



Software *para*
Arquitectura,
Ingeniería y
Construcción

Instalaciones del edificio

Ejemplos de aislamiento

CYPE Ingenieros, S.A.

Avda. Eusebio Sempere, 5
03003 **Alicante**
Tel. (+34) 965 92 25 50
Fax (+34) 965 12 49 50
cype@cype.com

CYPE Madrid

Augusto Figueroa, 32-34, bajo
28004 Madrid
Tel. (+34) 915 22 93 10
Fax (+34) 915 31 97 21
cype.madrid@cype.com

CYPE Catalunya

Almogàvers, 64-66, 2º A
08018 Barcelona
Tel. (+34) 934 85 11 02
Fax (+34) 934 85 56 08
cype.catalunya@cype.com

www.cype.com

Ejemplos prácticos de aislamiento térmico y acústico

Ejemplo práctico de aislamiento térmico y acústico. Vivienda Unifamiliar

1. Creación de obra nueva

Para crear una obra nueva debe ir a menú **Archivo > Nuevo**. A continuación, aparecerá en pantalla la ventana **Nueva obra**, en la que debe indicar el directorio donde se guardará la obra, el nombre del fichero y, si desea, una breve descripción del mismo.

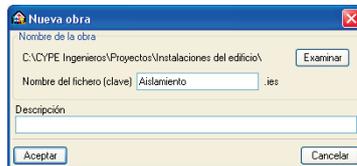


Fig. 1.1

Aceptando el panel, aparece una nueva pantalla donde se debe especificar si la obra que se va a introducir parte de una obra vacía o será importada de modelos de CAD/BIM. Para realizar el presente ejemplo, comience desde una obra vacía.



Fig. 1.2

2. Introducción de los datos generales de la obra

Una vez creada la obra, se inicia el asistente para la introducción de los datos generales de la obra. Dicho asistente consta de los siguientes apartados:

- Tipo de edificio
- Tipo de proyecto
- Datos del proyecto
- Emplazamiento
- Término municipal
- Unidades de uso
- Plantas/Grupos
- Datos generales
- Protección frente al ruido procedente del exterior

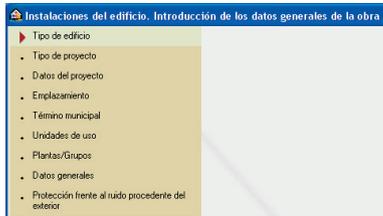


Fig. 2.1

En primer lugar, como **Tipo de edificio** seleccione **Unifamiliar** y como **Tipo de proyecto**, **Aislamiento**.



Fig. 2.2

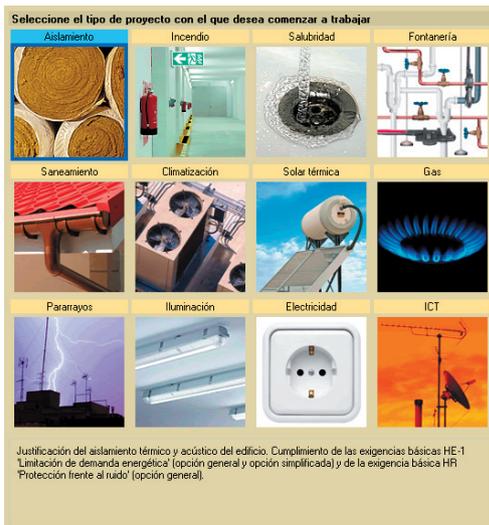


Fig. 2.3

En **Datos generales**, especifique los datos referentes al edificio, promotor y proyectista.

Seguidamente, se sitúa geográficamente la obra seleccionando el **Emplazamiento** y el **Término municipal**. En este ejemplo, seleccione la provincia de **Alicante** y a continuación, el **término municipal de Alicante**.



Fig. 2.4



Fig. 2.5

En el apartado **Unidades de uso** se debe especificar el número de dormitorios dobles, de dormitorios sencillos, de baños y de aseos. La vivienda del ejemplo consta de dos dormitorios dobles, un dormitorio sencillo, un baño y un aseo.

Vivienda unifamiliar

Dormitorios dobles
 Estudio 1 2 3 4 5

Dormitorios sencillos
 Ninguno 1 2 3 4 5

Baños
 1 2 3 4 5

Aseos
 Ninguno 1 2 3 4 5

Fig. 2.6

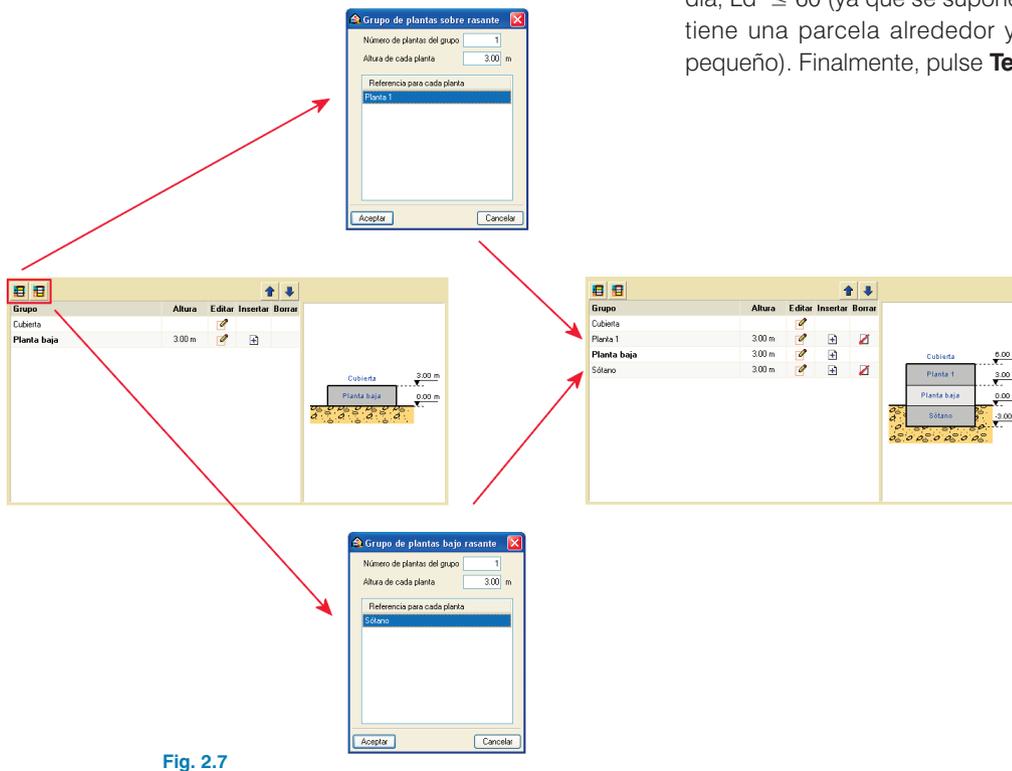


Fig. 2.7

En **Plantas/Grupo**, se definen las plantas que presenta el edificio. Para realizar el ejemplo añada una planta sobre rasante y otra bajo rasante, pulsando los botones **Nuevo grupo de plantas sobre rasante** y **Nuevo grupo de plantas bajo rasante** (Fig. 2.7).

En **Datos generales** seleccione tanto la verificación del cumplimiento del DB HE 1 (Limitación de demanda energética) como del DB HR (Protección frente al ruido) y en el apartado **Protección frente al ruido procedente del exterior** indique el índice de ruido día y el tipo de ruido exterior dominante. En el ejemplo, elija como tipo de ruido exterior dominante, automóviles y como índice de ruido día, $L_d \leq 60$ (ya que se supone que la vivienda unifamiliar tiene una parcela alrededor y, por tanto, este valor es pequeño). Finalmente, pulse **Terminar** (Figs. 2.8 y 2.9).

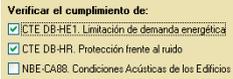


Fig. 2.8

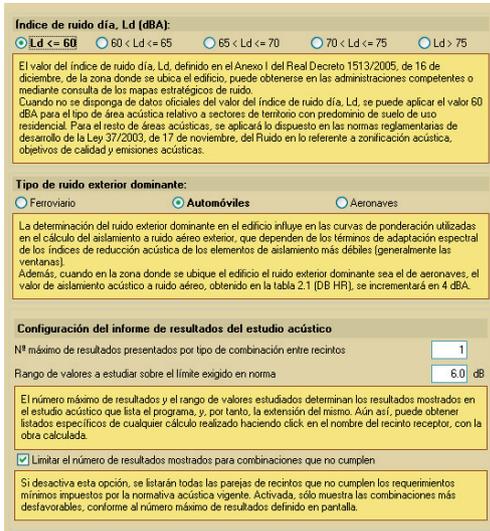


Fig. 2.9

3. Importación de ficheros

Tras la introducción de los datos generales de la obra, el programa pregunta si desea introducir las plantillas de dibujo para cada planta. Después de responder afirmativamente, aparece la ventana **Gestión de vistas de plantillas**. Aquí se deben añadir los ficheros .dwg a la lista, por ello, pulse el botón **+ Añadir nuevo elemento a la lista** y abra los ficheros planta sótano.dwg, planta baja.dwg, planta primera.dwg en la ruta C:\CYPE Ingenieros\Ejemplos\Instalaciones del edificio.

