



Software *para*
Arquitectura,
Ingeniería y
Construcción

Instalaciones del edificio

Ejemplos de salubridad

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 salubridad

Ejemplo práctico de protección frente a la humedad en una vivienda unifamiliar

1. Creación de obra nueva

El módulo Protección frente a la humedad DB-HS 1 genera un documento que incluye los condicionantes exigidos en el DB-HS 1 para muros de sótano, suelos, fachadas y cubiertas, y comprueba el grado de impermeabilidad en fachadas según dicha exigencia básica del CTE.

En este ejemplo se pretende que una vivienda unifamiliar, que ya cumple el CTE DB-HE 1, también cumpla el CTE DB-HS 1. Para ello, seleccione en el menú superior la opción **Archivo>Gestión archivos** y pulse el botón

Ejemplos. Abrir. Sobre la misma pantalla aparece una lista con todos los ejemplos del programa Instalaciones del edificio. Seleccione la obra **Unifamiliar.ies** y pulse



Fig. 1.1

Una vez abierta la obra, la pantalla muestra la vivienda introducida.

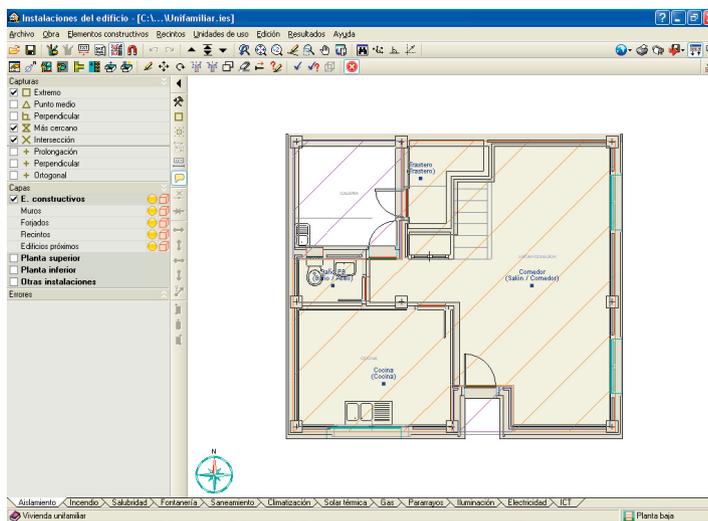


Fig. 1.2

El primer paso antes de realizar la instalación es guardar la obra para no modificar el ejemplo realizado anteriormente y tener un ejemplo propio de dicha instalación. Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra dentro del menú **Archivo** y, en la ventana que aparece, introduzca el directorio donde se guardará la obra, el nombre del fichero y, si desea, una breve descripción del mismo.

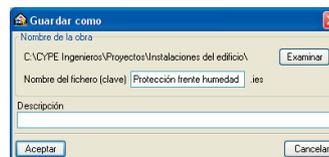


Fig. 1.3

A continuación, seleccione la solapa **Salubridad** en la cual se verificará el cumplimiento del DB HS 1 Protección frente a la humedad.

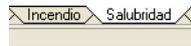


Fig. 1.4

2. Introducción de los datos generales de la obra

El módulo **Protección frente a la humedad DB-HS 1** genera un documento que incluye los condicionantes exigidos en el DB-HS 1 para muros de sótano, suelos, fachadas y cubiertas, y comprueba el grado de impermeabilidad en fachadas según dicha exigencia básica del CTE.

El módulo Salubridad del programa Instalaciones del edificio se utiliza para la verificación de: DB-HS 1 “Protección frente a la humedad”, DB-HS 2 “Recogida y evacuación de residuos”, DB-HS 3 “Calidad del aire interior”, DB-HS 4 “Suministro de agua” y DB-HS 5 “Evacuación de aguas”.

Puesto que en este ejemplo solamente se va a realizar la comprobación de la protección frente a la humedad, se deben desactivar las comprobaciones de DB HS 2, DB HS 3, DB HS 4 y DB HS 5. Para ello vaya a menú **Obra > Datos generales**, y en la ventana que aparece, desactive todas las opciones menos HS 1: Protección frente a la humedad.

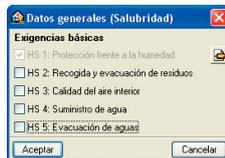


Fig. 2.1

Pulsando el botón  **Editar** se introducen las características del terreno y del entorno del edificio. En **Descripción**

del terreno, indique el tipo de terreno en el cual se encuentra la obra.

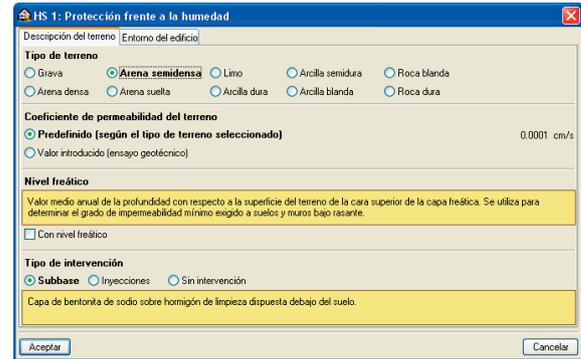


Fig. 2.2

Y en **Entorno del edificio** indique dónde está situada la obra.

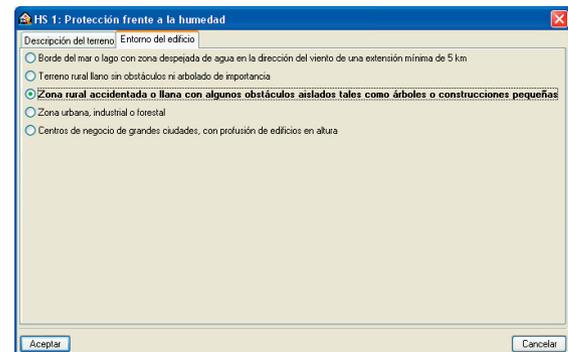


Fig. 2.3

3. Edición de los elementos constructivos

Sitúese en la planta sótano donde se van a visualizar los parámetros que el programa tiene en cuenta para realizar las comprobaciones y para generar los documentos de

cumplimiento del DB-HS 1. Vaya a **Elementos constructivos > Muros y particiones > Editar** y seleccione el muro de sótano. Aparecerá la siguiente pantalla.

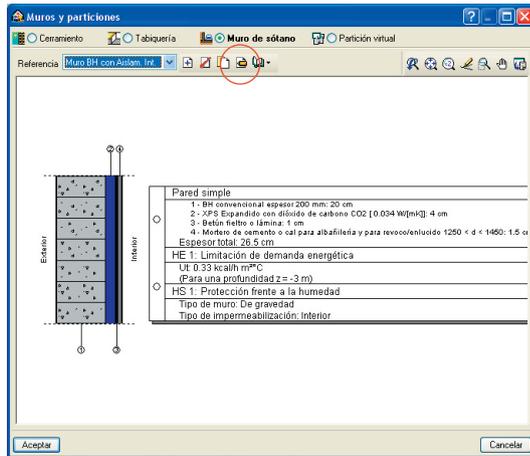


Fig. 3.1

Pulse el botón **Editar**.

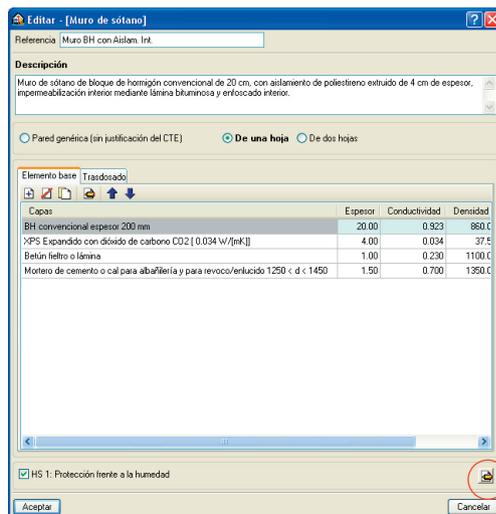


Fig. 3.2

La casilla **HS 1: Protección frente a la humedad** situada en la parte inferior del diálogo anterior ya está activada, pues se han utilizado cerramientos predefinidos de la librería del programa. Pulse el botón **Editar** que hay a la derecha de la casilla **HS 1**. Aparece la siguiente ventana, donde puede observar las características del muro relacionadas con el cumplimiento del DB-HS 1, aunque para este ejemplo no se va a modificar nada.

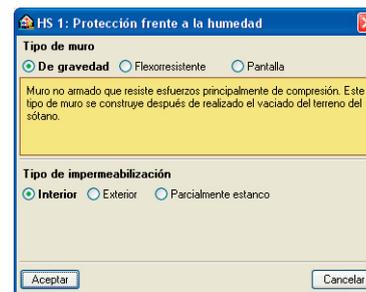


Fig. 3.3

A continuación, acepte todos los diálogos que van apareciendo (puede cancelar si cree que ha modificado algún parámetro) y sitúese en Planta baja. Edite los parámetros referidos al DB-HS 1 de los cerramientos.

Para ello vaya a **Elementos constructivos > Muros y particiones > Editar**. Seleccione un cerramiento, pulse el botón **Editar** y en la pestaña **HS 1** vuelva a pulsar su botón **Editar**.

