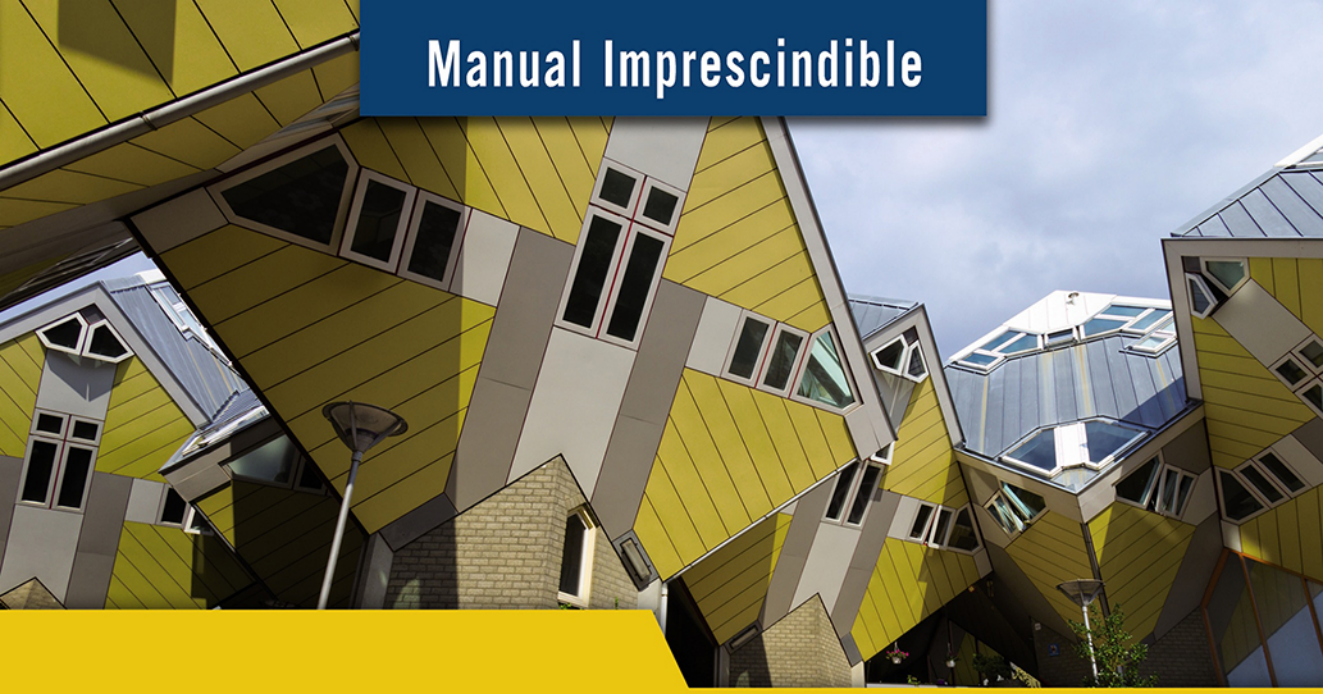
Manual Imprescindible



Revit 2015

Yolanda López Oliver

ANAYA MULTIMEDIA

Manual Imprescindible

Revit 2015

Yolanda López Oliver

ANAYA MULTIMEDIA

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipos hardware, etc. que aparecen en este libro son marcas registradas de sus respectivas compañías u organizaciones.

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

Edición electrónica, 2015
www.anayamultimedia.es

© De esta edición: Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S. A.), 2015
Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15
28027 Madrid
ISBN: 978-84-415-3710
Edición en versión digital 2015

A los arquitectos que, en estos tiempos,
defienden con su trabajo la dignidad de la profesión.

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a los desarrolladores de la tecnología BIM y de Revit (de la casa Autodesk) en particular, por hacer más fácil nuestra profesión. A lo largo de los años de profundización en el software mi satisfacción ha ido en aumento.
También a aquellos que han estado tan presentes en el proceso de maduración del libro, los escritores de otras ediciones, como son James Vandezande, Phil Read, Eddy Kriegel, Eric Wing, Paul F. Aubin, Milton Chanes, Tatjana Dzambozova y Greg Demchak.
Mis agradecimientos a Anaya, y especialmente a Eugenio Tuya, editor, por confiar en mi proyecto de libro y brindarme la oportunidad de publicarlo y a Natalia Acosta, por hacer más fácil el trabajo de escribir y editar un libro.
Siempre he considerado la educación como un instrumento fundamental y necesario para la difusión del conocimiento y en este sentido estoy agradecida de colaborar en la transmisión de la bondad de las herramientas BIM.
También quiero agradecer a José Manuel Pérez Latorre, por compartir el proyecto del Bloque residencial y de paso por su generosidad al transmitir su vasto conocimiento arquitectónico durante tantos años.
Y como no, a mi hermana Pilar López y a Juan Serrano, por dejarme publicar su proyecto de casa unifamiliar (ahora en fase de construcción), y por su paciencia y confianza.
Y por último, dar las gracias a mi familia y a mi madre y a mi padre, que con tanta ilusión y amor me han apoyado en este proyecto.

Sobre el autor



Arquitecto por la ETSAM Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid de la Universidad Politécnica. Miembro de Building SMART Spanish Chapter, asociación para fomentar el uso del BIM en el sector de la construcción.

Del 2002 al 2013, trabajó en el Estudio de Arquitectura de José Manuel Pérez Latorre. En el periodo de colaboración en este despacho se realizaron obras como la Restauración de la Estación de Canfranc, la Restauración de la Iglesia de Fraga (Teatro de Fraga), el Museo Pablo Serrano o la Ampliación de la Feria de Zaragoza.

La autora ha trabajado en paralelo en proyectos de viviendas y restauraciones varias, para la Diputación de Zaragoza y el Gobierno de Aragón.

Actualmente imparte cursos en colegios profesionales y el curso de Experto de trabajo Bim con Revit en la Universidad San Jorge —Grupo San Valero— de Zaragoza, además de su labor profesional como arquitecto, en la empresa Ylopezoliver- Arquitectura sostenible (`http://www.ylopezoliver.es/`).

Índice de contenidos

Cómo usar este libro 12

PARTE I. Módulo básico

1. Conceptos básicos e interfaz de usuario 19

BIM: Revit 20
Parámetros y jerarquía de elementos 21
Interfaz de Revit 22
Interfaz de usuario, teclas de acceso rápido y ventanas 34
Configuración de unidades, forzado de cursor y cotas temporales 35
Seleccionar 35
Herramientas de Modificar 37

2. Emplazamiento y referencias de proyecto 46

Creación de una superficie topográfica mediante importación 47
Crear una subregión 52
Dividir una superficie topográfica 54
Añadir una plataforma de construcción 55
Región nivelada o desmontes y terraplenes 57
Añadir líneas de propiedad 58

Rotar norte de proyecto 61
Crear niveles y rejillas 63

3. Modelado básico 73

Añadir muros 74
Añadir una cubierta 79
Enlazar muros a cubierta y editar perfil del muro 89
Editar estructura de capas de familias de sistema 91
Añadir suelos 94
Suelos y cubiertas. Modificar subelementos 96
Añadir pilares interiores 98
Añadir muros interiores 101
Añadir techos 103
Añadir puertas, ventanas y componentes 106
Añadir escaleras y barandillas 112

4. Cotas, textos, etiquetas y áreas 120

Cotas 121
Anotaciones de texto 127
Etiquetado de objetos 130
Habitaciones y áreas 136
Esquema de color 143

5. Detalles y tablas de planificación 148

Detalles 149
Tablas de planificación 161

6. Vistas y planos de un proyecto 175

Propiedades de vista 176
Tipos de vista 186
Duplicar vistas 194
Plantillas de vista 198
Guardar vistas como archivo externo 199
Guardar vistas como imágenes 200
Organización del Navegador de proyectos 200
Composición de plano 202

7. Vistas 3D, render e impresión 211

Vistas 3D 212
Opciones de visualización de gráficos 218

Caja de sección y orientar dibujo a vista....223
Desplazar elementos....227
Anotar una vista 3D....228
Estudios solares....229
Materiales....232
Render....237
Exportar la imagen a un archivo externo y guardar la imagen en el proyecto....240

Parte II. Módulo avanzado

8. Modelado conceptual con masas....245

Crear masas....246
Herramientas de Masa conceptual....247
Crear una forma....248
Crear una familia de masa paramétrica....250
Métodos de creación de formas....252
Modelo arquitectónico de masas....254
Uso de las herramientas del Generador de edificación....259

9. Modelado avanzado de muros....263

Crear nueva familia de muro....264
Editar la estructura de un muro....265
Uniones de muros....271
Envolventes....274
Muros apilados....276
Muros barridos....278
Muros telares....280
Muros: Dividir región y Asignar capas....282
Muros cortina....285
Puertas en muros cortina....291
Muros cortina complejos o modelos adaptativos....293

10. Modelado avanzado de escaleras y barandillas....302

Escaleras....303
Rampas....318
Barandillas....321

11. Piezas, montajes, grupos y vínculos 336

Piezas 337
Grupos 343
Montajes 353
Vínculos 356

12. Opciones de diseño y Fases de proyecto 368

Opciones de diseño 369
Crear vistas para cada opción 373
Fases de proyecto 375

13. Proyectos en colaboración 383

Compartir con subproyectos 384
Exportación a formatos CAD 398

Parte III. Familias

14. Familias. Aspectos generales 411

Jerarquía de objetos en Revit 412
Tipos de familias y cómo crearlas 413
Entorno de diseño de familias 416
Flujo de creación de una familia cargable 418

15. Familias. Parámetros 439

Parámetros por origen 440
Parámetros compartidos 444
Tipos de parámetros por valor 445

Apéndice A. Novedades Revit architecture 2015 466

Apéndice B. Certificación de usuario y profesional 469

Índice alfabético 477

Cómo usar este libro

Cómo nace el libro

Después de impartir varios cursos de Revit y preparar un extenso catálogo de material decidí aglutinarlo en forma de libro. El resultado de tanta dedicación y primor invertidos me pareció digno de edición y así lo entendió también Eugenio Tuya, editor de Anaya, que apostó por publicarlo.
El material que aquí se expone se corresponde con los tres módulos que imparto en mis cursos: básico, avanzado y familias.
Para explicar el contenido del libro he apostado por desarrollar edificios de principio a fin, para, además de aportar el flujo de trabajo, hacerlo más práctico y aplicado. A veces, forzar el recorrido proyectual a través de todas las herramientas dibuja un camino más sinuoso que el de la práctica profesional, pero, es el precio que hay que pagar a cambio de las ventajas de la metodología elegida.
La tendencia más actual es a la organización de la didáctica de Revit conforme a las fases del edificio, esto es, pasar por una fase de análisis previo, por el modelado, la documentación, la construcción e incluso el as-built, el mantenimiento y la conservación. Puesto que este libro es básico en extensión, aunque se hace alusión a ciertas fases como anteproyecto y construcción, está centrado fundamentalmente en la fase proyectual y en la gestión.
En todo caso, el libro obedece a las inquietudes de cualquier arquitecto a pie de calle buscando mayor efectividad y eficacia en la resolución de los proyectos. Es un libro rápido, dada la extensión de la materia abarcada, con pretensiones muy prácticas, pero espero que esta velocidad no lo haga menos legible y entendible. Su uso está pensado tanto para emprendedores autodidactas, como para compañeros que impartan cursos de Revit, para que tengan un material del que disponer y les facilite su puesta en marcha.
El libro plantea un ejercicio sobre cómo abordar un edificio con Revit. El alumno terminará de darle forma con su objetivo propio definido.

