes añadir a la zona que estás editando espacios asignados a otra zona. En tal caso, simplemente dejarían de estar asociados a la zona anterior.

05.3.4. NAVEGADOR DE SISTEMA

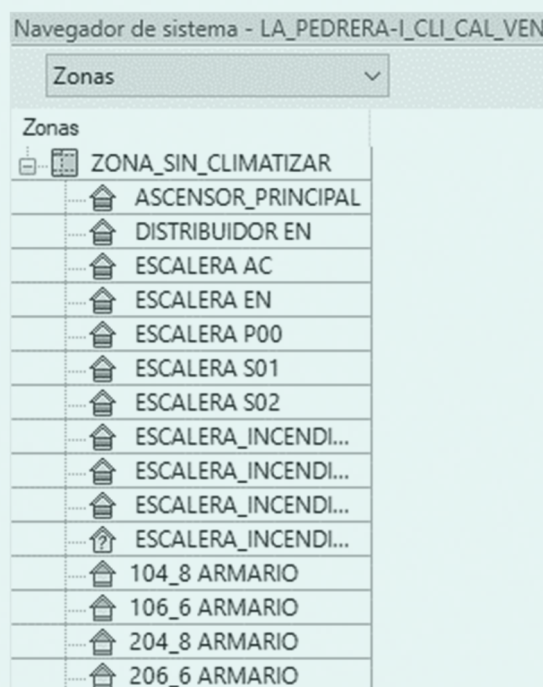
Selección de zonas y espacios desde el *Navegador de sistema*

Si colocas el ratón sobre el nombre de una zona, si es visible en la vista activa, se resalta su contorno. Pero aún no la has seleccionado. Para hacerlo, clica sobre el nombre. Una vez lo hagas, aparece también el relleno interior. Ocurre lo mismo con los espacios.

Con el ratón sobre el nombre de la zona, **clica en el botón derecho**. Te aparece este menú:

- Expandir*: Despliega la zona y te muestra los espacios.
- Suprimir*: Elimina la zona, pero no los espacios. Estos vuelven a la zona *Por Defecto*. Ocurriría lo mismo si eliminas la zona desde una vista.
- Seleccionar*: Es lo mismo que clicar sobre la zona.
- Mostrar*: Revit te muestra la zona en las vistas abiertas. Y te da la opción de abrir otras vistas desde donde puedes ver también la zona en cuestión.
- Propiedades*: En realidad hace lo mismo que si clicas en el nombre de la zona.

En cuanto a los espacios. Te muestro qué puedes hacer desde el *Navegador de sistema*.



Como ves, a la izquierda del nombre del espacio aparece un símbolo. Una casa. Representa el *Tipo de espacio*.

- *Ocupado*: Verde.
- *Desocupado*: Rojo con una franja inferior.
- *Plénium*: Rojo, con la franja superior.
- *Interrogación*: Si eliminas un espacio desde una vista, o desde aquí con la tecla suprimir del teclado (que no es lo mismo que la herramienta *Suprimir* que puedes activar con el botón derecho del ratón colocándote sobre el espacio en el *Navegador de sistema*), lo verás aquí con este símbolo. Quiere decir que aún existe, pero que no está colocado.

Para **eliminar** completamente un **espacio** en tu proyecto:

Clica con el botón derecho sobre el espacio dentro de la zona en el *Navegador de sistema* y dale a *Suprimir*.

«Te recuerdo que la otra forma de eliminar completamente un espacio es desde la *Tabla de planificación de espacios*.»

Por otra parte, si eliminas todos los espacios a una zona, ésta se convierte en *No delimitada*. Es decir, las propiedades de zona se conservan para una zona sin delimitar. Y puedes reutilizarla. Además, la zona no se incluye en los análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*.

05.4. ANÁLISIS DE CARGAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

Una vez has colocados los espacios y los has agrupado en las zonas de climatización, puedes realizar un análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración* para determinar los requisitos de calefacción y refrigeración del edificio.

Ahora sí. Vamos con el análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*.

Existen dos métodos para este análisis:

- La herramienta integrada en Revit: *Cargas de calefacción y refrigeración*
- O exportar la información del modelo a un archivo gbXML para utilizarlo en otro software externo de cálculo de cargas.

05.4.1. HERRAMIENTA DE CÁLCULO INTEGRADA

Puedes utilizar la herramienta de cálculo integrada en Revit *Cargas de calefacción y refrigeración*:

> Ficha Analizar > grupo Informes y tablas de planificación > Cargas de calefacción y refrigeración

«**Importante:** Autodesk ha decidido ocultar esta herramienta en la versión 2022 y siguientes.

En caso de que tengas instalado Revit en tu ordenador. Te cuento qué hacer para volver a mostrarla.

Sigue estos pasos:

- Revit 2022.1.3, 2023 o 2024 deben estar instalados. En caso necesario, actualiza a la versión más reciente.
- Localiza el archivo Revit.ini file para Revit 202X:

Basta con copiar/pegar la siguiente dirección (según qué Revit sea) en el explorador de Windows:

%Appdata%\Autodesk\Revit\Autodesk Revit 2022

%Appdata%\Autodesk\Revit\Autodesk Revit 2023

%Appdata%\Autodesk\Revit\Autodesk Revit 2024

- Abre Revit.ini con el Bloc de notas:

Y busca la palabra "Misc" y pega debajo de "SSOServer=0" lo siguiente:

EnableHeatingAndCoolingLoads=1

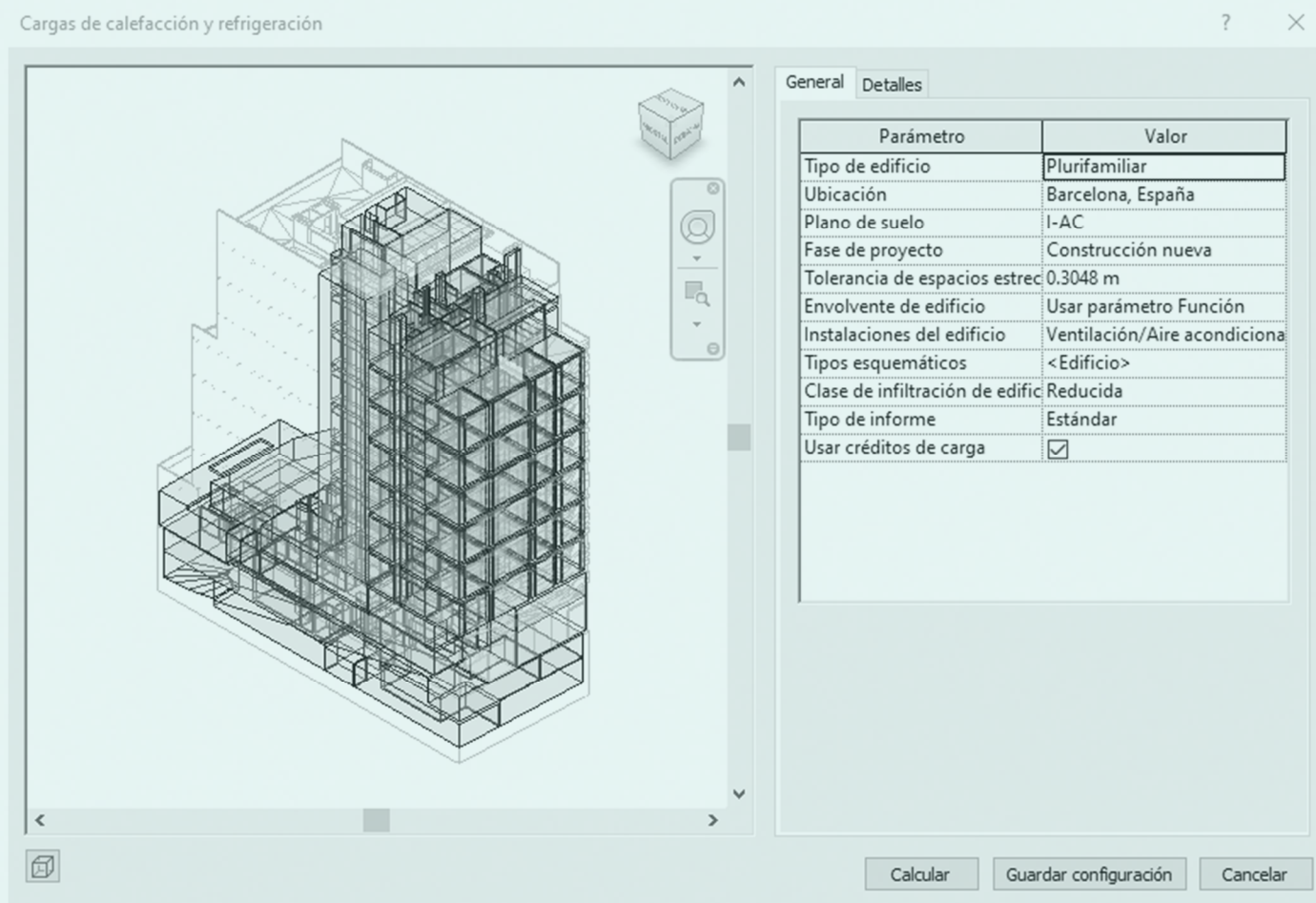
EnableWeatherInLocation=1

Te dejo cómo quedaría:

```
[Misc]
SSOserver=0
EnableHeatingAndCoolingLoads=1
EnableWeatherInLocation=1
```

- Guarda los cambios en el archivo Revit.INI
- Cierra el archivo Revit.INI
- Vuelve a abrir Revit y ¡Listo!»

Ahora sí, te cuento sobre esta herramienta.



Todo lo que necesitas configurar para el cálculo está en el cuadro de diálogo *Cargas de calefacción y refrigeración*. Este cuadro de diálogo tiene tres partes principales. El panel de vista previa y las fichas *General* y *Detalles*.

Ficha General

La ficha *General* muestra información del proyecto que afecta al análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*. Este proceso puede ser reiterativo. Es decir, puedes modificar la configuración tantas veces como quieras y repetir los cálculos hasta que el modelo se ajuste a lo que necesitas. **Configura los parámetros.**

- *Tipo de edificio*: Configura el tipo de edificio (*museo, plurifamiliar...*).
- *Ubicación*: Desde aquí accedes al cuadro de diálogo *Ubicación, Clima y Emplazamiento* desde donde defines la ubicación geográfica del modelo, así como la estación meteorológica a utilizar para el análisis.

Ubicación y emplazamiento [X]

Ubicación | Emplazamiento

Definir ubicación por:
 Servicio de información geográfica vía Internet [v]

Dirección de proyecto:
 Madrid, España [v] [Buscar]

Estaciones meteorológicas:

133706	(0,00 kilómetros)
133705	(9,01 kilómetros)
133467	(12,71 kilómetros)
133707	(12,71 kilómetros)
133945	(12,71 kilómetros)
133466	(15,61 kilómetros)
133944	(15,61 kilómetros)
133468	(18,02 kilómetros)

☐ Usar horario de verano

[Aceptar] [Cancelar] [Ayuda]

Al localizar el modelo con esta opción, aparece un listado en la pantalla con las estaciones meteorológicas cercanas. Además, en el mapa aparecen varios iconos. En rojo, la **Ubicación** geográfica; en naranja, la estación meteorológica predefinida para dicha ubicación; en azul, las seis estaciones meteorológicas más próximas a la ubicación especificada.

Una vez has ubicado el modelo, desde la ficha *Clima*, de este cuadro de diálogo, accedes a los datos climáticos de la estación meteorológica. Puedes aceptar los valores indicados, o, si desactivas esta opción, modificarlos.

- *Plano de suelo*: Por defecto el correspondiente a la cota 0. Por debajo de este nivel, las plantas se consideran soterradas a la hora de los cálculos.
- *Fase de proyecto*: Indica para qué fase quieres realizar el análisis. En este caso, has creado los espacios y zonas en la fase por defecto.
- *Tolerancia de espacios estrechos*: Te recuerdo que para el caso de patinillos (*más estrechos que esta dimensión*), Revit los considerará en el cálculo como parte del espacio adyacente principal.
- *Envoltente de edificio*: Desde aquí indicas el método para generar la envoltente térmica. Bien, teniendo en cuenta el valor de función de los cerramientos (*Usar parámetro Función*), bien una herramienta algorítmica (*Identificar elementos exteriores*). Deja el valor por defecto.
- *Instalaciones del edificio*: Especifica los sistemas de calefacción y refrigeración para el edificio. Este es el sistema que se asignará a las zonas cuya propiedad *Tipo de servicio* tenga el valor por defecto. Esto es: <Edificio>. Para este caso, indica que se trata de *Ventilación/Aire acondicionado - conducto sencillo*.
- *Tipos esquemáticos*: Desde aquí accedes al cuadro de diálogo *Tipos esquemáticos*. Donde configuras las propiedades térmicas de los cerramientos del edificio.

Tipos esquemáticos

Tipos de construcción

<Edificio>

Propiedades de análisis

Por defecto, las propiedades de análisis se generan a partir de información de tipos conceptuales. Las propiedades de tipos esquemáticos se utilizan si se ha seleccionado modificar.

Categoría	Modificación	Construcción analítica
Cubiertas	☒	Cubierta plana superaislada ($U=0.1769 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Muros exteriores	☒	Ladrillo visto de 4 pulg, azulejo de arcilla de 8 pulg y aislamiento de 1 pulg ($U=0.5255 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Muros interiores	☒	Construcción de armazón, aislamiento R-21 más R-4, entramados de madera ($U=0.3007 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Muros subterráneos	☒	Hormigón pesado de 12 pulg ($U=1.9968 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Techos	☒	Enlucido de 1/2 pulg con placas TG en centros de viguetas de 16 pulg ($U=1.6929 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Suelos	☒	Regla, hormigón, enlucido denso ($U=2.3800 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Losas	☒	Sólido sin aislamiento ($U=0.7059 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Puertas	☒	De madera ($U=2.1944 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
Ventanas exteriores	☒	Cristales sencillos de 1/4 pulg con cavidad de 3/8 pulg ($U=2.6384 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, SHGC=0.76)
Ventanas interiores	☒	Ventanas pequeñas con cristalería doble ($U=3.1704 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, SHGC=0.76)
Claraboyas	☒	Ventanas grandes con cristalería doble (revestimiento reflectante) - industrial ($U=3.1956 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)

Factor de sombra ventanas ext.: 0

Aceptar Cancelar

Como sabes, puedes hacer un primer cálculo aceptando los valores de tipo conceptual, o bien, un cálculo más exacto utilizando tipos esquemáticos, o una combinación de ambos.

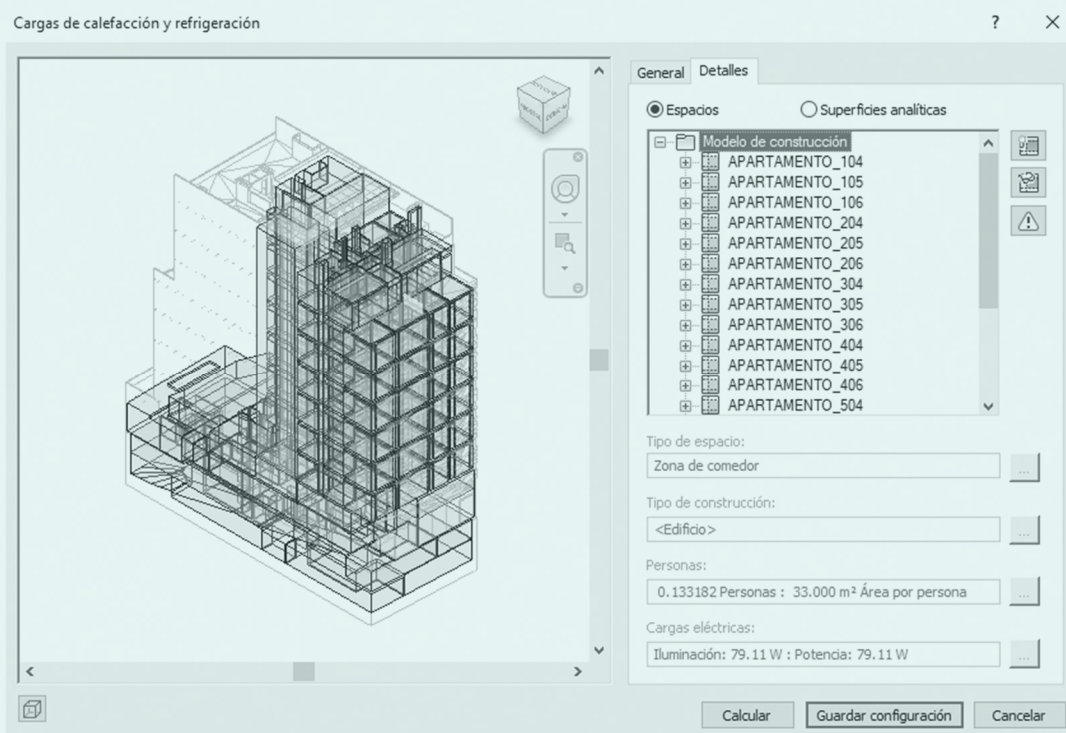
Comprueba cómo aquí solo configuras el *Tipo <Edificio>*. Te recuerdo que desde las propiedades de un espacio accedes a un cuadro de diálogo muy similar, el cuadro de diálogo *Tipos de construcción* desde donde puedes crear tipos constructivos específicos para espacios, distintos a esta configuración general. (*En breve te muestro que también puedes acceder a este cuadro de diálogo desde la pestaña Detalles*).

- *Clase de infiltración de edificio*: Indica un valor aproximado de las infiltraciones de aire a través de los cerramientos. En este caso, *Reducida*.
- *Tipo de informe*: Indica el nivel de detalle que necesitas para el informe de cargas que se va a generar.
 - *Simple*: Contiene la información resumida para sistemas, zonas y espacios.
 - *Estándar*: Además de la información del nivel de detalle *Simple*, incluye datos psicrométricos, así como un resumen de datos por niveles en el edificio y un resumen de las cargas por espacio.
 - *Detallado*: Además de todo lo anterior, incluye la contribución de cada componente del modelo a las cargas de calefacción y refrigeración para zonas y espacios.
- *Usar créditos de carga*: Activa esta opción si quieres que en el cálculo se tengan en cuenta las cargas negativas, de calefacción o refrigeración, debidas a la transmisión de calor entre zonas contiguas.

Ficha Detalles

La función principal de esta pestaña es comprobar que has configurado correctamente espacios y zonas de climatización; que no existen recintos sin espacios asignados; así como que las superficies analíticas de los espacios (*sus cerramientos*), están configuradas correctamente como interiores y exteriores.

Algo importante que debes saber es que **desde aquí aún puedes volver a modificar los parámetros de espacios y zonas relacionados directamente con el cálculo de las cargas térmicas**. Debes saber que, excepto para modificar estos parámetros, si consideras que debes modificar algo en el modelo tendrás que cerrar este cuadro de diálogo y resolverlo directamente en el mismo. Y, una vez hecho, volver a este cuadro de diálogo.



- *Panel de vista previa:* Te muestra el modelo analítico del edificio. Dispones de las herramientas de visualización que ya conoces para visualizar el modelo (*viewcube, barra de navegación, estilo visual...*).

- *Espacios y zonas:* Con la opción *Por defecto, Espacios*, visualizas tanto en el panel de vista previa como en la *Lista de zonas y espacios* las zonas de climatización y sus espacios asociados. Te muestro cómo localizar zonas o espacios en el visor. Puedes hacerlo para un solo elemento, o para una selección múltiple. Utiliza las teclas *CTRL* o *SHIFT* según te interese.

- *Resaltar:* Si activas esta herramienta aparece la zona señalada en el visor.

- *Aíslar:* Y si activas esta otra, la aíslas.

Si en lugar de una zona seleccionas varias, te muestra los valores de cada parámetro, si son los mismos, o aparece vacío en caso contrario. Y puedes, si quieres, asignar nuevos valores al conjunto de zonas seleccionadas con un solo clic.

- *Mostrar avisos relacionados:* Selecciona el espacio y activa esta herramienta para comprobar los avisos relacionados.

Desde aquí solo puedes ver el aviso, y en este caso, suprimir, si quieres, los espacios. Cualquier otra cosa tendrías que hacerla desde el modelo, cerrando el cuadro de diálogo.

Si activas la opción *Superficies analíticas* amplías la información hasta el nivel de superficies analíticas de los espacios. Al hacerlo, tanto en la *Lista de zonas y espacios* como en el visor se amplía la información, mostrándote las Superficies analíticas que penden de su espacio correspondiente.

Ahora puedes comprobar que los cerramientos se han configurado correctamente como interiores y exteriores. Ten en cuenta que de ello depende el tipo constructivo, es decir, las propiedades térmicas que se le asignen a cada superficie analítica.

Puedes ver que existe un código de colores para cada tipo de superficie analítica. Así como una nomenclatura para identificar cada elemento.

- *Muros exteriores e interiores:* Orientación, Nº espacio de cada espacio adyacente, Tipo superficie, Numeración consecutiva.

- *Cubiertas y techos:* En el caso de cubiertas y techos, comienza con la letra T.

- *Suelos:* Letra B.

- *Espacios de aire:* Letra X. *Debes saber que estos elementos no se tienen en cuenta en los cálculos de cargas.*

- *Guardar configuración:* Si aún no quieres calcular, puedes guardar la configuración para más adelante.

- *Calcular:* Genera el cálculo y por tanto el informe de cargas de calefacción y refrigeración. *Aunque al clicar se debería guardar la configuración, te recomiendo guardarla antes y volver a este cuadro de diálogo. De ese modo te aseguras de que la información que aparece en el informe que se genera es correcta y actualizada.*

Informe de cargas de calefacción y refrigeración

Cada vez que calculas se genera un informe de cargas. Los encontrarás en el *Navegador de proyectos*, en *Informes*. Esto te permite comprobar los efectos de las cargas en relación con los cambios de diseño que hayas realizado. Puedes generar tantos informes como quieras, para ir refinando el estudio. Modificando los tipos de acondicionamiento, etcétera. Cada informe se guarda con un sello horario y los puedes comparar.

En función del *Nivel de detalle* que hayas indicado, la información de la que dispones aumenta. Echa un vistazo al informe y comprueba que contiene varios bloques con la información desde el nivel más general, el del edificio, hasta el más específico, el de los componentes constructivos de cada espacio. Pasando por niveles, zonas, y espacios. Pero dependerá del *Tipo de informe* que hayas generado.

Psicrometría (en realidad, en Revit aparece «psicometría». Un error sin más): Propiedades termodinámicas del aire. Para cada zona, aparece aquí el aviso en caso de que exista un **error** relacionado con los valores configurados para el flujo de aire y su humedad. El error es debido a una combinación incorrecta de valores de temperatura de suministro de aire, posición de ajuste y humedad relativa. Ajusta uno o varios de estos parámetros de zona para corregir el error. Hazlo desde las propiedades de la zona.