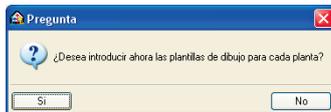


Fig. 3.1

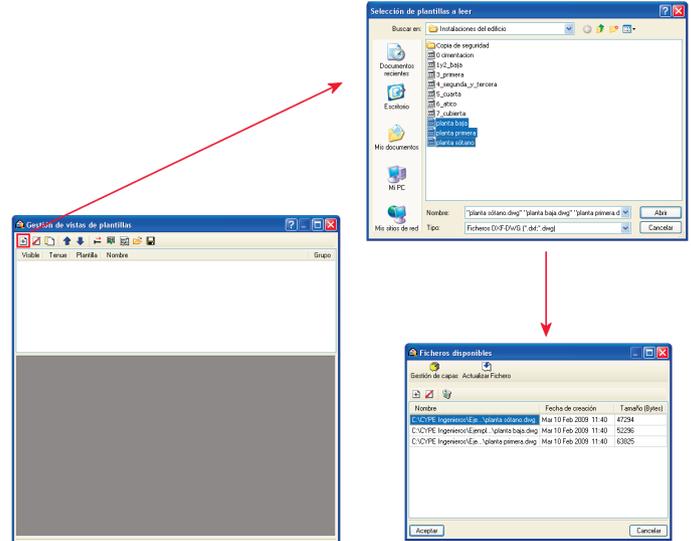


Fig. 3.2

Pulse **Aceptar** para volver a la ventana **Gestión de vistas de plantillas**.

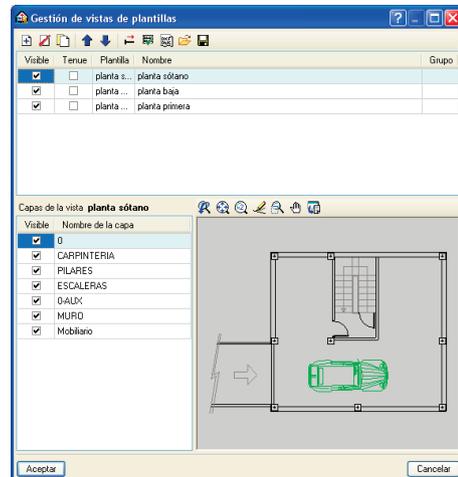


Fig. 3.3

Mediante el botón  **Activa/desactiva la visibilidad de una o varias vistas de la plantilla en cada grupo de plantas** muestre las plantillas añadidas en la obra y asigne, a continuación, al grupo Sótano, la vista planta sótano; al grupo Planta 1, la vista planta primera; y al grupo Planta baja, la vista planta baja.



Fig. 3.4

Pulsando **Aceptar** se vuelve a la ventana **Gestión de vistas de plantillas**, la cual debe ser aceptada para finalizar la importación de plantillas. En este momento se muestra la planta Sótano, como indica la leyenda de la parte inferior derecha.

4. Comprobación de condensaciones en particiones interiores en contacto con espacios no habitables

Para verificar el cumplimiento del DB HE 1 Limitación de demanda energética seleccione en el menú superior **Obra > Datos generales** y edite el cumplimiento del DB HE 1 pulsando el botón .

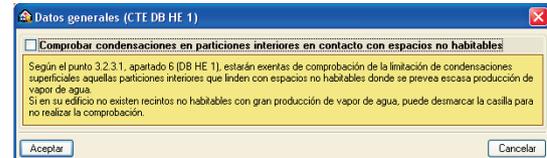
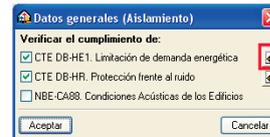


Fig. 4.1

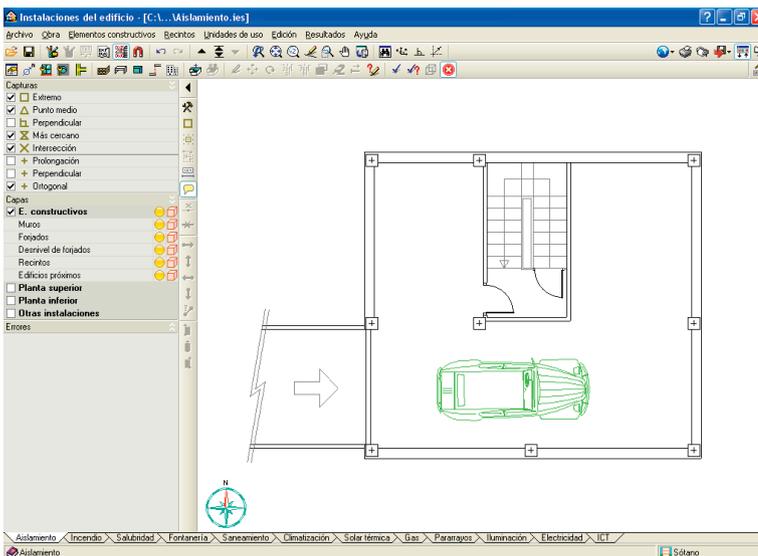


Fig. 3.5

Como en la vivienda no existen recintos no habitables con gran producción de vapor de agua, no es necesario realizar la comprobación de condensaciones en particiones interiores en contacto con espacios no habitables, por tanto, desmarque la casilla del panel.

5. Determinación de la orientación

La orientación del edificio es otro parámetro que se debe tener en cuenta, ya que los cerramientos exteriores de los edificios necesitan tener definida la orientación para calcular la radiación que incide sobre ellos. Por tanto, para definir la orientación **Norte** vaya a menú **Obra > Orientación** y, a continuación, marque dos puntos con el botón izquierdo en el área de introducción de elementos. Para lograr una mejor definición de la orientación, el programa muestra gráficamente el ángulo que se está introduciendo.

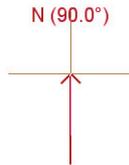


Fig. 5.1

6. Descripción de puentes térmicos lineales

Para definir los puentes térmicos lineales seleccione la opción **Puentes térmicos lineales** que se encuentra dentro del menú **Elementos constructivos**. En la ventana que aparece se muestran los diferentes puentes térmicos lineales que existen en la vivienda:

- Fachada en esquina vertical saliente
- Fachada en esquina vertical entrante
- Forjado entre pisos
- Forjado en esquina horizontal saliente
- Forjado en esquina horizontal entrante
- Unión de solera con pared exterior
- Contacto entre el terreno y muro bajo rasante

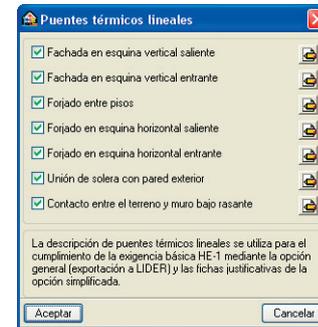


Fig. 6.1

Cada tipo de puente térmico lineal puede ser definido pulsando el botón , seleccionando uno de los tipos predefinidos de LIDER, o bien introduciendo unos valores de cálculo específicos.

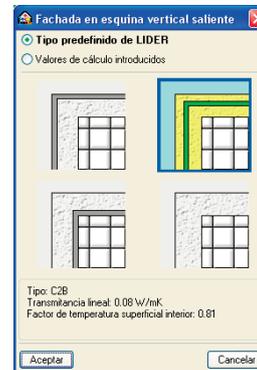


Fig. 6.2

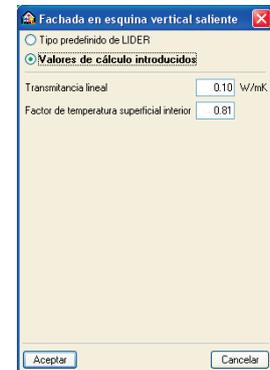


Fig. 6.3

En este ejemplo no se realiza ningún cambio en las características de los puentes térmicos, por ello pulse **Cancelar** dejando los valores que vienen por defecto.

7. Introducción de muros de sótano

Para introducir los muros de sótano de la obra, pulse en menú **Elementos constructivos > Muros y particiones** y, en el panel flotante que aparece, el botón  **Muro de sótano**.



Fig. 7.1

Se pueden utilizar muros de la librería definida del programa o crear muros nuevos. En el presente ejemplo se va a utilizar el muro de sótano **Muro BH con Aislam. Int** de la librería predefinida del programa. Por tanto, seleccione dicho muro en la lista desplegable **Referencia** de la pantalla **Muro de sótano**.