Estructura del libro

La primera parte del libro desarrolla el módulo básico con una vivienda unifamiliar, a modo de primeros pasos. Al terminar este bloque (7 temas) el estudiante será capaz de arreglarse con Revit, esto es, de desarrollar un proyecto de una vivienda unifamiliar de principio a fin a nivel básico. El módulo avanzado, hasta el Tema 13, profundiza en estos conocimientos y trabaja con un grado más de complejidad y así también el ejemplo, esto es,

el bloque residencial. Se resuelven detalles de unión y configuración más complejos y se aprenden herramientas avanzadas de gestión. Por último, los Temas 14 y 15, desarrollan la teoría de familias a través de dos ejemplos prácticos. Se aporta también material complementario (Temas 16 y 17) con ejemplos de familias que ya han aparecido en el libro y de uso frecuente en el campo de la arquitectura.

Descripción de los bloques que componen el libro con sus temas:

- En el Tema 1 se gestiona un primer acercamiento a la filosofía de Revit, con el objeto de hacer más fluida y sencilla la aproximación del estudiante. Se estudia la filosofía BIM, la interfaz de usuario, y algunos términos de la configuración. Por último, la ficha de Modificación, que soporta el trabajo con otras herramientas.
- En el Tema 2, en un primer contacto con el modelado, se estudia la topografía, que es una herramienta especial de modelado. Se tratan también los Objetos de referencia, esto es, elementos auxiliares a nuestro dibujo que no tienen presencia física real y sin embargo, aparecen en todas las vistas.
- El Tema 3 está dedicado exclusivamente al modelado de objetos. Se trabajan tanto los anfitriones, esto es, muros, cubiertas, suelos, escaleras y barandillas (por boceto) como los objetos que se hospedan en ellos, que son las familias de componentes, esto es, puertas y ventanas.
- En el Tema 4 y 5 se aborda la anotación del proyecto, desde cotas, texto, etiquetas, áreas y esquema de color hasta el uso de herramientas 2D de detalle en la primera parte del tema 5. El proyecto quedará perfectamente documentado.
- En los Temas 5 (segunda parte), 6 y 7 se tratan las vistas. Las tablas de planificación son unas vistas especiales del proyecto que lo cuantifican, y se estudian en la segunda parte del tema 5. En el tema 6 se afrontan otros tipos de vistas desde la configuración y la visualización. El conjunto de vistas se recogerá finalmente en un plano. En el Tema 7 las vistas se estudian desde la expresividad de los resultados (axonométricas, perspectivas, recorridos, materiales, luces y render).

- En el Tema 8 se comienza un nuevo bloque de herramientas avanzadas. El primer objetivo son las herramientas de masa y lo más interesante, cómo crear elementos constructivos a partir de cualquier forma.
- En los Temas 9 y 10 se retoman las herramientas de modelado, esta vez con detalle. El tema 9 desarrolla el trabajo con muros, desde uniones, muros avanzados hasta el muro cortina y las familias de patrones adaptativos. El tema 10 trata dos de las herramientas de modelado más complejas de Revit, como son escaleras (por componente) y barandillas.
- Los Temas 11, 12 y 13 son temas de gestión avanzada con Revit. Desde las piezas, montajes, grupos y vínculos del tema 11, pasando por las opciones de diseño y las fases de proyecto en el 12 y por la compartición de proyectos en el tema 13.
- En el Tema 14 comienza el módulo de familias. Éste junto con el tema 15 son temas más teóricos, desde definiciones, al flujo de trabajo con familia o el estudio de los tipos de parámetros en el tema 15.
- Y los temas 16 y 17 (material complementario en la web) son ejemplos de trabajo con familias, pero mientras en el tema 16 se abordan familias 2D, en el tema 17 se trabaja con elementos de modelo, como ventanas.

Cómo usar

Este libro dispone, además de la documentación escrita, de material digital para el desarrollo de los ejercicios. Los archivos de formación se anuncian con las siguientes expresiones

Archivo de formación

- Haga clic en R>Abrir.
- En el panel izquierdo del cuadro de diálogo Abrir busque el archivo `Tema 02/02_01 Unifamiliar_region.rvt` y haga clic para abrir.

Puede elegir después de cada apartado entre guardar los archivos y llevar su propio desarrollo paralelo al de la autora o bien descartar el trabajo e iniciar cada ejercicio con el material complementario.

Convenciones

Para ayudarle a sacar el mayor partido al texto y saber dónde se encuentra en cada momento, a lo largo del libro utilizamos distintas convenciones:

- Las combinaciones de teclas se muestran en negrita, como por ejemplo Control-A. Los botones de las distintas aplicaciones también se muestran en negrita.
- Los nombres de archivo, URL y código incluido en texto se muestran en un tipo de letra monoespacial.
- Los menús, submenús, opciones, cuadros de diálogo y demás elementos de la interfaz de las aplicaciones se muestran en un tipo de letra Arial.

Para desarrollar los ejemplos, diríjase al sitio Web de Anaya Multimedia: `http://www.anayamultimedia.es/`, diríjase a la sección Catálogo>Complementos, donde encontrará una sección dedicada a este libro, con los archivos de ejercicios y el material complementario.

Contactar a la autora

Estaré encantada de recibir sugerencias, comentarios, reprimendas, felicitaciones, etc. en mi dirección de correo electrónico `info@ylopezoliver.es`.

I

Módulo básico

1 Conceptos básicos e interfaz de usuario

En este tema se explica brevemente el concepto Bim. Seguirá con el reconocimiento de la interfaz de usuario y la configuración general. Terminará con el recorrido por las herramientas de Selección y Modificación, fundamentales en el desarrollo del diseño.

Aprenderá:

- BIM y Revit.
- Los parámetros y jerarquía de elementos.
- Interfaz de Revit.
- Interfaz de usuario, teclas de acceso rápido y ventanas.
- Configuración de unidades, forzado de cursor y cotas temporales.
- Seleccionar.
- Herramientas de Modificar.

BIM: Revit

Revit es un programa dirigido a profesionales de la construcción: equipo de diseño —arquitectos, aparejadores e ingenieros—, jefes de obra, contratistas, subcontratistas, fabricantes, interioristas, decoradores, promotores y propietarios.
Es un sistema de diseño y documentación de un proyecto de construcción. BIM son las iniciales de *Building Information Modeling* y están referidas a la compartición, por los múltiples agentes implicados de la información del modelo constructivo, entendiendo éste como un desarrollo continuo, desde los primeros croquis y análisis del modelo, pasando por el anteproyecto, el proyecto básico, el proyecto de ejecución, la obra, el control de calidad, la gestión de residuos, etc. hasta las últimas fases de mantenimiento y conservación del edificio.
Revit es tan personalizable y tan desarrollable que cualquier actividad de tipo constructivo tiene cabida en esta tecnología. Sólo hay que planificarla e implementarla para obtener el máximo rendimiento.
El modelo sobre el que se trabaja es una base de datos cualificada y cuantificada.

- Cualificada porque los elementos de modelado intervinientes tienen unas características físicas determinadas, pues están compuestos por materiales y agrupados en sistemas constructivos definidos. Con la ayuda de Revit u otros programas incorporados o plugins podemos simular el comportamiento del edificio ante diversas acciones: análisis estructural, análisis energético, de viento, de iluminación, de cumplimiento urbanístico, etc en atención a las propiedades de los objetos.
- Cuantificada porque Revit obtiene valores reales de las cantidades de elementos que intervienen: materiales o tipos de familias.

Al ser una base única con múltiples representaciones (vistas, planos, leyendas, detalles, tablas de planificación…) los cambios son automáticos y unívocos, lo que se traduce en mejoras considerables de productividad, coordinación y reducción de errores.

Parámetros y jerarquía de elementos

Parámetros

Revit es un programa paramétrico, lo que significa que cada elemento del modelo tiene unas propiedades o parámetros. Algunos parámetros son de sistema, esto es, el propio programa los ha creado y existen al abrir el proyecto. Revit ofrece también la posibilidad de crear nuevos parámetros en función de nuestras necesidades como agentes de la construcción.
Aunque se explicará en familias con más detalle, parametrizar es poner un nombre a una característica de un objeto para poder otorgarle distintos valores. Un parámetro puede ser el Material, la Visibilidad, la Longitud, etc. Los parámetros flexibilizan los elementos modelados, pues puedo obtener muchos objetos a partir de uno único al cambiar el valor asignado a los parámetros. No necesitamos que todo sea parametrizable, pues algunos objetos tendrán características fijas y preferiblemente no editables. Por ejemplo, la Chaise Longue de Le Corbusier tiene una longitud y ancho constante, no variable, luego no necesitaremos un parámetro de su longitud ni de su anchura.