En este ejemplo se van a modificar conscientemente los parámetros que el programa proporciona por defecto para que éste detecte errores y pueda observar la operativa que hay que seguir en los casos en que no cumplen los cerramientos.

Seleccione la pestaña **Revestimiento exterior** y marque **Sin revestimiento**.



Fig. 3.4

En la pestaña **Barrera contra la penetración de agua** elija **Sin barrera contra la penetración**.

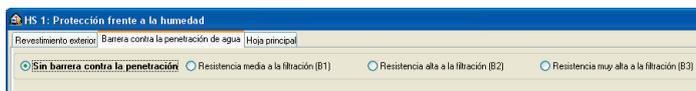


Fig. 3.5

Y en la pestaña **Hoja principal**, desactive la casilla de **Material de higroscopicidad baja (H1)** y deje **Resistencia baja a la filtración** en las juntas entre las piezas que componen la hoja principal, y en Revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal mantenga activado **Sin revestimiento**.

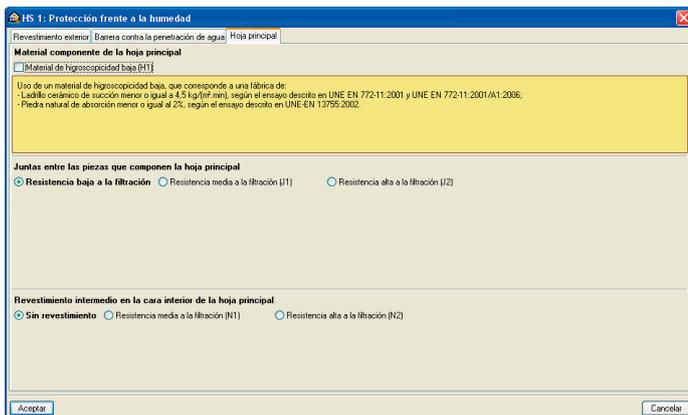


Fig. 3.6

Tras aceptar el diálogo anterior sitúese en la planta cubierta. Puede editar la cubierta para observar los parámetros relativos al HS 1 seleccionados por defecto en el programa (se edita de forma parecida a los muros de sótano y cerramientos): vaya a **Elementos constructivos > Forjados > Editar**, y pulse en un punto del contorno de la cubierta, pulse el botón **Editar**, y vuelva a pulsar el botón **Editar** que se encuentra junto a la casilla **HS 1: Protección frente a la humedad**.

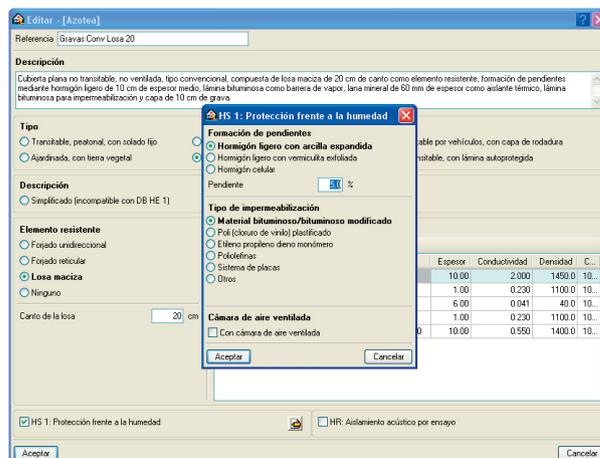


Fig. 3.7

Pulse **Cancelar**, ya que en la cubierta no se ha modificado ningún parámetro.

Cuando esté introduciendo una obra real, no es necesario editar los parámetros relativos al DB-HS 1 antes de calcular, pero puede ser conveniente para asegurar que son los que realmente definirán los elementos constructivos. Será necesario editarlos y completarlos si emplea elementos constructivos nuevos o diferentes a los incluidos en la biblioteca por defecto del programa.

4. Comprobación del cumplimiento

El siguiente paso es comprobar que el edificio cumple el DB-HS 1, para ello vaya a **Resultados > Calcular** o pulse el botón  **Calcular**. Cuando finaliza el cálculo, el programa muestra con círculos rojos 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 HS 1.

En este ejemplo aparece el siguiente error en planta Sótano:

“La solución adoptada no se considera aceptable”

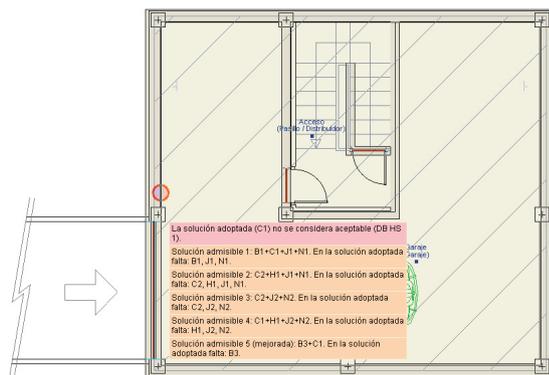


Fig. 4.1

El programa indica qué es lo que no cumple y ofrece soluciones admisibles, que guían al usuario en la modificación de los parámetros del cerramiento para que tengan la protección adecuada contra la humedad. Observe, en la figura anterior, que el programa ofrece varias soluciones admisibles e indica en cada una de ellas qué condición es la que falta en la solución que se ha adoptado antes de calcular. Estas consideraciones se basan en la tabla 2.7 del CTE DB-HS 1.

Corrija el error con la primera solución admisible que ofrece el programa, añadiendo B1, J1 y N1. Según el CTE, se sabe que:

- **B1.** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - Cámara de aire sin ventilar.
 - Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
- **J1.** Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción, excepto en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.
- **N1.** Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Solución a B1, J1 y N1

El propósito es conseguir que cumpla las resistencias a la filtración de las juntas entre las piezas que cumplen la hoja principal (J1), del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal (N1) y de la barrera contra la penetración de agua (B1).

Para aplicar una de las soluciones ofrecidas por el programa debe editar el cerramiento, para eso tendrá que ir a **Elementos constructivos > Muros y particiones > Editar**, seleccionar el cerramiento que no cumple y en la pestaña de **HS 1 Protección frente a la humedad** pulsar el botón  **Editar**.

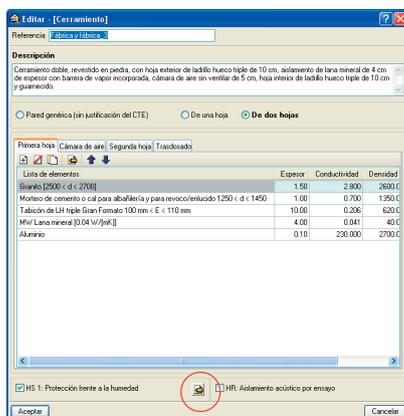


Fig. 4.2

Aparecerá un menú contextual, donde debe activar, en la pestaña **Barrera contra la penetración de agua, Resistencia media a la filtración (B1)**; y, en la pestaña **Hoja principal**, los elementos tal y como aparecen en la siguiente imagen.

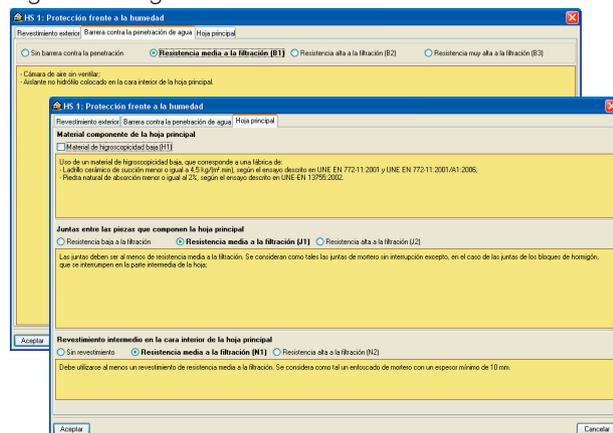


Fig. 4.3

Observe que ha seleccionado las soluciones constructivas B1, N1 y J1 que serían las que cumplen con las soluciones constructivas del programa. Como ayuda, los recuadros amarillos indican el significado de cada parámetro.

Con la selección indicada en las figuras anteriores habrá incluido las resistencias a la humedad de la hoja principal en el cerramiento y de la barrera contra la penetración de agua, por lo que, si realiza el cálculo, ya no aparecerá ningún error.

Si apareciese algún error el programa indicaría las soluciones constructivas necesarias, y se procedería del mismo modo que con B1, N1 y J1.

5. Obtención de los listados

Una vez eliminados todos los errores, obtenga la ficha justificativa de protección frente a la humedad HS 1. En **Archivo > Imprimir > Listados de la obra** seleccione el tipo de documento que desee.