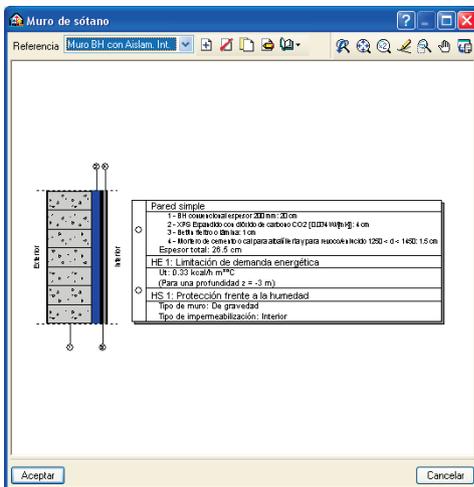


Fig. 7.2

A continuación, acepte el panel e introduzca el muro de sótano tomando como referencia la plantilla. Para la definición del edificio no es necesario una introducción perfecta

respecto a la plantilla, sino una aproximación razonable. No obstante, cuando se realiza la introducción de cerramientos o tabiquería, se debe prestar especial atención al tipo de justificación (muro a la derecha, centrado o a la izquierda de la línea introducida). Para evitar problemas en el momento de introducir dichos elementos constructivos se recomienda la utilización de la misma justificación de cerramientos o tabiquería en toda la obra. Para la realización del ejemplo, elija justificación centrada.



Fig. 7.3

Normalmente los muros y particiones de un edificio forman una o varias poligonales de lados paralelos y ortogonales. Para estos casos, en el momento de la introducción de los muros y con la captura **Ortogonal** activada, el programa muestra las líneas de referencia horizontal y vertical que pasan por cada uno de los puntos ya introducidos de las poligonales y particiones.



Fig. 7.4

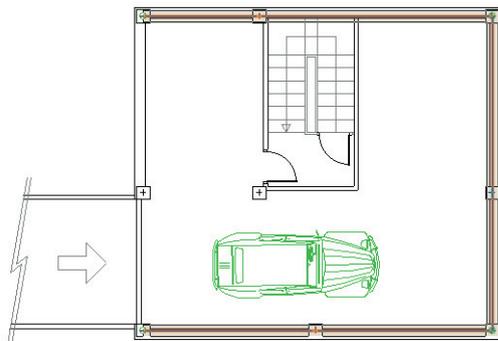


Fig. 7.5

Como se puede observar en la figura, no se ha introducido muro de sótano en la fachada donde se encuentra la puerta del garaje, ya que ese elemento se introducirá posteriormente como cerramiento de fachada, así el programa permitirá introducir ahí la puerta del garaje.

En todo momento puede servirse de la ayuda de la vista 3D (**Obra > Vistas 3D**) y visualizar los elementos que ha introducido (si desea que las plantillas se muestren en la vista 3D active la opción **Dibujar las plantillas**).

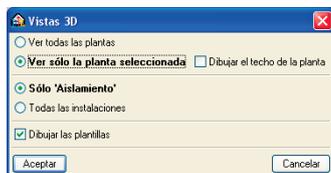


Fig. 7.6

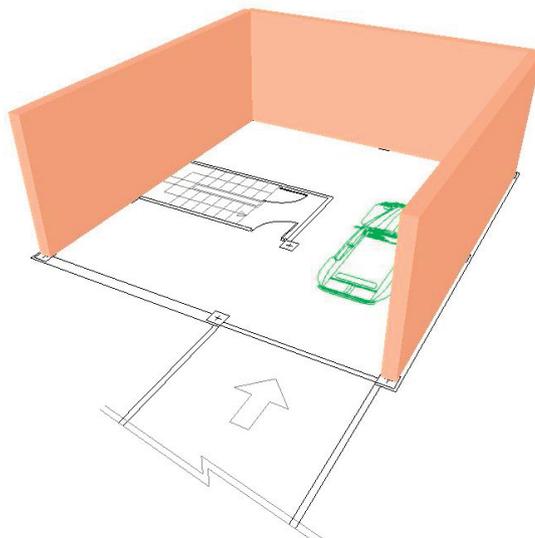


Fig. 7.7

8. Introducción de cerramientos de fachada

Para introducir los cerramientos de fachada vaya a menú **Elementos constructivos > Muros y particiones** y, en el menú flotante que aparece, pulse el botón  **Cerramiento**.



Fig. 8.1

Al igual que en el caso de muros de sótano, se pueden utilizar cerramientos definidos en la librería del programa o crear cerramientos nuevos. En este ejemplo, utilice el cerramiento predefinido **Fábrica y fábrica_3**.

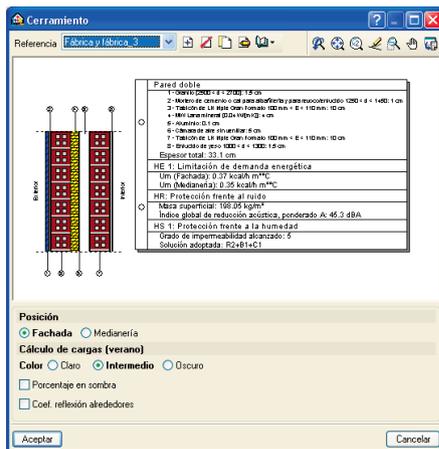


Fig. 8.2

Como se puede observar en la ventana anterior, es posible elegir entre fachada (cerramiento en contacto con el exterior) y medianería (cerramiento en contacto con otro cerramiento, cuando existe un edificio contiguo al de la obra). En este ejemplo seleccione la opción **Fachada**.

Una vez definido el tipo de cerramiento que se va a utilizar, introdúzcalo siguiendo las plantillas en:

- **Sótano:** en la pared donde se encuentra la puerta de entrada al garaje.

Una vez introducido el cerramiento, la planta Sótano presenta la siguiente imagen.

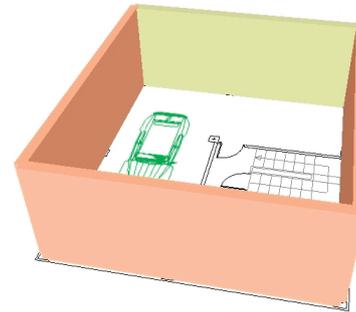


Fig. 8.3

- **Planta baja:** contorno de la planta teniendo en cuenta los cerramientos de la galería.

Tras introducir el cerramiento en la planta Sótano, pulse el botón  **Subir grupo** para situarse en Planta baja y poder introducir los cerramientos de dicha planta.

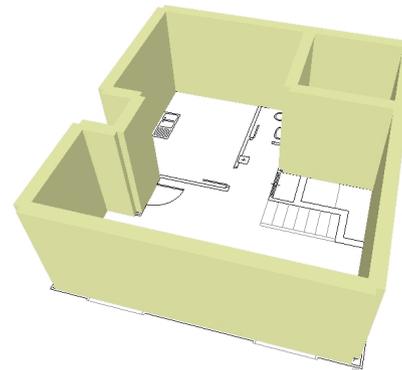


Fig. 8.4

- **Planta 1:** contorno de la planta.

Y por último, tras pulsar de nuevo el botón  **Subir grupo** se muestra la primera planta. Después de

situarse en esta planta ya puede realizar la introducción de los cerramientos necesarios.

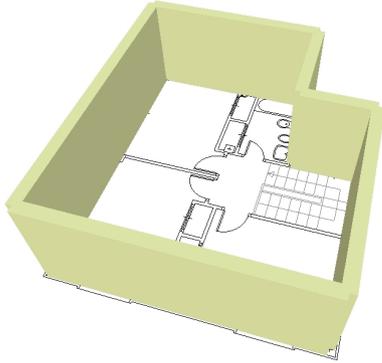


Fig. 8.5

Se debe tener en cuenta que para subir y bajar de planta se utilizan los botones   **Subir grupo**, **Ir a grupo** o **Bajar grupo**, respectivamente, y que el programa permite mostrar en línea discontinua los elementos introducidos en la planta inferior o superior, en función de las opciones activadas en la barra de gestión de referencia a objetos, para facilitar la correcta definición del edificio.



Fig. 8.6

9. Introducción de tabiquería

Una vez introducidos los cerramientos, se procede a la definición de la tabiquería. Para ello, pulse el botón  **Tabiquería** que aparece en el menú flotante **Elementos constructivos > Muros y particiones**.



Fig. 9.1

El tipo de tabique que se va a utilizar en este ejemplo, es el tabique predefinido **P1. LH70 y doble PYL**. Seleccione dicho tabique en la lista desplegable **Referencia**, como se muestra en la imagen.

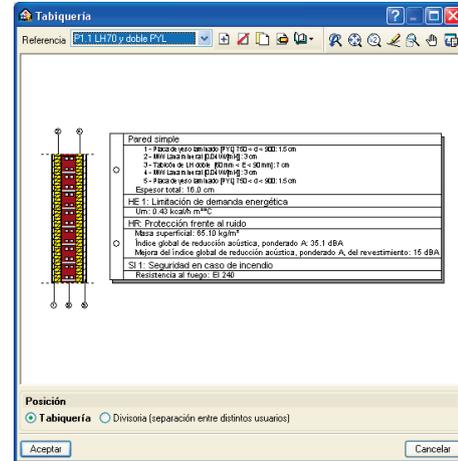


Fig. 9.2

A continuación, pulse **Aceptar** e introduzca la tabiquería en toda la vivienda: **Sótano, Planta baja y Planta 1**.