Categorías

Por otra parte, en Revit, a diferencia de otros programas de CAD en que los elementos se organizan por capas, todos los elementos se organizan en Categorías. Puede ver esta organización en la ficha Gestionar>Configuración>Estilos de objeto. Desde este cuadro de diálogo Estilos de objeto y en sus distintas fichas se organiza la representación de todos los objetos (ya sean del modelo, de anotación o de importación) en función de su categoría.

- Objetos de modelo son entidades 3D que aparecen representadas en todas las vistas como pueden ser los muros, las puertas, las ventanas, etc.

  Dentro de las categorías de modelo podemos encontrar una subdivisión más. En primer lugar, los Anfitriones son objetos de modelo que hospedan a otros. Los muros, las cubiertas, los techos son ejemplos de objetos anfitriones. En segundo lugar, los Componentes de modelo, son objetos que suelen necesitar de un anfitrión para colocarse, aunque no necesariamente. Las ventanas y las puertas son ejemplos de componentes de modelo.
- Las Categorías de anotación son entidades 2D que describen o documentan un proyecto. Cotas, textos y etiquetas son ejemplos de categorías de anotación que sólo tienen dos dimensiones y acompañan exclusivamente a una vista.

- Existen también los Elementos de referencia (aunque se gestionan desde Estilos de objeto como Objetos de anotación), auxiliares para construir el modelo. Los planos de referencia, los niveles y las rejillas son ejemplos de Elementos de referencia y aparecen en todas las vistas ortogonales al elemento en cuestión.

Familias, tipos y ejemplares

- Dentro de las categorías, existen las Familias, que son cada una de las modalidades para una misma categoría. Por ejemplo, para la categoría de Mobiliario pueden existir distintas familias como pueden ser Butaca de cuero, Estantería de madera y Mesa de café de wengué.
- Pero además, dentro de las familias hay Tipos. Esto es, la Estantería de madera puede tener dos tipologías, una de profundidad 40 cm y la otra de profundidad 30 cm. No varían sus parámetros o características, en este caso Profundidad, pero sí varía el valor que asignamos a ese parámetro.
- Por último, cada elemento que hay colocado en un dibujo es único y constituye un Ejemplar. El Ejemplar se diferencia de los de su mismo tipo por su ubicación espacial. Pero además existen unas características o parámetros propios de tipo y otros propios de ejemplar. La modificación de parámetros de tipo afecta a todos los elementos del mismo tipo. La modificación de los parámetros de ejemplar afecta únicamente a este elemento. Por ejemplo, en un rodapié la Longitud es un parámetro de ejemplar, porque asigno a cada ejemplar una longitud. El material del rodapié podría ser un parámetro de tipo, y así tendré los tipos de Rodapié de madera, Rodapié de aluminio, etc. diferenciados entre ellos por el material.

Interfaz de Revit

Revit está diseñado para el fácil manejo a través de herramientas claras, sencillas y accesibles, para que el usuario no tenga que concentrarse más que en el desarrollo de su modelo de construcción. En este apartado aprenderá a familiarizarse con la interfaz de Revit y a localizar rápidamente todas las herramientas.
Revit repite, como otros programas de la casa Autodesk (como Autocad, Inventor, o 3d Max) y otros de Microsoft, la presentación de la Cinta de opciones en fichas o paneles que concentran todas las herramientas.

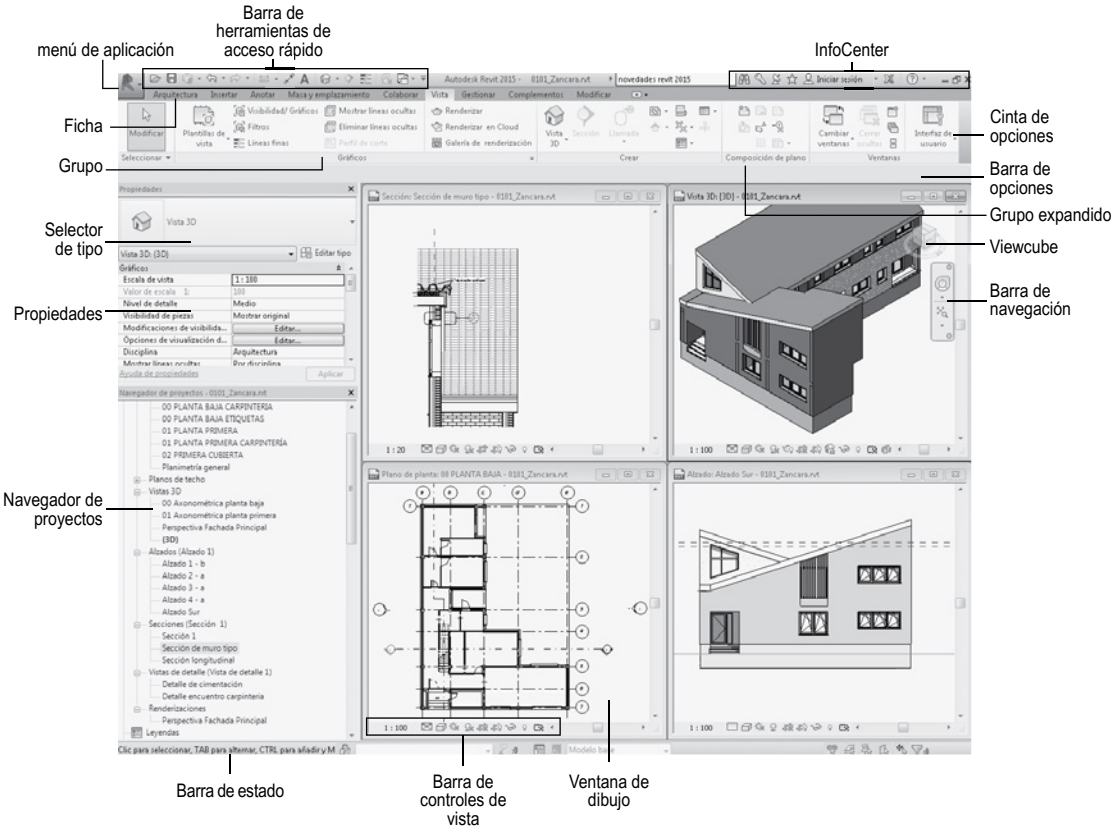


Figura 1.1. Interfaz de Revit.

Cinta de opciones

La cinta de opciones, situada en la parte superior (ver figura 1.1), recoge todas las herramientas de Revit. Ésta se organiza en Fichas que a su vez se organizan en Grupos que contienen por último las herramientas. El número de fichas disponibles depende de las opciones de configuración. Accediendo desde R>Opciones>Interfaz de usuario, en el cuadro superior podrá desactivar las fichas que no vaya a utilizar. En este manual no utilizaremos ni las fichas de Estructura y herramientas de estructura, ni las fichas de Sistemas: herramientas mecánicas, eléctricas y tuberías, ni Análisis y herramientas de energía, luego a todas ellas les quitaremos la marca para que permanezcan ocultas.

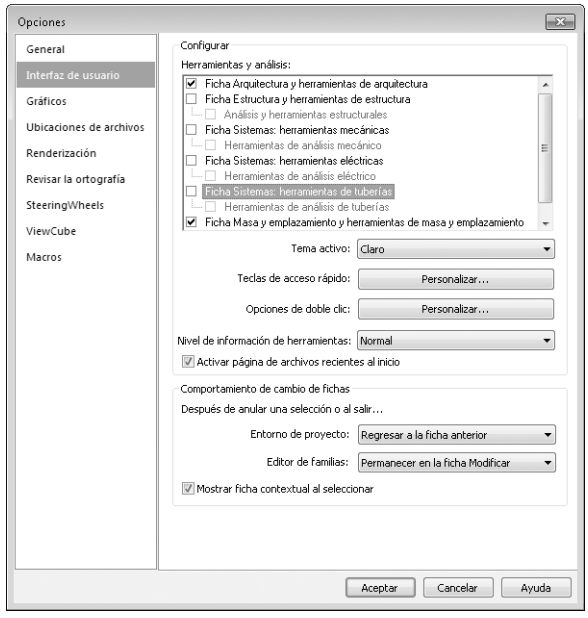


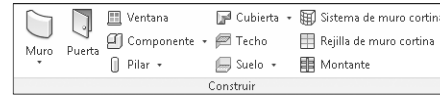
Figura 1.2. Fichas visibles.

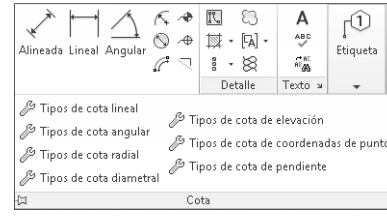
Las fichas ahora disponibles son:

- Arquitectura: es la ficha que se utiliza para modelar.
- Insertar: que utilizará para ponerse en relación con archivos externos, ya sean procedentes de otros programas u otros archivos de Revit.
- Anotar: aporta las herramientas propias de vista, esto es, elementos que no están modelados y que sólo se muestran en la vista en que han sido creados. Cotas, Detalles, Etiquetas y Texto son los grupos que componen esta ficha.
- Masa y emplazamiento: se usa para modelar conceptualmente y desarrollar el emplazamiento.
- Colaborar: es la ficha que le da acceso al trabajo en equipo, y las herramientas de **Subproyectos** y **Vínculos**.
- Vista: Desde este panel se crean todas las vistas del proyecto y los planos. También se gestionan herramientas tan fundamentales como Visibilidad de vistas y la gestión de vista mediante Plantillas.
- Gestionar: es el panel de configuración del proyecto. También trabajaremos desde gestionar con herramientas avanzadas como Opciones de diseño y Fases.
- Complementos: da acceso a los plugins, esto es, a herramientas de desarrollo de Revit de otras aplicaciones o del propio Autodesk (por ejemplo, impresión 3D con archivos STL), si éstos están instalados.

- Modificar: recoge las herramientas de edición de los elementos. Muchas de ellas son las herramientas mismas de otros programas de CAD.