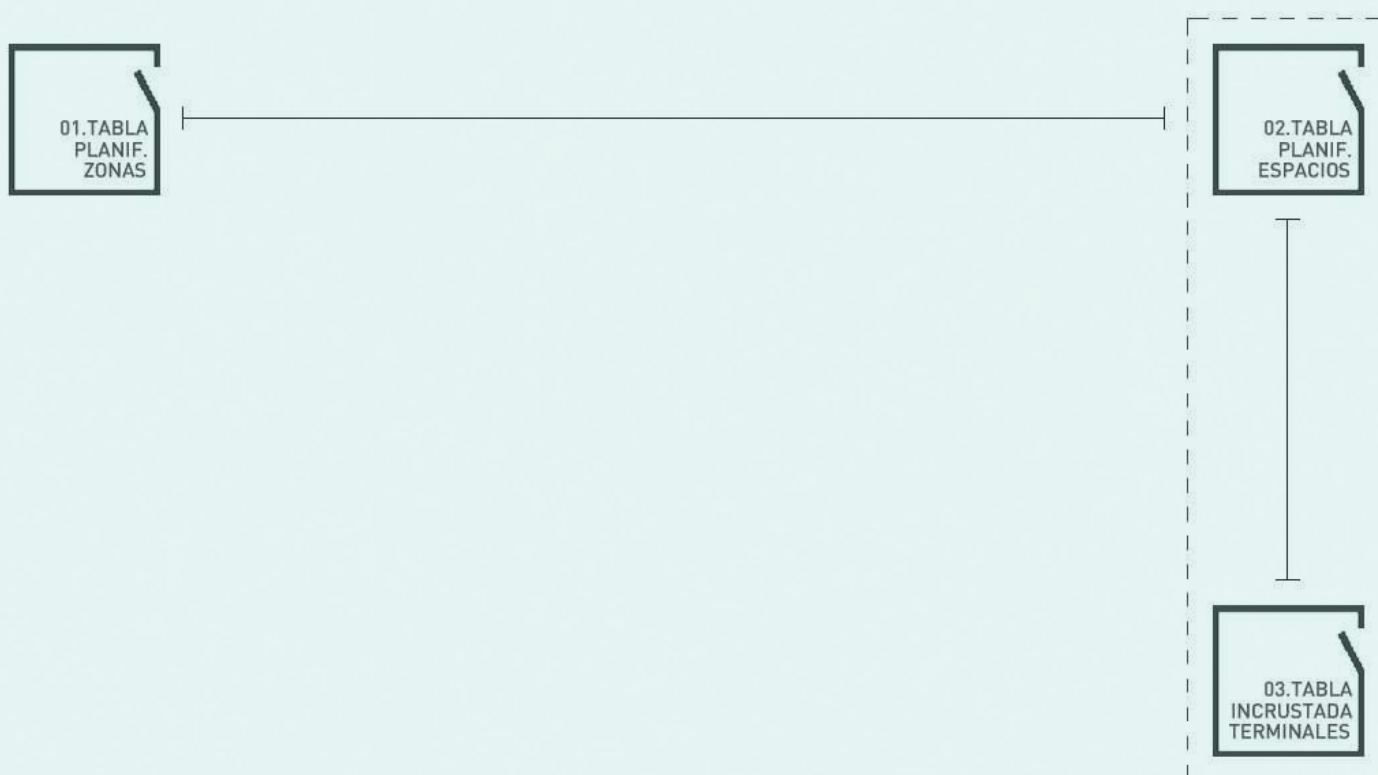
05.4.2. EXPORTACIÓN EN FORMATO GBXML

Puedes exportar la información del modelo a un archivo gbXML para utilizarlo en otro software externo de cálculo de cargas. Esta opción te permite exportar la información para análisis energéticos.

- **Cierra** el *Informe*.
- Activa la herramienta **gbXML**.
 - > Ficha Archivo > Exportar > gbXML
- **Selecciona** la opción *Usar volúmenes de espacio de habitación/espacio*.
- **Acepta** y dale a *Siguiente*.
- **Guarda** el archivo en la ruta correspondiente.

05.5. CARGAS TÉRMICAS Y CAUDALES DE CLIMATIZACIÓN

Una vez has realizado el análisis de *Cargas de calefacción y refrigeración*, puedes gestionar la información generada para tomar decisiones. (Por ejemplo, para decidir qué equipo necesitas para cubrir las necesidades de potencia de refrigeración, calefacción y caudales de climatización de los apartamentos). Lo puedes hacer utilizando Tablas de planificación.



05.5.1. TABLA DE PLANIFICACIÓN DE ZONAS

Crea una *Tabla de planificación y cantidades*, en este caso para la categoría *Zonas de climatización*. Para conocer las necesidades de caudales de climatización de los apartamentos (*zonas*).

- **Empieza creando** una *Tabla de planificación/cantidades*:
 - > Navegador de proyectos > botón derecho sobre Tablas de planificación/cantidades
- Selecciona la **categoría** *Zonas de climatización*.
- Dale un **nombre**: ZONAS.
- **Acepta**.

- **Añade los campos** que necesitas en tu tabla (*Nivel, Nombre, Número, Carga de refrigeración calculada, Carga de calefacción calculada, Suministro de flujo de aire calculado*).
- Desde **Filtro**, filtra la información para que solo aparezcan los apartamentos:
 - > Filtrar por Nombre > contiene > APARTAMENTO
- Desde **Clasificación/Agrupación**, clasifica por *Nivel* y *Nombre*.
- Desde **Formato**, cambia el nombre de *Nivel* a *Planta*; el de *Nombre* a *Zona*; *Carga de refrigeración calculada* a *Potencia total de refrigeración (W)*, *Carga de calefacción calculada* a *Potencia total de calefacción (W)* y *Suministro de flujo de aire calculado* a *Caudal de climatización (m³/h)*.
- **Acepta**. Ya has creado la tabla de zonas.

05.5.2. TABLA DE PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS

Continúa ahora creando una tabla de planificación de espacios para conocer los **caudales de climatización** que se necesitan en cada recinto (*espacio*).

- **Empieza creando** una *Tabla de planificación/cantidades*:
 - > Navegador de proyectos > botón derecho sobre Tablas de planificación/Cantidades
- Selecciona la **categoría** *Espacios*.
- Dale un **nombre**: CAUDALES DE CLIMATIZACIÓN.
- **Acepta**.
- **Añade los campos** que necesitas en tu tabla (*Nivel, Zona, Nombre, Carga de refrigeración calculada, Suministro de flujo de aire calculado*).
- Desde **Filtro**:
 - > Filtrar por Zona > es igual a > APARTAMENTO_104
 - > Suministro de flujo de aire > es mayor que > 2.9
 - > Suministro de flujo de aire > no es igual a > 29.4
- Desde **Clasificación/agrupación**, clasifica por *Nivel* y *Zona*

- Desde **Formato**: Oculta los campos de *Nivel* y *Zona*. Cambia el nombre del campo *Nombre* por ESPACIO y a *Suministro de aire calculado* por CAUDAL DE CLIMATIZACIÓN (m³/h) (Espacio).

- **Acepta**. Ya has creado la tabla de espacios.

05.5.3. TABLA INCRUSTADA DE TERMINALES

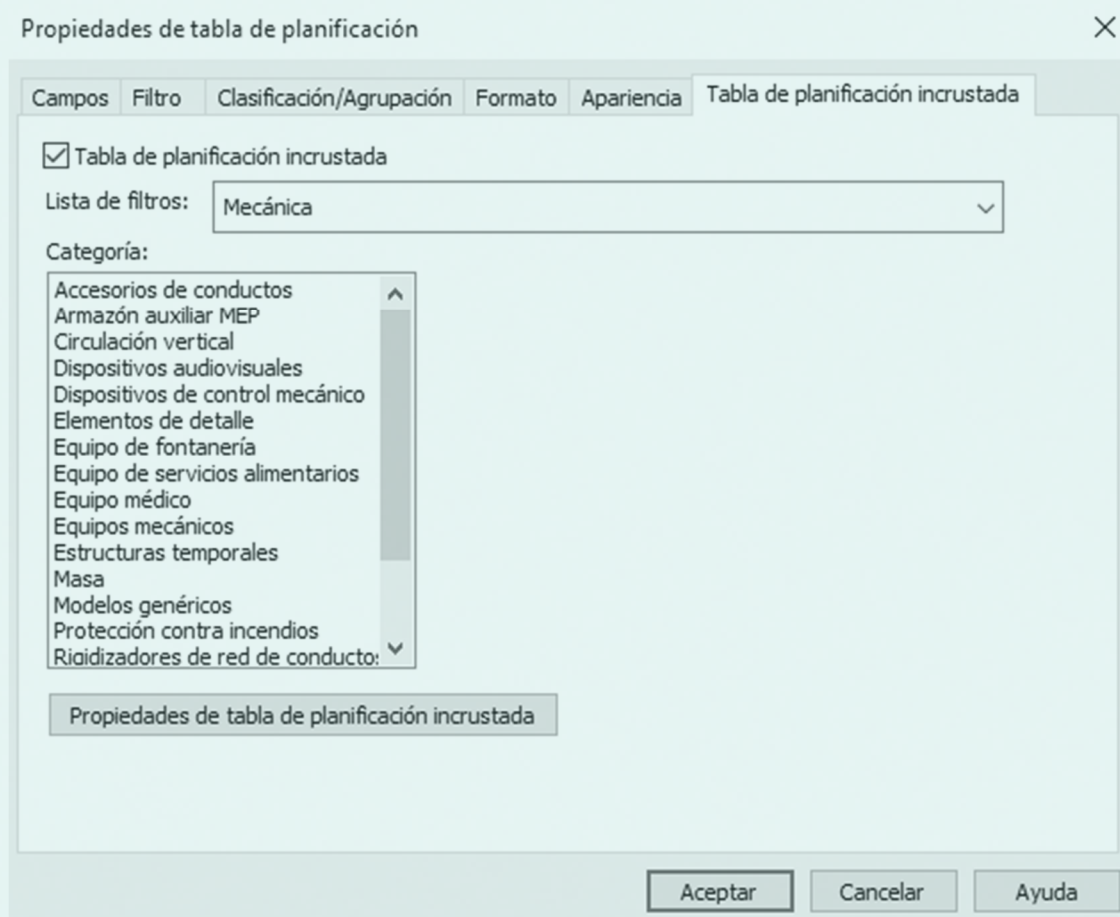
Crea una *Tabla de planificación incrustada* que muestre información sobre los componentes que integran estos sistemas. En este caso, los *Terminales de aire*.

- Desde la tabla de planificación CAUDALES DE CLIMATIZACIÓN.

- **Abre** la pestaña *Tabla de planificación incrustada*.

- **Activa** la opción *Tabla de planificación incrustada*.

- **Selecciona** la categoría *Terminales de aire*.



Como ves, se abre el cuadro de diálogo *Propiedades de la tabla de planificación*. Exactamente igual que con el que has estado trabajando hasta ahora. Y desde aquí, vas a configurar la tabla incrustada. La tabla para los terminales de aire.

- **Añade los campos** que necesitas en tu tabla (*Familia, Tamaño, Flujo, Recuento, Clasificación de sistema*).

- Desde **Filtro**.

 - >Filtrar por Clasificación de sistema > contiene > Suministro de aire

- Desde **Clasificación/Agrupación**, clasifica por *Familia*.

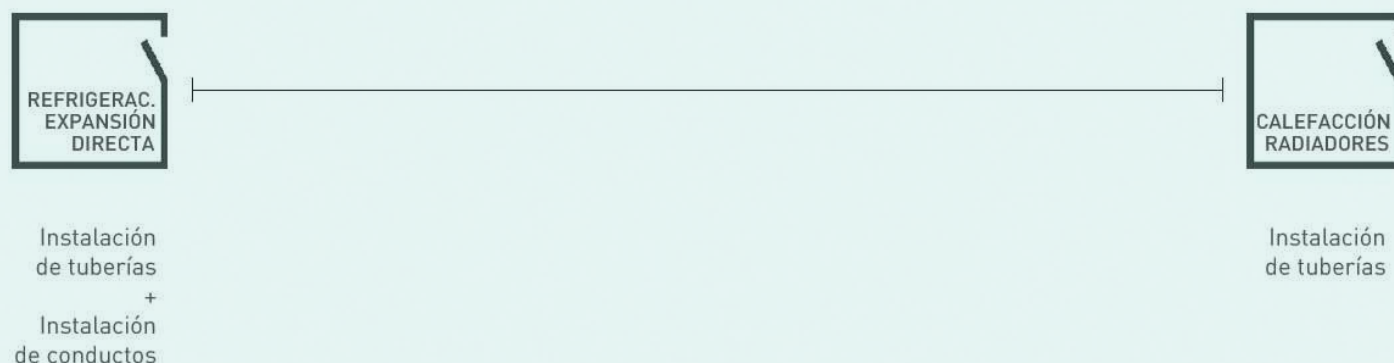
- Desde **Formato**, oculta los parámetros *Familia* y *Clasificación de sistema*; cambia el nombre de *Tamaño* a TAMAÑO (Rejilla de impulsión), de *Flujo* a CAUDAL DE CLIMATIZACIÓN (m³/h) (Rejilla de impulsión) y de *Recuento* a UDS.

- **Acepta**.

«Así, has relacionado los recintos del apartamento (los espacios) y sus necesidades de caudal de climatización con los terminales de aire que pronto colocarás (en dichos espacios) y el flujo que cada uno de ellos puede suministrar.»

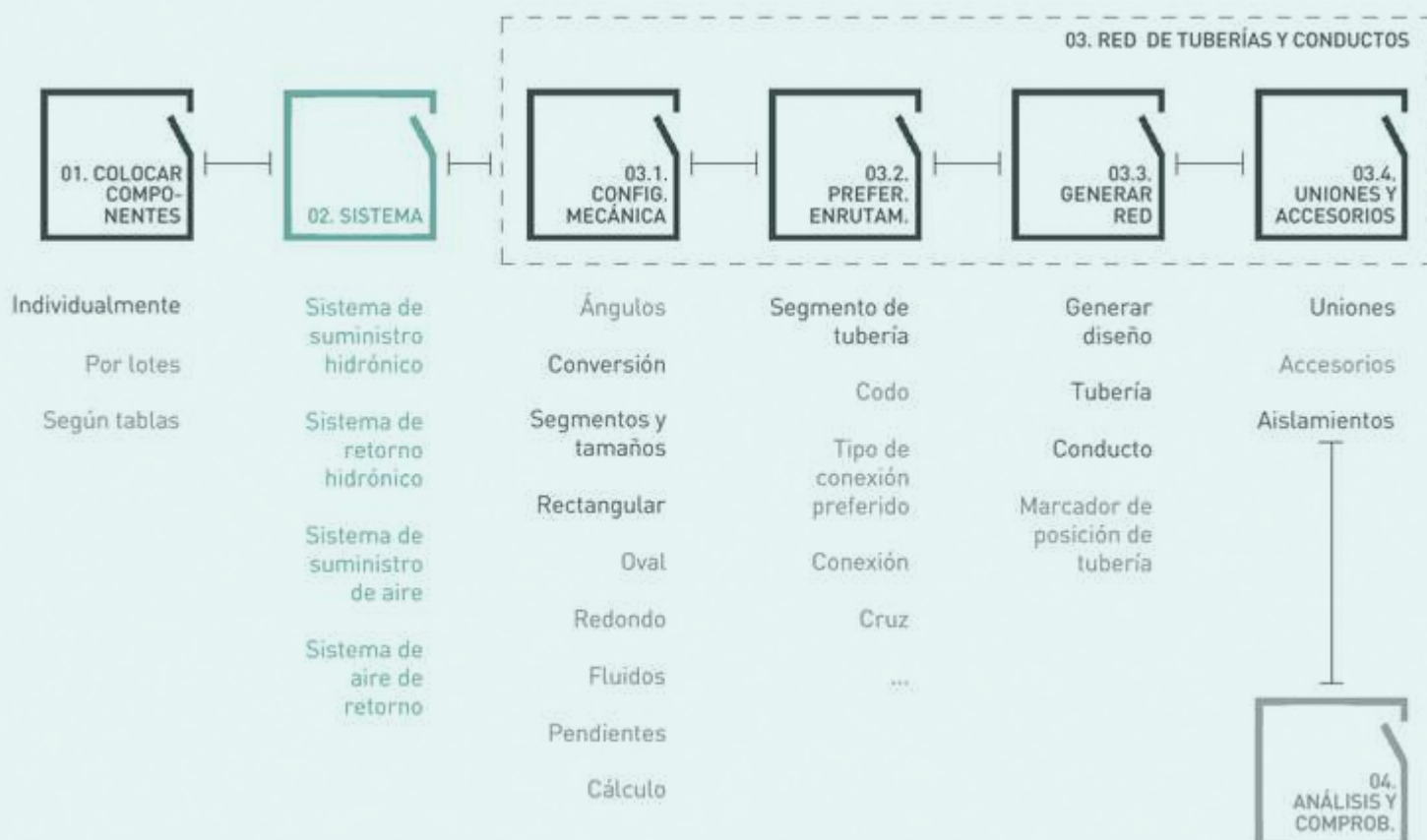
06. INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

En el bloque *Instalaciones térmicas en los edificios*, te propongo el siguiente flujo de trabajo para desarrollar con Revit las siguientes instalaciones de tuberías y conductos:



06.1. REFRIGERACIÓN POR EXPANSIÓN DIRECTA

El flujo de trabajo para la refrigeración por expansión directa que te propongo es el siguiente:



06.1.1. COMPONENTES

Colocar componente (a partir de una *Tabla de planificación/cantidades*)

- **Abre la tabla ZONAS** para seleccionar el tipo de unidad interior y unidad exterior. Para ello debes tener en cuenta la potencia y el caudal. Según esto, coloca CLI-UNIDAD_EXTERIOR 5KW y CLI-UNIDAD_INTERIOR 5KW,

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos

- **Haz clic** para colocar el ejemplar de la familia.

- **Cota alineada.** Utiliza la herramienta *Cota alineada* para colocar el ejemplar en el lugar correcto.

Colocar rejillas

Las rejillas son familias basadas en cara. Así, te recomiendo que las coloques desde una sección.

Dos conceptos muy importantes sobre las familias:

- *Punto de cálculo de habitación.* Para mostrarlo dentro de la familia:

> Ficha Modificar > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia

Y desde ahí, activa el parámetro *Punto de cálculo de habitación*.

Este punto define la posición del ejemplar de la familia en el proyecto. En este ejemplo, aunque la rejilla (*Terminal de aire*) esté colocada en un recinto (*un Espacio*), si su *Punto de cálculo de habitación* está en otro, Revit identificará la localización del mismo donde se localice dicho punto.

«**Muy importante:** Para que Revit pueda localizar el ejemplar deben estar definidos los límites del espacio en el que se localiza el punto de cálculo de habitación. Y recuerda que, para eso, al ser el vínculo arquitectónico el que define los límites de los espacios, debe tener activado su parámetro de tipo *Delimitación de habitación*.»

- *Dirección de flujo del conector.* Por un lado, la flecha perpendicular al conector indica desde dónde se crea o conecta el conducto. Por otro lado, desde sus *Propiedades*, tienes el parámetro de *Dirección de flujo*. Esto es, si el flujo (*del aire, en este caso*) entra o sale.

- *Saliente:* En el caso de que el flujo salga hacia el sistema.

- *Entrante:* Si el flujo entra desde el sistema al componente.

06.1.2. SISTEMA

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas

- Duplica el sistema *Suministro hidrónico* y renómbralo: 06_1-CLIMATIZACION-SuministroRefrigeranteApartamentos
- Duplica el sistema *Retorno hidrónico* y renómbralo: 06_2-CLIMATIZACION-RetornoRefrigeranteApartamentos.

«Ya sabes que Revit propone las clasificaciones de sistema Suministro y Retorno hidrónico siempre que se produzca un intercambio de calor, independientemente de la naturaleza del fluido caloportador. Es decir, sea o no agua.»

- Duplica el sistema *Suministro de aire* y renómbralo: 06_3-CLIMATIZACION-SuministroAireApartamentos.
- Duplica el sistema *Aire de retorno* y renómbralo: 06_4-CLIMATIZACION-RetornoAireApartamentos.

Revit te ofrece **tres formas para crear un sistema**:

- **Creando un conducto** a partir de un conector de un componente: Al crear un conducto **desde un componente** se crea automáticamente un sistema *(a no ser que dicho componente forme ya parte de un sistema)*.

*«**Importante:** Si se crea automáticamente un nuevo sistema, será del mismo Tipo de sistema que el último que se creó (si corresponde por el tipo de conector). Por supuesto, esto lo puedes cambiar luego (desde las propiedades de tipo del sistema). Y, además, Revit nombrará, también automáticamente, el sistema. Aunque también podrás cambiarle el nombre desde sus propiedades de ejemplar.»*

- **Dibujando un conducto:** Otra opción es la de dibujar un conducto para conectarlo posteriormente a un componente *(a través del conector correspondiente)*.

*«**Importante también:** El simple hecho de crear un tramo de conducto (o de tubería) ya crea un sistema ¡cuidado!»*

- **Creando un sistema:** La última opción para crear un sistema es seleccionando los elementos que quieres que formen parte del mismo.

Para hacerlo:

- **Selecciona** la unidad interior.
- **Crea** un sistema de *Conducto*.
- **Asígnale el Tipo de sistema** 06_3-CLIMATIZACION-SuministroAireApartamentos.

- **Edítalo** (*desde la ficha en la que ya estás*):
 - > Ficha Modificar | Sistemas de conductos > grupo Herramientas del sistema > Editar sistema
- *Añadir al sistema*: Añade al sistema las rejillas.
- *Seleccionar equipos*: La unidad interior.
- **Finaliza** la edición del sistema.

06.1.3. RED

Configuración mecánica

- > Ficha Sistemas > grupo Mecánica (o Fontanería y tuberías) > clic en la flecha

Configuración de conductos.

- *Ángulos*: Especifica desde aquí los ángulos a utilizar.
- *Conversión*: Desde aquí puedes establecer para la *Clasificación del sistema* el *Tipo de conducto* y la altura (*Elevación intermedia*) a utilizar.
- *Rectangular*: Para añadir nuevos tamaños a los conductos rectangulares.
- *Oval*: 0 a los ovalados.
- *Redondo*: 0 a los redondos.

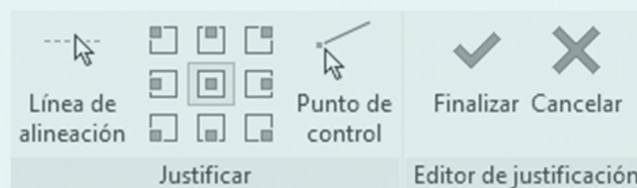
Generar red

El flujo de trabajo es el siguiente:

- **Crea un conducto** desde la unidad interior.
- **Crea tres conductos** desde las rejillas hasta el conducto realizado anteriormente.
- **Alinea las caras** de los conductos a la parte superior.
- **Desconecta** todos los conductos de las rejillas.
- **Selecciona** todos los conductos.

- **Justifícalos** a la parte superior central.