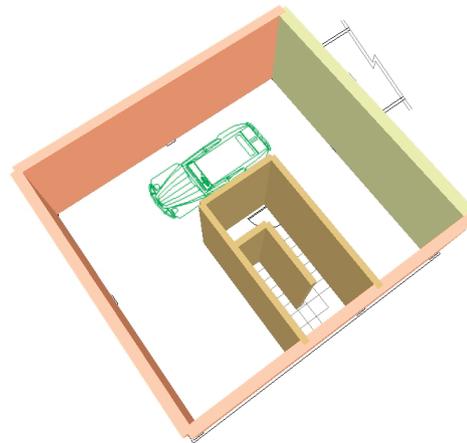


Fig. 9.3

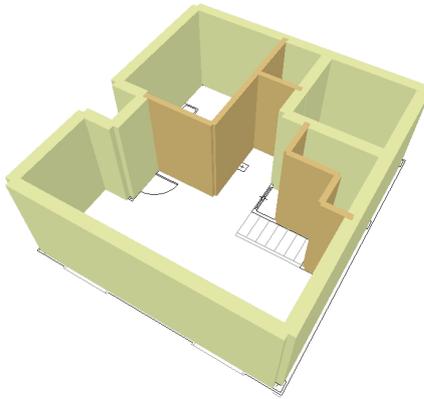


Fig. 9.4

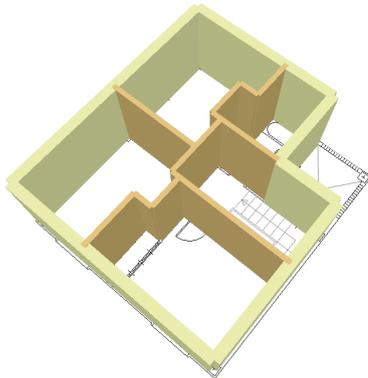


Fig. 9.5

10. Introducción de forjados

Una vez introducidos los cerramientos y la tabiquería, se procede a la definición de los forjados. Para ello, después de situarse en planta Sótano, seleccione la opción **Elementos constructivos > Forjados**, y en el menú flotante que aparece, pulse el botón  **Forjado sanitario o solera**.



Fig. 10.1

El tipo de forjado sanitario que se va a utilizar en este ejemplo es **Losa 40 cm**.

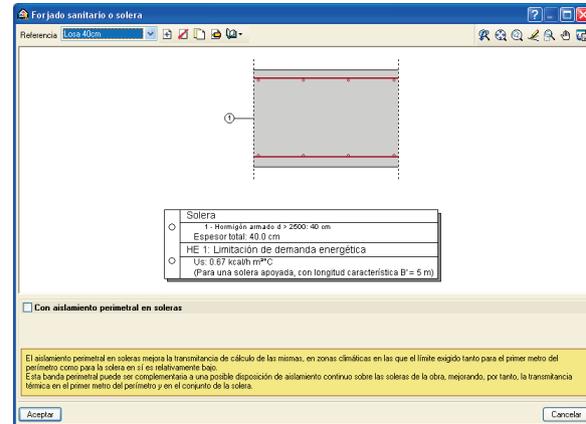


Fig. 10.2

A continuación, introduzca la geometría en planta del forjado marcando los puntos de la poligonal que lo definen. Cuando marque el último punto de la poligonal, pulse el botón derecho del ratón y se cerrará el polígono introducido.

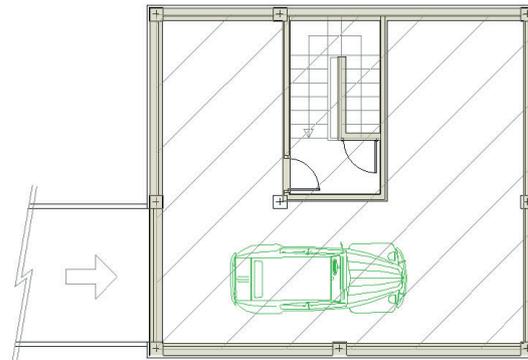


Fig. 10.3

Después de definir la solera se introduce el forjado entre pisos. Situándose en planta baja, pulse el botón  **Forjado entre pisos** y seleccione **FU 25+5 Aisl Superior**. Tras elegir el tipo de forjado, introduzca el contorno del forjado entre planta Sótano y Planta baja, teniendo en cuenta que en la zona de la galería y en la puerta de entrada del forjado se define como azotea **Transitable Conv FU25**.

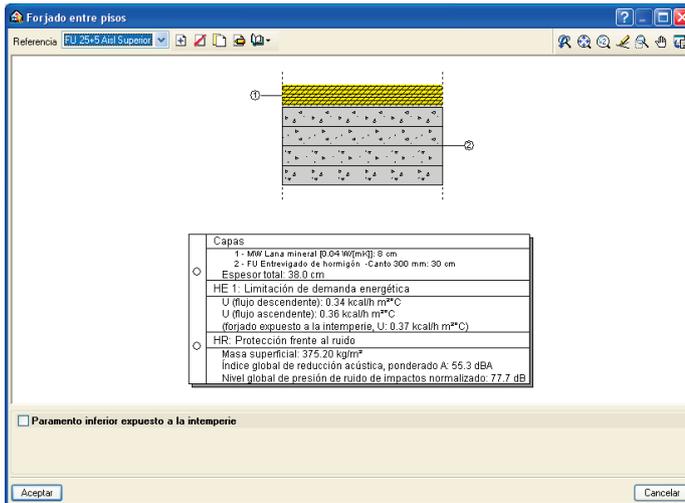


Fig. 10.4

A continuación se detalla la introducción de los forjados existentes entre planta **Sótano** y **Planta baja**:

- Tras seleccionar el tipo de forjado **FU 25+5 Aisl Superior**, defina el contorno tal y como muestra la siguiente figura.

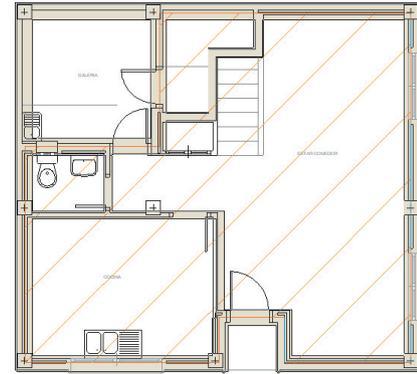


Fig. 10.5

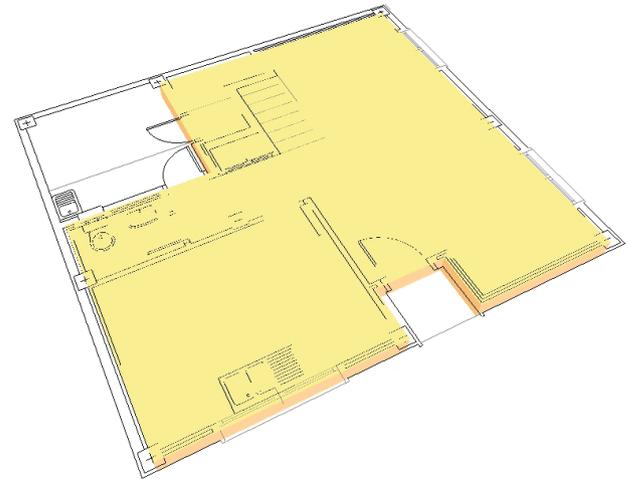


Fig. 10.6

Para definir el forjado de la zona de la galería y de la entrada, pulse el botón  **Azotea**, seleccione la azotea **Transitable Conv FU25** y, después de aceptar el panel, dibuje los dos forjados restantes.

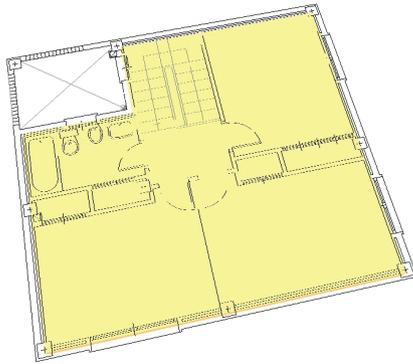


Fig. 10.12

Para finalizar con la introducción de forjados, se define la azotea. Para ello, sitúese en planta **Cubierta**, pulse el botón  **Azotea** que se encuentra en menú **Elementos constructivos > Forjados**, y escoja el forjado que se muestra a continuación: **Gravas Conv Losa 20**.