Al final, al lado de la ficha Modificar, unos botones permiten simplificar la Cinta de opciones desde Mostrar cinta de opciones completa, a Minimizar a títulos de grupo o únicamente Minimizar a fichas o Recorrer todo cíclicamente. Algunas fichas son contextuales, esto es, aparecen en un determinado contexto, cuando un elemento está seleccionado para mostrar las herramientas disponibles de edición.
Y bajo la Cinta de opciones, la Barra de opciones nos mostrará más valores específicos para una herramienta, cuando una acción se ha comenzado.
Cada una de las fichas se divide a su vez en Grupos, que concentran varias herramientas. Estos admiten flexibilidad en la colocación, esto es, se pueden arrastrar y mover. Arrastre cualquiera de los grupos desde el título de grupo hacia el centro del `Área de dibujo`, soltándolos fuera de la Cinta de opciones. Comprobará que el resto de herramientas se expande hasta abarcar el largo de la cinta de opciones. Puede también cambiar la posición de los grupos, insertándolos en un lugar diferente al original dentro de la Cinta de opciones. Verá cómo, al arrastrar grupos, un recuadro en gris le avisa de la disponibilidad de los espacios de colocación. Para recuperar la posición en la Cinta de opciones puede optar por arrastrarlos o bien por clicar en la flecha a la derecha (**Vuelve a colocar los grupos descolocados en la cinta de opciones**) de cada grupo descolocado.



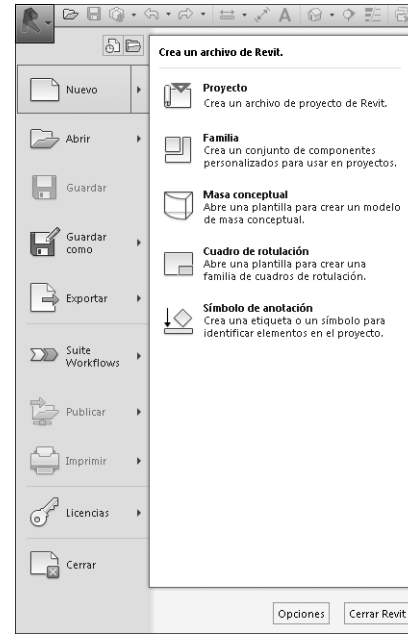


Algunos grupos son Expandidos. Se reconocen porque presentan una flecha en la parte baja, junto al título, que muestra opciones de configuración o estilo de las herramientas en cuestión.

Menú de aplicación

El menú de aplicación se expande al hacer clic sobre la R de Revit.
Desde aquí tendrá acceso a las herramientas comunes de:

- Nuevo: ya sea **Proyecto**, **Familia**, **Masa conceptual**, **Cuadro de rotulación** o **Símbolo de anotación**.
- Abrir: da acceso a un **Proyecto**, **Familia**, **Archivo de Revit**, **Componente de edificación de ADSK**, **IFC** o **Archivos de ejemplo**.



- Guardar.
- Guardar como: para guardar como **Proyecto**, **Familia**, **Plantilla** o **Biblioteca**.
- Exportar: a **Formatos CAD**, **DWF**, **Emplazamiento de construcción**, **FBX** (archivos de 3D Studio), Tipos de familia (genera Catálogos de familia), **NWC** (exporta a archivos de Navisworks), **IFC** (intercambio con otros archivos BIM), **Base de datos ODBC**, **Imágenes y animaciones**, **Informes** u **Opciones de exportación**. Una flecha final permite mostrar todas las opciones.
- Suite Workflows permite la comunicación de Revit con otros programas de la Suite, como Autocad, 3ds Max Design o Navisworks.
- Publicar: permite subir archivos `.rfa` al sitio de Autodesk Seek o utilizar Buzzsaw.
- Imprimir.
- Licencias.

Desde el Menú de aplicación puede acceder también a los documentos recientes o a las Opciones de Revit, para configurar en **General**, la **Interfaz de usuario** (como veíamos antes), los Gráficos, las Ubicaciones de archivos, la Renderización, Revisar la ortografía, SteeringWheels, ViewCube o Macros.

Infocenter

La paleta de **Infocenter** facilita la búsqueda de términos relacionados con la Ayuda de Autodesk Revit (online u offline), acceso al Centro de suscripciones, al Centro de comunicaciones o a Autodesk 360 mediante el inicio de sesión.

Barra de acceso rápido

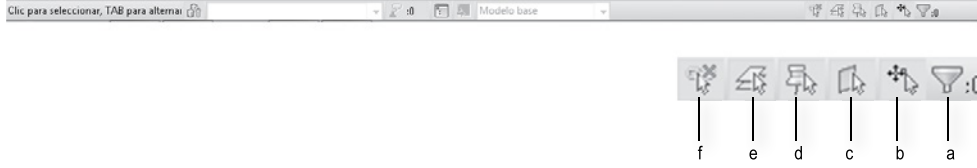
En la parte superior de la interfaz se disponen las herramientas de acceso rápido. Son las que usamos frecuentemente y por tanto las colocamos ahí como atajo. Haga clic en la flecha final de la derecha para ver las opciones

de configuración. Puede desactivar cualquiera de las herramientas de acceso rápido para que no se muestren en la barra. También puede enviar desde la `Cinta de opciones` cualquier herramienta que desee a la barra de acceso rápido, tan sólo haciendo clic derecho sobre ella y después en Añadir a barra de herramientas de acceso rápido. También puede colocar esta barra bajo la Cinta de opciones.



Barra de estado

Debajo de la ventana de dibujo se sitúa la Barra de estado. Nos da indicaciones de cómo proceder cuando un comando está activo. Cuando nos situamos sobre un objeto (sin seleccionarlo) nos informa de la familia y del tipo.
También en la barra de estado podemos tener visible (dependiendo de la configuración) la barra de Subproyectos y/o las Opciones de Diseño.
Por último, en la parte derecha la barra de estado se muestran otros controles relacionados con la selección de objetos, herramientas que encontrará igualmente disponibles en la cinta de opciones en cualquiera de las fichas, en el desplegable bajo Modificar, al lado del título de grupo `Seleccionar`.



a. **Filtro** se utiliza para descartar elementos de la selección y por tanto elegir las categorías con las que queremos trabajar. Todos los elementos seleccionados nos aparecen clasificados por categorías en este cuadro de diálogo. Mantendremos clicadas sólo las que nos interesen editar. Aporta también un recuento de los elementos seleccionados directamente en la barra de estado.
b. **Arrastrar elementos en una selección**. Si este icono no está tachado se pueden arrastrar o mover (con botón izquierdo del ratón mantenido) los objetos seleccionados en el área de dibujo.
c. **Seleccionar elementos por cara**. Si este icono no está tachado podremos seleccionar elementos planos por cara, por ejemplo suelos, haciendo clic en cualquier punto de su superficie, sin necesidad de buscarlos en el perímetro.
d. **Seleccionar bloqueados** permite, como su nombre indica, seleccionar los elementos bloqueados del área de dibujo. Para evitar una selección acci-

dental de los elementos bloqueados haga clic en el icono para que, el icono tachado, bloquee la acción de selección.

e. **Seleccionar elementos subyacentes**. Permite la selección de elementos que se colocan debajo del dibujo como base. Se pueden colocar elementos subyacentes en vistas, desde Propiedades de vista Para evitar una selección no deseada mantenga este icono con el aspa de tachado.

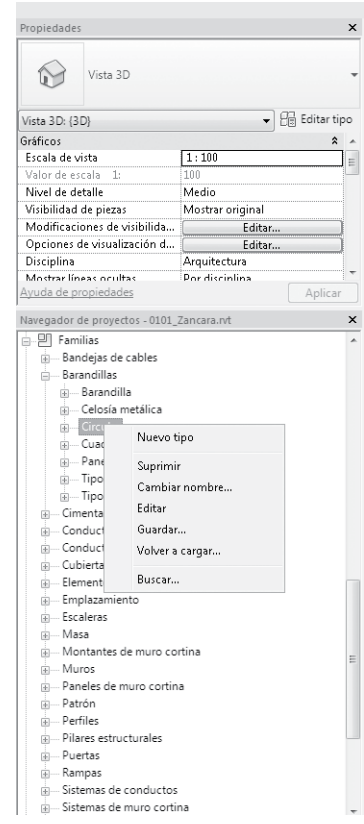
f. Permite **Seleccionar vínculos** o no según el estado del icono. Los vínculos son archivos de Revit, de Autocad o IFC externos, introducidos en el archivo de trabajo.

Propiedades y Navegador de proyectos

Propiedades

- A la izquierda de la pantalla se encuentran las `Propiedades` y dentro de las propiedades, en la parte superior, el `Selector de tipo`. El `Selector de tipo` es un desplegable que se utiliza en general para elegir entre los tipos de familias disponibles el más adecuado. Se puede elegir el tipo antes de construirlo, cuando está activa la herramienta de creación, o bien, una vez construido, seleccionándolo mediante clic en el área de dibujo (entonces se muestran sus características en la barra de Propiedades) y eligiendo otro tipo en el desplegable del selector.
- Justo debajo del Selector de tipo está el Filtro de propiedades, que permite, cuando la selección es múltiple, filtrar por categoría, esto es, quedarnos con la única categoría que nos interese para aplicarle modificaciones en las propiedades. Tiene la ventaja frente al Filtro de la Barra de estado, de que la selección no se pierde, con lo cual puedo hacer cambios en una de las categorías, y después elegir en el desplegable de filtro otra categoría para aplicarle otras propiedades.
- En **Editar tipo** se accede a todos los parámetros del tipo seleccionado. Se abre un cuadro de diálogo nuevo llamado Propiedades de tipo en el que se listan todos los parámetros y podemos modificar sus valores.
- La paleta de **Propiedades** recoge todos los parámetros o características de ejemplar del elemento seleccionado. Si no hay ningún elemento seleccionado, entonces muestra las características de la vista activa (en la que está situado el cursor).
- El Navegador de proyectos es uno de los instrumentos más potentes de Revit a nivel de gestión de la información. Presenta, dispuestos en árbol

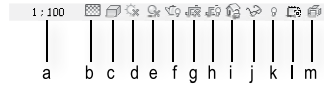
y expandibles mediante clic en el signo +, arriba las Vistas del proyecto (Planos de planta, Planos de techo, Vistas 3D, Alzados, Leyendas, Tablas de planificación) y después los Planos. Después se suceden Familias, Grupos, Vínculos y Montajes de tal manera, que permite **Buscar** cada elemento del proyecto así como **Editar sus propiedades**, ambas herramientas desde el menú contextual (clic derecho sobre el elemento).