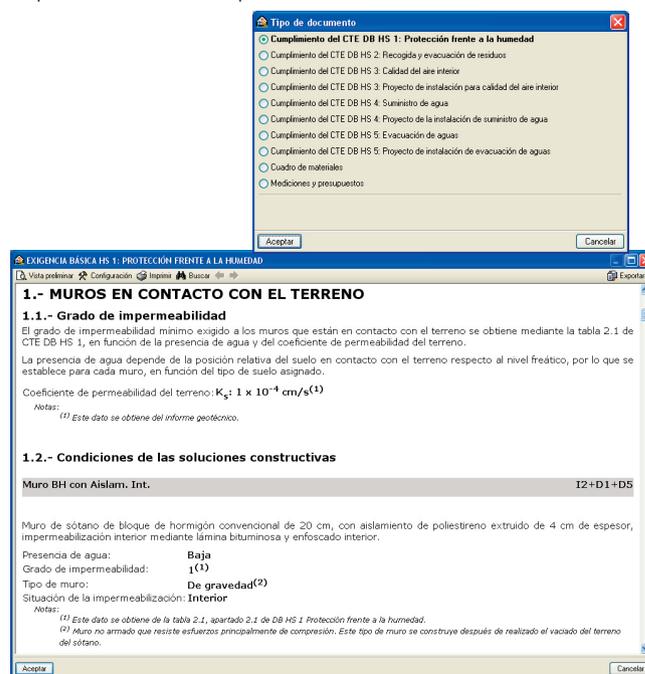


Fig. 5.1

6. Problemas que pueden presentarse

Hay que tener en cuenta que la protección frente a la humedad está relacionada con el aislamiento de los elementos constructivos. Es posible que, si define un cerramiento que cumple el DB-HS 1, quizás no cumpla en aislamiento o viceversa.

Para este ejemplo, se va a realizar una pequeña modificación en los muros de sótano que producirá errores en Aislamiento.

- Vaya a **Elementos constructivos > Muros y particiones > Editar** y pulse en el muro de sótano.

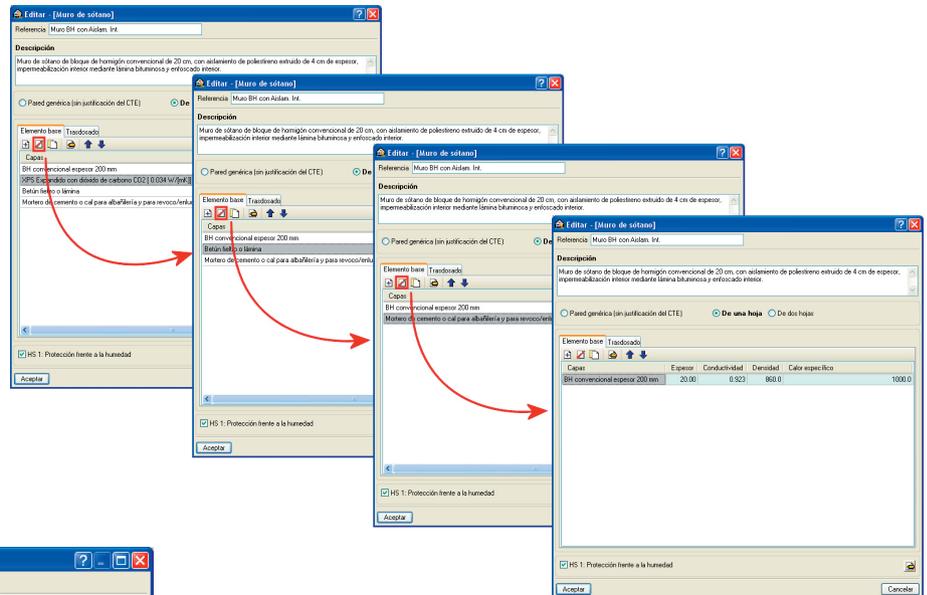


Fig. 6.2

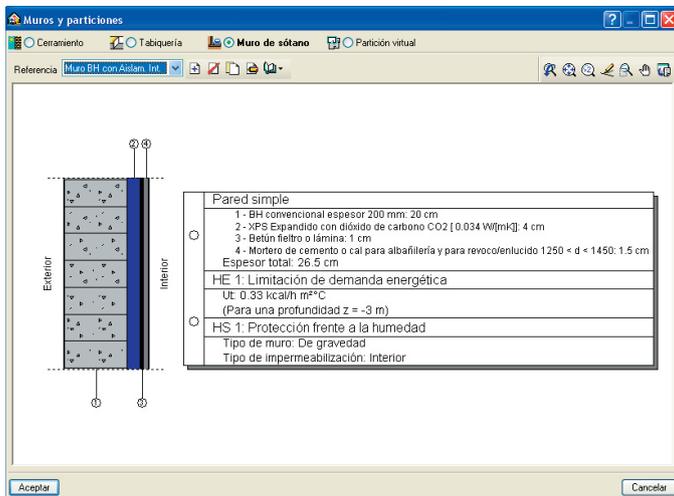


Fig. 6.1

- Pulse el botón **Editar** y deje simplemente la capa de hormigón. Elimine el resto de capas pulsando el botón  **Suprimir elemento seleccionado de la lista**.

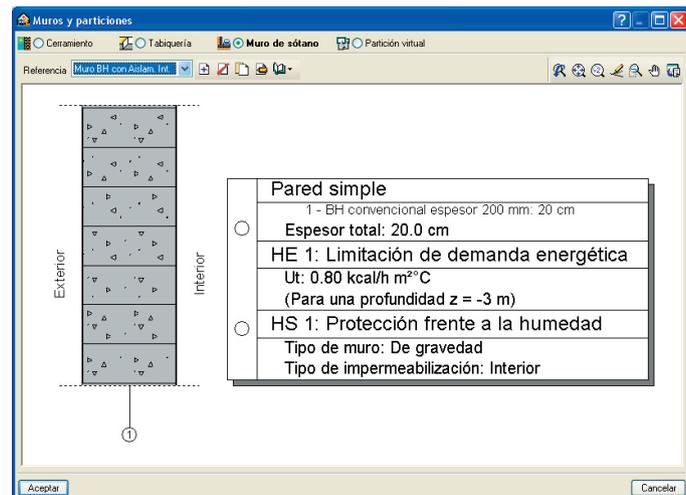


Fig. 6.3

A continuación, pulse **Resultados > Calcular**. Como se puede observar en la solapa **Salubridad** no hay ningún error, pero si selecciona la solapa **Aislamiento** y vuelve a **Resultados > Calcular**, puede ver que el muro de sótano ya no cumple.

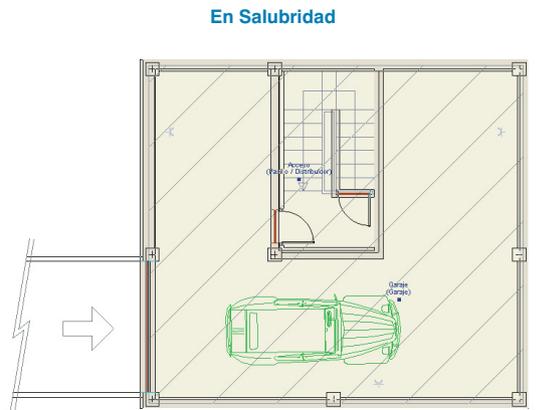


Fig. 6.4

También puede suceder que un cerramiento cumpla el aislamiento, sin embargo, no cumpla la protección frente a la

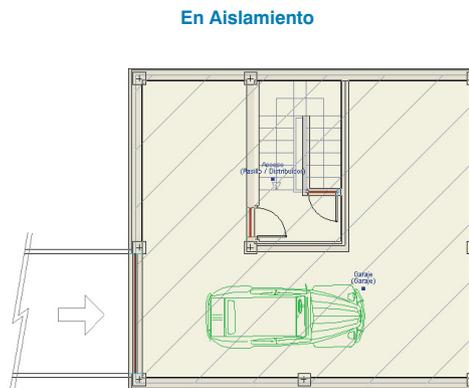
humedad. Para comprobar esto puede realizar una modificación en un cerramiento que no cumpla el DB-HS 1:

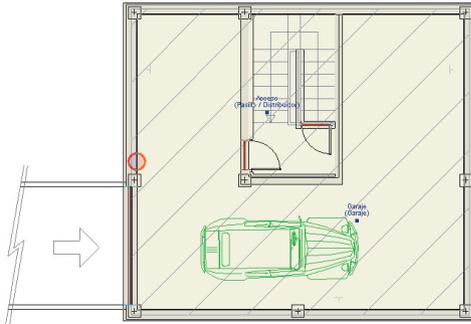
- Introduzca un cerramiento con las siguientes características:

Pared simple	
1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450: 2 cm	
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]: 7.5 cm	
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/(mK)]: 5 cm	
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]: 7.5 cm	
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450: 2 cm	
Espesor total: 24.0 cm	
HE 1: Limitación de demanda energética	
Um (Fachada): 0.42 kcal/h m²°C	
Um (Medianería): 0.40 kcal/h m²°C	
HR: Protección frente al ruido	
Masa superficial: 195.38 kg/m²	
Índice global de reducción acústica, ponderado A: 45.1 dBA	
HS 1: Protección frente a la humedad	
Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO	
No se ha encontrado una hoja principal de espesor medio o alto en el cerramiento (condiciones C1 y C2)	

Fig. 6.5

- Si pulsa la opción **Resultados > Calcular** en la solapa **Aislamiento**, se puede observar que dicho cerramiento cumple el DB-HE 1. Sin embargo, en la solapa **Salubridad**, después de pulsar **Calcular**, verá que no cumple la protección frente a la humedad.