> Ficha Modificar/Selección múltiple > grupo Editar > Justificar



- **Vuelve a unir los conductos** con las rejillas.
- **Acepta.**

Uniones y accesorios

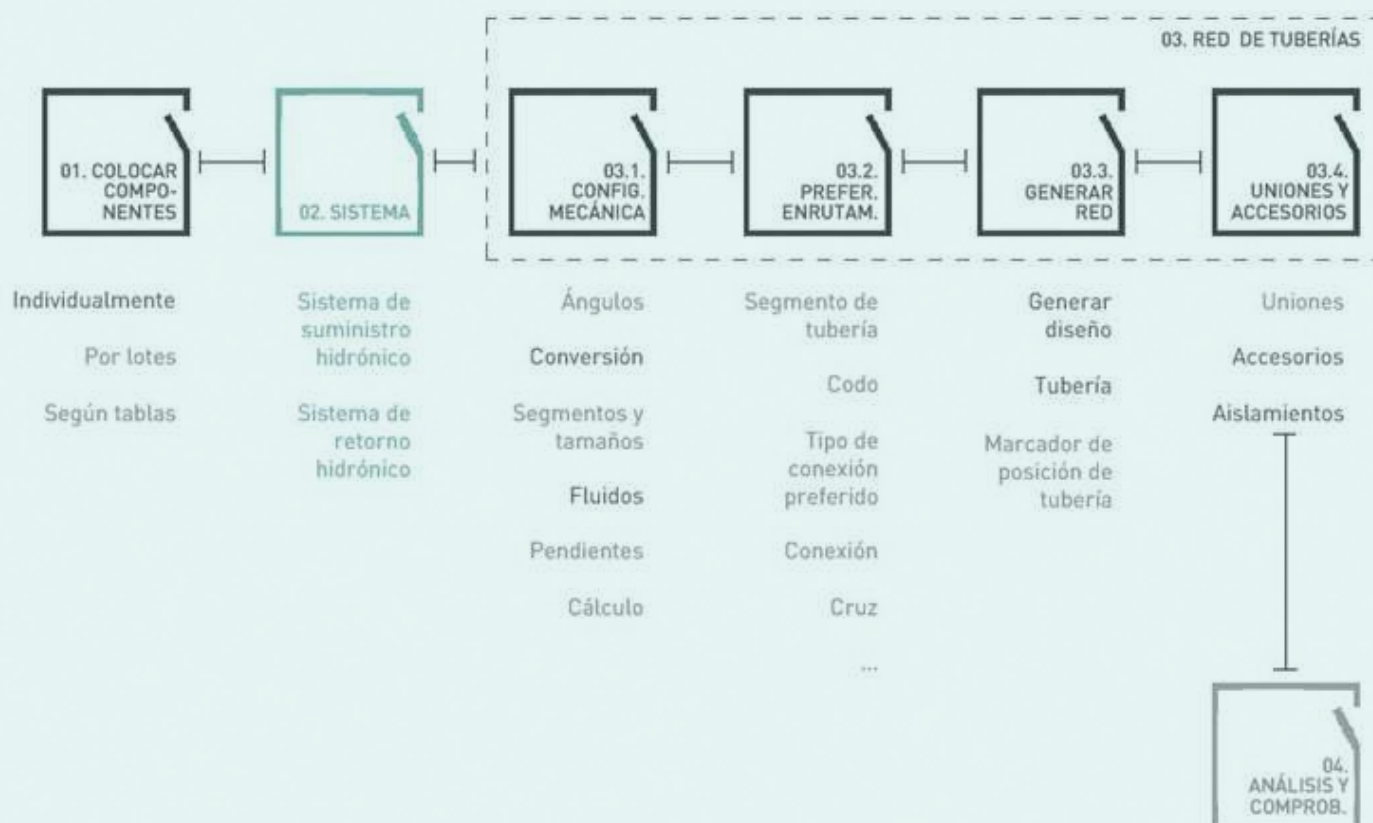
- Empieza cambiando el **tipo de unión** con la herramienta *Unión de conducto*.

> Ficha Sistemas > grupo Climatización > Unión de conducto

- **Carga** la familia.
- **Colócala** encima de la unión existente.
- **Elimina** la unión anterior.
- **Conecta** la nueva *Unión de conducto*.

06.2. CALEFACCIÓN POR RADIADORES

A continuación, te propongo un flujo de trabajo para modelar una instalación de calefacción por radiadores.



06.2.1. COMPONENTES

Coloca los componentes **en cubierta**:

- Caldera.
- Separador hidráulico: Te permite separar la instalación de suministro y retorno. Esto es, entre los ramales para impulsión del circuito de calefacción e ida del circuito primario de agua caliente sanitaria, y los ramales para el retorno del circuito de calefacción y retorno también del circuito primario de agua caliente sanitaria.
- Colector: Para dividir la instalación de impulsión del circuito de calefacción, la ida de circuito primario de agua caliente sanitaria, así como los retornos del circuito de calefacción y del circuito primario de agua caliente sanitaria.
- Intercambiador de placas.
- Bomba de rotor húmedo.
- Bombas recirculadoras.

Y **coloca** los componentes **en planta**:

- Colector de distribución de calefacción.
- Radiadores.

06.2.2. SISTEMA

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas

- Duplica el sistema *Suministro hidráulico* y renómbralo: 07_1-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Suministro.

Introduce las bombas recirculadoras y el colector de distribución al sistema. Selecciona como *Equipo* la caldera.

- Duplica el sistema *Retorno hidráulico* y renómbralo: 07_2-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Retorno.

Introduce al sistema el distribuidor. Selecciona como *Equipo* la caldera.

Crea ahora el **sistema de suministro del circuito primario de ACS**:

- **Selecciona** el intercambiador y la bomba.
- **Crea** un *Sistema de tuberías*.
- **Asígnale a *Tipo de sistema*** el 07_1-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Suministro.

- **Nombre de sistema:** ACS-SUMINISTRO-CIRCUITO-PRIMARIO.

«El sistema general de calefacción y el sistema de suministro primario de ACS comparten un conector de la caldera. Pero Revit no te permite incluir un conector en dos sistemas. Por lo que, por el momento, te propongo completar la definición del sistema de suministro del circuito primario de agua caliente. Más adelante, cuando exista la red y se bifurque en el colector podrás terminar de configurar el sistema para la instalación general de calefacción. Así, por ahora, no incluyas la caldera dentro del sistema. Incluye solo la bomba y el intercambiador.»

Crea ahora el **sistema de retorno del circuito primario de ACS:**

- **Selecciona** el intercambiador.
- **Crea** un *Sistema de tuberías*.
- **Asígnale a Tipo de sistema** el 07_2-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Retorno.
- **Nombre de sistema:** ACS-RETORNO-CIRCUITO-PRIMARIO.

Crea también los **sistemas de suministro de calefacción del apartamento:**

- **Selecciona** el distribuidor y los radiadores del apartamento.
- **Crea** un *Sistema de tuberías*.
- **Asígnale a Tipo de sistema** el 07_2-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Suminsitro.
- **Nombre de sistema:** CAL-SUMINISTRO-APARTAMENTO_104_1.

Y crea tantos sistemas (*de suministro*) del apartamento como radiadores tengas.

Crea también los **sistemas de retorno de calefacción del apartamento:**

- **Selecciona** el distribuidor y los radiadores del apartamento.
- **Crea** un *Sistema de tuberías*.
- **Asígnale a Tipo de sistema** el 07_2-AGUA_CALIENTE-CALEFACCION-Retorno.
- **Nombre de sistema:** CAL-RETORNO-APARTAMENTO_104_1.

Y crea tantos sistemas (*de retorno*) del apartamento como radiadores tengas.

06.2.3. RED

Accede al cuadro de diálogo *Configuración mecánica*:

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > clic en la flecha

Utiliza la herramienta *Conversión* para configurar el diseño automático de tuberías:

> Desde el cuadro de diálogo Configuración mecánica > Configuración de tuberías > Conversión

- Selecciona la **clasificación de sistema** *Suministro hidráulico*.
- **Tipo de tubería**: POLIETILENO, tanto para el ramal principal como secundario.
- Con un **Desfase** de -0.075 m respecto al nivel.

Haz lo mismo para el retorno hidráulico.

- Selecciona la **Clasificación de sistema** *Retorno hidráulico*.
- **Tipo de tubería**: POLIETILENO, tanto para el ramal principal como secundario.
- Con un **Desfase** de -0.055 m respecto al *Nivel*.

Añade un nuevo Fluido para la red de calefacción por radiadores:

> Continúas en el cuadro de diálogo Configuración mecánica > Configuración de tuberías > Fluidos

- Empieza **duplicando** un *Fluido* ya existente.
- Cámbiale el **nombre**: AGUA-TRATADA.
- Basándote en *Agua*.

Preferencias de enrutamiento

Ya sabes que las *Preferencias de enrutamiento* son una propiedad de tipo de las tuberías. Por lo que para verlas tienes que seleccionar el *Tipo de tubería* (POLIETILENO) e ir a *Editar tipo*.

Generar red

Empieza creando la red de suministro de calefacción de los radiadores.

- Sitúa el cursor encima de un radiador y **selecciona el sistema tabulando**.
- *Genera el diseño automáticamente.*
- **Finaliza el diseño.**

Aunque también puedes generar la red de retorno de manera automática, hazlo con la herramienta *Tuberías paralelas*.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Tuberías paralelas

Con esta herramienta coges como referencia las tuberías ya creadas para el suministro de la calefacción para modelar unas tuberías paralelas a las mismas y finalmente conectarlas.

- **Especifica el desfase horizontal** 0.05 m.
- Y selecciona la tubería a **copiar**.
- Asígnale un *Desfase*, en este caso, -0.055 m.
- Utiliza la herramienta *Recortar/extender a esquina* para unir los tramos de tubería.
- **Conéctalas** tanto al distribuidor como al radiador.

Uniones y accesorios

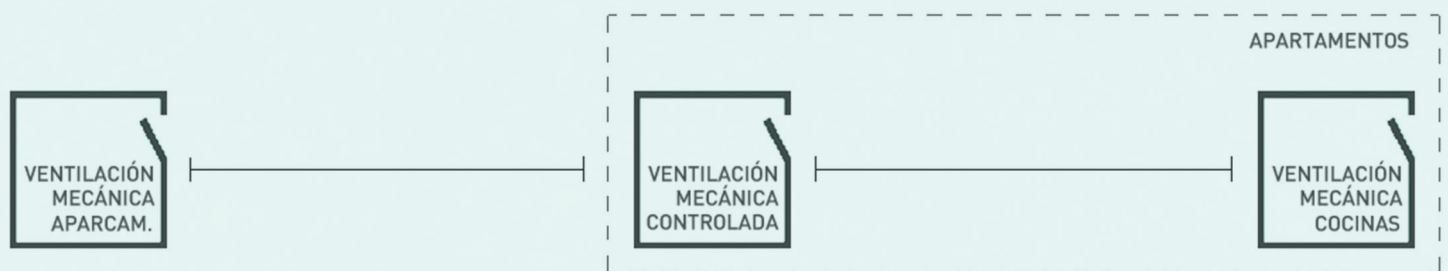
- Empieza cargando el vaso de expansión.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Accesorio de tubería

- **Carga** la familia y colócala.

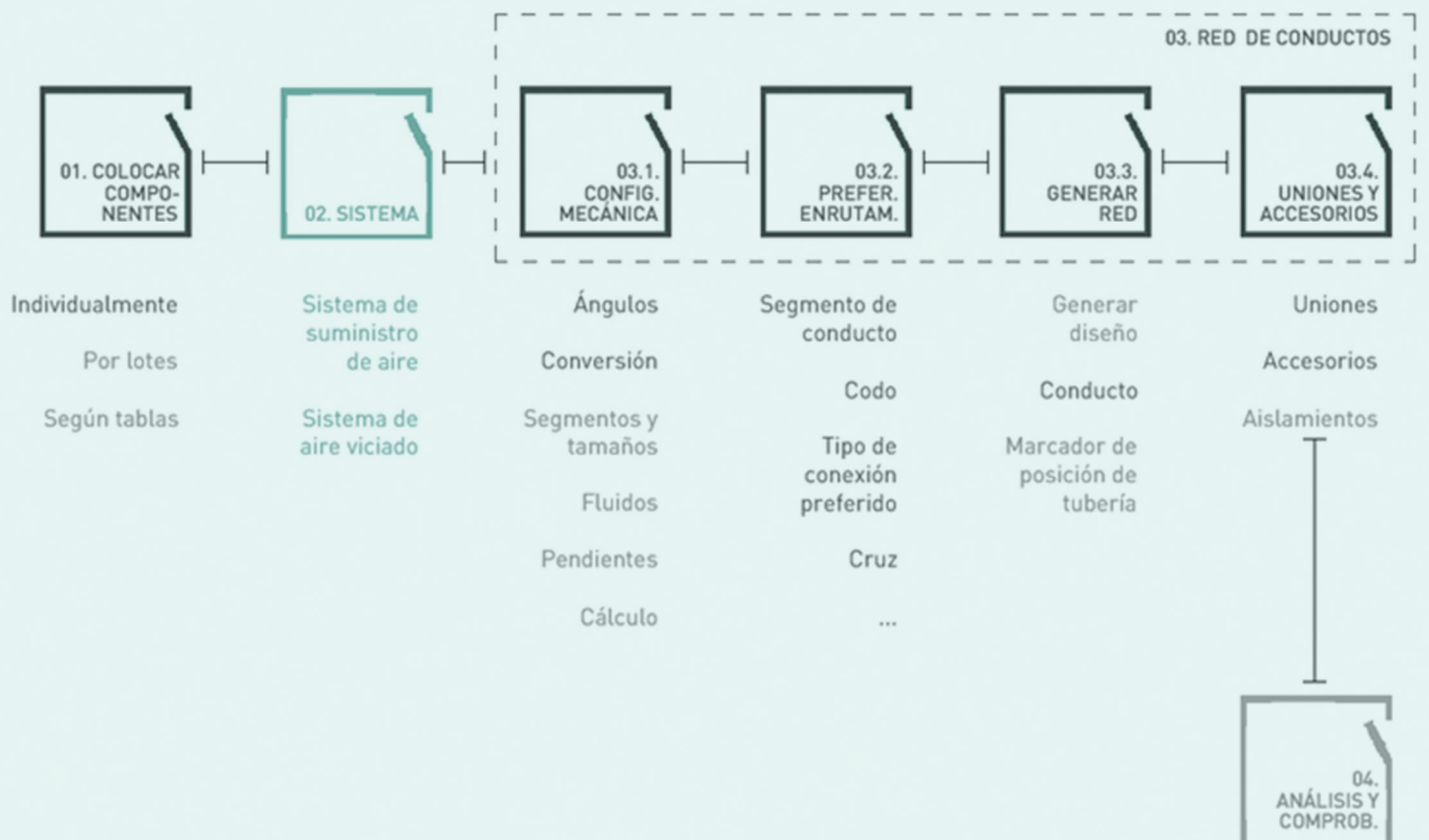
07. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

En el bloque *Calidad del aire interior*, te propongo el siguiente flujo de trabajo para desarrollar con Revit las siguientes instalaciones de conductos:



07.1. SUMINISTRO DE AIRE DEL APARCAMIENTO

El flujo de trabajo para el suministro de aire del aparcamiento que te propongo es:



07.1.1. COMPONENTES

Empieza colocando tanto la rejilla exterior como el ventilador de impulsión:

- **Coloca** la rejilla exterior en la pared del sótano.
 - > Ficha Sistemas > grupo Climatización > Terminal de aire
- Ayúdate de **Cotas alineadas** para colocarla en el lugar correcto. Y no olvides eliminarlas una vez utilizadas.

Continúa colocando el ventilador:

- Empieza **colocando** la rejilla exterior en el techo de la planta sótano.
 - > Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos
- Ayúdate de nuevo de **Cotas alineadas** para colocarlo en su lugar correcto.

07.1.2. SISTEMA

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de conductos

- **Duplica** el sistema *Suministro de aire* y **renómbralo**: 08_1-VENTILACION-SuministroAireAparcamiento.

Crea ahora el sistema:

- **Selecciona** tanto la rejilla como el ventilador.
- **Crea** un sistema de *Conductos*.
- **Asígnale a Tipo de sistema** el 08_1-VENTILACION-SuministroAireAparcamiento.
- **Nombre de sistema**: VEN-SUM_AIRE-APARCAMIENTO_S01-Tramo01.
- **Selecciona como Equipo** la rejilla de admisión.

Crea un sistema a partir de un conducto

- **Selecciona** el ventilador.
- Crea un primer **conducto** y Revit creará un nuevo sistema automáticamente.
- Selecciona el sistema y **cambia el *Tipo de sistema*** desde el selector de tipos a 08_1-VENTILACION-SuministroAireAparcamiento.
- **Cámbiale el nombre** al sistema a VEN-SUM_AIRE-APARCAMIENTO_S01-Tramo02.
- **Selecciona como *Equipo*** el ventilador de impulsión.

07.1.3. RED

Crear un nuevo tipo de conducto

Empieza creando un nuevo tipo de conducto desde:

> Navegador de Proyectos > Familias > Conductos > Conducto rectangular

Selecciona uno existente, duplica tipo y cámbiale el nombre a: CHAPA_GALVANIZADA.

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica (o Fontanería y tuberías) > clic en la flecha

En este caso revisa la parte de conductos.

Configuración mecánica

Clasificación sistema: Suministro de aire

Principal

Parámetro	Valor
Tipo de conducto	Conducto rectangular : AUTOPORTANTE-LanaVidrio
Elevación intermedia	30.000 cm

Ramificación

Parámetro	Valor
Tipo de conducto	Conducto rectangular : AUTOPORTANTE-LanaVidrio
Elevación intermedia	30.000 cm
Tipo de conducto flexible	Ninguno
Longitud máxima de conducto flexible	1500.000 cm

Preferencias de enrutamiento

Para verlas selecciona el tipo de conducto de CHAPA_GALVANIZADA, en este caso, y ve a *Editar Tipo*.

Generar red

Genera la red de conductos de manera manual.

Para terminar la instalación solo te queda instalar los *Terminales de aire* de la instalación.

- **Coloca** los *Terminales de aire*:

> Ficha Sistemas > grupo Climatización > Terminal de aire

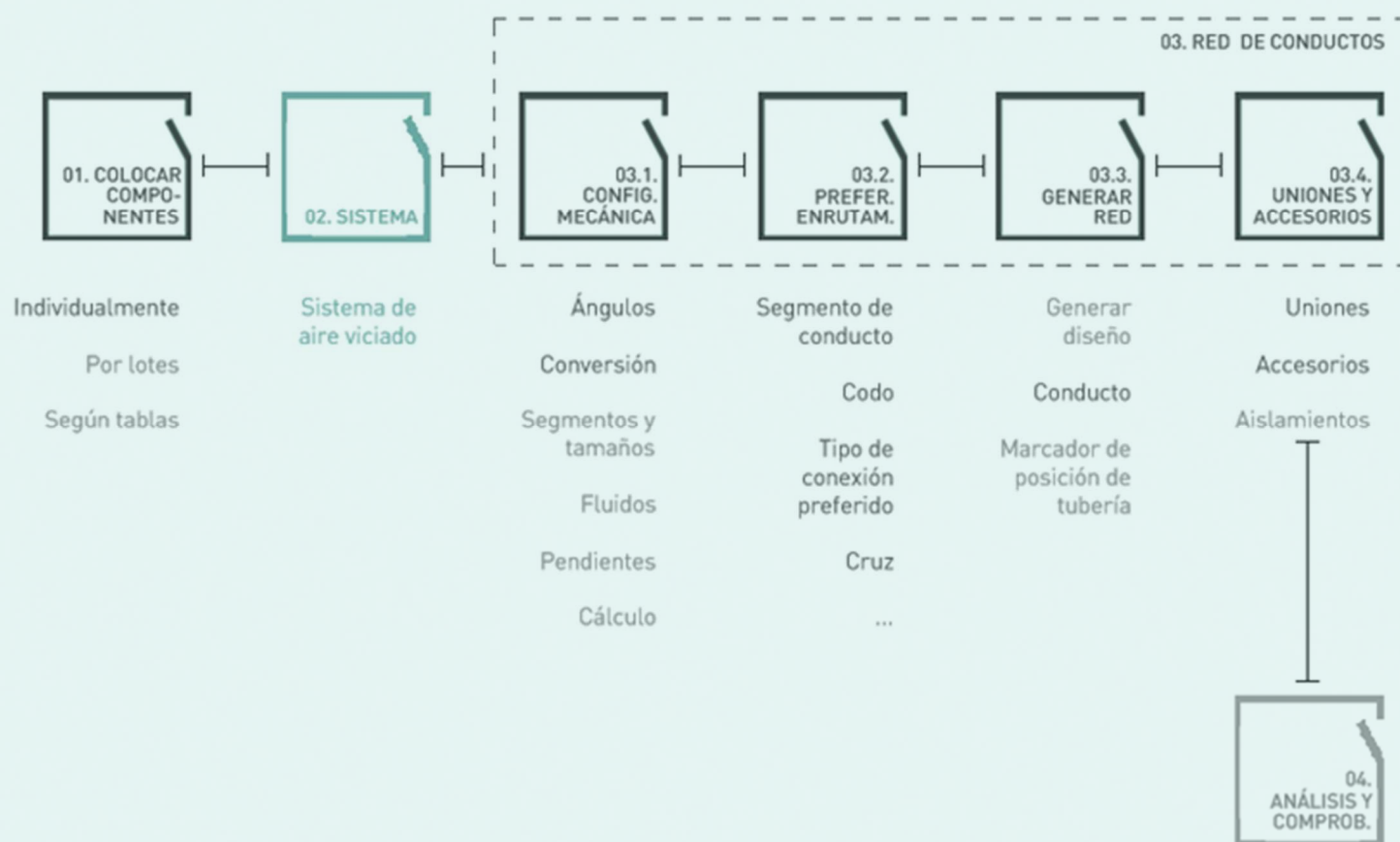
- **Selecciona** el tipo VEN-REJILLA_ADMISION-InteriorSalidaInferior.

- **Coloca** la familia.

> Ficha Modificar | Colocar Terminal de aire > Diseño > Terminal de aire en conducto

07.2. RETORNO DE AIRE DEL APARCAMIENTO

Este es el flujo de trabajo que te propongo para el retorno de ventilación del aparcamiento:



07.2.1. COMPONENTES

La instalación de retorno de aire del aparcamiento consta de dos componentes principales:

- Ventilador de extracción helicoidal: Recoge el aire viciado a través de diferentes rejillas colocadas en los conductos.
- Aspirador mecánico: Lo colocarás cuando la red de conductos esté ya creada.

07.2.2. SISTEMA

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de conductos

- Duplica el sistema *Aire viciado* y renómbalo: 08_2-VENTILACION-RetornoAireAparcamiento

Crea ahora el sistema:

- **Selecciona** el ventilador.
- **Crea** un sistema de *Conductos*.
- **Asígnale a *Tipo de sistema*** el 08_2-VENTILACION-RetornoAireAparcamiento.
- ***Nombre de sistema:*** VEN-RTNO_AIRE-APARCAMIENTO_S01-Tramo01.

Y crea otro sistema para el segundo tramo:

- **Selecciona** de nuevo el ventilador.
- Crea un sistema de *Conductos* 08_2-VENTILACION-RetornoAireAparcamiento.
- **Cambia el nombre** del sistema a VEN-RTNO_AIRE-APARCAMIENTO_S01-Tramo02.

07.2.3. RED

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica (o Fontanería y tuberías) > clic en la flecha

En este caso revisa la parte de conductos para la *Clasificación de sistema Aire viciado*.

Configuración mecánica

Clasificación sistema: Aire viciado

Principal

Parámetro	Valor
Tipo de conducto	Conducto redondo : ACERO_GALVANIZADO
Elevación intermedia	20.000 cm

Ramificación

Parámetro	Valor
Tipo de conducto	Conducto redondo : ACERO_GALVANIZADO
Elevación intermedia	20.000 cm
Tipo de conducto flexible	Ninguno
Longitud máxima de conducto flexible	180.000 cm

Aceptar Cancelar

Preferencias de enrutamiento

Para verlas selecciona el tipo de conducto CHAPA_GALVANIZADA y *Edita tipo*.

Generar red

Genera la red de conductos de manera manual.

Uniones y accesorios

Aunque en este caso no son necesarios recuerda revisar si la instalación los necesita.

07.2.4. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN

La configuración de los conectores de los componentes de tu sistema juega un papel crucial a la hora de que el sistema funcione correctamente. **El sistema debe tener al menos un conector configurado como *Calculado* para que funcione.**

Para analizar el sistema:

- **Selecciona** el sistema y activa la herramienta.