El Navegador de proyectos también puede ordenarse desde Vista>Interfaz de usuario>Organizador del navegador o según Parámetros propios de proyecto. Lo veremos en el Tema 6.

Las paletas de Propiedades y el Navegador de proyectos pueden también desplazarse de la ubicación por defecto (a la izquierda de la pantalla y una paleta en vertical sobre otra) y compartir la columna izquierda para hacerse visibles cada una de ellas alternativamente mediante selección de pestaña (parte inferior). Pruebe a arrastrar la paleta y las distintas configuraciones Un recuadro gris le va anticipando la situación de las paletas según tenga el cuadro situado.

Barra de controles de vista



Esta barra actúa sobre la vista activa individualmente y no ejerce modificación sobre el resto de vistas. Casi todas las herramientas que se encuentran en esta barra pueden también configurarse en las Propiedades de la vista (recuerde que cuando no hay ninguna selección en Propiedades se muestran las de vista). Otras son propias de esta barra. Los iconos varían según la vista pues, por ejemplo, en las vistas 3D no hay **Escala** o en las vistas 2D no hay **Resaltar conjuntos de desplazamiento**.

a. Escala. Con esta herramienta se cambia la escala de la vista. Puede elegir una de las del listado o bien haga clic en **Personalizar** y escriba usted

mismo la proporción, por ejemplo, la escala 1:75. Si opta por Mostrar nombre puede cambiar de nombre a la escala.

b. Nivel de detalle. Los objetos tienen una representación más esquemática o detallada dependiendo de la escala de la vista. En Revit existen tres niveles de detalle de representación: Alto, Medio y Bajo. Puede configurar qué nivel de detalle asignar a una vista en función de la escala desde Gestionar>Configuración>Configuración adicional>Nivel de detalle o bien personalizarlo en cada vista mediante la utilización de este desplegable.

c. Estilo visual. En este desplegable podrá elegir el tipo de representación de la vista entre:

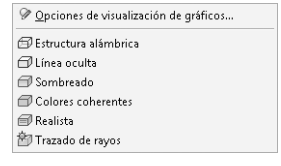
- Estructura alámbrica: muestra todas las aristas del modelo independientemente de la profundidad de visualización.
- Línea oculta: sólo muestra las líneas vistas en función del orden de visualización, es decir, teniendo en cuenta la obstrucción de las superficies.
- Sombreado: muestra el modelado con colores de Material teniendo en cuenta las luces indirectas y las sombras.
- Colores coherentes: muestra los materiales en su color independientemente de la repercusión de la luz.
- Realista: muestra los objetos con sus propiedades de material y los juegos de luces y sombras.
- Trazado de rayos: es el estilo visual que se aproxima al render fotorrealístico y permite, una vez obtenido, seguir navegando con el modelo en este estilo.

Pruebe las distintas opciones y observe las diferencias.

- Opciones de visualización de gráficos. Dentro de este apartado de estilos visuales podemos configurar más aspectos relativos a la vista, como **Visualización de modelo**, **Sombras**, **Líneas de croquis**, **Iluminación**, **Exposición fotográfica** y **Fondo**. Los veremos detalladamente en el Tema 7.



d. Configuración del sol. Esta herramienta permite crear un estudio solar real (o



no, pues el sol puede ser independiente) en función de la localización geográfica exacta, para la simulación de la iluminación natural en la parcela y la edificación. Se pueden hacer estudios solares estáticos, de un momento puntual, y una vista mostraría los resultados; o dinámicos, esto es, se abarca un periodo de tiempo y reproducir el ritmo de sombras y luces mediante un archivo de vídeo. Además de la Configuración del sol, puede mantener el Camino del sol activado o desactivado para visualizar su trayectoria.

e. Muestra Sombras activadas o desactivadas según la Configuración del sol.

f. Muestra el cuadro de diálogo Renderización, también configurable. Lo veremos en el Tema 7.

g. Recortar vista. La región de recorte es un rectángulo manejable que acota la vista, le pone límites, para que lo que está fuera de este rectángulo, si está activado Recortar vista, no aparezca en el plano. A veces, sin embargo, hemos perdido algún objeto fuera de esta región de recorte y hay que buscarlo cambiando la opción a No recortar vista.

h. Mostrar región de recorte. Podemos elegir también que esta región sea visible, esto es, que aparezca el rectángulo delimitador o no.

i. Vista 3D bloqueada impide la navegación en la vista (a partir del bloqueo aparecerá con un candado). Si se bloquea una vista a partir de la vista 3D por defecto obliga a cambiarle el nombre para guardarla. Una vez bloqueada, puede temporalmente desbloquearla y volver a recuperar su orientación y bloqueo si lo necesita.

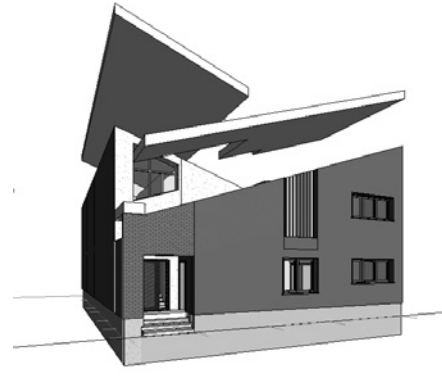
j. Aislar/Ocultar temporalmente permite controlar la visibilidad de las categorías temporalmente, bien seleccionando **Aislar categoría o elemento** (se apagarían el resto de categorías y elementos no seleccionados) o bien seleccionando **Ocultar categoría o elemento** (se apagarían las categorías o elementos seleccionados). Es un estado temporal y un marco azul cian así nos lo expresa. Para recuperar el estado previo de visibilidad de categorías elija **Restablecer Aislar/ocultar temporalmente**. Y si queremos hacer de este estado temporal uno definitivo entonces usaremos **Aplicar Aislar/ocultar a la vista**.

k. Mostrar elementos ocultos. Y si había dejado algún elemento oculto en la vista mediante la opción anterior o al seleccionarlo mediante el menú contextual y **Ocultar en vista** elemento o Categoría, puede volver a recuperarlo activando la bombilla, que hace visible todo, lo que está oculto en rojo y lo que no en tramado. Una ventana con un marco rojo le recuerda

que es un estado temporal. Seleccione el elemento oculto que desea visualizar y haga clic derecho para elegir **Mostrar categoría o elemento**. Puede volver al estado inicial de la vista clicando de nuevo sobre la bombilla y observará que ahora el objeto aparece en pantalla.

l. Propiedades de vista temporal. Se utiliza para vistas con unas propiedades definitivas, que necesitan una modificación temporal, para adoptar otras propiedades o bien las de una plantilla, y después volver a su configuración original. En la vista haga clic sobre **Aplicar propiedades de vista temporal** y un recuadro azul enmarcará el área de dibujo. Haga las modificaciones que desee a la vista o bien haga clic en **Aplicar temporalmente propiedades de otra plantilla** y elija en el cuadro de diálogo otra plantilla. Cuando haya terminado de estudiar el modelo en estas otras condiciones, regrese a su visualización anterior mediante **Restaurar propiedades de vista**.

m. **Resaltar conjuntos de desplazamiento** sirve para remarcar (en naranja) en vista los elementos desplazados según la orden de Modificar >Vista>Desplazar elementos. Esta orden permite mover objetos, sólo a nivel de representación, para mostrar una axonometría explotada. Veremos esta herramienta en el Tema 7.



Barra de navegación

La Barra de navegación permite recorrer el modelo y obtener vistas. Presenta dos versiones, una para vistas 2D y otras para vistas 3D, y las diferencias afectan fundamentalmente a la rueda de navegación o SteeringWheels, en la parte superior de la barra de navegación. . Las herramientas de la parte inferior son de zoom y encuadre.
Estas son las características de la rueda:

- Para vistas 2D dispone sólo de una Rueda 2D con las herramientas **Zoom** (se acerca o aleja del cursor arrastrando), **Rebobinar**, que permite recuperar vistas anteriores y **Encuadre**, que desplaza el dibujo desde la situación del cursor. Cuando active una de estas herramientas deberá mantener el izquierdo del ratón.
- Para vistas 3D existen hasta 7 ruedas de navegación: Rueda de navega-

ción completa, Rueda pequeña de navegación completa, Rueda pequeña de visualización de objetos, Rueda pequeña de visita de edificio, Rueda básica de visualización de objetos, Rueda básica de visita de edificio y Rueda 2D. La más completa, que es la Rueda de navegación completa, dispone de **Zoom** (aproximación o alejamiento al punto del cursor), Órbita (navegación general 3D), **Encuadre** (desplaza el modelo desde el cursor) y **Rebobinar** (vuelve al punto de vista anterior); y las herramientas interiores que son de visita virtual: **Centrar** (fija un punto de mira al que referir todos los movimientos), **Paseo** (para vistas en perspectiva, permite una aproximación más o menos pausada al edificio), **Mirar** (gira el punto de vista) y **Arriba y abajo** (fija el punto de vista en vertical).

Pero aún hay más opciones cuando hace clic derecho sobre la Rueda de navegación completa y se muestra el menú contextual, que también están disponibles en el menú contextual de ViewCube. De las opciones más interesantes **Nivelar cámara**, **Orientación a vista**, (también desarrollada en el Tema 7) que podremos usar para presentar dos puntos de vista idénticos comparativos en un plano o apropiarnos de los recortes y orientaciones de las vistas 2D o **Guardar vista** y recuperar esta orientación más tarde.