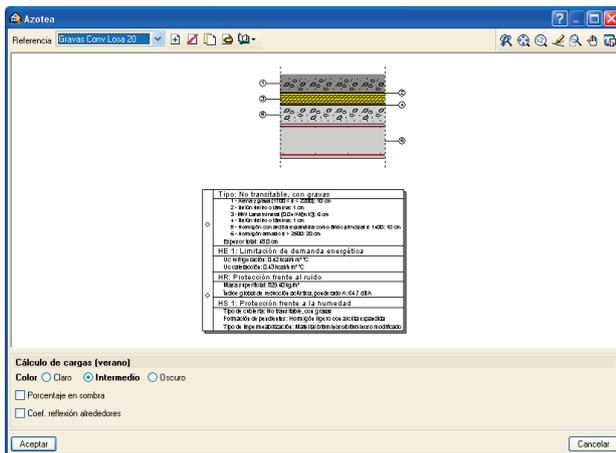


Fig. 10.13

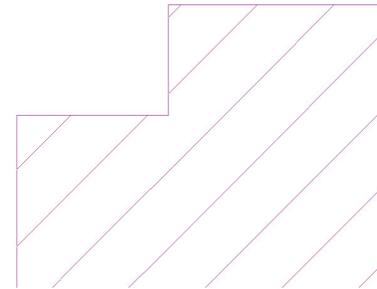


Fig. 10.14

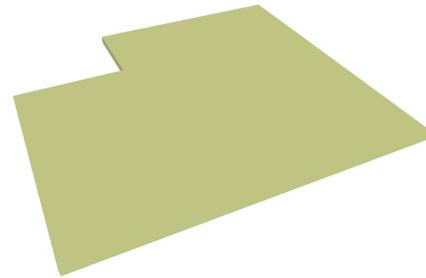


Fig. 10.15

A continuación se muestra una imagen de la vista 3D de la vivienda unifamiliar (**Obra > Vista 3D**).

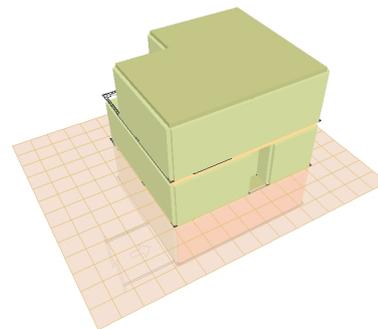


Fig. 10.16

11. Introducción de huecos en forjados

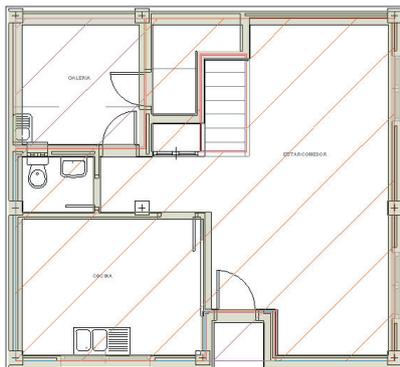
Para introducir el hueco de la escalera, pulse el botón  **Huecos en forjados** que se encuentra dentro de menú **Elementos constructivos > Forjados**.



Fig. 11.1

Con la opción de huecos en forjados seleccionada marque cada uno de los puntos que definen el contorno del hueco de la escalera, tanto en Planta 1 como en Planta baja, quedando la vivienda con la siguiente apariencia:

Huecos en el forjado de Planta baja



Huecos en el forjado de Planta 1

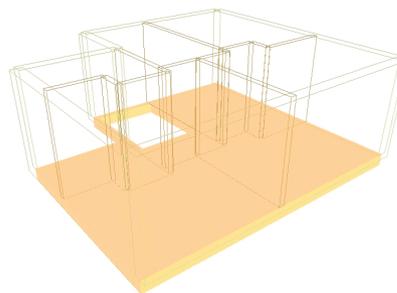
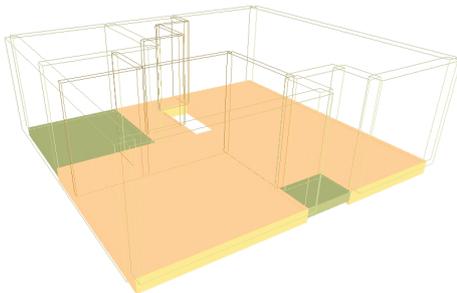
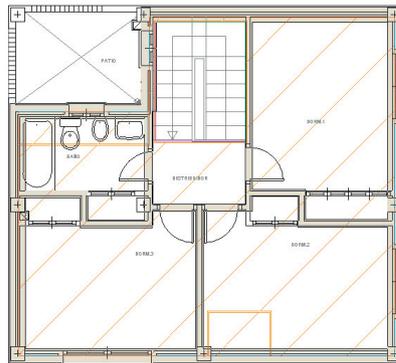


Fig. 11.2

A continuación, se muestra una imagen de todos los forjados de la vivienda. Para ello, seleccione en el menú principal la opción **Obra > Vistas 3D**. Mediante el botón  **Elementos** puede ocultar o visualizar (en modo alámbrico o sólido) los cerramientos, forjados, tabiquería y suelo.

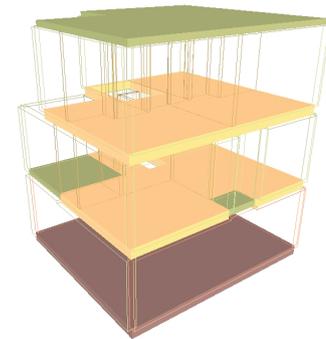


Fig. 11.3

12. Introducción de huecos en cerramientos y tabiquerías

Una vez definidos todos los elementos constructivos de la vivienda se colocan las puertas y ventanas, que son elementos que realizan una aportación importante a la carga térmica y una disminución del aislamiento acústico de un recinto.

En el presente ejemplo, se comienza introduciendo las puertas y, posteriormente, se introducirán las ventanas. Para ello, debe pulsar el botón  **Puerta** que se encuentra en el menú flotante **Elementos constructivos > Huecos**.



Fig. 12.1

Antes de introducir una puerta, se deben elegir las siguientes características:

- Dimensiones: 203x82.5 cm
- Material: de madera
- Con aislamiento acústico conocido de 21 dB

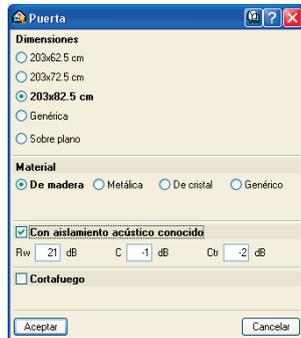


Fig. 12.2

Acepte este diálogo de propiedades y seleccione, con el botón izquierdo del ratón (teniendo activada la opción **Más cercano**), el punto del cerramiento o partición donde desea situar la puerta. Una vez pulsado el botón izquierdo, habrá colocado el punto de inicio de la puerta. Desplace el ratón hacia el lado del cerramiento o tabiquería donde quiere situar la puerta con las dimensiones dadas y vuelva a pulsar el botón izquierdo para terminar con la introducción.



Fig. 12.3

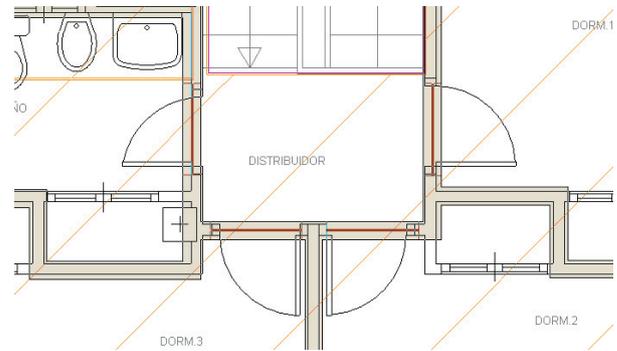


Fig. 12.4

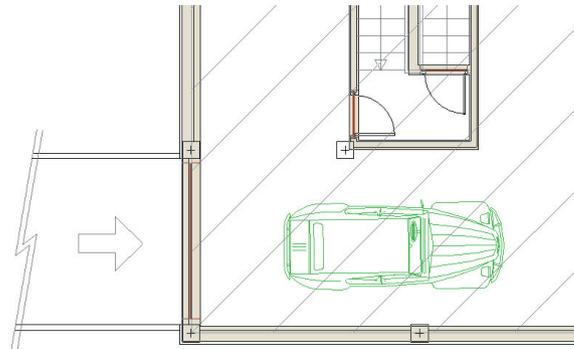


Fig. 12.5

Siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, introduzca todas las puertas de la vivienda. Para introducir la puerta de garaje, la cual presenta unas dimensiones mayores, seleccione la opción **Sobre plano** y dibuje la puerta sobre la plantilla, tal como se muestra en la imagen anterior.

Tras introducir las puertas, vaya a menú **Elementos constructivos > Huecos**, y pulse el botón  **Ventana**. A continuación, aparece una pantalla donde se definen las características de cada tipo de ventana existente en la vivienda. Como en este ejemplo todas las ventanas son del mismo tipo, los siguientes pasos sólo se realizan una vez.

En la pestaña **Cristal** seleccione el tipo de acristalamiento de acuerdo a las opciones indicadas:

- Tipo: Acristalamiento doble con cámara de aire.
- Espesor de la hoja exterior: 6 mm.
- Espesor de la cámara de aire: 6 mm.
- Espesor de la hoja interior: 4 mm.
- Color: Normal.