En Salubridad**Fig. 6.6**

Por consiguiente, cada vez que se modifiquen los datos de los elementos constructivos en algún módulo de Instalaciones del edificio, debe comprobar que dichas modificaciones no penalizan el cumplimiento de otros documentos básicos de CTE verificados en otros módulos.

Ejemplo práctico de un sistema de almacenamiento de residuos ordinarios en un edificio de viviendas

1. Creación de obra nueva

Para realizar un ejemplo de diseño y dimensionado del sistema de almacenamiento de residuos ordinarios en un edificio de viviendas, se partirá del ejemplo Plurifamiliar 8 viviendas vacío.ies. Para ello, seleccione en el menú superior la opción **Archivo > Gestión archivos** y pulse el botón  **Ejemplos**.



Fig. 1.1

Sobre la misma pantalla aparece una lista con todos los ejemplos del programa Instalaciones del edificio. Seleccione el ejemplo **Plurifamiliar 8 viviendas vacío.ies** y pulse  **Abrir**.

Una vez abierta la obra, la pantalla muestra la siguiente imagen.

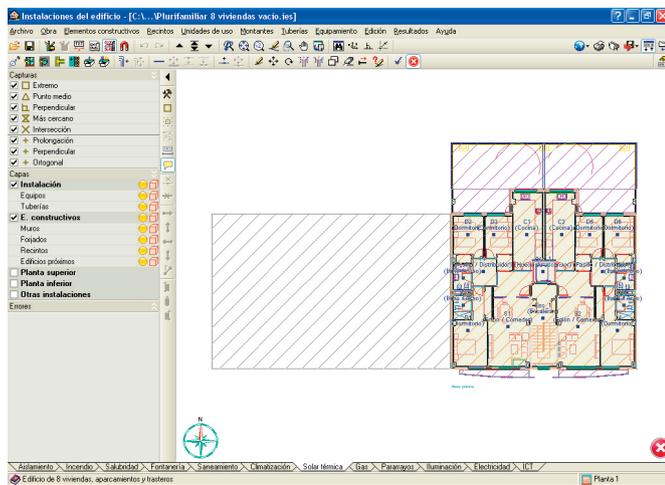


Fig. 1.2

El primer paso antes de realizar el diseño y dimensionado del sistema de almacenamiento de residuos, es guardar la obra con el nombre "Almacenamiento de residuos". Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra dentro del menú **Archivo** y, en la ventana que aparece, introduzca el directorio donde se guardará la obra, el nombre del fichero y, si desea, una breve descripción del mismo.

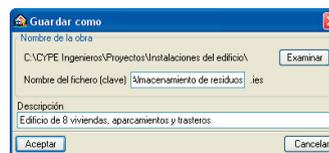


Fig. 1.3

A continuación, seleccione la solapa **Salubridad** en la cual se verificará el cumplimiento del DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos.



Fig. 1.4

2. Almacén de contenedores

2.1 Introducción de los datos generales de la obra

El módulo Salubridad del programa Instalaciones del edificio se utiliza para la verificación de: DB-HS 1 "Protección frente a la humedad", DB-HS 2 "Recogida y evacuación de residuos", DB-HS 3 "Calidad del aire interior", DB-HS 4 "Suministro de agua" y DB-HS 5 "Evacuación de aguas".

Puesto que en este ejemplo solamente se va a realizar el sistema de almacenamiento de residuos, se deben desactivar las comprobaciones de DB HS 1, DB HS 3, DB HS 4 y DB HS 5. Para ello vaya a menú **Obra > Datos generales**, y en la ventana que aparece, desactive todas las opciones menos HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

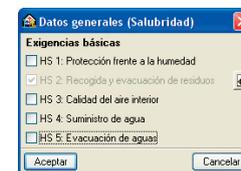


Fig. 2.1

Pulsando el botón  **Editar** aparece la ventana de selección de fracciones donde se definirán las características de la recogida de residuos y se mostrarán, en función del tipo de recogida, las dimensiones que deben tener el almacén de contenedores y el espacio de reserva.

En este ejemplo se va a diseñar un sistema de almacenamiento de residuos con recogida puerta a puerta con las siguientes características:

- Papel/Cartón y Vidrio: Periodo de recogida cada 5 días.
- Envases ligeros y Varios: Periodo de recogida cada 3 días.
- Materia orgánica: Periodo de recogida cada día.

Seleccione el contenedor de 240 litros para cada tipo de fracción, quedando el tipo de recogida puerta a puerta como se muestra en la siguiente imagen.

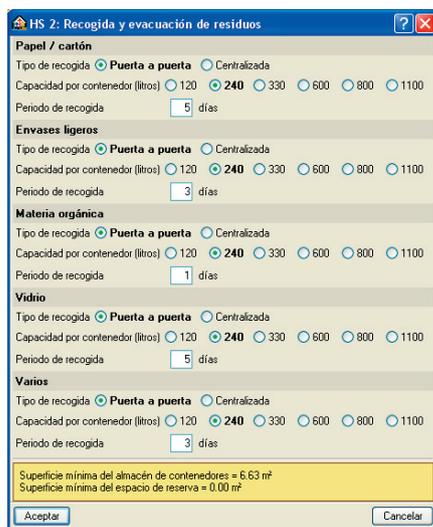


Fig. 2.2

A continuación, en **Obra > Selección de materiales y equipos** seleccione la luminaria para el almacén de contenedores:

- Luminaria: Luminaria para garaje. Estándar
- Tipo de lámpara: Fluorescente lineal estándar (TL).
- Equipo de encendido: Electrónico (HF).
- Casa comercial: Genérica.
- Dimensiones: 1276x170x100 mm.

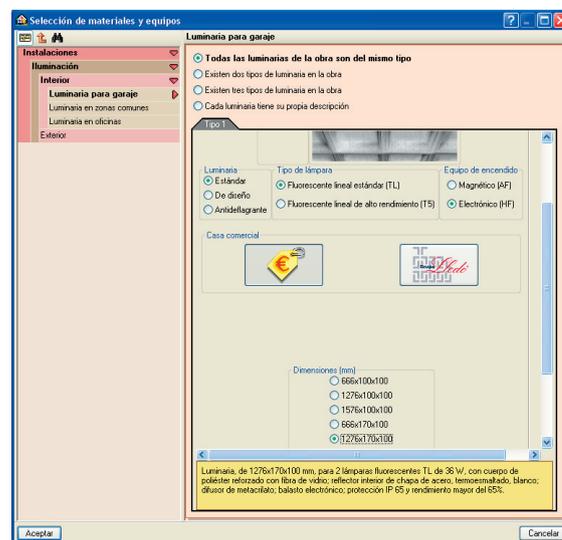


Fig. 2.3

2.2. Definición del almacén de contenedores

Tras aceptar el diálogo anterior debe definir, para este ejemplo, un almacén de contenedores de 6.63 m² como mínimo. Este edificio ya tiene, en planta baja, un almacén de contenedores de 10.3 m². En el caso de que el edificio no tuviese almacén o las dimensiones del mismo fuesen menores, debería definirse un almacén de contenedores, de 6.63 m² como mínimo, utilizando los elementos constructivos necesarios (cerramientos, tabiquerías, puertas, etc.).



Fig. 2.4

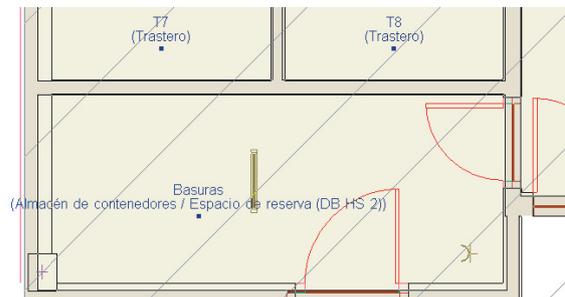


Fig. 2.6

2.3. Introducción de luminarias y toma estanca de electricidad

Después de definir el recinto, introduzca las luminarias y la toma estanca de electricidad. Para ello, pulse los botones **Luminaria (alumbrado normal)** y **Toma estanca (en garajes y terrazas)** que aparecen en la ventana flotante **Instalación > Almacén de contenedores (HS 2)**.

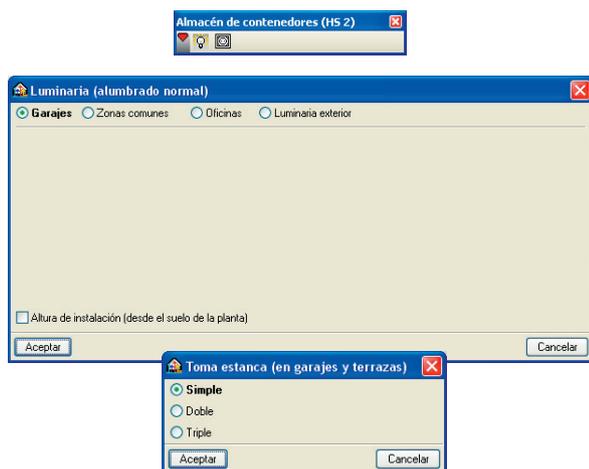


Fig. 2.5

2.4. Comprobación del cumplimiento y obtención de los listados de la obra

Una vez introducidos todos los elementos, pulse **Resultados > Calcular** o el botón **Calcular** para obtener, si el programa no avisa de ningún error, los listados necesarios.