Las herramientas situadas en la mitad inferior son idénticas para vistas 2D y 3D y son opciones de zoom y encuadre. **Ampliar región** permite encuadrar una región haciendo una selección de ventana; **Reducir 2x** reduce la vista o aleja el edificio a la mitad; **Ajustar en ventana** ajusta la vista operativa a la ventana; **Ajustar todo en ventana** ajusta todas las vistas abiertas a la ventana; **Ajustar tamaño de plano** ajusta al tamaño real del plano diseñado y **Encuadre/zoom anterior** nos devuelve a una vista anterior**.**

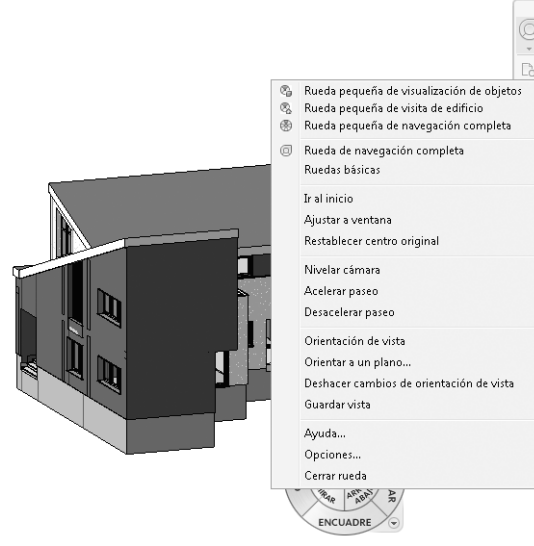


Figura 1.3. Opciones menú contextual en la rueda de navegación 3D y en ViewCube.

Viewcube

Es el icono superior, ya acostumbrado en otras herramientas de Autodesk como Autocad o 3d Studio max, que permite acceder

de una forma rápida a los alzados haciendo clic sobre la cara deseada, o a las plantas seleccionando la cara superior e inferior del cubo. También puede clicar en las esquinas, superiores, inferiores y medias y obtendrá las axonometrías correspondientes o arrastrar la rueda para girar de forma más fluida el modelo en el plano. Por último, puede colocarse sobre el cubo con el botón izquierdo del ratón mantenido para orbitar con el cubo. Al hacer clic derecho sobre ViewCube se despliega también un menú contextual que repite las herramientas del menú contextual de la rueda.

Interfaz de usuario, teclas de acceso rápido y ventanas

- Respecto a barras de herramientas, puede decidir qué barras aparecen visibles en la pantalla de trabajo desde la herramienta de la ficha Vista>Ventanas>Interfaz de usuario marcándolas o desmarcándolas. Puede mostrar ViewCube, Navegador de proyectos, Propiedades, etc.
- Teclas de acceso rápido. También desde Interfaz de usuario puedo acceder a las **Teclas de acceso rápido** y personalizarlas. Un listado nos muestra las órdenes de Revit y con qué letras podemos atajar con el teclado. Puede seleccionar una orden determinada en el cuadro y asignarle letra en **Nuevas letras** o puede **Importar** o **Exportar** un archivo de **Teclas de acceso rápido** para usarlas en otro ordenador.
- Desde **Vista>Ventanas** puedo también organizar las ventanas de la pantalla. Cada vez que abra una vista de un proyecto, la vista se mantiene abierta (hasta que la cierre), aunque cambie de vista y la primera no esté activa en el proyecto. Desde Cerrar ocultas puedo cerrar todas las vistas ocultas o no activas del proyecto abierto. Esta herramienta (si así lo ha configurado) también está situada en la Barra de herramientas de acceso rápido por su frecuencia de uso. También puede organizar las vistas abiertas en **Cascada (WC)**, para verlas todas en una sucesión o en **Mosaico (WT)** para dividir la ventana de dibujo en tantos cuadrantes como vistas tenga abiertas.

  Replicar ventana abre una ventana igual que la actual y **Cambiar ventana** permite elegir en el desplegable la vista activa en cada momento.

Nota:

Puede cerrar un proyecto directamente, sin tener que cerrar cada una de las ventanas desde R>Cerrar.

Configuración de unidades, forzado de cursor y cotas temporales

Antes de comenzar con un dibujo hay ciertas herramientas que tenemos que haber configurado. La configuración de los proyectos se lleva a cabo desde el panel Gestionar.

- **Unidades**. Desde el panel Gestionar>Configuración>Unidades o bien tecleando **UN** podemos establecer las unidades con las que queremos trabajar. Podemos elegir las unidades para Longitud, Área, Volumen, Ángulo, Pendiente, Divisa, Densidad de masa y para la Disciplina elegida.
- **Forzados de cursor**. También desde Gestionar>Configuración>Forzados de cursor podemos determinar los incrementos con los que se maneja el cursor de nuestro ratón, tanto para longitud como para angular.

  En este cuadro de diálogo también se muestra la expresión de los forzados de cursor a puntos especiales como **Cuadrante**, **Perpendicular** o **Intersección**. Son teclas de acceso rápido como las que veíamos antes en Interfaz de usuario (**SQ**, **SP** y **SI**, respectivamente).
- **Cotas temporales**. Cuando dibuja un elemento, unas cotas le mostrarán la relación a los objetos cercanos. Podemos concretar estos valores numéricos haciendo clic sobre la cota para situar el objeto exactamente y arrastrar los bordes de la cota para referirlos a otros objetos. Éstas también son configurables y se puede establecer de antemano si se dibujan a ejes, a límite de caras, etc. Haga clic en Gestionar>Configuración adicional>Cotas temporales para establecer cuáles son sus referencias válidas. Establezca por ejemplo, las cotas temporales a **Caras de Muros** y a **Huecos de Puertas y ventanas**.

Seleccionar

Existen muchos métodos de selección que enumeraremos a continuación.

- Cuando se sitúa sobre un objeto en el Área de dibujo, éste se resalta en azul y un texto le aparece en pantalla y en la barra de estado indicándole la familia y el tipo. Esto es lo que llamaremos preselección, pues sin seleccionar (sin hacer clic) ya accedemos a las características del elemento. Si hay objetos superpuestos, con la tecla **Tab** puede recorrerlos antes de optar por uno de ellos mediante clic.

- Para seleccionar un elemento sólo tiene que hacer clic sobre él. Si quiere añadir elementos a la selección mantenga pulsada la tecla **Ctrl** y vuelva a clicar sobre el resto de elementos. Si después decide que quiere eliminar elementos de la selección pulse la tecla **Shift** y haga clic sobre el elemento a eliminar.
- Puede seleccionar múltiples elementos mediante **Ventana**. Como en Autocad, si quiero seleccionar sólo los objetos que estén dentro de una ventana, dibujo ésta de izquierda a derecha. Esta ventana se muestra en pantalla con línea continua. Para seleccionar todos los objetos que estén parcial o completamente contenidos en una ventana (no es necesario que estén completamente contenidos en ésta) dibujo ésta de derecha a izquierda. La ventana es entonces discontinua en pantalla.
- Para seleccionar cadenas de elementos conectados (muros o líneas) pulse **Tab** en preselección, esto es, con el cursor sólo sobre el elemento. Cuando la cadena de elementos se muestre en azul haga clic para obtener la selección en cadena.
- Para **Seleccionar todos los ejemplares**, seleccione un elemento y haga un clic derecho para acceder al menú contextual. Puede elegir todavía las opciones de **Visible en la vista** o **En todo el proyecto**.
- Utilice el menú contextual también para volver a la selección anterior con la herramienta **Seleccionar anterior**.
- Puede usar **Filtro** en una selección para descartar elementos. A veces es más rápido seleccionar todos los elementos cuando sólo queremos actuar sobre una categoría. En lugar de estar seleccionándolos uno a uno, seleccionamos todo y desde **Filtro**, situado en la Barra de estado o en la ficha contextual de la Cinta de opciones, elija las categorías que le interesen manteniendo sólo éstas clicadas.
- Puede usar también el **Filtro de propiedades**, debajo del Selector de tipo de la paleta Propiedades. Mantiene la selección y permite cambiar propiedades recorriendo las distintas categorías seleccionadas.
- También puede Guardar la selección de un determinado número de elementos. Seleccione los elementos y en la ficha contextual en el grupo Selección haga clic en **Guardar**. Escriba un nombre para esta selección. Puede cargar la selección en otra ocasión desde el panel Gestionar>Selección>Cargar selección.

Herramientas de Modificar

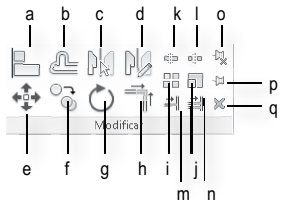


Figura 1.4. Herramientas grupo Modificar. a) Alinear, b) Desfase, c) Reflejar-Seleccionar eje, d) Reflejar-Dibujar eje, e) Mover, f) Copiar, g) Rotar, h) Recortar/Extender a esquina, i) Recortar/Extender elemento simple, j) Recortar/Extender varios, k) Dividir elemento, l) Dividir con separación, m) Matriz, n) Escala, o) Bloquear, p) Desbloquear, q) Suprimir.

Uno de los grupos más usados de Revit es el grupo Modificar de la ficha Modificar, que reproduce otras herramientas de programas de CAD con las que seguramente se encuentre familiarizado.
Se puede elegir previamente la herramienta de Modificar, y después seleccionar los elementos, en cuyo caso tendría que **Finalizar la selección** con un clic derecho (menú contextual) antes de continuar la orden o bien con los elementos seleccionados previamente, y se habilita una ficha contextual con las herramientas de Modificar disponibles.
Para utilizar estas herramientas vamos a desarrollar un ejercicio de aplicación directa.

1. Haga clic en R>Nuevo>Proyecto>Plantilla arquitectónica.
2. En Arquitectura>Construir elija la herramienta Muro>Muro arquitectónico.
3. En el Selector de tipo, elija en el desplegable **Muro básico por defecto-30cm**.
4. Haga un primer clic para iniciar el muro y un segundo para finalizarlo.
5. Dibuje dos muros hasta obtener una imagen parecida a la siguiente.

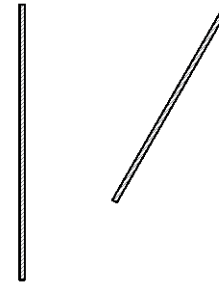


Figura 1.5.
Muros ejemplo.

Alinear o AL

Mueve un elemento hasta hacerlo coincidente con una referencia lineal determinada (plano de referencia, línea de referencia o cualquier línea o plano). Marque primero la referencia y después el elemento a alinear correspondiente.

6. En el ejercicio, haga clic en **Alinear** o **AL**.

7. Seleccione la cara del muro con el que desea alinear (una línea en discontinuo le marcará el plano de alineación).
8. Seleccione ahora la cara del muro que desea mover.