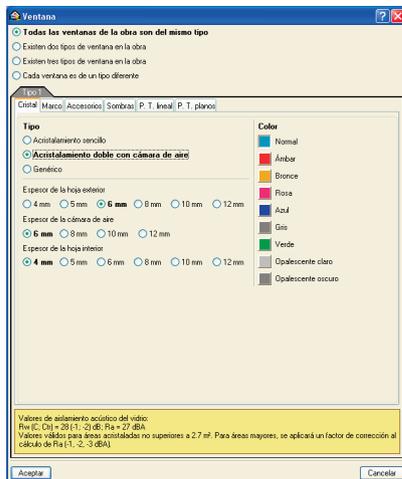


Fig. 12.6

De la misma forma, en la pestaña **Marco** seleccione las siguientes opciones:

- Con marco.
- Superficie: Por dimensiones.
 - Ancho superior: 2.5 cm.
 - Ancho inferior: 2.5 cm.
 - Ancho lateral izquierdo: 2.5 cm.
 - Ancho lateral derecho: 2.5 cm.
- Material: Metálico.
- Color: Intermedio.
- Carpintería: Clase 2.

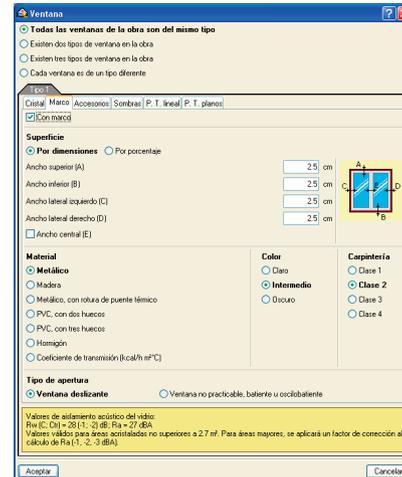


Fig. 12.7

En el presente ejemplo sólo se tienen en cuenta el cristal y el marco, pero el programa también permite definir **Accesorios**, **Sombras**, el **Puente térmico lineal en el hueco** y **Puentes térmicos planos**:

- **Accesorios** (únicamente se tienen en cuenta en el cálculo de cargas térmicas), donde se pueden especificar las características de:
 - Persianas interiores.

- Persianas exteriores.
- Cortinas interiores.

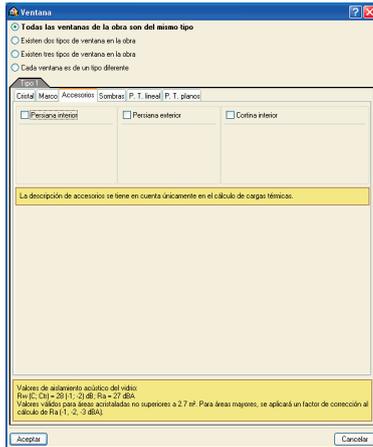


Fig. 12.8

- **Sombras.** En esta pestaña se especifican las características de los dispositivos de sombra:

- Voladizo.
- Lateral derecho.
- Lateral izquierdo.

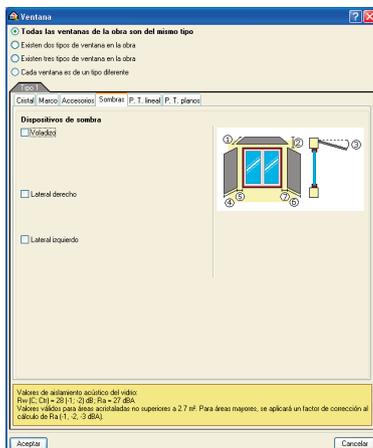


Fig. 12.9

- **Puente térmico lineal para el hueco (sólo con objetivo de exportar a LIDER).** El puente térmico lineal en el hueco puede definirse introduciendo valores de cálculo o utilizando el tipo predefinido de LIDER.

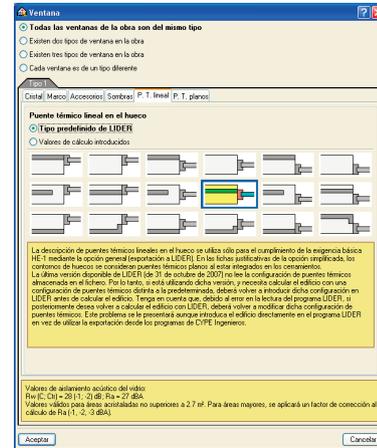


Fig. 12.10

- **Puentes térmicos planos.** La descripción de los puentes térmicos planos puede ser simplificada o detallada, especificando:

- Dintel.
- Caja de persiana.
- Jambas.
- Alféizar.
- Nicho u hornacina.

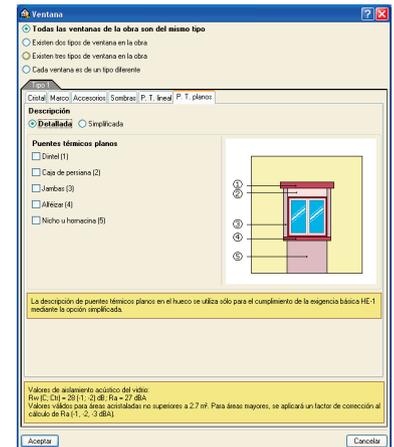


Fig. 12.11

Después de definir las características de las ventanas el programa pide, cada vez que se vaya a introducir una ventana, la altura del hueco y su altura sobre el suelo.



Fig. 12.12

Para introducir la ventana definida, acepte este diálogo y seleccione con el botón izquierdo del ratón el cerramiento y el punto de inserción donde desea colocarla. Una vez pulsado el botón izquierdo del ratón, habrá designado el punto de inicio de la ventana. Desplace el ratón sobre el cerramiento para indicar el punto final de la ventana y vuelva a pulsar dicho botón.

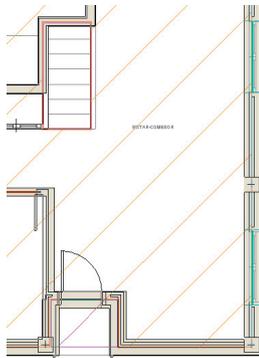


Fig. 12.13

Repita el procedimiento anterior e introduzca todas las ventanas de la vivienda.

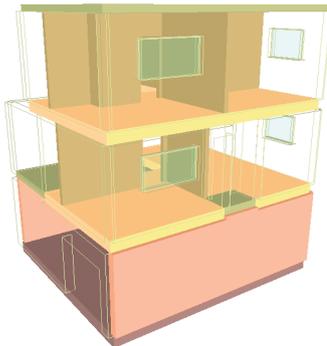


Fig. 12.14

13. Definición de recintos

Una vez establecidos los elementos constructivos, es el momento de definir los recintos. Para introducir recintos pulse menú **Recintos > Nuevo**, donde aparecerá una secuencia de paneles para editar la descripción del recinto, el suelo y el techo.

La biblioteca de recintos predefinidos está clasificada en dos grupos:

- Interior de la vivienda.
- Resto de recintos.

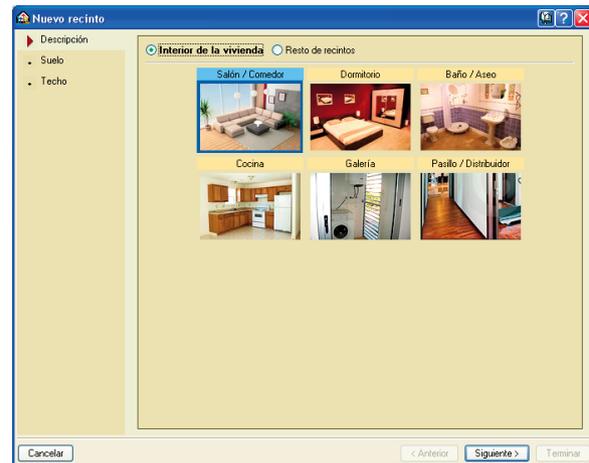


Fig. 13.1

A continuación, se empieza definiendo el salón de la vivienda unifamiliar que se encuentra en Planta baja. Para ello, vaya a menú **Recintos > Nuevo** y seleccione **Salón/Comedor**. Posteriormente, especifique el suelo, el cual es un elemento importante a la hora de definir un recinto, ya que se tiene en cuenta en la inercia térmica producida por la radiación.

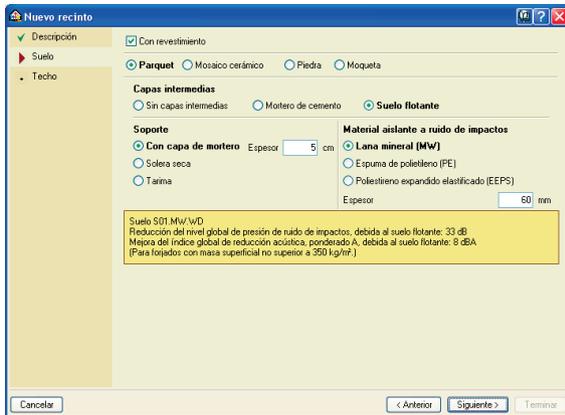


Fig. 13.2

Tras definir el suelo indique el tipo de techo, para el caso del salón elija escayola.