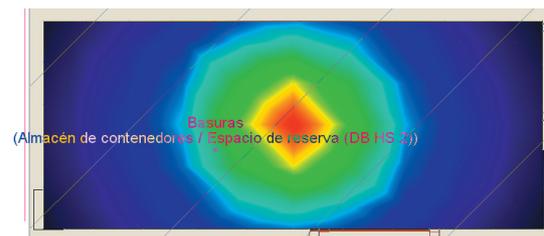


Fig. 2.7

En **Archivo > Imprimir > Listados de la obra** escoja **Cumplimiento del CTE DB HS 2** para mostrar la ficha justificativa de recogida y evacuación de residuos.

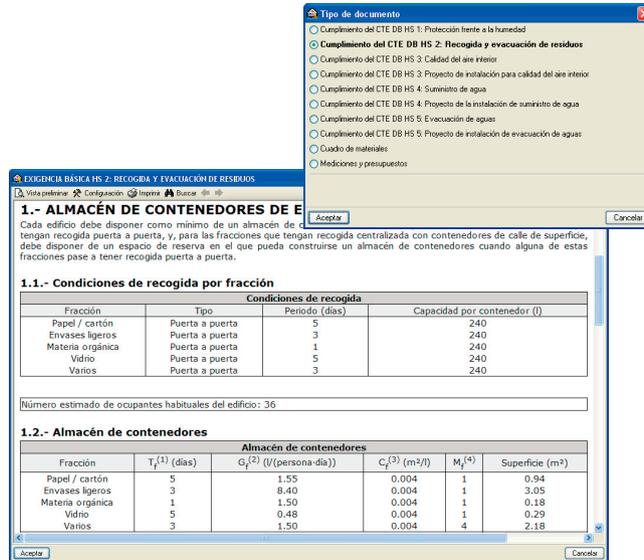


Fig. 2.8

3. Espacio de reserva

3.1. Introducción de los datos generales de la obra

A continuación, se va a diseñar la recogida centralizada de parte de los residuos de las viviendas. Pulse el botón  **Editar** de HS 2: Recogida y evacuación de residuos que se encuentra en menú **Obra > Datos generales**.

Seleccione la opción **Centralizada** para las fracciones: papel/cartón, envases ligeros y vidrio. En esta ventana, además de la superficie del almacén de contenedores correspondiente a las fracciones con recogida puerta a puerta, también se indica la superficie mínima del espacio de reserva, para las fracciones con recogida centralizada.

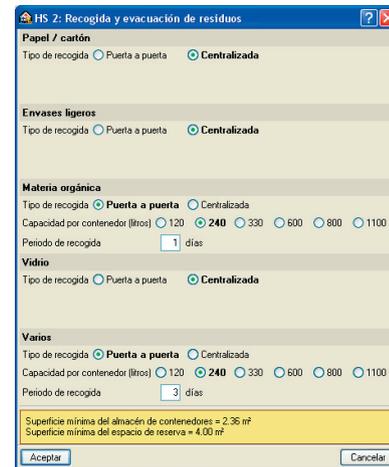


Fig. 3.1

3.2. Definición del espacio de reserva

En este ejemplo no es necesario definir un espacio de reserva, puesto que el edificio ya posee un almacén de contenedores con las dimensiones suficientes para albergar tanto las fracciones con recogida puerta a puerta (superficie 4.00 m²), como las fracciones con recogida centralizada que pasen a tener recogida puerta a puerta (superficie de reserva 2.36 m²).

En el caso de que esta superficie no sea suficiente o no se disponga de almacén de contenedores, debe definir un espacio de reserva. Para ello, entre en menú **Espacios de reserva (DB-HS 2) > Nuevo** y delimite el área de reserva, para permitir la construcción de un almacén en caso de ser necesario.

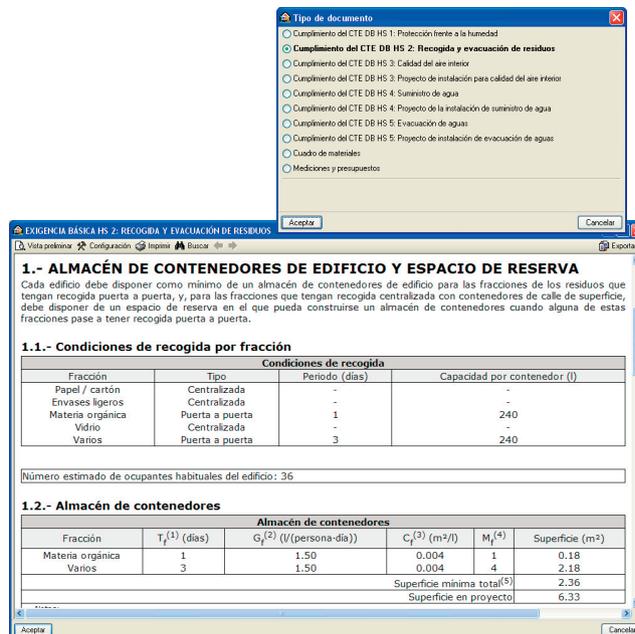
3.3. Comprobación del cumplimiento y obtención de los listados de la obra

A continuación, se va a comprobar el cumplimiento del DB-HS 2, mediante menú **Resultados > Calcular** o pulsando el botón  **Calcular**. Como el almacén de contenedores tiene la superficie necesaria, el programa no informa de ningún error. En el caso que su superficie sea menor o el espacio de reserva presente un área menor a la necesaria, el programa detecta que no se cumple con la superficie mínima.

No cumple la superficie mínima para espacio de reserva (DB HS 2)

Fig. 3.2

Ahora se procederá a obtener la ficha justificativa de recogida y evacuación de residuos. Vaya a **Archivo > Imprimir > Listados de obra** y seleccione, en el menú contextual que aparece, **Cumplimiento del CTE DB HS 2: Recogida y evacuación de residuos**.



1.1.- ALMACÉN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA
Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

1.1.- Condiciones de recogida por fracción

Fracción	Tipo	Condiciones de recogida	
		Periodo (días)	Capacidad por contenedor (l)
Papel / cartón	Centralizada	-	-
Envases ligeros	Centralizada	-	-
Materia orgánica	Puerta a puerta	1	240
Vidrio	Centralizada	-	-
Varios	Puerta a puerta	3	240

Número estimado de ocupantes habituales del edificio: 36

1.2.- Almacén de contenedores

Fracción	T _r ⁽¹⁾ (días)	G _r ⁽²⁾ (l/(persona-día))	C _r ⁽³⁾ (m ³ /l)	M _r ⁽⁴⁾	Superficie (m ²)
Materia orgánica	1	1.50	0.004	1	0.18
Varios	3	1.50	0.004	4	2.18
Superficie mínima total ⁽⁵⁾					2.36
Superficie en proyecto					6.33

Fig. 3.3

Con el botón  **Exportar**, situado en la parte superior derecha, podrá exportar el documento a PDF, HTML, RTF y TXT.

Ejemplo práctico de una instalación de ventilación. Vivienda unifamiliar

1. Creación de obra nueva

Las características de la instalación de ventilación de una vivienda dependen de la arquitectura de ésta. Es por ello que el programa necesita, como paso previo a la definición de la instalación propia de ventilación, que estén determinados todos los elementos constructivos: cerramientos, particiones interiores, huecos, forjados y recintos.

Como el objeto de este ejemplo es la introducción de una instalación de ventilación, se partirá de una vivienda ya definida, para ahorrar los pasos previos no específicos de la propia instalación. Para ello, abra el ejemplo **Aislamiento.ies** (previamente realizado) pulsando en el menú superior **Archivo > Gestión archivos** y seleccionando el directorio donde se encuentra la obra, en este caso **C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Instalaciones del edificio** en la ventana que aparece. En esta pantalla se muestra una lista con todos los proyectos realizados, seleccione la obra **Aislamiento.ies** y pulse  **Abrir**.

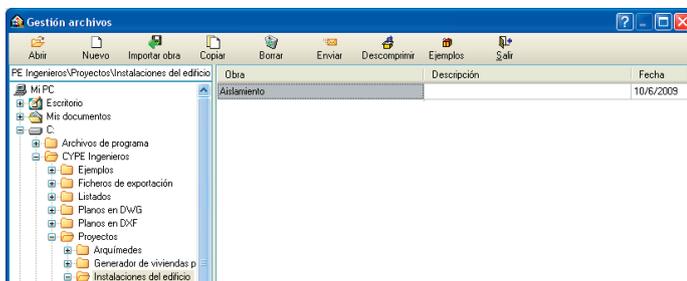


Fig. 1.1

Una vez abierta la obra, la pantalla muestra la vivienda introducida.