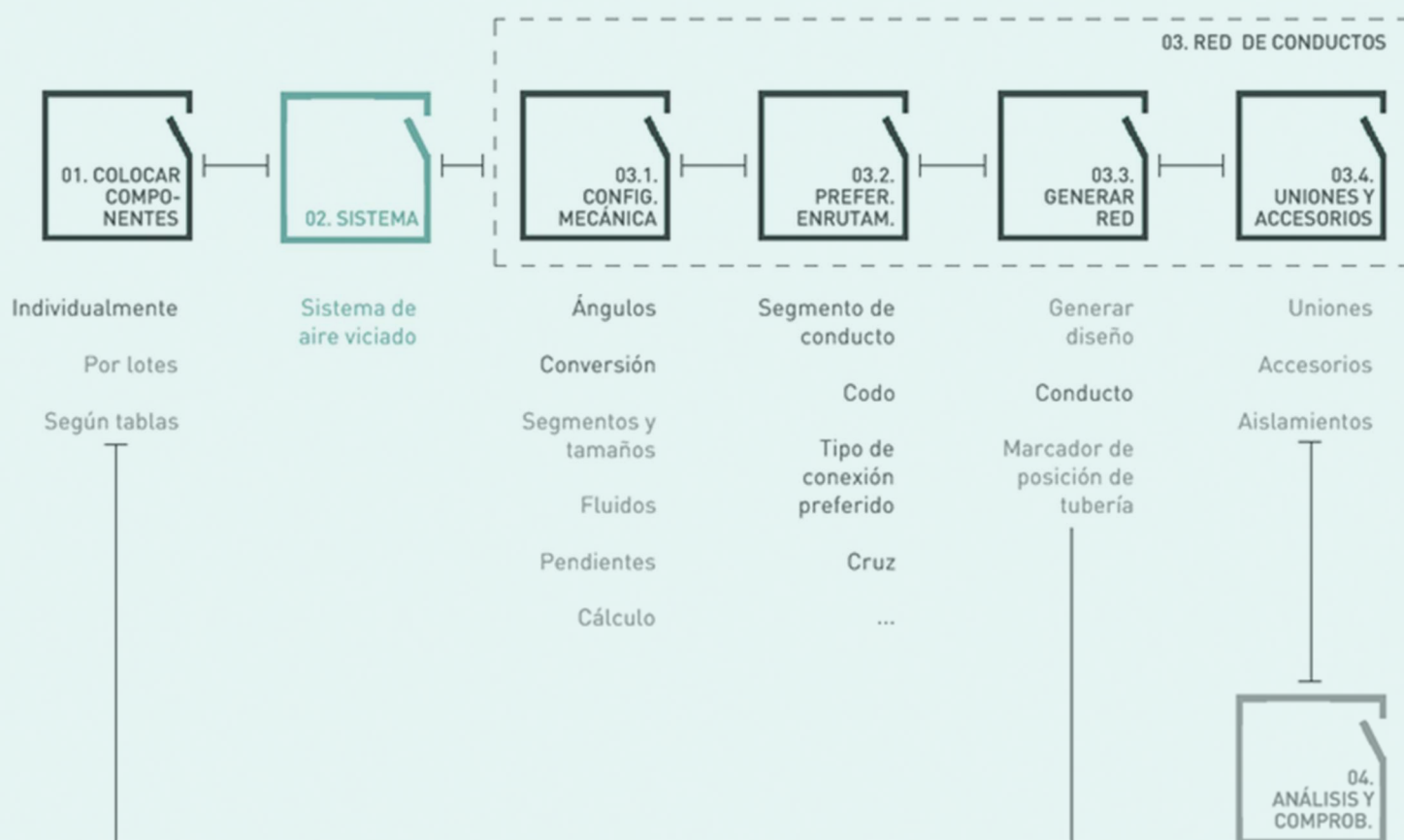
- > Ficha Modificar sistemas de conductos > grupo Análisis > Inspector de sistema



- **Coloca el cursor** encima de un conducto para que te arroje la información del flujo.

07.3. VENTILACIÓN DE LOS APARTAMENTOS

El flujo de trabajo que te propongo para modelar la instalación de ventilación de los apartamentos es este:



Crear filtro

Crea un *Filtro* para ocultar los sistemas que no necesites en tus vistas. Desde las propiedades de la vista:

> Modificaciones de visibilidad/gráficos > Filtros

Modificaciones de visibilidad/gráficos para Vista 3D: I-VISTA_3D

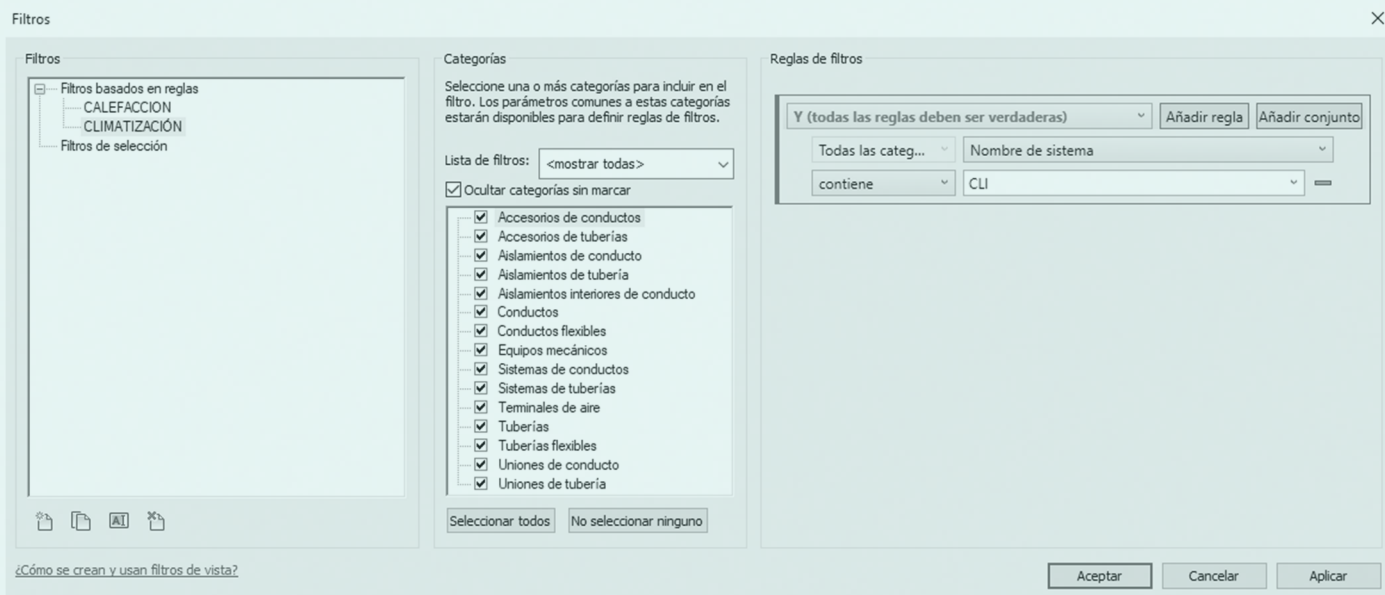
Categorías de modelo | Categorías de anotación | Categorías de modelo analítico | Categorías importadas | **Filtros** | Subproyectos | Vínculos de Revit

Nombre	Activar filtro	Visibilidad	Proyección/Superficie			Corte		Tramado
			Líneas	Patrones	Transparen...	Líneas	Patrones	
No se han aplicado filtros a esta vista. Haga clic en Añadir para aplicar uno.								

Añadir | Eliminar | Arriba | Abajo

Aquí se definen y modifican todos los filtros de documento
 Editar/Nuevo...

Aceptar | Cancelar | Aplicar | Ayuda



Así, cuando apliques el *Filtro* a la vista ocultarás los elementos de las categorías que has seleccionado cuando pertenezcan a sistemas que contengan en el *Nombre de sistema*: CLI.

07.3.1. COMPONENTES

La instalación de ventilación de los apartamentos consta de dos componentes principales:

- Un extractor para la ventilación adicional de la cocina.
 - > Ficha Sistemas > grupo Climatización > Terminal de aire
- Aberturas de extracción y extractor mecánico para la ventilación mecánica controlada.
 - > Ficha Sistemas > grupo Climatización > Terminal de aire (para las aberturas)
 - > Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipo mecánico (para el extractor)

07.3.2. SISTEMA

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de conductos

- **Duplica** el sistema *Aire viciado* y renómbralo: 08_3-VENTILACION-MecanicaCocina

Crea ahora el sistema:

- **Selecciona** el extractor de la cocina.
- **Crea** un sistema de *Conductos*.
- **Asigne a Tipo de sistema** el 08_3-VENTILACION-MecanicaCocina.
- **Nombre de sistema:** VEN-MECANICA_APTO_104.

- **Duplica** el sistema *Aire viciado* y renómbralo: 08_4-VENTILACION-MecanicaControlada.

Crea ahora el sistema:

- **Selecciona** las aperturas de extracción de los cuartos húmedos y el extractor mecánico.
- **Crea** un sistema de *Conductos*.
- **Asigne a Tipo de sistema** el 08_4-VENTILACION-MecanicaControlada.
- **Nombre de sistema:** CONTROLADA_APTO_104-Tramo01.

Sistema para el segundo tramo:

- **Selecciona** el extractor mecánico.
- **Crea** un sistema de *Conductos* 08_2-VENTILACION-RetornoAireAparcamiento.
- **Cámbiale el nombre** al sistema a CONTROLADA_APTO_104-Tramo02 (*tramo desde el extractor hasta la cubierta*).
- **Selecciona como Equipo** el extractor mecánico.

07.3.3. RED

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Mecánica (o Fontanería y tuberías) > clic en la flecha

«Como en este caso vas a generar la red de manera manual no hace falta que configures los conductos.»

Preferencias de enrutamiento

Ya sabes, selecciona el tipo de conducto ACERO_GALVANIZADO y *Edita Tipo*. Y revisa la configuración.

Para la ventilación mecánica controlada revisa también el tipo de conducto flexible de PVC.

Generar red

Genera la red de conductos de manera manual para la ventilación mecánica de la cocina:

- **Modela** primero el tramo horizontal.
- **Crea** una vista de sección.
- Genera el **tramo vertical** hasta la cubierta.
- **Coloca** el aspirador mecánico sobre el conducto en la cubierta.

Genera la red de conductos flexibles desde las aberturas de extracción de los cuartos húmedos hasta el extractor mecánico. Y de ahí hasta la cubierta con el mismo flujo de trabajo que has utilizado anteriormente.

Copiar instalaciones

Puedes copiar instalaciones, pero **siempre desde una vista de sección**.

- Crea una **vista de sección** donde visualices toda la instalación.
- **Selecciona** los elementos (no el sistema).
- **Cópialos**.

> Ficha Modificar | Selección múltiple > grupo Modificar > Copiar

Haz clic en un nivel como referencia, y otro clic para colocarlo.

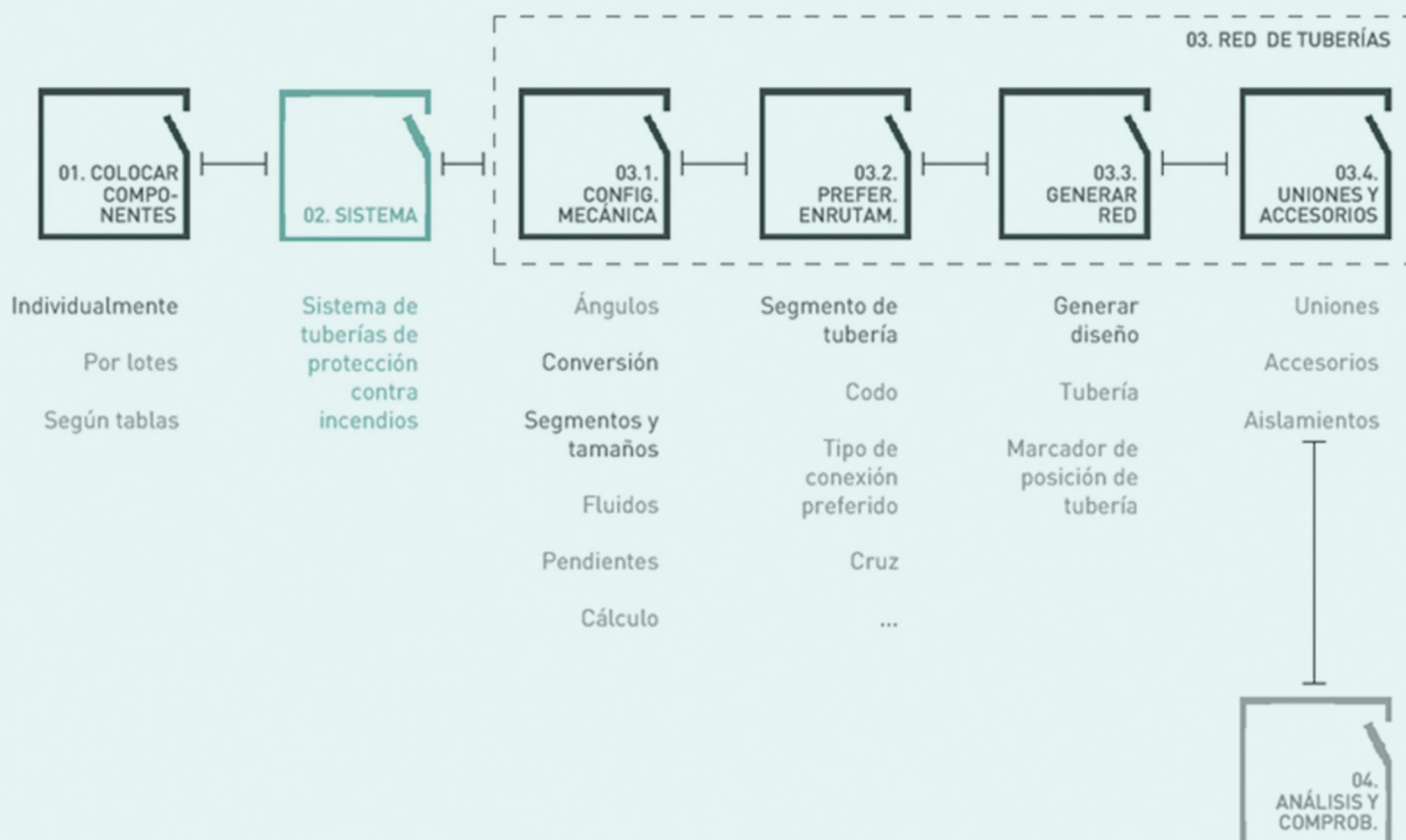
08. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el bloque *Instalaciones de protección contra incendios* vas a desarrollar las siguientes instalaciones:



08.1. EXTINCIÓN MANUAL POR BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Este es el flujo de trabajo que te propongo para modelar la *Instalación de protección contra incendios*:



08.1.1. COMPONENTES

La instalación consta de dos componentes principales:

- Grupo de presión.
 - > Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos
- Bocas de incendios equipadas.
 - > Ficha Sistemas > grupo Mecánica > Equipos mecánicos

08.1.2. SISTEMA

- > Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías
 - **Duplica** el sistema *Protección contra incendios húmeda* y renómbralo: 09_1-PROTECCION_CONTRA_INCENDIOS
- Crea ahora el sistema:
- **Selecciona** tanto el grupo de presión como las bocas de incendio equipadas.
 - **Crea** un *Sistema de tuberías*.
 - **Asígnale a Tipo de sistema** el 09_1-PROTECCION_CONTRA_INCENDIOS.
 - **Nombre de sistema:** PCI-BOCAS_INCENDIOS_EQUIPADAS.
 - **Selecciona como Equipo** el grupo de presión.

08.1.3. RED

Crear nuevo tipo de tubería

Empieza creando un nuevo *Tipo de tubería* desde:

- > Navegador de Proyectos > Familias > Tuberías > Tipo de tuberías

Selecciona uno existente (*Agua refrigerada*), **Duplica tipo** y **cámbiale el nombre** a: ACERO_NEGRO.

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > clic en la flecha

«Como en este caso vas a generar la red de manera manual no hace falta configurar las tuberías.»

Preferencias de enrutamiento

Ya sabes cómo va: Selecciona el tipo de tubería ACERO_NEGRO, edítalo y revisa su configuración.

- **Especifica** el tipo de tubería con el que vas a trabajar: Acero Negro UNE 19052 – pulgadas.

Generar red

- **Genera** la red con la herramienta *Marcador de posición de tubería*.

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías > Marcador de posición de tubería

- **Configura la herramienta** para que se conecte de manera manual, añada verticales y que no aplique ninguna pendiente.

- **Selecciona** el tipo de tubería ACERO_NEGRO.

- **Modela los marcadores de posición** de manera manual.

Convierte los *Marcadores de posición de tubería* en tuberías.

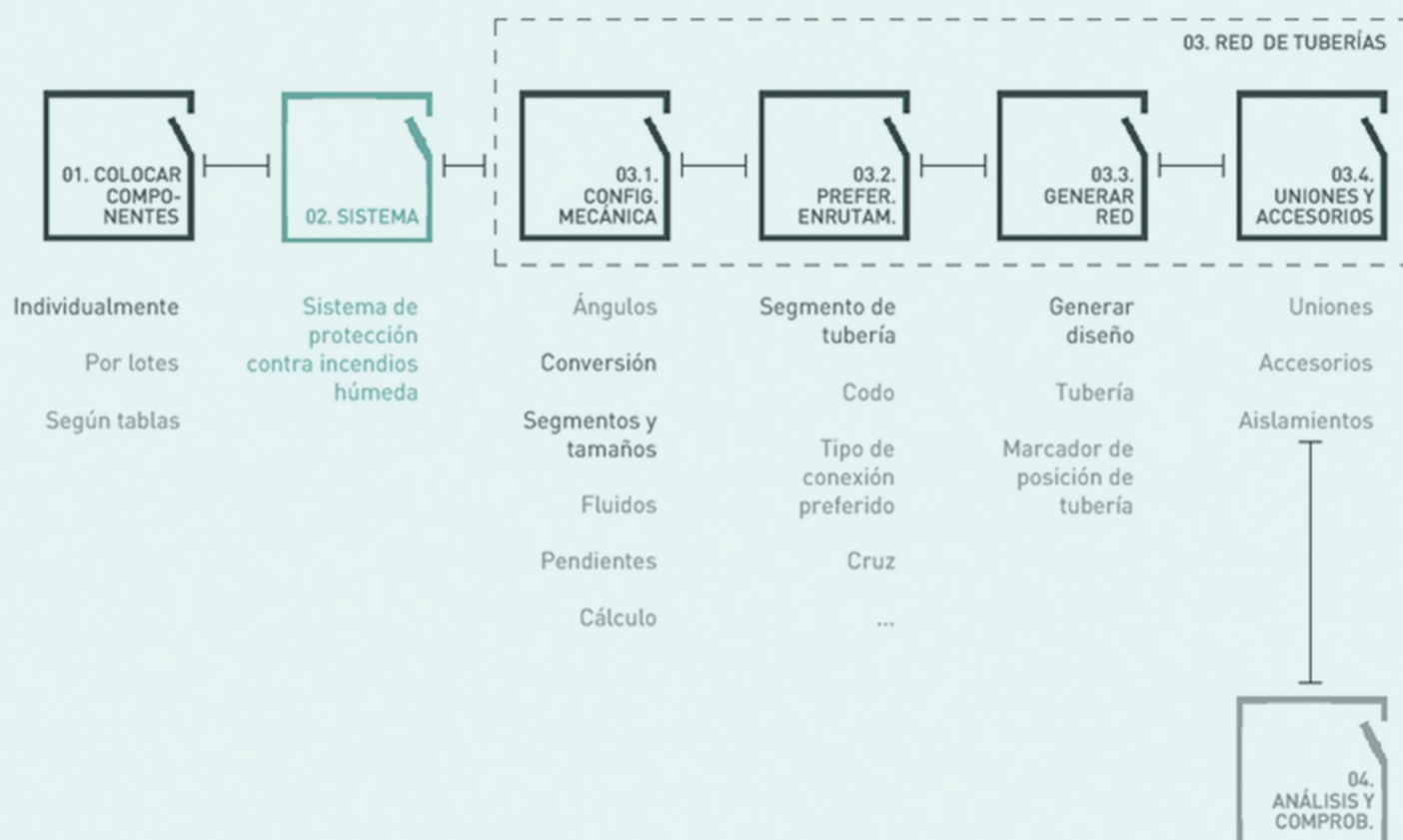
- **Selecciona** todos los *Marcadores de posición de tubería* (*solo los marcadores*).

- **Conviértelos en tuberías:**

> Ficha Modificar Marcadores de posición de tubería > grupo Editar > Convertir marcador de posición

08.2. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA POR ROCIADORES HÚMEDOS

El flujo de trabajo que te propongo para modelar la *Instalación de protección contra incendios para la extinción automática* es el siguiente:



08.2.1. COMPONENTES

La instalación consta de dos componentes principales:

- Grupo de presión *(ya lo tienes colocado)*.
- Rociadores.

Sigue el siguiente flujo de trabajo para colocar los rociadores:

- Utiliza **Planos de referencia** para crear una retícula de ejes.
 - > Ficha *Arquitectura* > grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
- Selecciona el primer *Plano de referencia* que has creado y activa la herramienta **Matriz**.
 - > Ficha Modificar | Planos de referencia > grupo Modificar > Matriz
- Indícale el número de *Planos de referencia* a crear *(el número total de copias a realizar)*.
- **Haz clic** para indicar el punto de referencia e introduce el valor entre los planos.
- Coloca los rociadores.

08.2.2. SISTEMA

Ya tienes el tipo de sistema *Protección contra incendios* creado: 09_1-PROTECCION_CONTRA_INCENDIOS.

Crea ahora el sistema:

- **Selecciona** todos los componentes.
- **Crea** un *Sistema de tuberías*.
- **Asígnale** a *Tipo de sistema* el 09_1-PROTECCION_CONTRA_INCENDIOS.
- **Nombre de sistema**: PCI-ROCIADORES.
- **Selecciona como *Equipo*** el grupo de presión.

08.2.3. RED

Configuración mecánica

> Ficha Sistemas > grupo Fontanería y tuberías (o Mecánica) > clic en la flecha

En este caso ya tienes el tipo de tubería creado y configurado (ACERO_NEGRO).

Preferencias de enrutamiento

Tipo de tubería: ACERO_NEGRO. *Edita tipo* y revisa la configuración.

Generar red

Genera la red con la herramienta **Generar marcador de posición:**

- **Selecciona el sistema** PCI-ROCIADORES.

- **Genera** el diseño.

> Ficha Modificar sistemas de tuberías> grupo Diseño > desde la flecha > Generar marcador de posición

- Selecciona el **Tipo de solución** que más te convenga.

- **Finaliza** el diseño.

Por último, convierte los *Marcadores de posición*.

- **Selecciona** todos los *Marcadores de posición*.

- **Convierte los Marcadores de posición de tubería.**

> Ficha Modificar Marcadores de posición de tubería > grupo Editar > Convertir marcador de posición de tubería

«**Importante:** La herramienta Generar marcador de posición puede darte problemas. En primer lugar, asegúrate de que la solución que elijas muestre los marcadores en color verde y azul (amarillo o rojo puede dar problemas). Y si aun así, al convertir los marcadores a tuberías te da error, deshaz hasta volver a Generar diseño. Edita el diseño y prueba. No olvides ponérselo fácil a Revit: todo ordenado, alineado, y con espacio suficiente.»

09. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN DE UNA INSTALACIÓN

Analiza y comprueba tus instalaciones. Por ejemplo, las del modelo de climatización.

- Revit utiliza una codificación para identificar única e inequívocamente los elementos de tu modelo de información. A esta codificación le llama ID.

Te propongo echar un vistazo a dos herramientas que van a resultarte muy útiles:

- *ID de selección*, para conocer el ID de un elemento.

> Selecciona un elemento > Ficha Gestionar > grupo Consultar > ID de selección

- *Selección por ID*, para seleccionar un elemento si conoces su ID.

> Ficha Gestionar > grupo Consultar > Selección por ID

Mostrar desconexiones

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Mostrar desconexiones

Una vez activada la herramienta *Mostrar desconexiones*, Revit te las muestra con un símbolo de exclamación.



«**Importante:** Los avisos que aparecen no siempre tienen que ser errores. Ya que se pueden dejar conectores libres en un componente.»

Comprobar sistema de tuberías

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Comprobar sistema de tuberías

Comprobar sistema de conductos

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Comprobar sistema de conductos

Inspector de sistema

«**Importante:** La herramienta *Inspector de sistema* solo está disponible si el sistema no tiene avisos relacionados.»