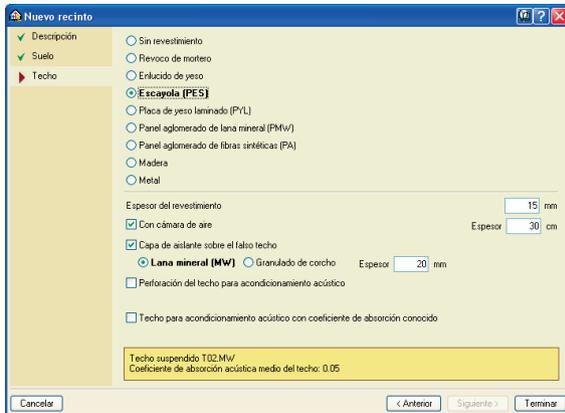


Fig. 13.3

A continuación, pulse **Terminar** y seleccione con el botón izquierdo del ratón dentro del espacio donde se encuentra el salón, escribiendo una referencia para el recinto.

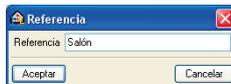


Fig. 13.4

Realice los pasos descritos anteriormente para el resto de recintos, eligiendo las siguientes características:

Salón, trastero, pasillo/distribuidor y dormitorios

- **Suelo:**

Con revestimiento.

Parquet.

Capas intermedias: Suelo flotante.

Soporte: con capa de mortero. Espesor: 5 cm.

Material aislante a ruido de impactos: Lana mineral.

Espesor: 60 mm.

- **Techo:**

Escayola.

Espesor del revestimiento 15 mm.

Con cámara de aire espesor 30 cm.

Capa de aislante sobre el falso techo: Lana mineral.

Espesor 20 mm.

Aseo, baño y cocina

- **Suelo:**

Con revestimiento.

Mosaico cerámico.

Capas intermedias: Suelo flotante.

Soporte: Con capa de mortero Espesor 5 cm.

Material aislante a ruido de impactos: Espuma de polietileno. Espesor 3 mm.

- **Techo:**

Escayola.

Espesor del revestimiento 15 mm.

Con cámara de aire espesor 30 cm.

Capa de aislante sobre el falso techo: Lana mineral.

Espesor 20 mm.

Garaje y pasillo/distribuidor planta Sótano

- **Suelo:**

Con revestimiento.

Piedra.

Capas intermedias: Mortero de cemento.

- **Techo:**

Revoco de mortero.

14. Asignación de recintos

Una vez definidos los recintos en edificios plurifamiliares, adosados, residenciales y locales y oficinas, se deben asignar (excepto los recintos de zonas comunes) a sus correspondientes unidades de uso. De esta manera, el programa reconoce los recintos pertenecientes a cada vivienda, local comercial, oficina, etc. Para ello, el programa dispone de una opción, menú **Unidades de uso > Asignar a recintos**, donde se pueden crear unidades de uso (Fig. 14.1) o seleccionar unidades de uso definidas anteriormente (Fig. 14.2).

Tipo	Referencias	Requeridos	Introducidos (Recintos)	Faltan
Vivienda tipo A		5	0	5
Vivienda tipo B		5	0	5
Total		10	0	10

Fig. 14.1

Tipo	Referencias	Requeridos	Introducidos (Recintos)	Faltan
Vivienda tipo A	1_dcha 1_izq	5	2	3
Vivienda tipo B		5	0	5
Total		10	2	8

Fig. 14.2

Después de crear o seleccionar la unidad de uso se seleccionan los recintos que componen dicha unidad de uso.

En este ejemplo no se realiza este paso, puesto que se trata de una vivienda unifamiliar y, por tanto, solamente existe una unidad de uso.

15. Comprobación del aislamiento

Una vez introducida toda la vivienda, compruebe el aislamiento térmico y acústico mediante el botón **Calcular** o la opción **Calcular** que se encuentra dentro del menú **Resultados**. Cuando finaliza el cálculo, el programa muestra con círculos rojos de error qué elementos no cumplen con la normativa. Colocando el ratón sobre dichos círculos se muestra un mensaje informando de los aspectos que no cumplen con el DB HE 1 (Limitación de demanda energética) o con el DB HR (Protección frente al ruido).

En este ejemplo aparece el siguiente error en el salón:

Las condiciones acústicas calculadas en el recinto no cumplen las exigencias impuestas a los valores límite de aislamiento acústico del artículo 2.1 (CTE DB HR).

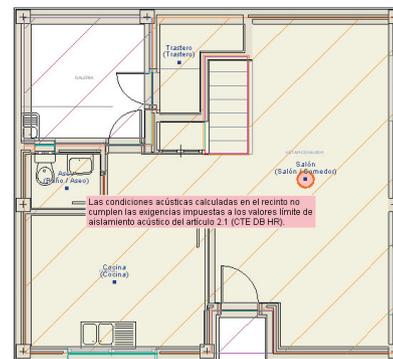


Fig. 15.1

Para aumentar el aislamiento acústico se deben mejorar las características de los cerramientos y sobre todo las de las puertas y ventanas, por ello, realice las siguientes modificaciones:

Puertas

Sustituya las puertas en contacto con el exterior (puerta principal y puerta de galería) por otras con mejores características acústicas.

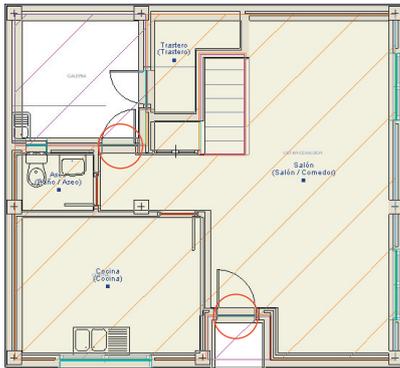


Fig. 15.2

Para editar las puertas vaya a menú **Edición > Editar** o pulse el botón **Editar** y seleccione las puertas, aumentando el aislamiento acústico hasta 30 dB, tal como se muestra en la siguiente pantalla.

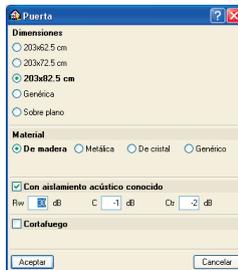


Fig. 15.3

Ventanas

Para modificar las características de las ventanas, seleccione en el menú principal la opción **Elementos constructivos > Tipos de ventana** y sustituya el tipo de cristal por **Genérico** y el valor de aislamiento acústico del vidrio por 30 dB.



Fig. 15.4

Cerramientos

Por último, aumente el aislamiento acústico de los cerramientos, seleccionándolos y editándolos mediante el botón **Editar** o la opción **Editar** del menú **Edición**. En este ejemplo con seleccionar el cerramiento tipo **Fábrica y fábrica_4** es suficiente.

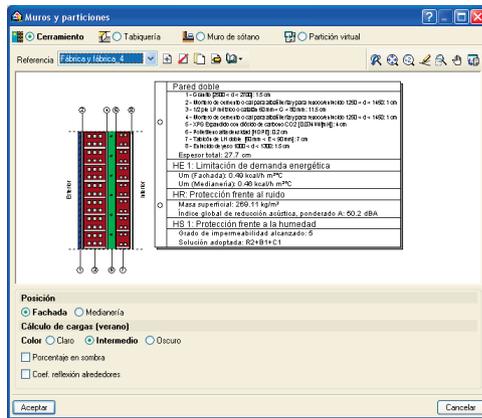


Fig. 15.5

Si pulsa de nuevo el botón  **Calcular**, el programa de CYPE Ingenieros comprobará el cumplimiento del DB HE 1 y del DB HR. Sin embargo, se debe tener en cuenta el mensaje de advertencia que aparece en la planta sótano:

Si exporta esta obra a LIDER para la justificación del DB HE 1 mediante la opción general, probablemente obtenga un error de transmitancia térmica excesiva en "Aislamiento Perimetral en la Solera".

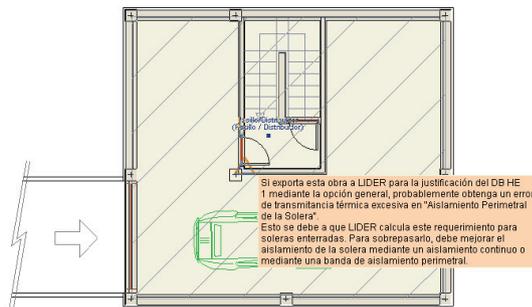
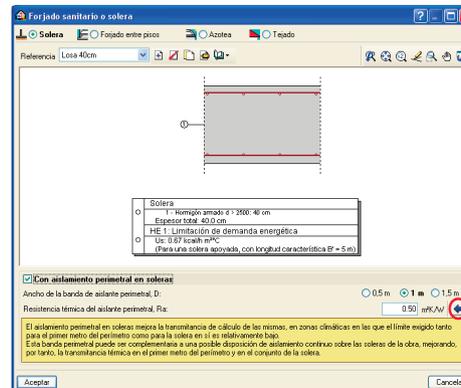


Fig. 15.6



Material	Ra (m²K/W)
Manta de lana mineral de 40 mm de espesor	0.39
Manta de lana mineral de 50 mm de espesor	1.22
Manta de lana mineral de 60 mm de espesor	1.46
Manta de lana mineral de 75 mm de espesor	1.83
Panel de poliestireno extruido de 30 mm de espesor	0.88
Panel de poliestireno extruido de 40 mm de espesor	1.18
Panel de poliestireno extruido de 50 mm de espesor	1.47

Fig. 15.7

Para evitar posibles problemas en la justificación del DB HE 1 en LIDER, edite el forjado sanitario pulsando la opción menú **Elementos constructivos > Forjados > Editar** y seleccione **Con aislamiento perimetral en soleras** para mejorar la transmitancia térmica.