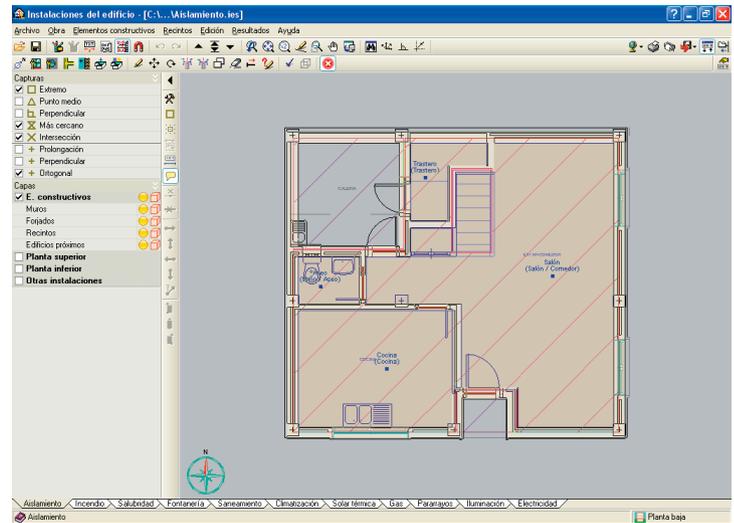


Fig. 1.2

El primer paso antes de realizar la instalación, es guardar la obra con el nombre **Ventilación** para no modificar el ejemplo realizado anteriormente y tener un ejemplo propio de dicha instalación. Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra dentro del menú **Archivo** y, en la ventana que aparece introduzca el directorio donde se guardará la obra, el nombre del fichero y, si desea, una breve descripción del mismo.

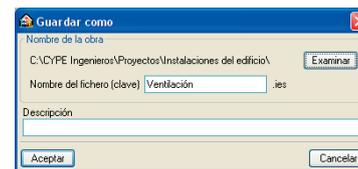


Fig. 1.3

A continuación, seleccione la solapa **Salubridad** en la cual se verificará el cumplimiento del DB HS 3 Calidad del aire interior.



Fig. 1.4

Puesto que en este ejemplo solamente se va a realizar la instalación de ventilación, se deben desactivar las comprobaciones de DB HS 1, DB HS 2 y DB HS 4. Para ello vaya a menú **Obra > Datos generales**, y en la ventana que aparece, desactive todas las opciones menos HS 3: Calidad del aire interior.

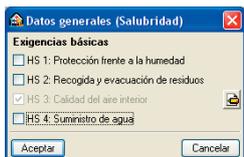


Fig. 1.5

2. Visualización de plantillas

Para visualizar las plantillas que se introdujeron en el **ejemplo de Aislamiento**, pulse el botón  **Editar plantillas** que se encuentra en la barra inferior a la barra de menús.



Fig. 2.1

A continuación, aparece la ventana **Gestión de vistas de plantillas**.

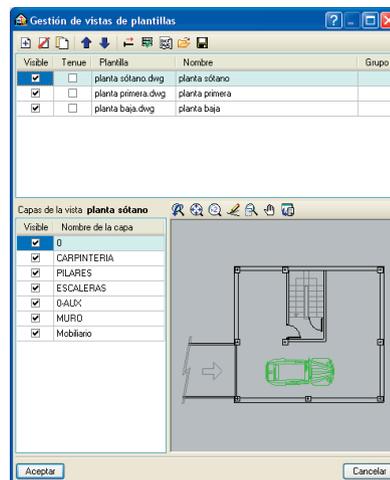


Fig. 2.2

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. 2.3

Pulsando **Aceptar** se vuelve a la ventana **Gestión de vistas de plantillas**, la cual debe ser aceptada para finalizar la importación de plantillas. Después de añadir las plantillas, se puede activar y desactivar su visualización pulsando la tecla **F4**.

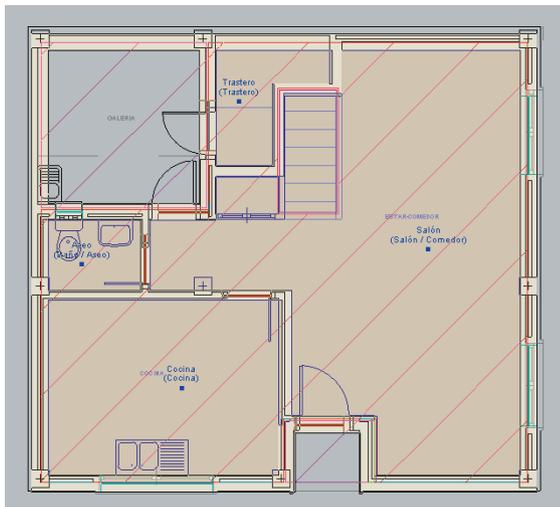


Fig. 2.4

3. Introducción de la instalación

A continuación, se introduce la instalación de ventilación de la vivienda unifamiliar, teniendo en cuenta que se debe realizar la ventilación de la vivienda y la ventilación del garaje:

Ventilación de la vivienda

Las viviendas deben contar con los siguientes sistemas de ventilación:

- **Sistema general de ventilación:** Se compone de elementos que permiten la admisión y la circulación de aire de los cuartos secos de la vivienda (dormitorios, comedores y salas de estar) a los cuartos húmedos (aseos, cocinas y cuartos de baño), y de elementos que permiten la extracción de éste hasta el exterior. Dicho sistema puede ser:

- Ventilación híbrida (admisión natural y extracción mecánica).
- Ventilación mecánica (admisión natural y extracción mecánica o admisión y extracción mecánica).

- **Sistema complementario de ventilación natural:** Queda definido por la arquitectura del edificio, ya que éste está formado por las puertas o ventanas exteriores practicables que se deben colocar en cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar.
- **Sistema adicional específico de ventilación en cocinas:** Se compone de elementos que permiten la extracción mecánica de los vapores y los contaminantes de la cocción.

Como el sistema complementario de ventilación natural queda definido por la arquitectura del edificio, sólo se va a definir el sistema general de ventilación y el sistema adicional específico de ventilación en cocinas.

En el presente ejemplo se explica uno de los diversos procedimientos que se pueden seguir para la realización de la instalación de ventilación de una vivienda. Primero se va a realizar el sistema general de ventilación, optando por un sistema de ventilación híbrida, y posteriormente se realizará el sistema adicional específico de ventilación en cocinas.

La introducción de los distintos elementos de los sistemas de ventilación, en este caso elementos de extracción, se va a realizar según el sentido del caudal de circulación desde los cuartos húmedos hasta el exterior:

- El sistema general de ventilación (sistema de ventilación híbrida) estará compuesto por:
 1. Aberturas de extracción a través de conducto.
 2. Conductos de extracción.
 3. Aspiradores para ventilación híbrida.

La unión de los elementos de la instalación de extracción híbrida, se realizará mediante conductos verticales, ya que no pueden existir tramos de conducción horizontal en sistemas de extracción híbrida. El programa Instalaciones del edificio permite disponer tramos horizontales, siempre con una longitud menor a 0.5 m, para simular la conexión de las aberturas al conducto vertical.

- El sistema adicional específico de ventilación en cocinas estará compuesto por:
 1. Un extractor para ventilación adicional en cocinas.
 2. Conductos de extracción.
 3. Un aspirador para ventilación adicional en cocinas.

La unión de los elementos del sistema adicional específico de ventilación en cocinas se realizará mediante conductos verticales y horizontales.

Ventilación del garaje

Una vez definida la instalación de ventilación de la vivienda, se realizará la ventilación del garaje. Como el garaje se encuentra situado en planta bajo rasante, existe solamente un cerramiento en contacto con el exterior y, por tanto, no es posible realizar un sistema de ventilación natural. Por ello, se diseñará un sistema de extracción mecánica con admisión natural.

- El sistema de extracción estará compuesto (según el orden de elementos por los que va discurriendo el aire) por:
 1. Una red de conductos y rejillas interiores de extracción.
 2. Un ventilador de extracción.
 3. Un conducto de extracción.
 4. Una rejilla exterior de extracción.

4. Sistema general de ventilación. Introducción de aberturas de extracción a través de un conducto

El primer paso para realizar el sistema general de ventilación es la introducción de las aberturas de extracción en cada uno de los cuartos húmedos de la vivienda. Para ello, seleccione en el menú superior **Instalación > Ventilación (HS 3)** y, en el panel flotante que aparece, pulse el botón **Abertura de extracción a través de conducto**.



Fig. 4.1

En la vivienda se deben introducir tres aberturas de extracción, una por cada cuarto húmedo. Por tanto, en la planta baja introduzca una abertura en el aseo y otra en la cocina, y en la primera planta sitúe una abertura en el baño.