> Selecciona un sistema > Ficha temporal Modificar > grupo Inspector de sistema > Inspector de sistema

La herramienta te muestra diferentes datos. Como, por ejemplo, el flujo. Así, el *Inspector de sistema* muestra información sobre la pérdida de presión, la presión estática y el flujo del tramo (*de tubería o de conducto*) sobre el que te coloques.

«**Importante:** El *Inspector de sistema* no está disponible para los sistemas de protección contra incendios.»

Comprobación de interferencias

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Comprobación de interferencias > Ejecutar comprobación de interferencias

- Selecciona primero los **modelos** entre los que quieres realizar las interferencias.
- A continuación, selecciona las **categorías** para las que quieres comprobar dichas interferencias.
- **Acepta.**
- Y revisa el **informe**.

Comprobación de interferencias

Categorías de
Proyecto actual

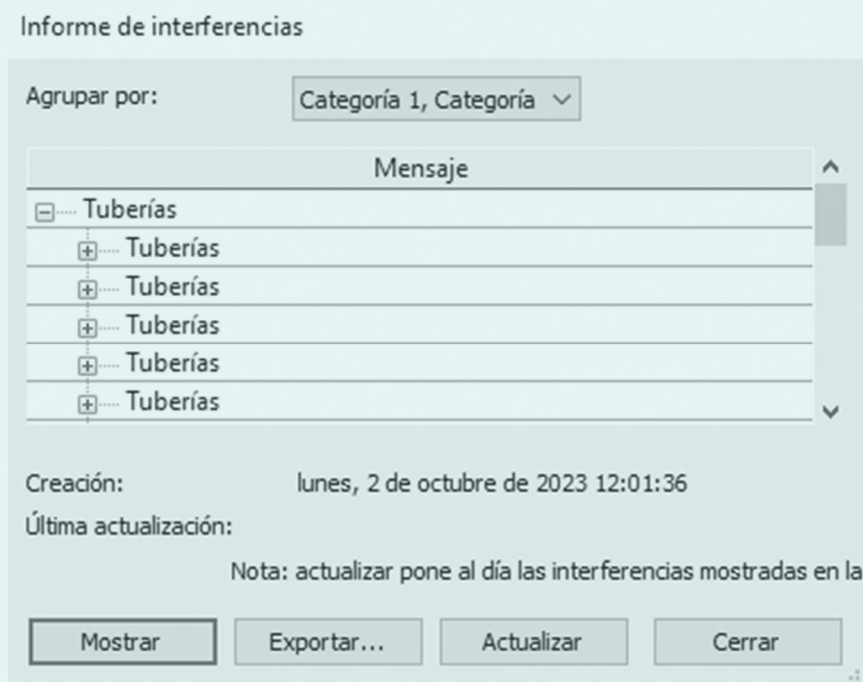
- ☐ Accesorios de tuberías
- ☐ Aislamientos de tubería
- ☐ Conductos
- ☐ Conductos flexibles
- ☐ Equipos mecánicos
- ☐ Terminales de aire
- ☐ Tuberías
- ☐ Uniones de conducto
- ☐ Uniones de tubería

Selección

Todas Ninguna Invertir

Aceptar Cancelar

Desde el *Informe de interferencias* puedes revisar los elementos que interfieren entre sí para poder modificar su posición.



Una vez se cierra el informe, lo puedes volver a abrir desde:

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Comprobación de interferencias > Mostrar último informe

Informe de pérdida de presión de tuberías

> Ficha Analizar > grupo Informes y tablas de planificación > Informe de pérdida de presión de tuberías

Informe de pérdida de presión de conductos

> Ficha Analizar > grupo Informes y tablas de planificación > Informe de pérdida de presión de conductos

10. MAQUETACIÓN

10.1. ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE MAQUETACIÓN

Antes de empezar a maquetar es muy importante que conozcas la jerarquía de maquetación:



Estilos de objetos del proyecto

Empieza primero configurando tu proyecto desde lo más general a lo más específico.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objetos

Desde *Estilos de objetos*, vas a indicar cómo se debe mostrar los objetos al imprimir en todo tu proyecto. Especificando la configuración para los *Objetos de modelo*, *Objetos de anotación*, *Objetos de modelo analítico* y *Objetos importados*.

Para hacerlo, puedes configurar a una categoría específica su *Grosor de línea*, tanto en *Proyección* como en *Corte*, el *Color de línea*, su *Patrón* y *Material*.

Estilos de objeto

Objetos de modelo
Objetos de anotación
Objetos de modelo analítico
Objetos importados

Búsqueda por nombre de categoría:

Lista de filtros: <varios>

Categoría	Grosor de línea		Color de línea	Patrón de línea	Material
	Proyección	Corte			
Aberturas de agujero	1		RGB 059-060-060		
Accesorios de conductos	1		RGB 059-060-060	Sólido	
Accesorios de tuberías	1		RGB 059-060-060	Sólido	
Acopladores de armadura ...	1		Negro	Sólido	
Aislamientos de conducto	1		RGB 059-060-060	Sólido	
Aislamientos de tubería	1		RGB 059-060-060	Sólido	
Aislamientos interiores de ...	1		RGB 059-060-060	Sólido	
Aparatos eléctricos	1		RGB 059-060-060		
Aparatos sanitarios	2	1	RGB 059-060-060		
Aparcamiento	1		RGB 059-060-060		
Armadura estructural	1	1	RGB 059-060-060	Sólido	
Armazón auxiliar MEP	1		Negro	Sólido	
Armazón estructural	1	3	RGB 059-060-060		
Barandillas	1	2	RGB 059-060-060		
Carreteras	1	4	RGB 059-060-060		
Cimentación estructural	1	4	RGB 059-060-060		
Circulación vertical	1	3	Negro	Sólido	

Seleccionar todos
No seleccionar ninguno
Invertir

Modificar subcategorías

Nuevo
Suprimir
Cambiar nombre

Aceptar
Cancelar
Aplicar
Ayuda

De esta manera puedes configurar la visualización de los componentes que pertenezcan a la misma categoría en **todo el proyecto**.

Categorías de una vista

> Ventana de Propiedades > Modificaciones de visibilidad/gráficos

También puedes configurar, **para una vista determinada**, la visualización de los diferentes elementos a través de sus categorías. Así como crear filtros a partir de ellas. De esta manera, al cambiar la visualización de una categoría este cambio **solo afecta a la vista** en cuestión.

Sistemas del proyecto

> Navegador de proyectos > Familias > Sistemas de tuberías (o Sistemas de conductos) > Sistema de tuberías (o Sistema de conductos) > clicas en el botón derecho sobre un tipo > Propiedades de tipo...

Además, para los diferentes sistemas de tus instalaciones puedes especificar su visualización a través de los diferentes tipos, afectando estos a la visualización de los sistemas en **todo el proyecto**.

Propiedades de tipo ✕

Familia: Familia de sistema: Sistema de tuberías ▼ Cargar...

Tipo: 01_2-AGUA_FRIA-Apartamentos ▼ Duplicar...

Cambiar nombre...

Parámetros de tipo

Parámetro	valor	=	^
Gráficos			
Modificaciones de gráfico	Editar...		^^
Materiales y acabados			
Material			^^
Mecánica			
Cálculos			
Clasificación de sistema			
Tipo de fluido			
Temperatura de fluido			
Viscosidad dinámica de fl			
Densidad de fluido			
Método de conversión de			
Datos de identidad			
Imagen de tipo			
Abreviatura			
Comentarios de tipo			
URL			
Descripción			
Subproyecto	Tipos de sistema de tuberías		▼

¿Qué hacen estas propiedades?

<< Vista previa Aceptar Cancelar Aplicar

Gráficos de líneas ✕

Líneas

Patrón: <Sin modificación> ▼ ...

Color: ■ PANTONE 801 C

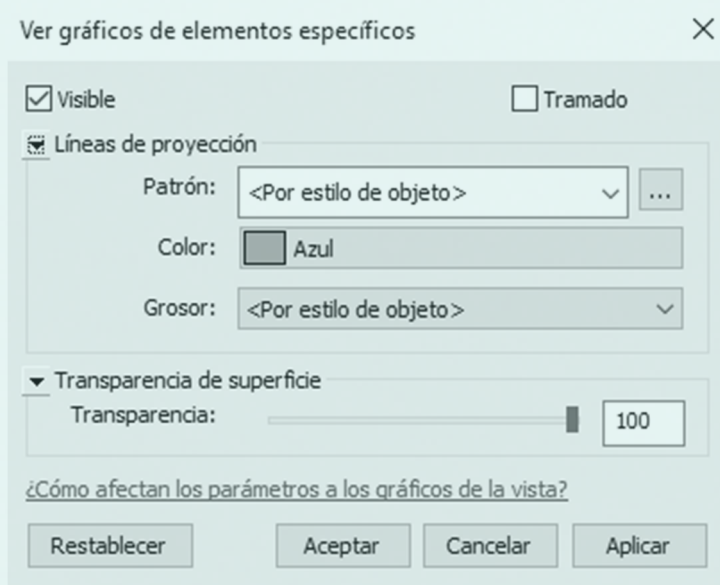
Grosor: <Sin modificación> ▼

Borrar modificaciones Aceptar Cancelar

Elementos de una vista

> Selecciona un elemento > botón derecho ratón > Modificar gráficos en vista > Por elemento

Por otro lado, una vez configurada la visualización de forma global de los elementos puedes especificar **en cada una de las vistas** de tu proyecto cómo quieres visualizar elementos específicos.



Líneas de una vista

> Ficha Modificar > grupo Vista > Tipo de línea

El último nivel para especificar la visualización de tus elementos es **por Vista** a través de sus *Tipos de líneas*. Así, le indicas a cada *Tipo de línea* el estilo con el que quieres visualizarlo.

«Las vistas de un proyecto te sirven como espacio de trabajo del modelo, así como para representar gráficamente tu proyecto. Debes hacer tantas copias de una misma vista como información diversa quieras mostrar.»

10.2. FORMATO A3 O CUADRO DE ROTULACIÓN

Crea la familia:

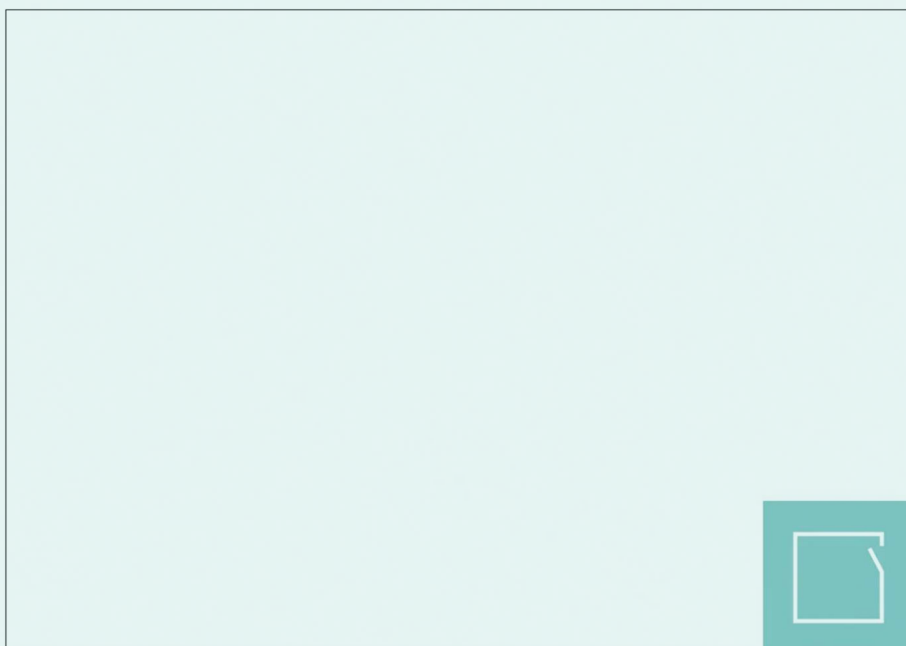
- Desde la pantalla de inicio de Revit, crea una **nueva familia** basándote en la plantilla de familia *A3 métrico*.
- **Guárdala**.

Comienza a diseñar tu cuadro de rotulación de tamaño A3.

- **Importa** un logo.
 - > Ficha Insertar > grupo Importar > Imagen
- Haz un **clic** para colocarla.
- Utiliza la herramienta **Escala**.
 - > Ficha Modificar Imagen ráster> grupo Modificar > Escala

Hazlo **gráficamente**, seleccionando un punto inicial, punto final y la longitud deseada.

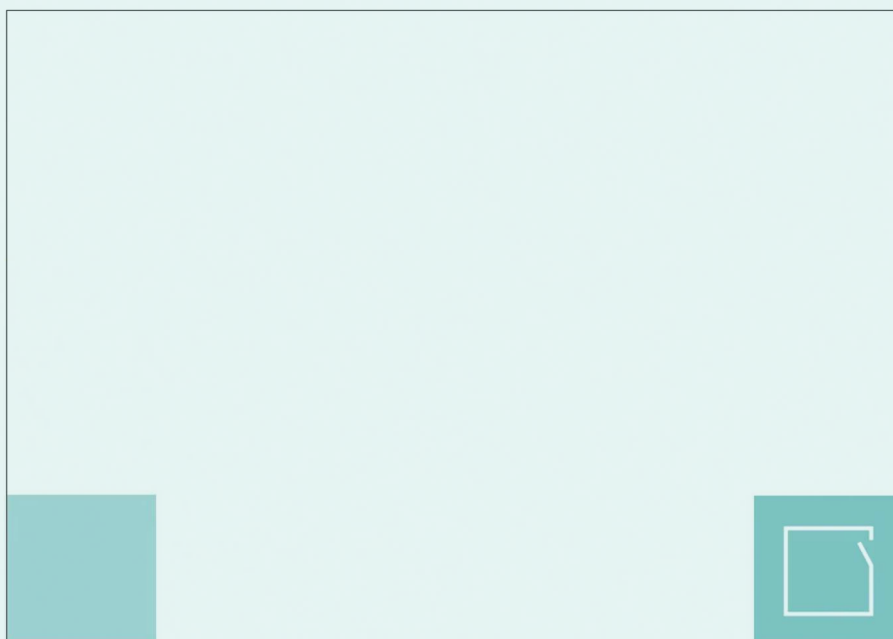
- **Desplaza** el logo a la esquina inferior derecha.



También puedes crear **Regiones rellenas** para ir diseñando tu cuadro de rotulación.

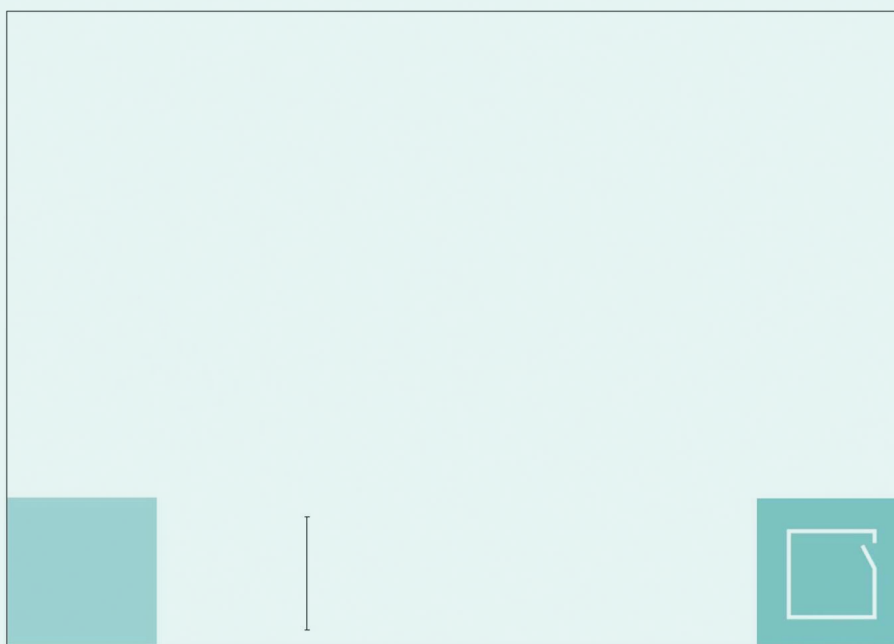
> Ficha crear > grupo Detalle > Región rellena

- Empieza **editando y duplicando** el tipo de *Región rellena*, asignándole un patrón y demás configuraciones.
- **Dibuja** un cuadrado con las dimensiones.
- **Finaliza** la edición.
- **Muévelo** a la esquina inferior izquierda.



Continúa ahora con la **edición de Líneas**.

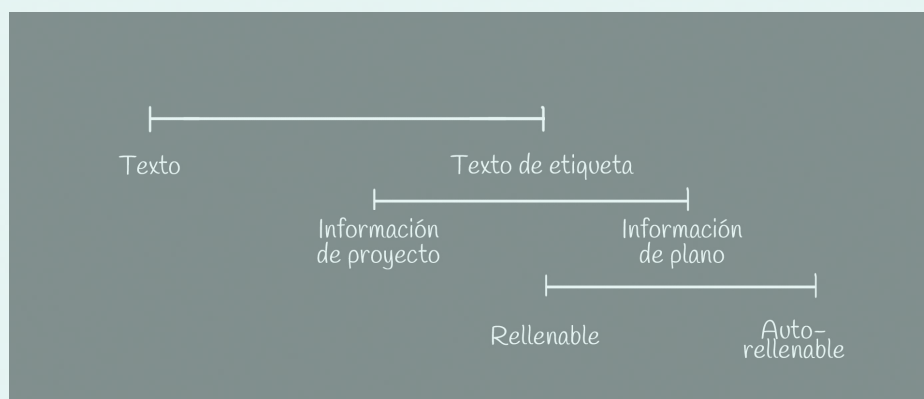
> Ficha crear > grupo Detalle > Líneas



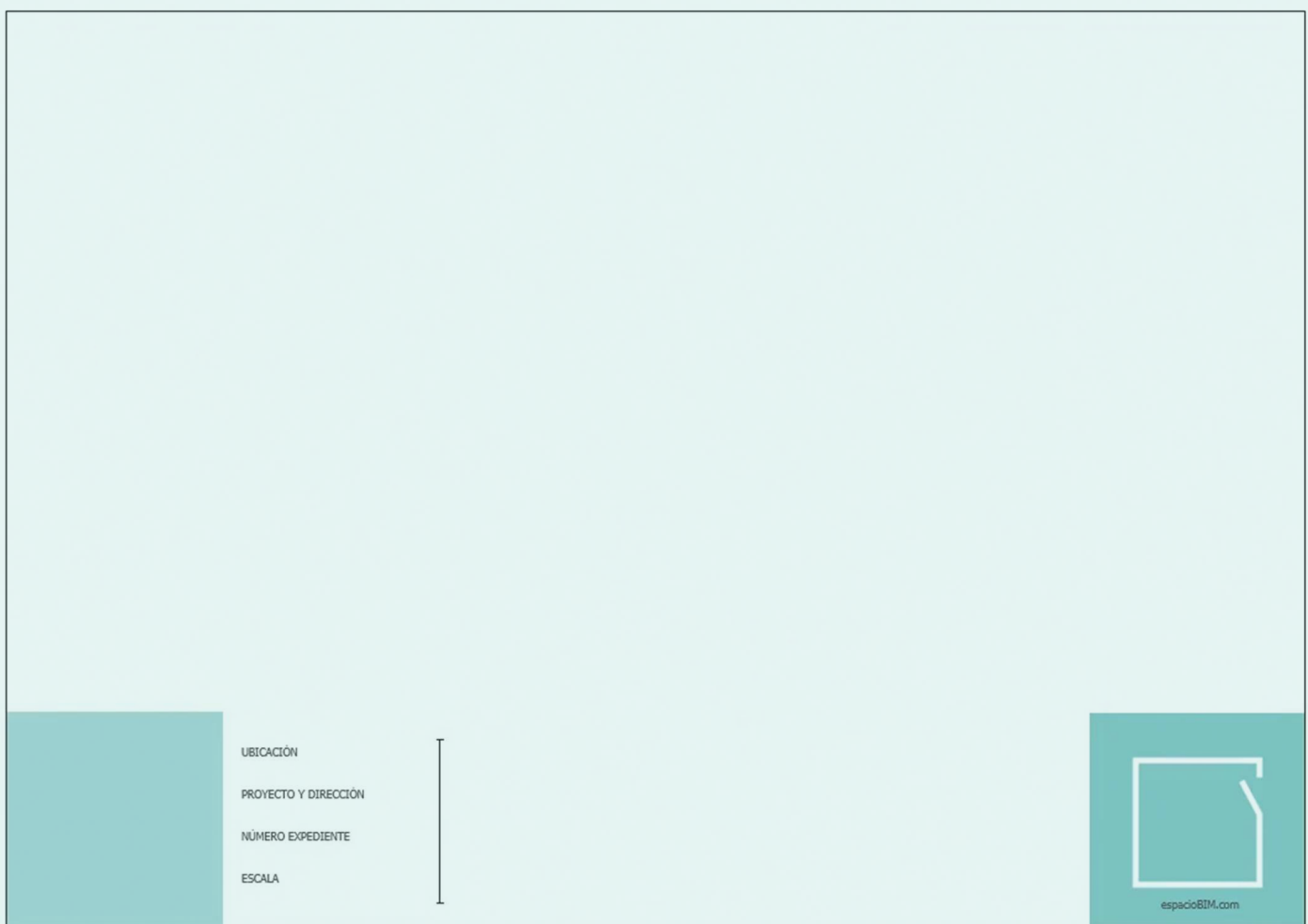
Continúa ahora volcando los diferentes **Textos**.

«Como sabes, en Revit existen dos tipos de *Textos*:

El tipo Texto no es editable desde el proyecto, sino que únicamente lo es desde la familia donde lo has creado. Por lo tanto, será un texto fijo en todos los planos de tu proyecto.»



- Crea los diferentes **textos fijos**.
 - > Ficha crear > grupo Texto > Texto
- Haz un **clic** para colocarlo y escribe el texto.



«Por otro lado, el *Texto de etiqueta* sí es editable directamente desde tu proyecto y muestra diferente información de éste en función del parámetro que tenga asociado.

Por lo general, un cuadro de rotulación contiene *Textos de etiqueta* para dos tipos de datos:

- *Información específica de proyecto:* Aplicable a todos los planos de un proyecto. Ejemplos: *Nombre de proyecto, Información de cliente, Dirección de proyecto...* Esta información la encuentras en:

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

- *Información específica de plano:* Esta información varía para cada uno de los planos de un proyecto. Ejemplos: *Nombre de plano, Número de plano, Fecha de emisión del plano ...* Se trata de propiedades de ejemplar del plano. Y puedes rellenarlas si...

> Selecciona el cuadro de rotulación en el proyecto > ventana *Propiedades*»

- Crea los **Textos de etiquetas:**

> Ficha crear > grupo Texto > Texto de etiqueta

- Haz un **clic** para colocarlo.



Desde el siguiente cuadro de diálogo selecciona los campos (*la información*) que quieres que muestre tu *Texto de etiqueta*. **Selecciona**, para el caso de información específica del proyecto, por ejemplo, *Dirección de proyecto*.

Editar texto de etiqueta ? X

Seleccione parámetros para añadir al texto de etiqueta. Los parámetros se combinarán en un solo texto de etiqueta.

Introduzca valores de muestra para representar este texto de etiqueta en el entorno de la familia. ☐ Envolver sólo entre parámetros

Parám. de categoría

Seleccionar campos disponibles de:

<Todo> ▼

- Aprobado por
- Autor
- Comprobado por
- Descripción de organización
- Descripción de revisión actual
- Dibujado por
- Dirección de proyecto**
- Diseñado por
- Escala
- Estado de proyecto
- Etiqueta de directriz múltiple: Recuento de anfitriones
- Fecha de emisión de proyecto
- Fecha de emisión del plano
- Fecha de revisión actual

Par. tex. etiq.