Tras aceptar el panel de edición de forjado sanitario, pulse de nuevo el botón  **Calcular** para comprobar que ya no existen errores ni advertencias en la obra ejemplo.

Para obtener información de los resultados acústicos de las aristas vaya a **Resultados > Información de aristas** o pulse el botón  **Información de aristas**.

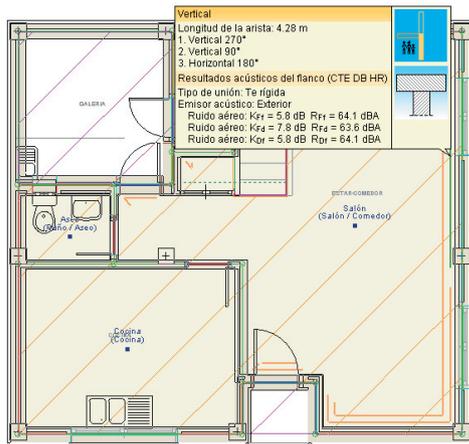


Fig. 15.8

Seleccionando en el menú principal la opción **Obra > Vistas 3D** visualice la vivienda terminada en 3D. Mediante el botón **Elementos** puede ocultar o visualizar (en modo alámbrico o sólido) los distintos elementos del edificio: cerramientos, forjados, cristales y suelo.

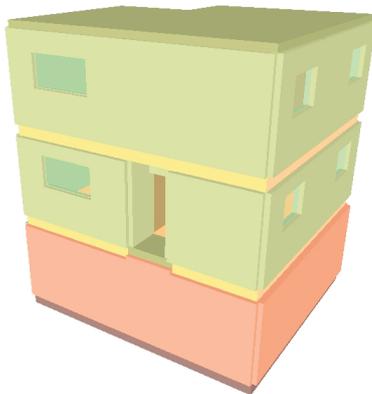
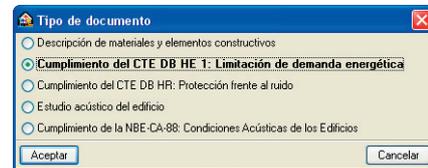


Fig. 15.9

16. Obtención de los listados

Para obtener los listados justificativos del método prescriptivo del DB HE 1 y los listados justificativos del cumplimiento del DB HR, pulse menú **Archivo > Imprimir > Listados de la obra**. A continuación, aparece una pantalla donde se debe indicar el tipo de documento que se desea imprimir:

- Cumplimiento del CTE DB HE 1: Limitación de demanda energética



EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Fichas justificativas de la opción simplificada

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA B4 Zona de baja carga interna ☒ Zona de alta carga interna ☐

Muros (U_{Nm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Z	Fábrica y fábrica_4	31.65	0.56	17.83	$\Sigma A = 37.26 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 19.57 \text{ W/K}$ $U_{Nm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
	P1.1 LH70 y doble PVL - 2xTR2.1 (b = 0.62)	5.61	0.31	1.74	
m	P1.1 LH70 y doble PVL - 2xTR2.1 (b = 0.92)	9.34	0.46	4.30	$\Sigma A = 41.98 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 22.68 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fábrica y fábrica_4	32.65	0.56	18.39	
O	P1.1 LH70 y doble PVL - 2xTR2.1 (b = 0.92)	8.07	0.46	3.72	$\Sigma A = 45.76 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 23.49 \text{ W/K}$
	Fábrica y fábrica_4	31.95	0.56	17.99	

Fig. 16.1

- Cumplimiento del CTE DB HR: Protección frente al ruido

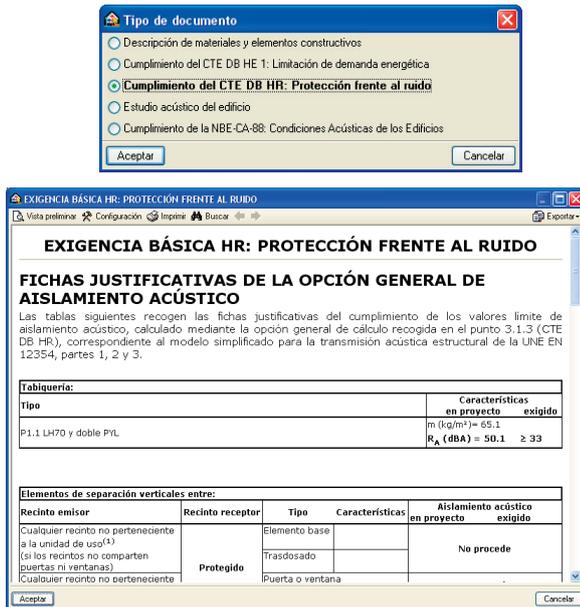


Fig. 16.2

17. Obtención de los planos del proyecto

Para obtener los planos del proyecto, debe ir a menú **Archivo > Imprimir > Planos de la obra**. En la ventana **Selección de planos**, pulse el botón **+ Añadir nuevo elemento a la lista**. En la pantalla **Edición del plano (Aislamiento)**, pulse **Aceptar** y volverá a la ventana **Selección de planos** donde debe elegir como tipo de periférico de salida **DWG** (Fig. 17.1).

Aceptando la ventana anterior, aparecerá la ventana **Composición de planos**, donde el programa habrá seleccionado los formatos necesarios para dar cabida a los planos con sus correspondientes escalas.



Fig. 17.1

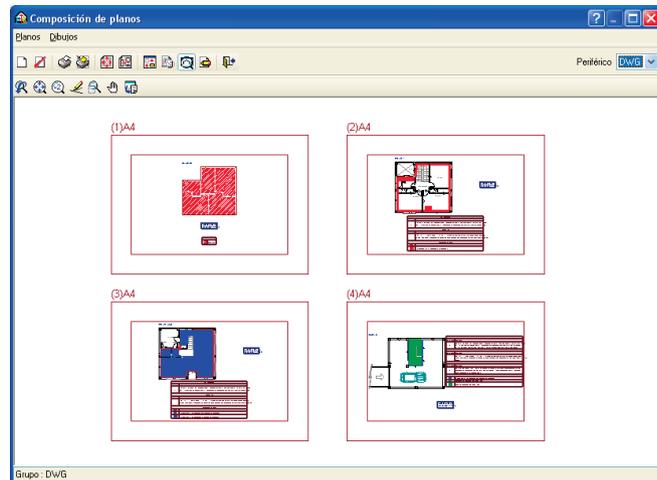


Fig. 17.2

Si no se visualizan los planos, pulse el botón **Detalle de un dibujo**, y después sobre el interior de ellos, o simplemente sobre el botón **Detalle de todos los dibujos** para mostrar todos los planos directamente.

Estos planos se pueden exportar a DWG, puesto que fue el tipo de periférico seleccionado anteriormente. Para ello, debe entrar en menú **Planos > Imprimir > Imprimir todos** y escribir el prefijo correspondiente a los ficheros.

Los ficheros se guardarán por defecto en el directorio C:\CYPE Ingenieros\Planos en DWG\Instalaciones del edificio\Aislamiento.

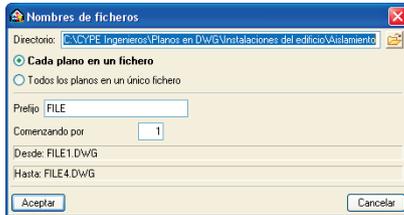


Fig. 17.3

En este ejemplo se va a exportar la obra al programa LIDER. Después de seleccionar **Archivo > Exportar > LIDER**, aparece un diálogo que permite abrir automáticamente el programa LIDER (si el usuario lo ha instalado previamente) y sólo con pulsar el botón **Calcular** de LIDER se podrá verificar el cumplimiento de la opción general del DB HE 1.

18. Exportación del edificio a los programas LIDER del CTE y EnergyPlus

El programa permite exportar la geometría, composición de cerramientos, condiciones interiores (recintos) y datos climáticos del edificio al programa LIDER del CTE.

El programa LIDER del Código Técnico de la Edificación es la aplicación informática patrocinada por el Ministerio de la Vivienda para cumplir con la opción general de verificación de la exigencia de Limitación de demanda energética (DB HE 1), establecida en el Documento Básico de Habitabilidad y Energía del Código Técnico de la Edificación.

Además de la exportación a LIDER, se puede exportar el edificio introducido al programa EnergyPlus para realizar su estudio térmico y energético.

Para realizar estas exportaciones basta con seleccionar la opción **Archivo > Exportar > LIDER** o **EnergyPlus** o pulsar el botón  **Exportar** que está situado en la parte derecha de la barra de herramientas.