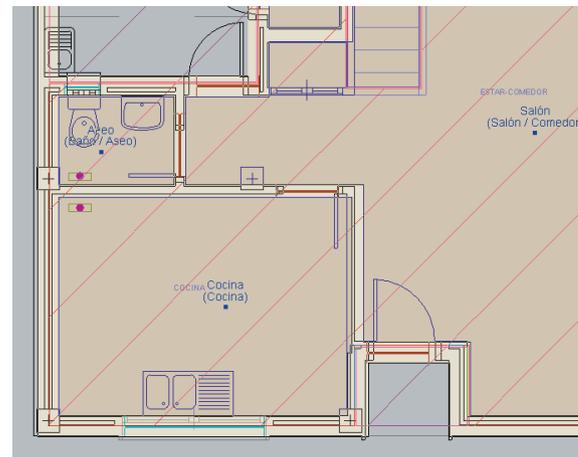


Fig. 4.2. Planta baja

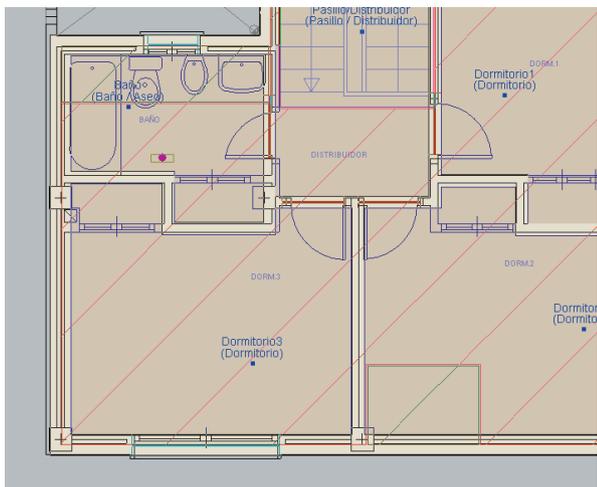


Fig. 4.3. Planta 1

5. Sistema general de ventilación. Introducción de conductos verticales

Para introducir los conductos verticales pulse el botón  **Conducto circular** que se encuentra en el menú flotante **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 5.1

A continuación, sitúe dos conductos verticales, uno para el baño y otro para el aseo y la cocina. Como se puede observar, se han dispuesto para la misma instalación dos conductos en lugar de uno, ya que en ventilación híbrida no se permite la utilización de conductos horizontales y por tanto los conductos verticales deben estar lo más cerca posible de las aberturas de extracción.

El círculo rojo sobre el conducto vertical indica que no se han definido ni la planta inferior ni la planta superior del conducto vertical de extracción.

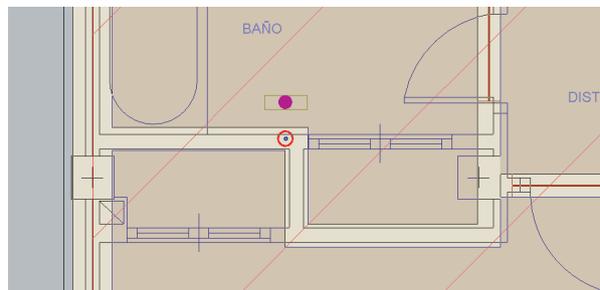


Fig. 5.2. Planta 1

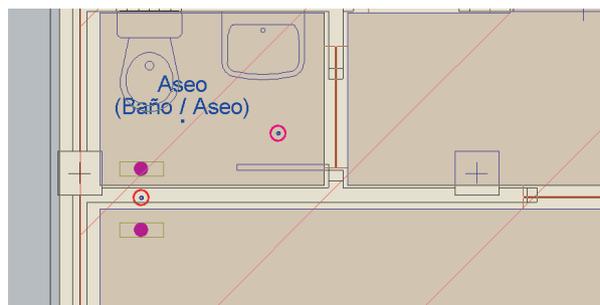


Fig. 5.3. Planta baja

6. Sistema general de ventilación. Introducción de conductos horizontales

Una vez introducidos los conductos verticales, se deben introducir los conductos horizontales para conectar las aberturas con dichos conductos. Para ello, pulse el botón  **Conducto circular** del menú flotante **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 6.1

A continuación, trace un tramo horizontal que una las aberturas con los conductos verticales. En las siguientes imágenes se muestran las aberturas de extracción conectadas a los conductos verticales más cercanos.



Fig. 6.2. Planta baja

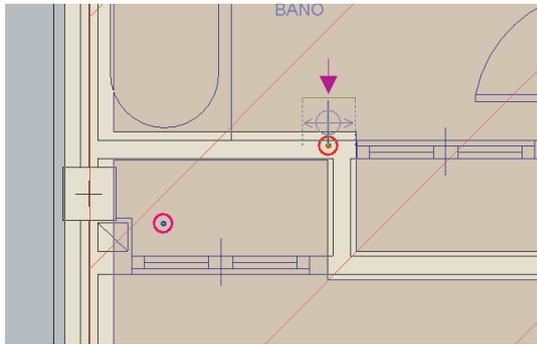


Fig. 6.3. Planta 1

7. Sistema general de ventilación. Introducción de aspiradores

Con las aberturas ya conectadas a los conductos para la extracción de aire, se realiza la instalación de los aspiradores en la cubierta. Después de situarse en planta Cubierta, seleccione el botón  **Aspirador para ventilación híbrida** que se encuentra en menú **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 7.1

Una vez pulsado el botón aparecerá una ventana donde se podrá definir el tipo de aspirador que se desea. Para la realización de este ejemplo, escoja:

- Casa comercial: Genérica.
- Colocación: Mediante pieza de adaptación al conducto de extracción o pieza de desvío. Recta.
- Dimensiones: 185x230 mm².



Fig. 7.2

A continuación, sitúe los aspiradores sobre los conductos verticales, los cuales presentan un círculo rojo. Tras conectar los aspiradores, el aviso de error desaparece, ya que acaba de definir la planta superior de los conductos verticales.

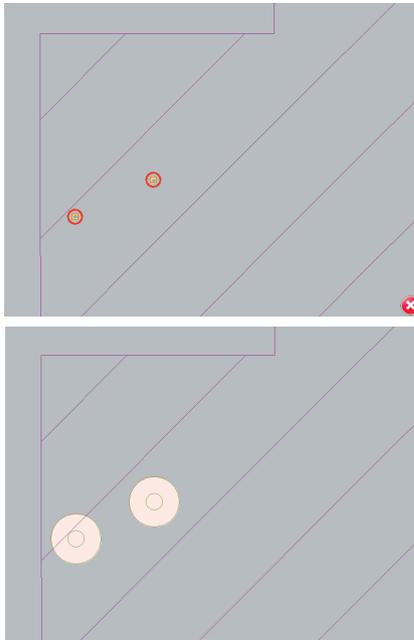


Fig. 7.3

De esta manera ya se han definido todos los elementos característicos para la extracción de aire del sistema general de ventilación de la vivienda (aberturas, conductos y aspiradores).

8. Sistema adicional específico de ventilación en cocinas. Introducción del extractor

El sistema adicional de ventilación específica en cocinas con extracción mecánica está compuesto por un extractor conectado a un conducto de extracción independiente y un aspirador específico.

La manera de proceder es idéntica a la de la instalación del sistema de ventilación general, con la salvedad de que debe utilizar los elementos característicos de la ventilación adicional en cocinas.

Para introducir el extractor para ventilación adicional específica en cocinas, sitúese en Planta baja y pulse dentro de menú **Instalación > Ventilación (HS 3)**, el botón  **Extractor para ventilación adicional en cocinas** y aparecerá una ventana donde podrá definir el tipo de extractor que desee. En el ejemplo, se ha seleccionado:

En la pestaña Extractor

- Campana extractora.
- Casa comercial: S&P.
- Gama: Decorativa.
- Serie: Onda cristal.
- Modelo: Onda cristal-900.
- Ancho: 900 mm.
- Acabado: Inox.

En la pestaña Tramos de conexión

- Tipo: Flexible.
- Material: Aluminio.

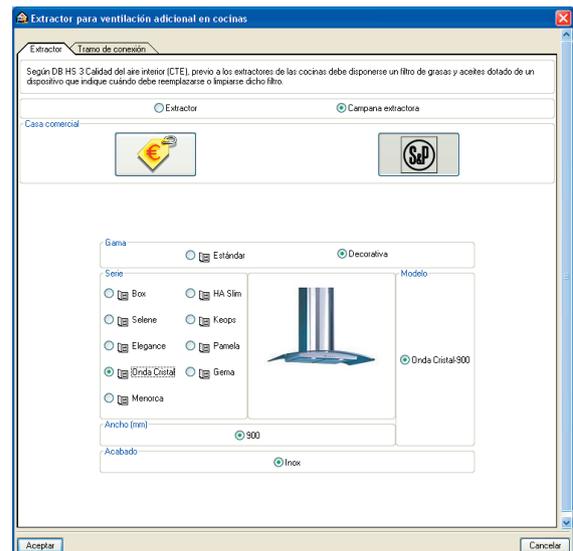


Fig. 8.1



Fig. 8.2

A continuación, sitúe el extractor en la cocina, en la zona donde se va a disponer los elementos de cocción, pulsando el botón  **180°** para cambiar la orientación del elemento.