	Nombre de parámetro	Espacios	Prefijo	Valor de muestra	Sufijo	Dividir
1	Dirección de proyecto	1		Dirección		☐

↑E ↓E # f

Aceptar Cancelar Aplicar

- *Nombre del parámetro*: Es el nombre del parámetro del cual mostrará su valor.
- *Prefijo*: Puedes especificar un prefijo que se añadirá al valor del parámetro.
- *Valor de muestra*: Valor por defecto que aparece.
- *Sufijo*: Así como un sufijo, que no serán editables.
- *Dividir*: En el caso de que tengas más de un parámetro asociado al mismo *Texto de etiqueta* puedes clicar en *Dividir* para que se creen saltos de línea entre los diferentes parámetros.

10.3. MAQUETACIÓN DE VISTA AÉREA

Empieza modificando las *Unidades de proyecto* a cm.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

Ten cuenta que ahora todas las unidades que introduzcas en el proyecto son en cm. Además, en este caso, para maquetar la vista aérea, el archivo de arquitectura (*el modelo vinculado*) ya tiene vinculado el modelo de emplazamiento.

Para crear tu vista aérea, crea una nueva vista de *Plano de planta*.

> Ficha Vista > grupo Crear > Vistas de plano > Plano de planta

Configura tu vista

- Desde las propiedades de la vista.
- Indícale que la *Disciplina* y *Subdisciplina* de la vista es *Arquitectura*.
- Continúa cambiándole el *Nombre de vista* a VISTA AÉREA y modifica el *Rango de vista*:

Y *Muestra las masas* que forman el emplazamiento.

> Ficha Masa y emplazamiento > grupo Masa conceptual > Mostrar masa: configuración de vista

E indícale a la vista que quieres mostrar, desde el parámetro *Orientación*, el *Norte real*.

Sigue configurando la *Escala* a 1:1000, un *Nivel de detalle Bajo*, así como un *Estilo visual* de *Línea oculta*.

«Recuerda que la modificación de los gráficos de los elementos lo haces en diferentes jerarquías, yendo de lo más general a lo particular.»

Modificaciones a nivel de proyecto

Para cambiar el color de línea de todas las categorías de un proyecto hazlo desde *Estilos de objeto*.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objeto

- **Despliega** todas las subcategorías dentro de las categorías.
- Di que quieres *Seleccionar todos*.
- Edita el **Color de línea** de una categoría y cámbiaselo.
- **Acepta**.

Modificaciones a nivel de vista

Abre las *Modificaciones de visibilidad/gráficos* de la vista para ocultar todos los elementos relacionados con las instalaciones:

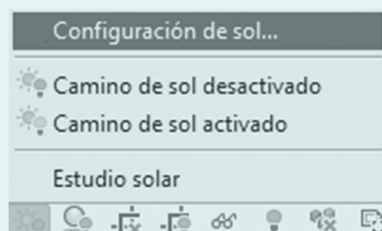
- **Muestra únicamente las disciplinas de instalaciones**.
- Selecciona todas las categorías.
- Y **desactiva el tick** para ocultarlas.

Sigue ocultando las diferentes categorías. Como pueden ser *Líneas de Separación de habitación*, *Barandillas*, los *Bordes interiores* de las *Cubiertas*, *Escaleras*, *Montantes* y *Paneles* de los *Muros cortina* y *Puertas*.

Ocultar por elemento el *Camino de sección* y los *Símbolos de alzado*.

> Selecciona el *Camino de sección* > clic botón derecho > Ocultar en vista > Elementos

Por último, activa desde la *Barra de control de vista* las *Sombras* de la vista y *Configura el sol*.



Empieza **duplicando** uno de los valores predefinidos.

- Indícale la **hora** en la que quieres realizar el estudio solar.
- Y **no selecciones ningún Plano de suelo en nivel** para arrojar las sombras.

Y con las sombras activas y el sol configurado puedes modificar la visualización de sus gráficos a través de las propiedades de la vista en el parámetro *Opciones de visualización de gráficos*.

Desde el cuadro de diálogo *Opciones de visualización de gráficos*, en el grupo *Iluminación* y en el parámetro *Sombras*, puedes modificar la dureza de las sombras.

10.4. PLANO DE SITUACIÓN

- Empieza creando un *Nuevo plano*:

> Navegador de proyectos > haz clic con el botón derecho sobre Planos > Nuevo plano > Cargar el A3

Continúa rellenando la información de tu plano:

- Selecciona el *Cuadro de rotulación*.

- Desde las propiedades de la vista rellena los diferentes parámetros.

Nombre del plano: XXXXX

Número de plano: XXXXX

Diseñado por: XXXXX

Etcétera.

Vuelca tu vista al plano:

- **Selecciona** tu vista en el Navegador de proyectos.

- **Arrástrala** al plano y suéltala.

Una vez volcada tu vista en un plano, y para poder **activarla** y trabajar en ella, tienes tres opciones:

> Selecciona la vista > ficha Modificar Ventanas gráficas > grupo Ventana gráfica > Activar vista

> Selecciona la vista > clic con el botón derecho > Activar vista

> Haz doble clic directamente sobre la *Vista*.

«**Importante:** si no aciertas a seleccionar la vista desde el propio plano, hazlo desde el Navegador de proyectos:

> *Despliega Planos > despliega tu Plano > doble clic sobre la Vista que quieras activar.*»

Para salir de la vista haz doble clic sobre la vista. Se desactivará.

Sigue mostrando las masas de manera definitiva desde las *Modificaciones de visibilidad/gráficos*. Y selecciona la vista para desplazarla hasta su posición correcta utilizando las flechas del teclado **ya que no existen referencias a objeto** entre las vistas y los planos.

«**Importante:** Puedo proponerte un truco para colocar tu vista con exactitud en un plano. Si dentro de la vista creas un *Plano de referencia*, una vez desactives la vista y la selecciones, podrás utilizar las referencias a objeto de ese *Plano de referencia* para desplazar la vista y colocarla con respecto a alguna referencia de tu plano (por ejemplo, el cuadro de rotulación). Y no olvides eliminar el *Plano de referencia* cuando ya no lo necesites.»

Continúa especificando la zona que quieres visualizar de la vista.

- **Activa la vista** con doble clic.
- Y desde la *Barra de control de vista* activa el parámetro *Mostrar región de recorte*.
- Rectifica la *Región de recorte* para **adaptarla a los límites** del cuadro de rotulación.
- Y **recorta** (*oculta*) el área exterior a la *Región de recorte* activando el parámetro *Recortar vista*. De nuevo desde la *Barra de control de vista*.

Coloca ahora el **símbolo de norte**

Debes volcarlo **en una vista** (*no en el plano que la contenga*), **visualizando el Norte real**.

> Desde la vista > ventana de Propiedades > grupo Gráficos > Orientación

- **Activa** la vista.
- **Coloca** el *Símbolo* desde
 - > Ficha Anotar > grupo Símbolo > Símbolo

Continúa con **Vistas de diseño**

> Ficha Vista > grupo Crear > Vista de diseño

- **Crea** ahora una primera *Región rellena* de 22.7x42 cm y **modifica** su transparencia

> Selecciona la *Región rellena* > clic botón derecho del ratón > Modificar gráficos en vista > Por elemento

Y crea un segundo rectángulo de 28x7 cm para colocarlo en la parte inferior.

Vuelca tu vista de diseño al plano:

- **Selecciona** tu vista en el *Navegador de proyectos*.
- **Arrástrala** al plano y suéltala.
- **Colócala** con las flechas del teclado (*O utiliza el truco que te he propuesto en la página anterior*).

Introduce *Texto* en tu vista para, por ejemplo, el nombre de las calles.

> Ficha Anotar > grupo Texto > Texto

10.5. MAQUETACIÓN DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUA

Para maquetar una planta tipo de fontanería, en primer lugar, **crea un duplicado** desde el *Navegador de proyectos* de una vista de planta y modifica su nombre.

> Para ello haz clic con el botón derecho sobre la vista > Duplicar vista

- *Duplicar como dependiente*: De esta manera la vista se mantendrá sincronizada con la vista principal u otras vistas dependientes. Así, si realizas cambios en anotaciones, escalas y demás detalles también se van a ver reflejados en la vista creada como dependiente.

- *Duplicar con detalle*: Para duplicar tanto los elementos de modelo como los elementos de anotación (*como cotas*).

- *Duplicar*: Se duplican los elementos de modelo de la vista (*pero no los de anotación*).

Configura la vista

- Empieza con la *Disciplina, Subdisciplina, Rango de vista, Escala y Nivel de detalle* de la vista.

- Continúa con la *Modificación de visibilidad/gráficos* de la vista.

- **Ocultar** las siguientes categorías: *Alzado, Sección, Planos de referencia, Barandillas, Líneas de Separación de habitación o espacios*.

Modifica el Patrón de corte de los *Muros*, a uno diagonal.

- *Patrón de modelo*: van unidos a materiales adaptándose a su escala.

- *Patrón de diseño*: mantienen su escala de impresión fija.

Ocultar líneas

Por último, oculta las líneas del modelo que veas que no son necesarias

> Ficha Modificar> grupo Vista> Estilos de línea

Selecciona el tipo *Línea invisible* y **oculta** todas las líneas del proyecto que no veas necesarias.

Sigue mostrando únicamente las instalaciones relacionadas con los sistemas de AFS y ACS ocultando las instalaciones de saneamiento. Para ello **crea un Filtro**.

- Accede a las *Modificaciones de visibilidad/gráficos*.

- Pestaña *Filtro*.

- **Crea uno** nuevo para las categorías: *Accesorios de tuberías, Aislamientos de tuberías, Tuberías y Uniones de tuberías*.

> Con la *Regla Clasificación de sistema* > contiene > Saneamiento.

Continúa modificando la visualización de los gráficos de los sistemas de 01_02-AGUA_FRIA-Apartamentos.

- Desde el *Navegador de proyectos*.

- Haz **doble clic** sobre el sistema 01_02-AGUA_FRIA-Apartamentos para acceder a las propiedades de tipo del sistema.

- Edita el parámetro *Modificaciones de gráfico* y **cambia el color** a PANTONE 801 C.

Para **especificar el símbolo de anotación** de subida y bajada de las tuberías:

Continúa en las propiedades de tipo del sistema. En el grupo *Subida/Bajada* tienes el parámetro *Símbolo de subida/bajada*. Especifica el tipo de símbolo para cada caso.

Para poder **modificar el tamaño de los símbolos** de anotación de las tuberías:

> Ficha Sistemas> grupo Configuración> Configuración mecánica

- Dentro de *Configuración de tuberías*: Modifica tanto el parámetro *Tamaño de anotación de unión de tubería* como el *Tamaño de anotación de subida/bajada de tubería*.

«Gran parte de la maqueta de un plano de instalaciones está supeditado a la simbología de los componentes o familias cargables. Sin duda, para desarrollar un proyecto de instalaciones en entorno BIM es necesario que conozcas cómo crearlas y editarlas.»

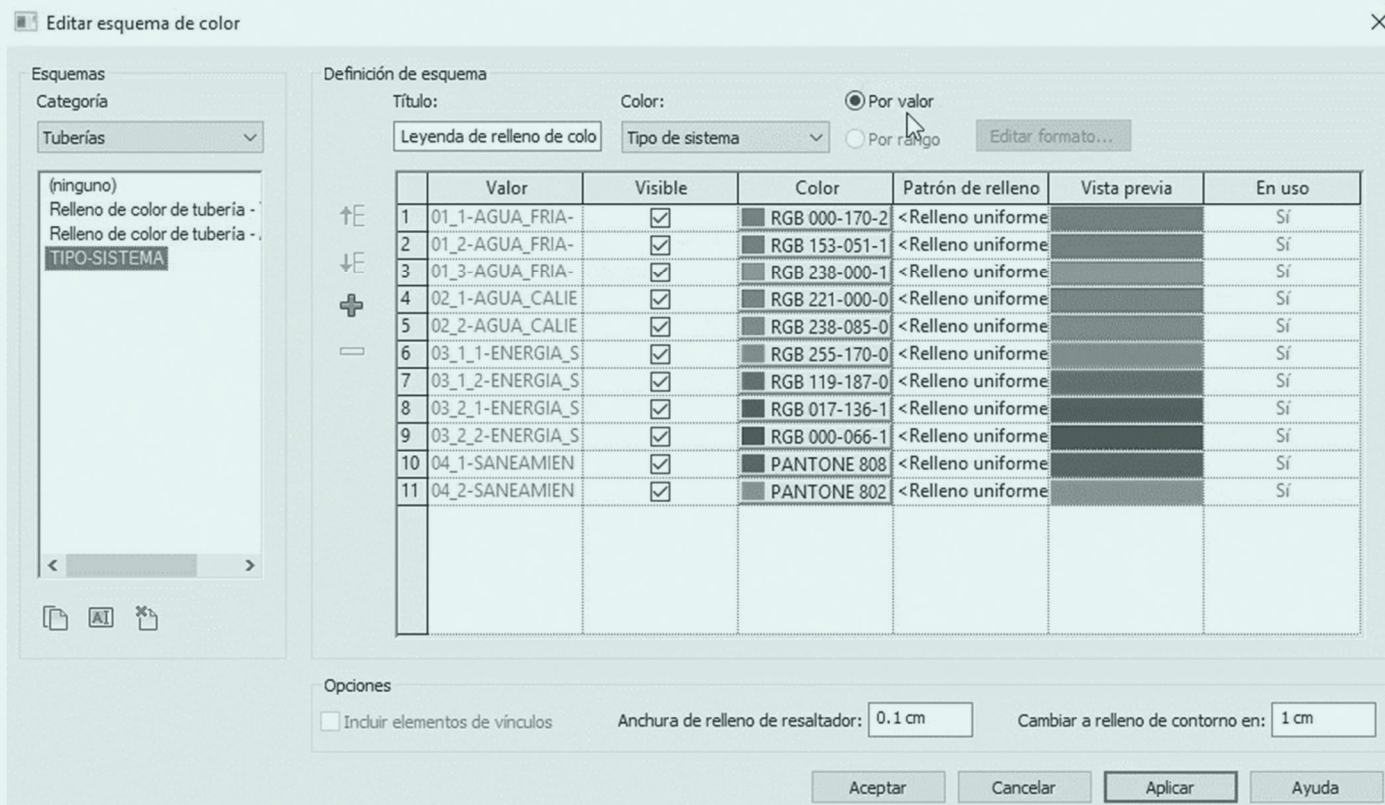
Esquema de color de sistemas

Desde el cuadro de diálogo *Esquemas de color de sistemas* puedes representar la red con el color que quieras. Para ello:

> Propiedades de vista > Esquemas de color de sistemas



- Crea uno nuevo para la categoría *Tuberías*,



- y acepta.

10.6. PLANOS DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUA

- Empieza creando un nuevo plano desde el *Navegador de proyectos* y nómbralo FON04.
- Continúa volcando la planta tipo de fontanería arrastrándola directamente desde el *Navegador de proyectos*.

«Recuerda que las vistas solo se pueden volcar una única vez. No puedes colocar una misma vista en dos planos. Tendrás que crear duplicados de las vistas en el caso de querer volcarlas a diferentes planos.»

- Como sabes, **no existe referencia a objeto entre las vistas y el plano**. Para solucionarlo (*te recuerdo*), crea un *Plano de referencia* para poder utilizarlo como referencia a la hora de posicionar correctamente tu vista:
 - **Activa** la vista.
 - **Crea** un *Plano de referencia* en la vista.
 - > Ficha *Arquitectura* > grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
 - **Desactiva** la vista.
 - Y **desplázala** tomando como referencia un extremo del plano de referencia.
- Continúa haciendo **doble clic** sobre la vista.
- Activa la herramienta *Mostrar región de recorte*.
- Edítala para ajustarla y **acepta**.
- Y por último **oculta** la *Región de recorte*.

Coloca ahora el **símbolo de norte**

«Ya sabes: El símbolo de norte debes volcarlo en una vista (no en el plano que la contenga). Visualizando el Norte real.»

- > Desde la vista > ventana de Propiedades > grupo Gráficos > Orientación

- **Activa** la vista.
- **Coloca** el símbolo desde
 - > Ficha Anotar > grupo Símbolo > Símbolo

«Si no ves el símbolo es debido a la Región de recorte (de anotación). Actívala y recuerda que tienes que desplegar la región con líneas discontinuas (la Región de recorte de anotación) lo máximo posible para que así puedas visualizar correctamente los elementos de anotación.»

Crea un localizador de planta

Duplica una vista de planta y **nómbrela** como LOCALIZADOR-FON01. Y **configúrala**:

- *Disciplina y Subdisciplina*: Coordinación.
- *Nivel de detalle*: Bajo.
- *Escala*: 1:650.
- *Estilo visual*: Línea oculta.

Continúa ocultando todas las categorías de todas las disciplinas de instalaciones:

- Desde las **Modificaciones de visibilidad/gráficos**:
- **Selecciona** las disciplinas de *Fontanería, Mecánica y Electricidad* y oculta todas sus categorías.
- **Oculto** también las categorías: *Barandillas, Puertas, Montantes y Muros cortina, así como Suelos y Escaleras*.

Crea una *Región de relleno*, tal y como ya sabes, y enmarca la zona del plano de planta donde estás trabajando. Y vuelca la vista del LOCALIZADOR-FON01 al plano.

Para terminar de maquetar el plano, **Duplica con detalles** la vista de diseño del plano anterior, cámbiale el nombre y vuélcala al plano.

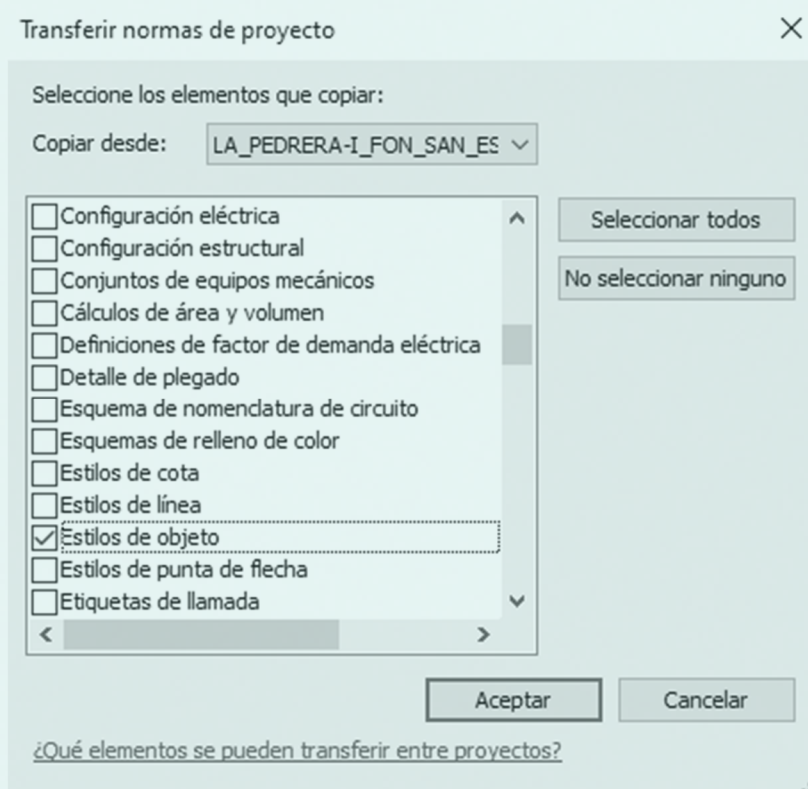
«Te comento un par de cosas sobre las vistas de diseño: En caso de que hayas creado Regiones rellenas con cierta transparencia en la vista de diseño, tendrás que volver a configurar su Transparencia si duplicas la vista de diseño. Y, muy importante, la vista de diseño es lo último que debes volcar al plano (para que las regiones rellenas estén detrás de las vistas de plano volcadas).»

10.7. MAQUETACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Transferir normas de proyecto

Para configurar la visualización de los objetos en todo tu proyecto y para que tengan la misma configuración de las vistas maquetadas hasta ahora en tu archivo de Fontanería y saneamiento *Transfiere normas de proyecto*.

- **Abre el proyecto** desde donde quieres *Transferir normas de proyecto*.
- **Activa el proyecto** al que quieres transferir dichas normas:
 - > Ficha Gestionar > grupo Configuración > Transferir normas de proyecto.
- **Selecciona únicamente** la categoría *Estilos de objeto*.



- Acepta y cierra el proyecto.

Maqueta la vista

Empieza duplicando una vista de techo reflejado, cámbiale el nombre y configúrala:

- *Disciplina:* Mecánica.
- *Subdisciplina:* Climatización y ventilación.
- *Orientación:* Norte de proyecto.
- *Nivel de detalle:* Bajo.
- *Escala:* 1:75.
- *Estilo visual:* Línea oculta.

Configura la visualización del **modelo arquitectónico** desde *Modificaciones de visibilidad/gráficos*.

- **Oculto** tanto símbolos de *Alzados* como *Caminos de sección*, *Líneas de separación de habitación y espacios*, *Planos de referencia*, *Barandillas* y demás elementos que no quieras mostrar en las vistas.
- **Modifica** el *Patrón de corte* de los *Muros* a uno diagonal.

Configura la **visualización del modelo MEP** desde *Modificaciones de visibilidad/gráficos*:

- **Oculto** todos los elementos que no sean de climatización.
- **Muestra** los conductos con un *Nivel de detalle* diferente al de la vista.
- Selecciona la **categoría** *Conductos*.
- Configura el **Nivel de detalle** a *Medio*.

Modifica los gráficos de las unidades interiores.

- Selecciona la unidad interior:
 - > Botón derecho > Modificar gráficos en vista > Por elemento > Líneas de proyección > Color
- Selecciona PANTONE 801 C.

10.8. PLANOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- Empieza creando un nuevo plano desde el *Navegador de proyectos* y nómbralo INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.
- Continúa volcado la planta tipo de climatización arrastrándola directamente desde el *Navegador de proyectos*.

«Ya sabes que las vistas solo se pueden volcar una única vez. No puedes colocar una misma vista en dos planos. Tendrás que crear duplicados de las vistas en el caso de querer volcarlas a diferentes planos.»

- Crea un *Plano de referencia* para poder utilizarlo como referencia para poder recortar la *Región de recorte*.
 - > Ficha *Arquitectura*> grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
- Crea otro *Plano de referencia* para poder utilizarlo como referencia a la hora de posicionar correctamente tu vista:
 - **Activa** la vista.
 - **Crea** un *Plano de referencia* en la vista.
 - > Ficha *Arquitectura*> grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
 - **Desactiva** la vista.
 - Y **desplázala** tomando como referencia un extremo del plano de referencia.
- Continúa haciendo **doble clic** sobre la vista.
- Activa la herramienta *Mostrar región de recorte*.
- Edítala para ajustarla y **acepta**.
- Y por último **oculta** la *Región de recorte*.

Coloca ahora el **símbolo de norte**.

Ya sabes, vuélcalo en la vista (*no en el plano que la contenga*), visualizando el *Norte real*.

> Desde la vista > ventana de Propiedades > grupo Gráficos > Orientación

- **Activa** la vista.

- **Coloca** el símbolo desde

> Ficha Anotar > grupo Símbolo > Símbolo

«Te recuerdo que si no ves el símbolo es debido a la Región de recorte (de anotación). Actívala y no olvides desplegar la región con líneas discontinuas (la Región de recorte de anotación) lo máximo posible para que así puedas visualizar correctamente los elementos de anotación.»

Crea un localizador de planta

Duplica una vista de planta y **nómbrala** como LOCALIZADOR-CLI01. Y **configura** tu vista:

- *Disciplina y Subdisciplina*: Coordinación.

- *Nivel de detalle*: Bajo.

- *Escala*: 1:650.

- *Estilo visual*: Línea oculta.

Continúa **ocultando** todas las categorías de la disciplina *Fontanería*.