La orden alinear permite establecer relaciones de restricción que se manifiestan a través de un candado. Puede cerrar este candado para indicar que es una relación bloqueada, esto es, que cuando se mueva alguno de los muros el otro se moverá también. Si se hubiera olvidado de cerrar el candado y quisiera establecer esta relación de bloqueo está obligado a volver a **Alinear**.

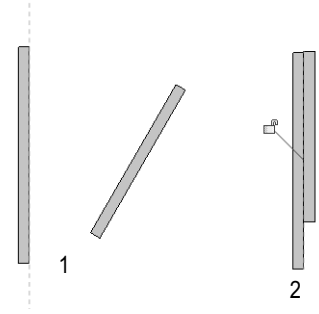


Figura 1.6. Alinear.

9. Cierre el candado y pruebe a mover cualquiera de los dos muros para ver cuál es el resultado.

Desfase u OF

Sirve para dibujar un elemento (lineal) a una cierta distancia de otro que se indica en la Barra de opciones.

10. Pruebe con un muro en diagonal. Haga clic en la orden **Desfase**.

Puede elegir entre **Desfase Gráfico** o **Numérico**. En el primero indicará el desplazamiento con un clic del ratón, gráficamente. En el segundo escribirá la distancia en la **Barra de opciones**. Generalmente la orden **Copiar** está marcada por defecto. De otro modo, el resultado sería el de un desplazamiento a una distancia determinada.

11. Escriba en la barra de opciones para desfase numérico **1.50 m** y sitúese sobre el muro.
12. Unas líneas en discontinuo le indican hacia qué lado se creará el desfase. Muévase a un lado u otro (izquierdo y derecho) del muro para comprobar cómo se mueven las líneas.
13. Haga clic en el lado derecho del muro para finalizar el desfase.

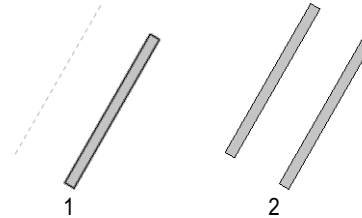


Figura 1.7. Desfase.

Reflejar-Seleccionar eje (MM) y Reflejar-Dibujar eje (DM)

Permiten dibujar el mismo elemento respecto de un eje de simetría. Este eje puede ser seleccionado o bien dibujado expresamente. En la Barra de opciones puede decidir si mantiene el original clicando en **Copiar**.

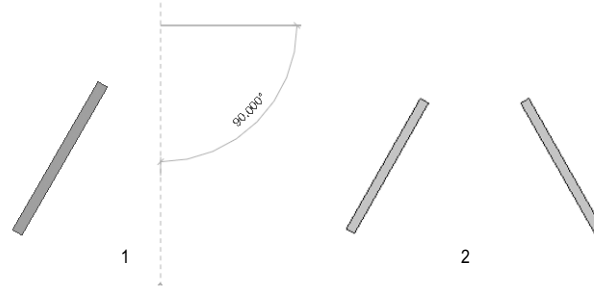


Figura 1.8.
Reflejar-Dibujar eje.

14. Seleccione el muro diagonal y haga clic en **Reflejar-Seleccionar eje**.
15. Dibuje el eje de simetría con dos clics.
16. Para salir de la orden haga clic en **Modificar**.

Nota:

En ciertas familias de carácter lineal o en componentes de familia también es posible el reflejo de los elementos mediante la barra espaciadora o mediante las flechas asimétricas (producen simetrías respecto de su propio eje).

Mover o MV

Desplaza los elementos. Dos opciones son posibles en la barra de opciones: **Restringir**, para impedir movimientos que no sean en horizontal, vertical o 45º; **Separar**, que rompe las restricciones del objeto respecto de otros a los que se encuentre unido.

17. Dibuje dos muros como los de la figura 1.6 alineados con restricción (candado bloqueado). Seleccione de nuevo uno de los muros y haga clic en **Mover**, sin marcar ninguna de las herramientas de la barra de opciones. Haga dos clic para indicar el punto de origen y el punto destino. Verá que el movimiento es libre aunque los dos muros mantienen la cara de alineación.
18. Repita el ejercicio pero esta vez marque en la Barra de opciones la opción **Restringir**. Comprobará que sólo le son posibles los movimientos a 0º, 45º, 90º en el sentido positivo o negativo de los ejes X e Y.

19. Repita el ejercicio por último con la opción **Separar** marcada. Los muros antes unidos por el comando **Alinear** se separan.

Nota:

Es también posible **Arrastrar** *los elementos cuando los tiene seleccionados. Un icono con una flecha le permitirá ese arrastre, que puede también precisar mediante las flechas del teclado.*

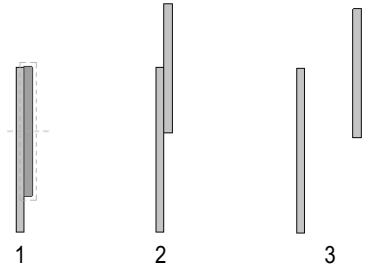


Figura 1.9. Mover. 1) Situación inicial, 2) Sin Restringir y sin Separar, 3) Con Separar y in Restringir.

Copiar o CO

La herramienta funciona exactamente igual que la herramienta mover, salvo que esta deja el original en su ubicación. También la herramienta copiar permite la opción **Múltiple**, para crear más de una copia del mismo original.

Rotar o RO

Facilita el giro de un elemento. En esta herramienta hay que tener en cuenta el **Centro de rotación** y el Ángulo de rotación. El **Centro de rotación** es desplazable sólo con arrastre del punto relleno. El Ángulo se puede marcar gráficamente o bien numéricamente.

20. Partiremos de un muro vertical. Haga clic en la herramienta **Rotar** y seleccione el muro.
21. Haga clic en **Finalizar la selección** con un clic derecho.
22. Arrastre el **Centro de rotación**, desde el centro geométrico hasta el extremo del muro inferior de la cara izquierda.
23. Gire gráficamente de la siguiente manera:
    - Seleccione la dirección original, que se define desde el centro de rotación y hasta un punto extremo marcado con un clic.

- En un segundo paso indique la dirección final de giro mediante un clic en el punto final. (Se entiende que el punto inicial de la dirección final sigue siendo el centro de rotación).

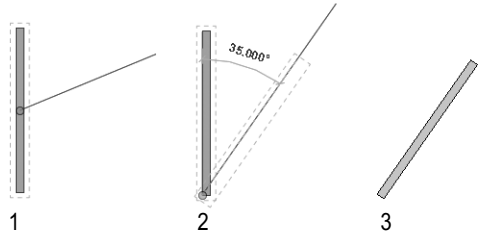


Figura 1.10. Rotar.

Recortar/Extender a esquina o TR

Es una herramienta que se utiliza para hacer empalmes, esto es, para unir (alargando si fuera necesario) dos elementos lineales y descartar las líneas que quedan más allá de esa unión.
En el ejercicio vamos a utilizar la herramienta para unir un muro diagonal en la izquierda con un muro vertical. Haga clic en la orden **Recortar/Extender a esquina** y marque uno y otro muro de encuentro (no importa el orden). No es necesario que los elementos se intersequen para provocar un empalme pues se extenderán hasta cortarse.

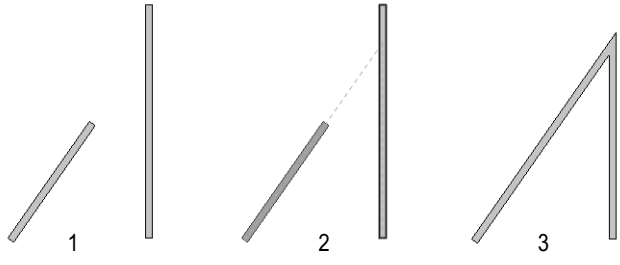


Figura 1.11. Recortar/Extender a esquina.

Recortar/Extender elemento simple y Recortar/ Extender varios elementos

Son derivadas de la herramienta anterior pero en estos casos no se descartan los elementos tras formar la esquina, esto es, sólo se extienden.
En el primer caso la herramienta recorta o extiende hasta otro elemento. En el segundo, varios elementos se extienden o recortan hasta otro elemento.

Primero marcamos el contorno que marca el límite de extensión o recorte y después el objeto a recortar o a alargar en la parte que queremos conservar.

25. Practiquemos con la segunda de las herramientas. Dibuje varios muros semejantes a los de la figura. Alargaremos o recortaremos todos los elementos respecto de una de las caras de uno de ellos muro horizontal. Haga clic en la herramienta **Recortar/Extender varios elementos**.
26. Seleccione la cara inferior del muro superior.
27. Mediante una ventana seleccione el resto de muros.

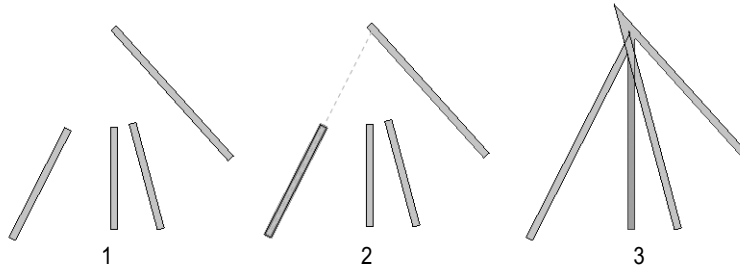


Figura 1.12. Recortar/Extender varios elementos.

Novedad 2015:

Ahora es posible **Recortar/extender varios elementos** *mediante selección con una ventana de los elementos a extender o recortar.*

Dividir elemento (SL) y Dividir con separación

Dividir elemento permite obtener dos elementos de donde sólo existía uno. Si utilizo **Dividir con separación**, además se establece una distancia fija entre ellos. Dividir con separación se puede usar para juntas de dilatación, por ejemplo, con la opción de bloquear la distancia entre los muros.

28. Haga clic en **Dividir**. El cursor cambiará de icono para presentarle una forma de cuchillo.
29. En la barra de opciones marque **Suprimir segmento interno**.
30. Haga dos clic sobre el muro diagonal derecha para dividirlo dos veces. Al estar marcada la opción en la Barra de opciones el segmento intermedio desaparece.