- Desde **Modificaciones de visibilidad/gráficos**:

- **Selecciona** la disciplina *Fontanería* y oculta todas las categorías.

- **Oculto** también las categorías *Barandillas*, *Puertas* y *Muros cortina*.

Crea una *Región rellena*, tal y como ya sabes, y enmarca la zona del plano de planta donde estás trabajando y vuelca la vista del LOCALIZADOR-CLI01 al plano.

Para terminar de maquetar el plano, **Duplica con detalles** la vista de diseño del plano anterior, cámbiale el nombre y vuélcala al plano.

«Recuerda reconfigurar la transparencia de las Regiones rellenas de tu vista de diseño (si las tienes).»

10.9. CREACIÓN Y EDICIÓN DE ETIQUETAS

Crea etiquetas para los planos de suministro y evacuación de agua.

Crea una nueva familia

> Desde Archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica



Guarda la familia I-ETIQUETA-DiametroTuberiaMilimetros.RFA y cámbiale la categoría.

> Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia

Continúa **categorizando** la familia como *Etiqueta de tubería* y elimina el texto de referencia.



Crea un *Texto de etiqueta*

> Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta

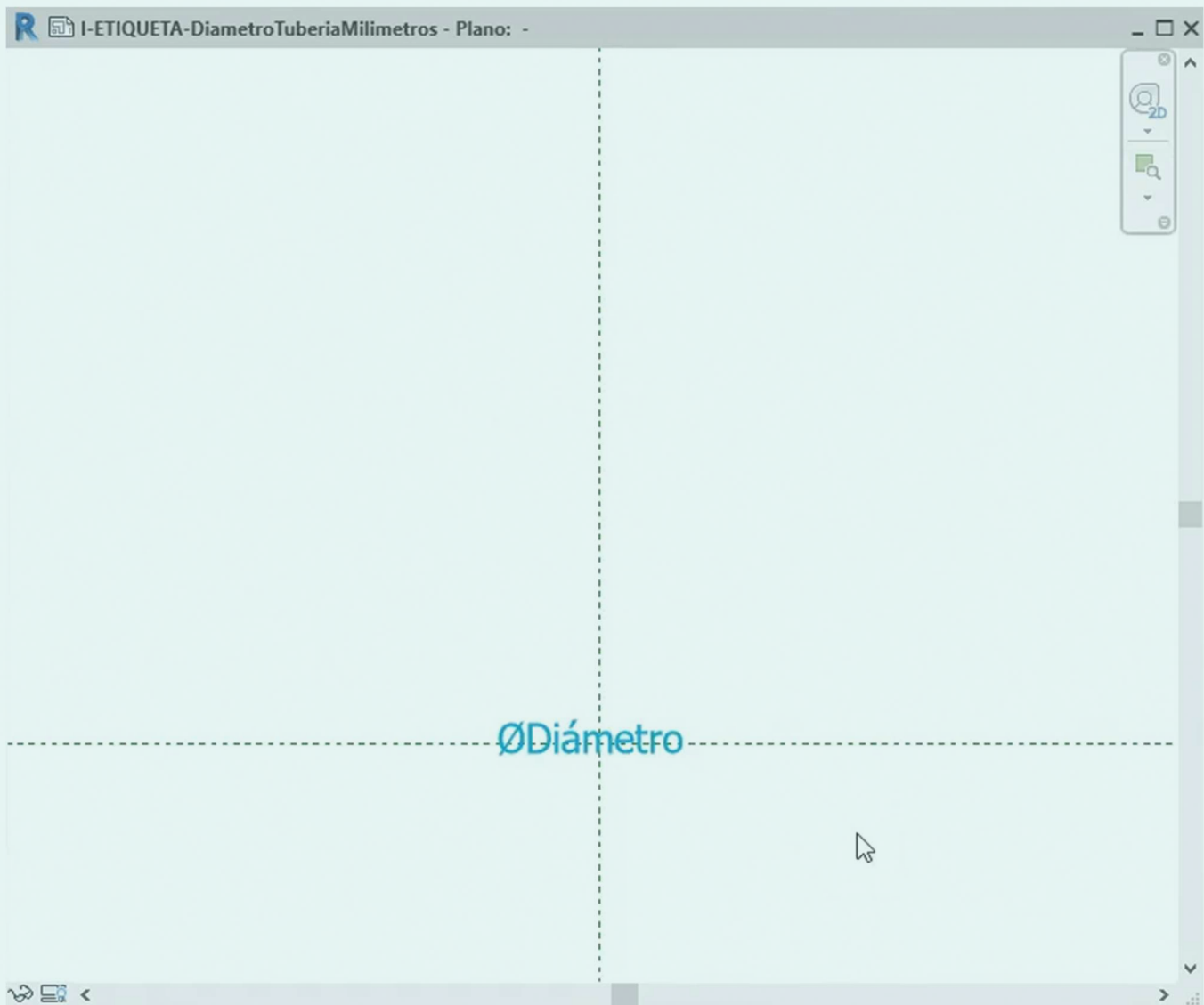
- Empieza creando **nuevos tipos** de texto para poder diferenciar por colores los *Textos de etiqueta*:

- TAHOMA-1_5mmRegularAguaFria con el *Color* PANTONE 801C
- TAHOMA-1_5mmRegularAguaCaliente con el *Color* PANTONE 805C
- TAHOMA-1_5mmRegularSaneamientoPluviales con el *Color* PANTONE 802 C
- TAHOMA-1_5mmRegularSaneamientoResiduales con el *Color* PANTONE 808 C

- Y **haz un clic para colocar** el *Texto de etiqueta*.

- Selecciona el parámetro ***Diámetro*** y ponle como prefijo el símbolo Ø (alt + 0216)

- Y acepta.



Una vez creado el *Texto de etiqueta* que vas a utilizar para los planos de agua fría, haz lo mismo para las demás instalaciones.

- **Copia** el *Texto de etiqueta* tres veces.

- A continuación, **asígnales el tipo** correspondiente.



- Hecho esto, **configura la visibilidad** de los *Textos de etiqueta* para que cada uno solo sea visible en el tipo que le corresponde:

- Para cada *Texto de etiqueta*, asocia su parámetro (*de ejemplar*) *Visible* a un parámetro de familia, de tipo Sí/No, agrupado en *Otros* y nómbralo: AguaCalienteSanitaria, AguaFria, SaneamientoPluviales y SaneamientoResiduales.

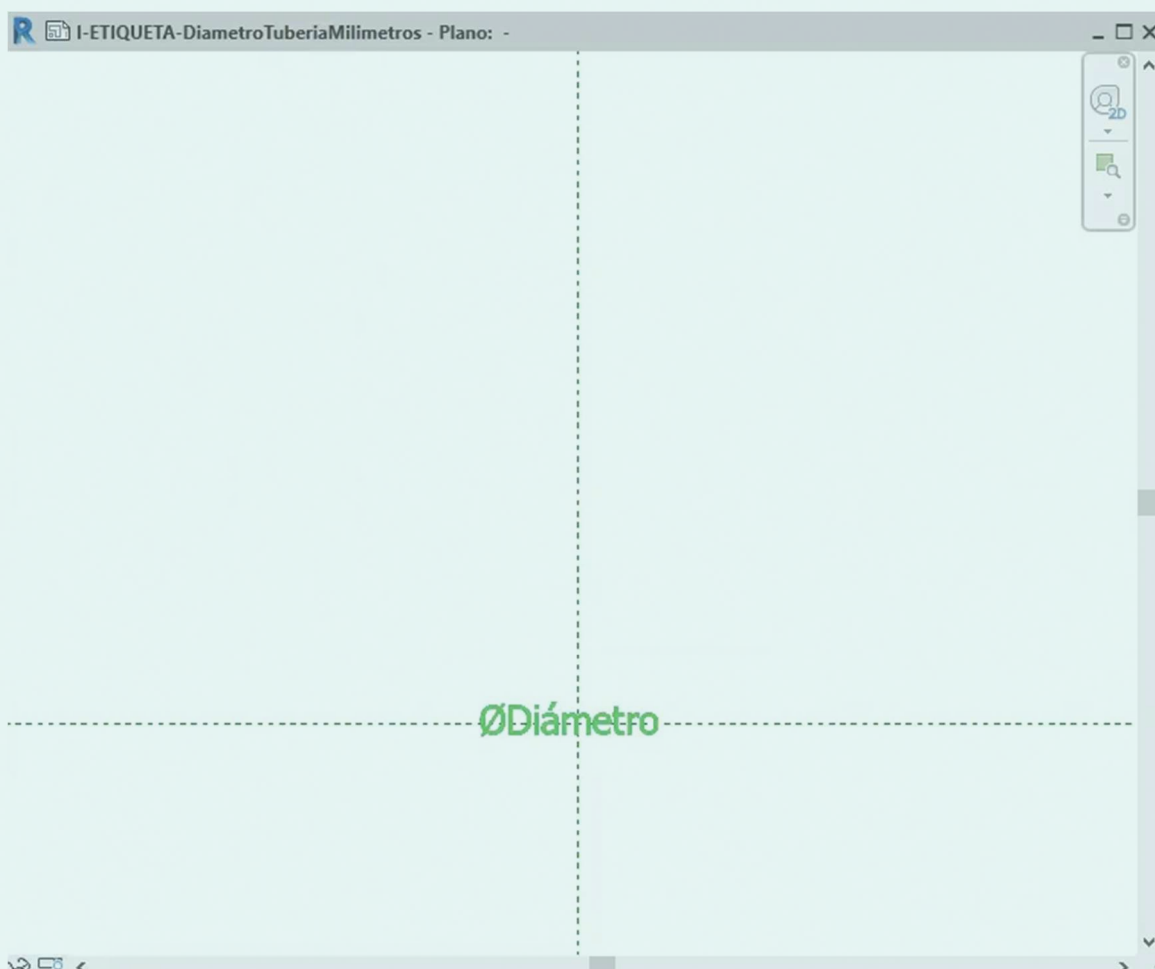
- Y una vez configurada la visibilidad, **crea los tipos** dentro de la familia.

> Ficha Crear > grupo Propiedades > Tipos de familia

- Crea los tipos: AGUA-FRIA, AGUA-CALIENTE-SANITARIA, SANEAMIENTO-RESIDUALES y SANEAMIENTO-PLUVIALES.

- Haz que cada *Texto de etiqueta* **se muestre** solo en uno de los tipos, activando en cada caso solo el parámetro de visibilidad que le corresponde (AguaCalienteSanitaria, AguaFria, SaneamientoPluviales y SaneamientoResiduales).

- Y para terminar la familia, coloca todos los *Textos de etiqueta* unos encima de los otros.



Etiquetar tuberías

- **Carga la familia** al proyecto.
- Y **activa la vista** dentro del plano para poder trabajar en ella.
 - > Ficha Anotar > grupo Etiqueta> Etiquetar por categoría
- Y, por último, **haz clic** sobre una tubería para que la etiquete.

«*Recuerda que puedes seleccionar la etiqueta y utilizar las flechas del teclado para poder moverla.*»

Etiqueta pendiente de tubería

Es el mismo proceso que con la etiqueta anterior. Como resumen:

- > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- Crea el *Texto de etiqueta*.
 - > Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta
- Selecciona los parámetros **Diámetro** (y ponle como *Prefijo* el símbolo Ø (alt + 0216)) así como **Pendiente**.

Etiqueta diámetro pulgadas de tubería

La forma más sencilla es la de partir de la familia I-ETIQUETA-DiámetroTuberíaMilímetros.RFA, cambiarle el nombre a I-ETIQUETA-DiámetroTuberíaPulgadas.RFA y modificar las unidades (*de milímetros a pulgadas fraccionarias*) para cada tipo. Así, para cada uno de los tipos:

- Selecciona el *Texto de etiqueta* correspondiente.
- Desde la ventana de propiedades > Edita el parámetro *Texto de etiqueta*.
- **Selecciona** el parámetro *Diámetro*.
- Y **activa** *Editar formato de unidades de parámetro* para cambiar milímetros por pulgadas fraccionarias.

Etiqueta tamaño de conductos

- Crea una **nueva** familia.
 - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica

- Continúa **guardándola** con el nombre I-ETIQUETA-TamanoConducto.RFA
 - > Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia
- Sigue **categorizando** la familia como una ***Etiqueta de conducto*** y elimina el texto de referencia.
- Crea el ***Texto de etiqueta:***
 - > Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta
- Selecciona el parámetro ***Tamaño.***

Etiqueta terminal de aire

- Crea una **nueva familia.**
 - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- Continúa **guardándola** con el nombre I-ETIQUETA-TerminalAire.RFA
 - > Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia
- Sigue **categorizando** la familia como ***Etiqueta de Terminales de aire*** y elimina el texto de referencia.
- Crea el ***Texto de etiqueta:***
 - > Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta
- Selecciona el parámetro ***Tamaño.***

Etiqueta de espacio

- Crea una **nueva familia.**
 - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- Continúa **guardándola** con el nombre I-ETIQUETA-Espacio.RFA.
 - > Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia
- Sigue **categorizando** la familia como ***Etiqueta de espacio*** y elimina el texto de referencia.
- Y crea el ***Texto de etiqueta:***

> Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta

- Selecciona el parámetro **Número de habitación**.

Etiquetar todo

Revit te permite etiquetar todo de una sola vez.

- **Activa la vista** a etiquetar.

> Ficha Anotar > grupo Etiqueta > Etiquetar todo

- **Selecciona** desde el siguiente cuadro de diálogo las **categorías a etiquetar** y su **Etiqueta**.

Etiquetar elementos no etiquetados

Seleccione al menos una categoría y etiqueta o una familia de símbolos para anotar objetos sin anotaciones:

☒ Todos los objetos en la vista actual
☐ Únicamente los objetos seleccionados en la vista actual
☐ Incluir elementos de archivos vinculados

☐	Categoría	Etiquetas cargadas
☐	Etiquetas de conducto flexible	I-ETIQUETA-DiametroConductoFlexible
☐	Etiquetas de conducto	I-ETIQUETA-TamanoConducto
☐	Etiquetas de espacio	I-ETIQUETA-Espacio
☐	Etiquetas de terminal de aire	I-ETIQUETA-TerminalAire
☐	Etiquetas de tubería	I-ETIQUETA-DiametroTuberiaPulgadas

☐ Directriz Longitud de directriz: 12.7 mm
Orientación de etiqueta: Horizontal

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

- Acepta.

10.10. LEYENDA DE INSTALACIONES

Para crear la leyenda de simbología empieza creando una *Vista de leyenda*.

> Ficha Vista > grupo Crear > Leyendas > Vista de leyenda

- Dale un nombre: SIMBOLOGÍA FONTANERÍA

- *Escala*: 1:1

«Las Leyendas, junto con las Tablas de planificación y cantidades, son las únicas vistas que puedes volcar (un mismo ejemplar) en más de un plano.»

En la vista de leyenda **crea una tabla** con el nombre y por otro lado el símbolo. Pero antes de hacerlo crea un *Estilo de línea* de puntos nuevo.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Estilos de línea

- Crea una nueva **subcategoría** con el nombre PUNTOS.

- Dale un **Grosor** de 1.

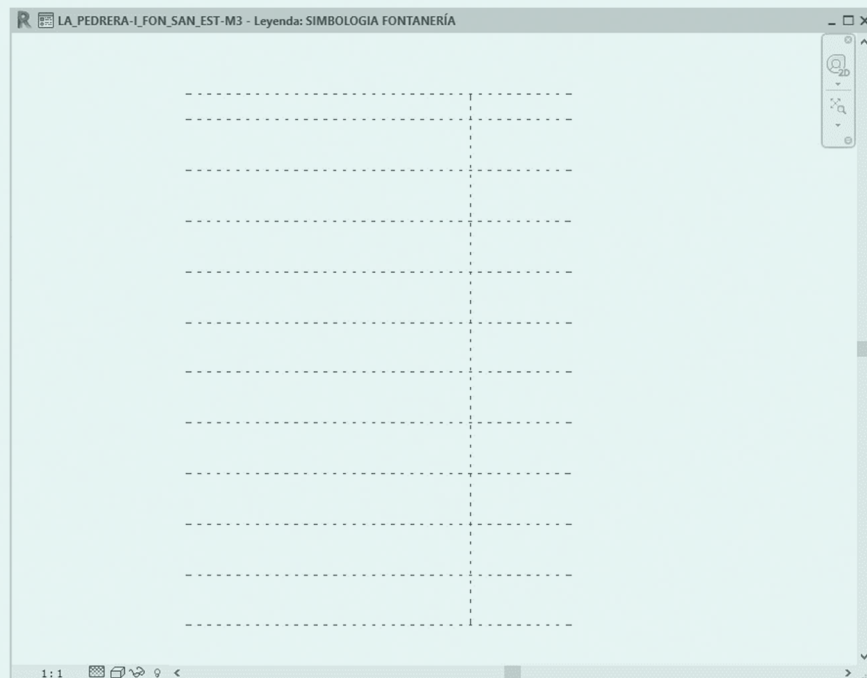
- Un **Color** de línea 059-060-060.

- Y un **Patrón de línea** Punto 1 mm.

Dibuja la tabla

> Ficha Anotar > grupo Detalle > Línea de detalle

Y **dibuja** la tabla.



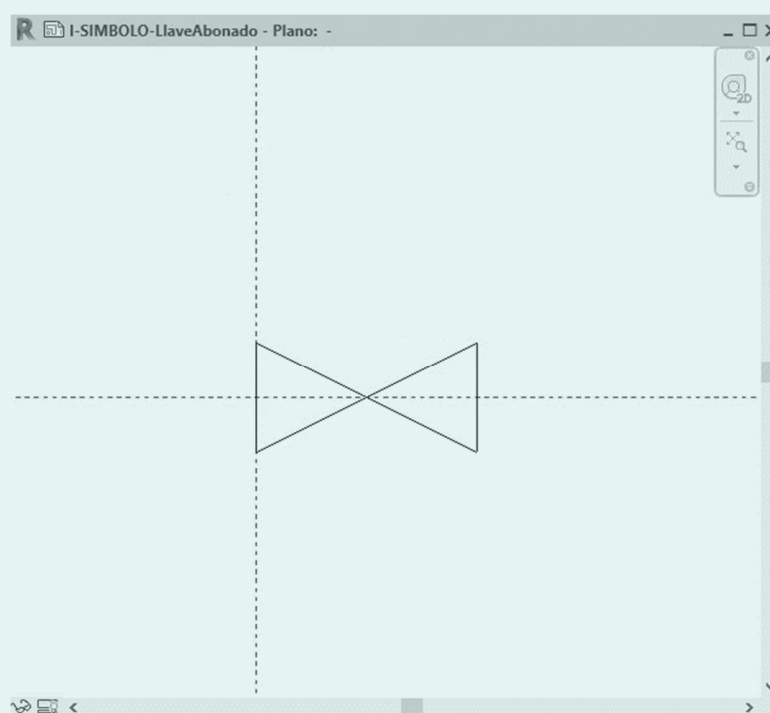
Sigue añadiendo los **Textos** correspondientes.

> Ficha Anotar > grupo Texto > Texto



Dibuja los símbolos

- Crea una **nueva** familia I-SIMBOLO-LlaveAbonado.RFA
 - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- Continúa **dibujando** el símbolo.
 - > Ficha Crear > grupo Detalle > Línea

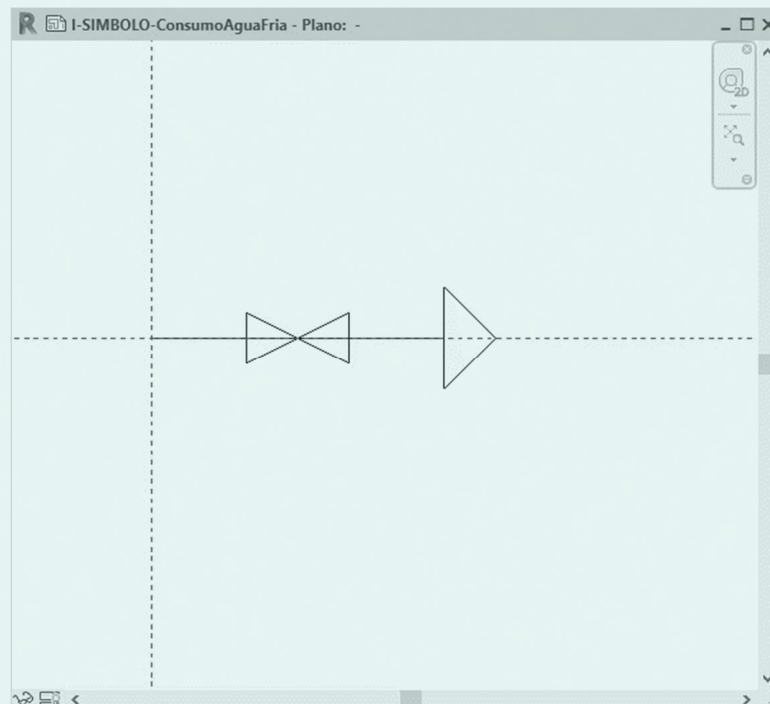


- **Carga la familia** en el proyecto.

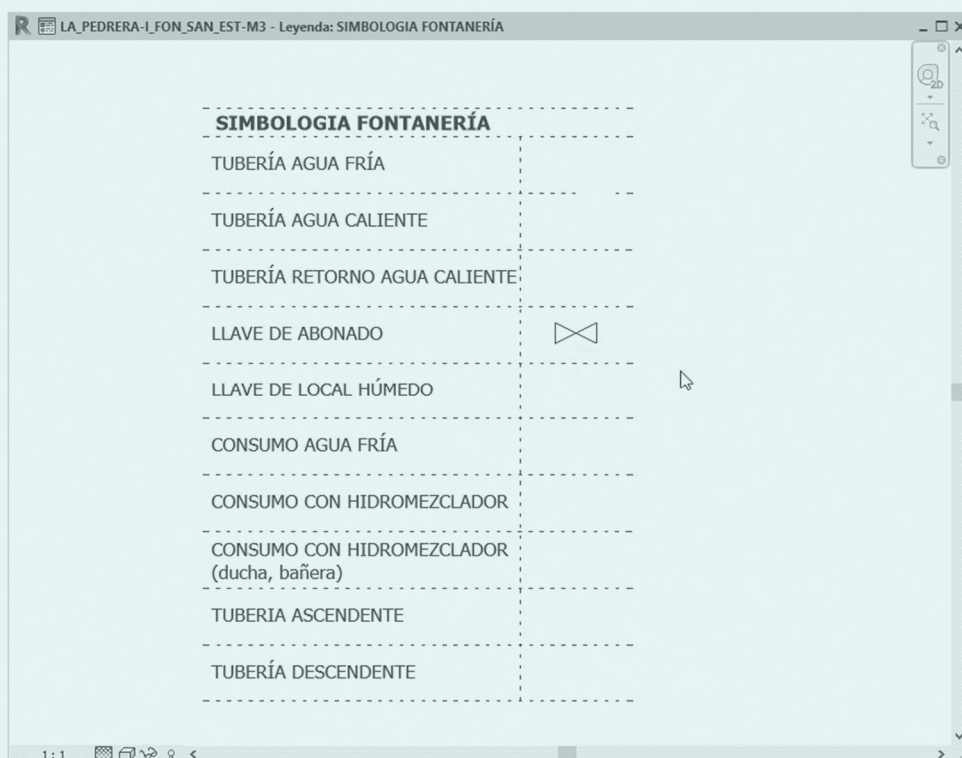
Vuelca la familia a la vista

Localiza la familia en el *Navegador de proyectos*:

- > Navegador de proyectos > Familias > Símbolos de anotación > I-SIMBOLO-LlaveAbonado.RFA

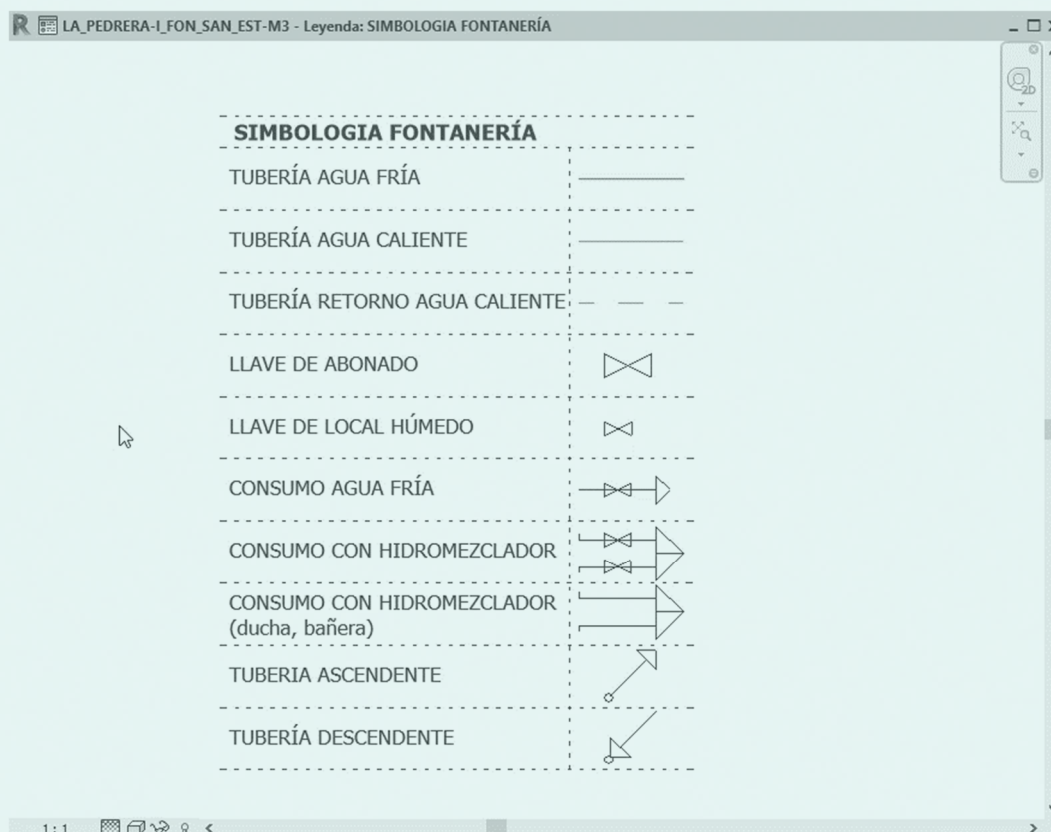


Arrástralo y vuélcalo a la vista de leyenda.