31. Haga clic en **Dividir con separación**.
32. En la barra de opciones puede decidir cuál es la separación de la junta. Escriba **0.10**.
33. Haga clic en cualquier punto del muro vertical derecha. Un candado nos avisa de la relación bloqueada de 0.10 m de separación entre ellos. Para poder editarla en la próxima ocasión esta separación tendrá que desbloquear el candado.

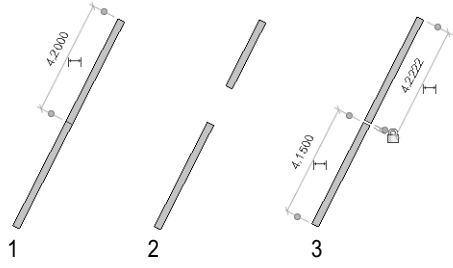


Figura 1.13. Dividir 1) Elemento simple, 2) Dos divisiones y Suprimir segmento interno y 3) Dividir con separación.

Matriz o AR

Permite alinear objetos a lo largo de una línea (matriz **Lineal**) o a lo largo de un arco (matriz **Radial**). Si tiene marcada en la barra de opciones **Agrupar y asociar**, cada uno de los elementos generados por la orden matriz será un grupo de las mismas propiedades. Puede elegir el **Número de elementos** que compondrá la matriz así como marcarle la relación del primer al Segundo punto o bien la relación entre el primero y el Último.

34. Dibuje un muro diagonal y haga clic en **Matriz**, de tipo **Radial**. La matriz Radial además plantea una rotación, luego interviene también el centro de rotación, de idénticas características al de la orden rotar. Arrastre el centro de rotación hasta la parte inferior izquierda.
35. Deseleccione **Agrupar y Asociar**.

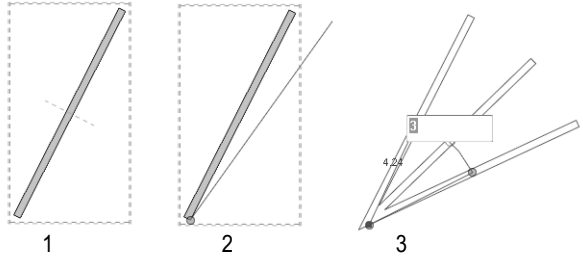


Figura 1.14.
Matriz radial a último.

36. Para número escriba **3**.
37. Para Mover a elija Último.
38. Marque el Ángulo gráficamente mediante otro clic.

Escala o RE

Se utiliza para aumentar o disminuir el tamaño de los elementos en cuanto a longitud, área y volumen. La escala, como en otras órdenes, se puede introducir de forma **Gráfica**, indicándole una referencia inicial y una referencia final o bien **Numéricamente**.

39. Dibuje tres muros que cierren un triángulo formado por los cuatro muros de la izquierda (dos de ellos aún alineados).
40. Haga clic en **Escala** o **RE**.
41. En la barra de opciones elija **Gráfico**.
42. Haga clic en dos puntos para marcar la referencia inicial (una longitud inicial que más tarde se convertirá en otra) y más tarde haga clic en otro punto para la referencia final (el primer clic de la referencia inicial continúa siendo válido como inicio de la referencia final).

Como puede comprobar no cambia el grosor del muro, cambian las dimensiones. Los elementos lineales escalan su longitud, los elementos superficiales escalan su área y los elementos volumétricos escalan su volumen.

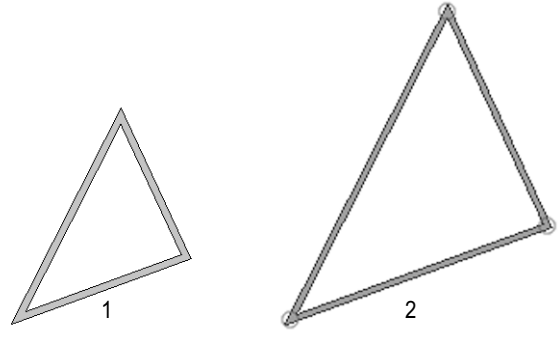


Figura 1.15. Escala.

Bloquear o desbloquear elementos

Se utilizan para impedir el movimiento accidental o la supresión de un elemento. Para cancelar esta restricción sólo tiene que desbloquear este elemento, bien desde la cinta de opciones o bien clicando directamente en el icono de bloqueo en el Área de dibujo. Al desbloquear se mostrará el mismo símbolo con una línea cruzada.

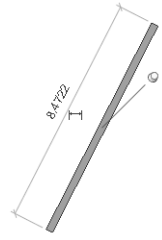


Figura 1.16. Bloqueo de elementos.

Novedad 2015.

Ahora aparece un mensaje de advertencia al intentar eliminar objetos bloqueados para evitar que puedan suprimirse accidentalmente, que obliga a desbloquearlos primero.

Suprimir o DE

Sirve para eliminar elementos del dibujo. También puede eliminarlos una vez seleccionados con la tecla **Supr**.

2 Emplazamiento y referencias de proyecto

En este tema usará herramientas de emplazamiento de la ficha Masa y emplazamiento para añadir y modificar componentes de emplazamiento dentro de un proyecto. También rotaremos el proyecto para obtener una orientación más cómoda con la herramienta Rotar norte del proyecto. En la segunda parte, trabajaremos con los Objetos de referencia niveles y rejillas.

Aprenderá a:

- Crear una superficie topográfica mediante importación.
- Crear una región topográfica.
- Dividir una superficie topográfica.
- Añadir una plataforma de construcción.
- Añadir líneas de propiedad.
- Rotar norte de proyecto.
- Creación de referencias de proyecto: niveles y rejillas.

Creación de una superficie topográfica mediante importación

Las superficies topográficas son objetos que representan los desniveles en el entorno de creación del edificio. En función de lo accidentando del terreno, el movimiento de tierra, y por tanto los desmontes o terraplenes necesarios para ubicar nuestro proyecto, serán más importante. En general interesa que éste se acople lo máximo posible a la topografía para resolver los accesos de la forma más natural posible.
Revit dispone de la herramienta **Superficie topográfica** de la ficha Masa y emplazamiento para dar forma al terreno de asentamiento del edificio y estudiar el movimiento de tierras. Existen tres métodos de creación de una superficie topográfica:

1. Inserción de puntos en planta con elevaciones.
2. Importación de un archivo CAD con las curvas de nivel elevadas.
3. Inserción de un archivo de puntos de ingeniería civil.

Archivo de formación

- Haga clic en R>Nuevo>Proyecto.
- En el cuadro de diálogo Proyecto nuevo, para Archivo de plantilla, haga clic Plantilla arquitectónica.

En este ejercicio, creará una superficie topográfica mediante la colocación de puntos de nivel desde un archivo DWG. Modificaremos después la superficie mediante la asignación de cotas a puntos de planta.
1. Haga clic en la ficha Insertar>grupo Vincular>Vincular CAD.

Los vínculos son archivos externos, en este caso de formato CAD, que se insertan en el dibujo. Veremos los vínculos en el Tema 11. El archivo debe estar vinculado antes de iniciar la creación de la Superficie topográfica.

- En el cuadro de diálogo Importar formatos CAD busque en los Archivos CAD del Tema 2 el archivo `00 PSituación.dwg`.
- En Colores, seleccione **Mantener**.
- En Capas/Niveles seleccione **Todo**
- En Unidades de importación seleccione **metros**.
- En Posición mantenga **Automático-Centro a centro**.
- En Colocar en: **Nivel 1**

- Compruebe que no está seleccionada la opción **Sólo vista actual** (situada en el lado izquierdo del cuadro de diálogo).
- Haga clic en **Abrir**.

Nota:

Cuando importe un archivo cad para crear una Superficie topográfica es importante que no esté seleccionada la opción Sólo vista actual. En otro caso se importa como vista de diseño (en 2D) y no es posible generar la superficie (3D).

2. Aplique zoom **Ajustar en ventana** (dos clic con el **scroll** del ratón) para ajustar el dibujo a la ventana.

Puede seleccionar el archivo vinculado y ajustarlo al origen del proyecto. Reconocerá el origen porque los marcadores de alzado de la plantilla de proyecto (círculos con una flecha) apuntan a él. Es esencial que los proyectos de Revit Architecture se creen tan cerca de este origen como sea posible.

3. Haga clic en la ficha Vista > grupo Crear> menú desplegable Vista 3D> 3D por defecto. Puede ver los resultados con más claridad al crear la superficie topográfica desde una vista 3D. Haga **Shift+Boton derecho** del ratón (o con el scroll) para mover en órbita el dibujo.
4. Haga clic en la ficha Masa y emplazamiento>grupo Modelar emplazamiento->Superficie topográfica.

La pantalla muestra el dibujo en tramado indicándole que está dentro de una orden. Para salir de una orden, cuando haya realizado los bocetos, tendrá que clicar los grandes iconos verdes y rojos del grupo Superficie de **Finalizar superficie** o bien **Descartar superficie** respectivamente.

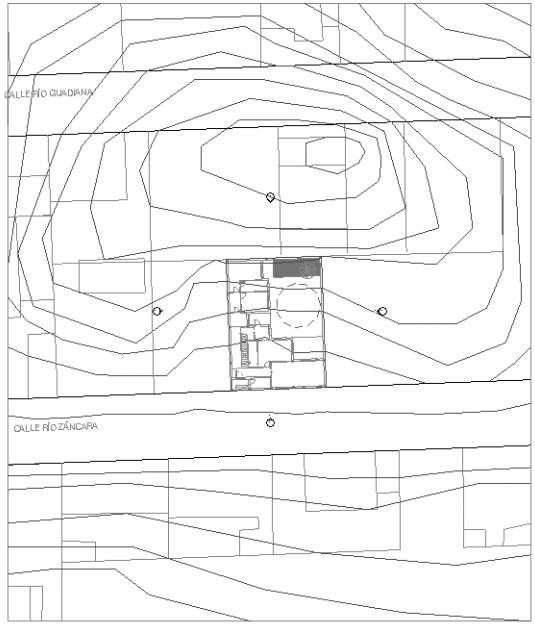


Figura 2.1. Centrar el archivo en los puntos de mira de los alzados.