Otra forma de poder crear un símbolo:

- Crea una **nueva** familia I-SIMBOLO-ConsumoAguaFria.RFA
 - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- **Importa un CAD** con el símbolo.
 - > Ficha Insertar > grupo Importar > Importar CAD
- Y **crea** los demás símbolos.



- Para **finalizar** vuelca la vista de leyenda a tu plano.

10.11. TABLA DE DIÁMETROS MÍNIMOS PARA APARATOS SANITARIOS

Crea una tabla para mostrar los diámetros utilizados en las canalizaciones de las distintas instalaciones.

> Navegador de proyectos > Tabla de planificación/cantidades > Nueva tabla de planificación/cantidades

- Selecciona la categoría *Aparatos sanitarios* y nómbrala DIÁMETROS INSTALACIÓN FONTANERÍA.

- Vuelca los siguientes campos: *Tipo, Nombre de sistema, ØAF*

- Empieza **filtrando** los datos de tu tabla.

Filtrar por: Nombre de sistema > es igual a > AF-APARTAMENTO_104

- **Clasifica** tu tabla.

Clasificar por: Tipo *Ascendente* sin detallar cada ejemplar.

- Y desde **Formato:**

Oculto el campo *Nombre de sistema*, ya que lo has utilizado únicamente para crear un *Filtro*.

- Y termina con la **apariencia** de la tabla.

- Selecciona como *Estilo de línea* la de PUNTOS.

- Muestra títulos, pero no encabezamientos, y selecciona los tipos de letras.

Crear *Plantilla de vista*

Haz clic con el botón derecho sobre la tabla de planificación/cantidades en el *Navegador de proyectos* y di que quieres *Crear plantilla de vista a partir de esta vista...*

> Desde una tabla a maquetar > Ficha Vista > grupo Gráficos > despliega Plantillas de vista > Aplicar propiedades de plantilla a vista actual

10.12. MAQUETACIÓN DE VISTA DE SECCIÓN

Empieza creando una **sección** desde una vista de plano de techo reflejado,

> Ficha Vista > grupo Crear > Sección

y abre la vista.

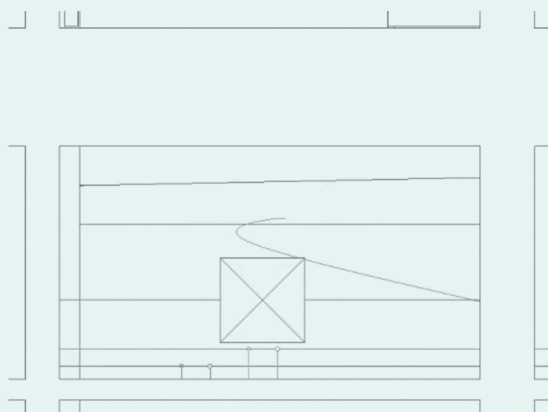
Una vez creada la sección ahora crea una **vista de llamada** para el plénium.

> Ficha Vista > grupo Crear > Llamada > Boceto

- Dibuja un rectángulo.
- Acepta los cambios.
- Y abre la vista de llamada.

Configura la **visualización de la vista** de llamada.

- *Disciplina*: Coordinación.
- *Subdisciplina*: Climatización y ventilación.
- *Escala*: 1:25.
- *Nivel de detalle*: Bajo.
- *Estilo visual*: Línea oculta.



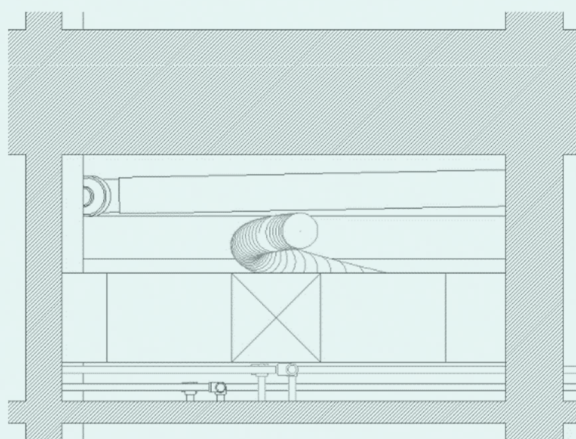
- Configura los **Estilos de objeto**.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objeto

- Y asígnales un **estilo visual** diferente a las etiquetas de conducto, de Conducto flexible y de Tubería.

- Un **patrón de corte** a las categorías *Muros, Suelos y Techos*.

- Y por último configura un **Nivel de detalle Alto** para las categorías *Conductos, Conductos flexibles y Tuberías*.



Elementos de anotación

«Te recuerdo que los elementos de anotación solo son visibles en esta vista y te ayudan a completar la información de una vista extrayéndola del modelo.»

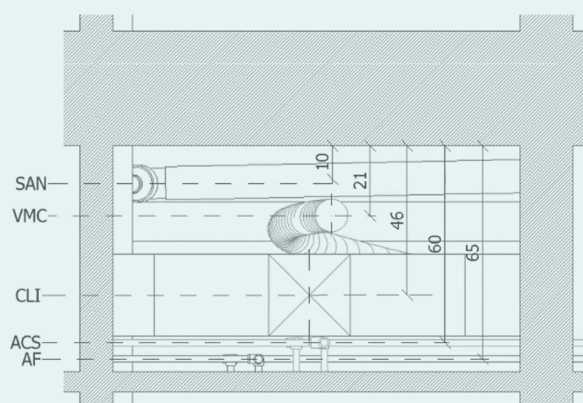
Coloca etiquetas en los conductos, conductos flexibles y tuberías.

> Ficha Anotar > grupo Etiqueta > Etiquetar por categoría

«Te recuerdo también que las etiquetas te ayudan a extraer información que previamente has volcado en tu modelo.»

- Dibuja **líneas de detalle** para dibujar los ejes de las tuberías.

- Y por último **acota** los elementos.



10.13. ESQUEMA HIDRÁULICO

Antes de importar un archivo CAD, te aconsejo que:

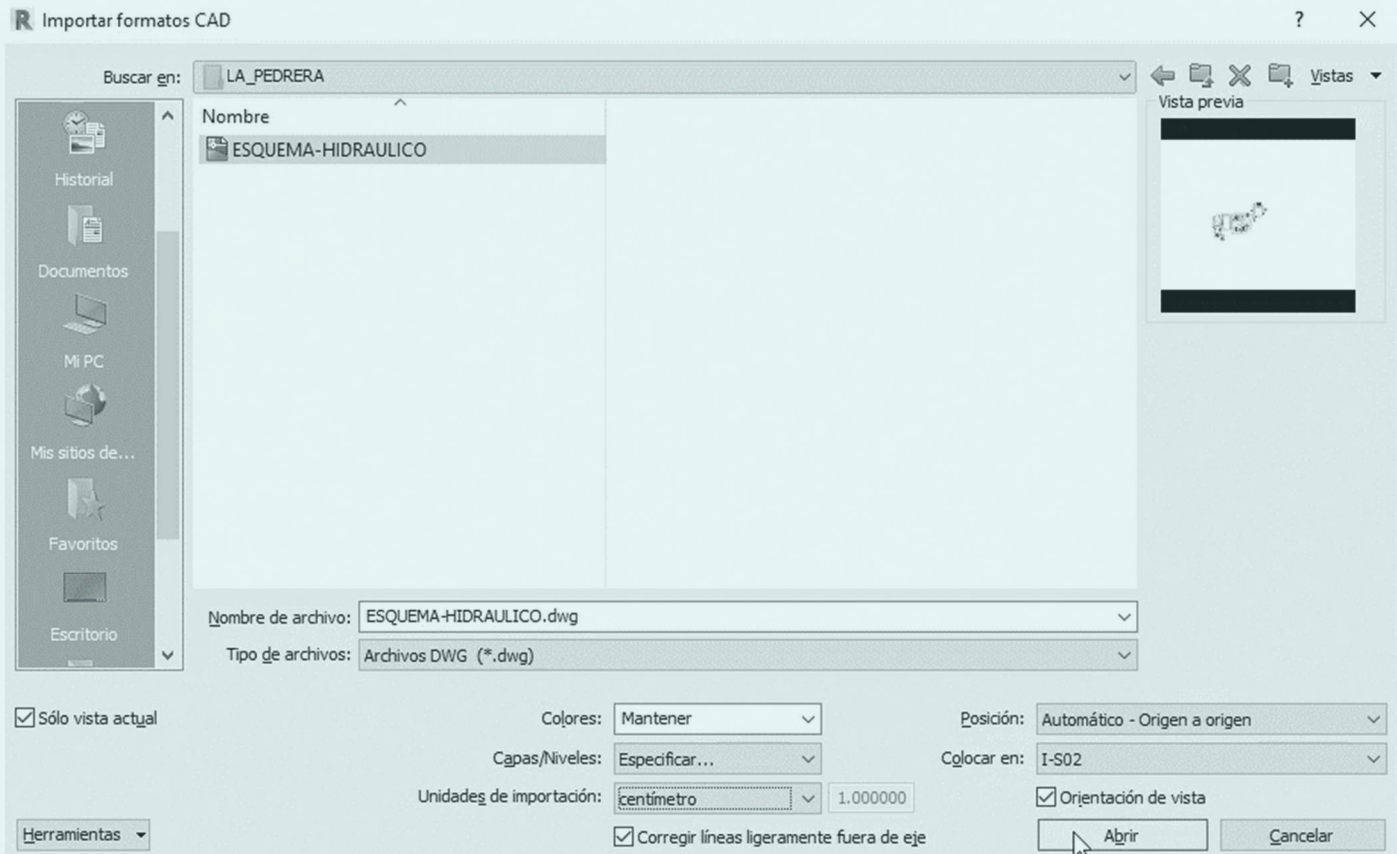
- Revises las **unidades de trabajo**.
- Establezcas el **origen**.
- **Explotes** los bloques.
- Organices la información en **capas**.

Hecho esto, crea un plano, nómbralo y vuelca la vista de diseño.

Importa ahora el CAD al plano.

> Ficha Insertar > grupo Importar > Importar CAD

- **Revisa** todos los parámetros de importación.



- Y clicas en **abrir**.
- **Selecciona las capas** que quieras importar del archivo CAD.
- Y **acepta**.

Para poder **mover** el CAD.

- Primero **seleccionalo**.
- **Abre** la chinchenta.
- Y por último **desplázalo** al lugar correspondiente.

Para **modificar un *Patrón de línea*** importado en el CAD.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Patrones de línea

- Selecciona el tipo a configurar.

- Y edítalo.

10.14. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Genera la vista 3D en la que quieres realizar la perspectiva isométrica.

> Ficha Vista > grupo Crear > Vista 3D > Vista 3D por defecto

Y muestra solo la sala de calderas utilizando la herramienta *Caja de sección*.

Una vez recortada, orienta la vista con el *Viewcube*.

Continúa configurando las **propiedades de la vista**:

- *Nombre*: I-VISTA_3D-ESQUEMA_HIDRAULICO.

- *Disciplina*: Fontanería.

- *Subdisciplina*: Fontanería.

- *Escala*: 1:75.

- *Nivel de detalle*: Alto.

- *Estilo visual*: Línea oculta.

Para configurar la visualización *Transfiere normas de proyecto* para los objetos utilizando filtros de otros proyectos:

- **Abre el proyecto** desde donde quieres *Transferir normas de proyecto*.

- **Activa el proyecto** al que quieres transferir dichas normas.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Transferir normas de proyecto

- Selecciona únicamente la **categoría** *Filtros*.

- **Acepta** y cierra el proyecto.

Isometría explotada

- Empieza **seleccionando** el elemento a desplazar.
 - > Ficha Modificar> grupo Vista > Desplazar elementos
- Desplázalo utilizando los *Puntos de control*.
- Utiliza la herramienta *Camino* para mostrarlo.

10.15. PREPARAR PARA IMPRIMIR

Configuración de impresión

Empieza creando una configuración de impresión para poder reutilizarla en tus futuros proyectos.

> Archivo > despliega Imprimir > Configurar impresión

- **Selecciona** una impresora.
- **Configura** el papel, A3.
- *Orientación*: Horizontal.
- *Colocación del papel*: Centro
- *Zoom*: Selecciona zoom 100%

«Si seleccionas el valor *Ajustar a página*, el plano pierde la escala debido a que se adapta a la zona de seguridad del formato.»

- Vistas de líneas ocultas:

Con el *Procesamiento vectorial* vas a conseguir planos que pesen menos y también te permitan un mayor margen de postproducción.

Procesamiento ráster: En el caso de que tus planos tengas sombras, degradados, nubes de puntos, imágenes o estampados te recomiendo que utilices esta opción.

- Desde *Apariencia* indícale la calidad, alta y a color.

- Y termina de configurar las diferentes opciones de impresión:
 - *Ver vínculos en azul (solo impresiones en color).*
 - *Ocultar planos de referencia/trabajo.*
 - *Ocultar etiquetas de vista sin referencia.*
 - *Ocultar cajas de referencia.*
 - *Ocultar contornos de recorte.*
 - *Reemplazar tramado por líneas finas.*
- *Guardar como:* Y por último **guarda** la configuración de impresión.

Configurar impresión

Impresora: Wondershare PDFelement

Nombre: A3-Horizontal

Papel

Tamaño: A3

Origen: <bandeja por defecto>

Orientación

☐ Vertical

☒ Horizontal

Colocación del papel

☐ Centro

☒ Desfase desde esquina:

Límite de impresora

0.0000 r =x 0.0000 r =y

Vistas de líneas ocultas

Suprimir líneas mediante:

☐ Procesamiento vectorial

☒ Procesamiento ráster

Zoom

☐ Ajustar a la página

☒ Zoom: 100 % de tamaño

Apariencia

Calidad ráster:

Alto

Colores:

Color

Opciones

☐ Ver vínculos en azul (solo impresiones en color)

☒ Ocultar planos de referencia/trabajo

☐ Ocultar etiquetas de vista sin referencia

☐ Los bordes de las regiones enmascaran las líneas coincidentes

☒ Ocultar cajas de referencia

☒ Ocultar contornos de recorte

☐ Reemplazar tramado por líneas finas

Guardar

Guardar como...

Revertir

Cambiar nombre...

Suprimir

Aceptar

Cancelar

Antes de imprimir, revisa la **configuración de las líneas** de los elementos de tu proyecto.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objeto

Revisa las siguientes categorías y grosores de líneas: *Aparatos sanitarios (2); Tuberías (4); Uniones de tuberías (4), Conductos (3); Equipos mecánicos (3); Uniones de conductos (3) y Terminales de aire (3)*

Continúa configurando los *Grosos de líneas*.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Grosos de línea

Grosos de línea



Grosos de línea del modelo

Grosos de línea en perspectiva

Grosos de línea de anotación

Los grosos de línea del modelo controlan el grosor de línea de objetos como muros y ventanas en vistas ortogonales. Dependen de la escala de la vista.

Hay 16 grosos de línea de modelo. Se puede asignar un tamaño a cada uno para cada escala de vista. Haga clic en una celda para cambiar el grosor de línea.

	1 : 10	1 : 20	1 : 50	1 : 100	1 : 200	1 : 500
1	0.0500 mm	0.0500 mm	0.0500 mm	0.0500 mm	0.0250 mm	0.0250 mm
2	0.1300 mm	0.1300 mm	0.1300 mm	0.0900 mm	0.0900 mm	0.0500 mm
3	0.2000 mm	0.2000 mm	0.2000 mm	0.1800 mm	0.1800 mm	0.0900 mm
4	0.3000 mm	0.3000 mm	0.3000 mm	0.2500 mm	0.2500 mm	0.1500 mm
5	0.5000 mm	0.5000 mm	0.5000 mm	0.4000 mm	0.3000 mm	0.2500 mm
6	0.5000 mm	0.5000 mm	0.5000 mm	0.4000 mm	0.3000 mm	0.2500 mm
7	2.0000 mm	1.4000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm	0.5000 mm
8	2.8000 mm	2.0000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm	0.7000 mm
9	4.0000 mm	2.8000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm	1.0000 mm
10	5.0000 mm	4.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm	1.4000 mm
11	6.0000 mm	5.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm	2.0000 mm
12	7.0000 mm	6.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm	2.8000 mm
13	8.0000 mm	7.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm	4.0000 mm
14	9.0000 mm	8.0000 mm	9.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm	5.0000 mm
15	9.0000 mm	9.0000 mm	9.0000 mm	8.0000 mm	7.0000 mm	6.0000 mm

Añadir...

Suprimir

Aceptar

Cancelar

Aplicar

Ayuda

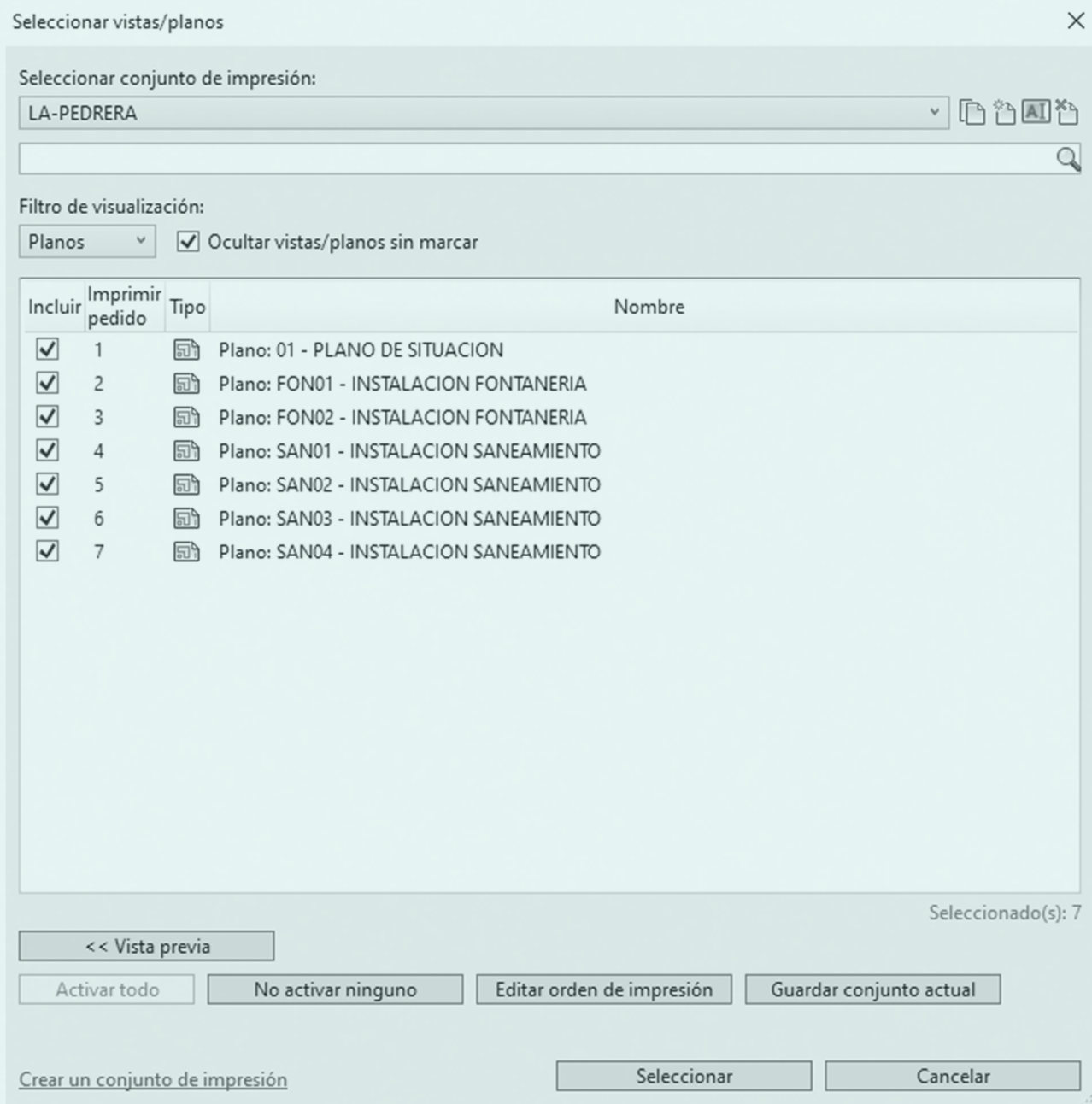
Desde esta herramienta, configura los *Grosos de línea* tanto para *líneas de modelo*, como *en perspectiva* o *de anotación*.

Tienes asignados diferentes *Grosos de línea* (1-16) dependiendo de la escala a la que se imprima la misma. También puedes añadir más escalas, para las cuales puedes personalizar los grosos de línea.

Si una vista utiliza una escala de vista para la que no se han definido específicamente grosores de línea, Revit utiliza los grosores de línea definidos para la escala de vista más cercana.

Imprime los planos en PDF

- > Archivo > despliega Imprimir > Imprimir
- Empieza **seleccionando la impresora** y la configuración que has guardado.
- Continúa definiendo el *Intervalo de impresión*.
 - Si quieres imprimir solo la *Ventana actual*,
 - Una *Porción visible de la ventana actual*,
 - O un conjunto de *Vistas/Planos seleccionados*.
- **Selecciona** los planos:



- Y, por último, **desde Archivo**,
- Decide si quieres imprimir los archivos de forma individual,
- o de forma combinada.
- **Acepta.**