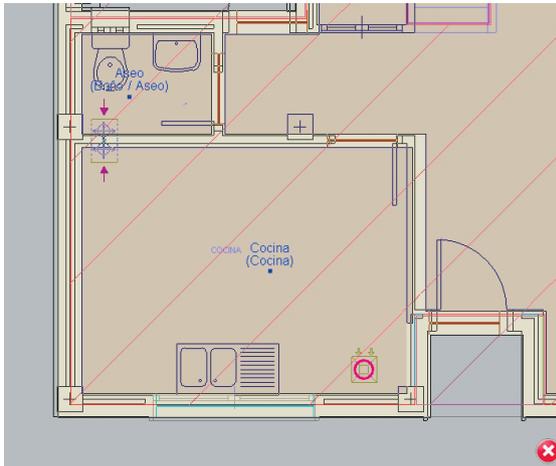


Fig. 8.3

9. Sistema adicional específico de ventilación en cocinas. Introducción de conductos verticales

Para introducir los conductos verticales pulse el botón  **Conducto circular** que se encuentra en el menú flotante **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 9.1

A continuación, sitúelo cerca del extractor para ventilación adicional en cocinas. En este tipo de instalación, al contrario que en ventilación híbrida, se permite la instalación de conductos horizontales, por lo que no es necesario que lo sitúe a menos de 0.5 m.

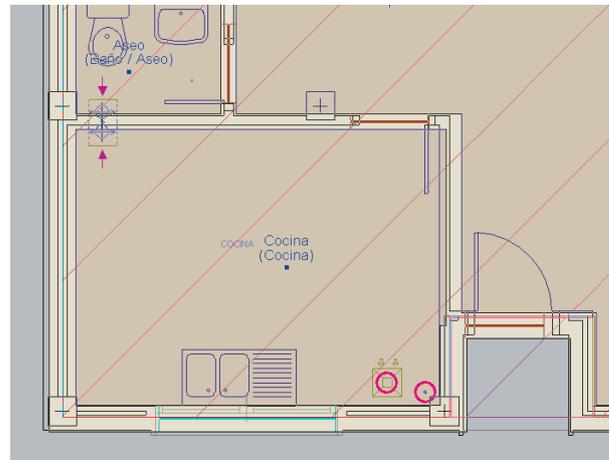


Fig. 9.2

10. Sistema adicional específico de ventilación en cocinas. Introducción de conductos horizontales

Una vez introducido el conducto vertical, se debe introducir el conducto horizontal para conectar el extractor con el conducto vertical. Para ello, pulse el botón  **Conducto circular** del menú flotante **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 10.1

A continuación, conecte el extractor al conducto vertical.

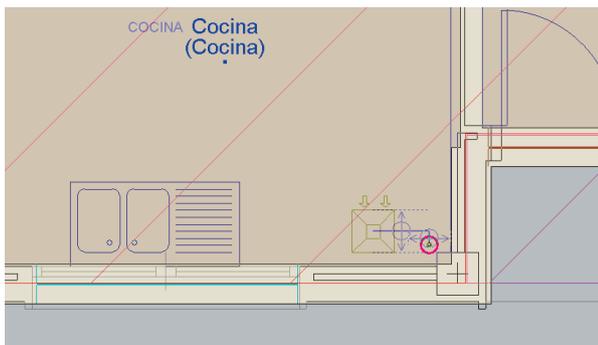


Fig. 10.2

11. Sistema adicional específico de ventilación en cocinas. Introducción de aspiradores para ventilación adicional

Para introducir el aspirador para ventilación adicional sitúese en planta Cubierta, seleccione la opción menú **Insta-**

lación > Ventilación (HS 3), y pulse el botón  **Aspirador para ventilación adicional en cocinas** que aparece en el menú flotante.



Fig. 11.1

Después de pulsar el botón, aparece la siguiente ventana donde se selecciona el tipo de aspirador que se desea introducir en la vivienda. Para realizar el siguiente ejemplo, seleccione:

- Tipo de aspirador: Estático. Prefabricado de hormigón.
- Casa comercial: Uralita.
- Tipo: Cuadrado.
- Dimensiones: 50x50 cm².



Fig. 11.2

Una vez seleccionado el aspirador pulse con el botón izquierdo en el conducto vertical para introducir el elemento.

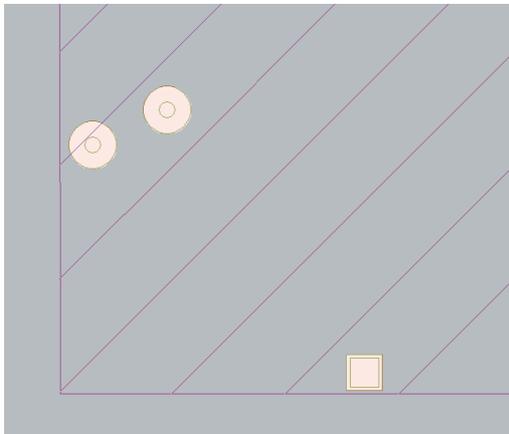
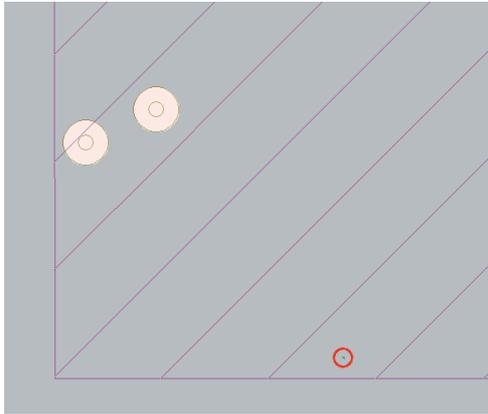


Fig. 11.3

12. Ventilación de garajes. Introducción de conductos y rejillas interiores de extracción

Una vez realizada la instalación de ventilación de la vivienda, se realiza la ventilación del garaje. Como se ha comentado anteriormente, el sistema de ventilación del garaje constará de un sistema de admisión natural (por la puerta exterior del garaje) y un sistema de extracción mecánico.

A continuación, se realiza el diseño de la instalación de extracción mecánica introduciendo la red de conductos y las rejillas interiores de extracción. Para ello, después de situarse en planta Sótano, seleccione la opción menú **Instalación > Ventilación (HS 3)**, y pulse el botón  **Conducto rectangular**.



Fig. 12.1

Aparece una ventana que permite fijar el ancho y el alto de los conductos. Para este ejemplo acepte el panel siguiente, permitiendo que el programa dimensione los conductos.



Fig. 12.2

A continuación, debe plantearse cuál va a ser el trazado de la red interior de conductos para extracción. Para permitir la circulación de aire limpio y que éste no sea extraído en cuanto sea admitido por la puerta del garaje, introduzca un conducto desde el cerramiento que contiene la puerta hasta el final del muro de sótano opuesto, tal como se muestra en la imagen.

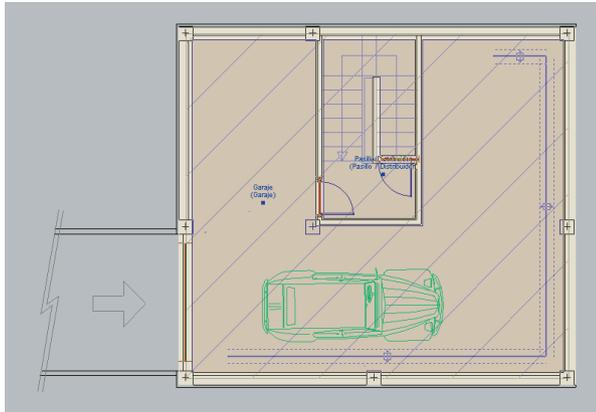


Fig. 12.3

Una vez que tiene la red de conductos ya sobre el plano, instale las rejillas a lo largo del tramo paralelo al muro de sótano (para permitir la circulación de aire limpio en el garaje antes de ser extraído). Para ello, pulse el botón 

Rejilla interior de extracción, que se encuentra en el menú flotante **Instalación > Ventilación (HS 3)**. Puede conseguir que la separación entre éstas sea uniforme activando la opción  **Editar la acotación** del panel lateral, que permite introducir la separación exacta entre el elemento a situar y un punto de referencia. Al acercarse al conducto el cursor del ratón captura el punto en el que se va a situar la rejilla. La rejilla se puede instalar a ambos lados del conducto o en la parte inferior.

Introduzca una rejilla en el extremo del conducto y dos rejillas más, separadas 2 metros en el lado que da al interior del garaje del conducto opuesto al cerramiento (Fig. 12.4).

Cuando introduce una rejilla y tiene activada la opción **Editar la acotación**, aparece una ventana donde puede indicar la distancia a la que quiere situar la rejilla desde el elemento de referencia (Fig. 12.5).

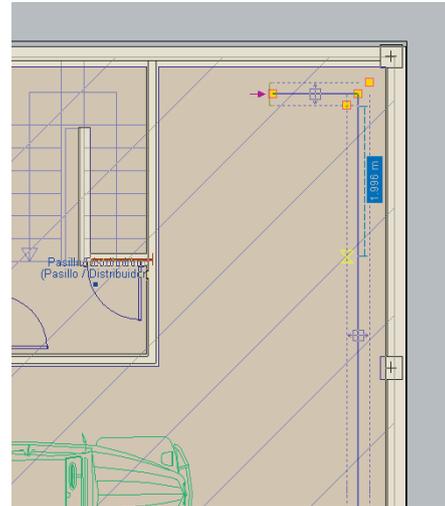


Fig. 12.4



Fig. 12.5

La siguiente imagen muestra la disposición de las rejillas de extracción en el conducto del garaje.

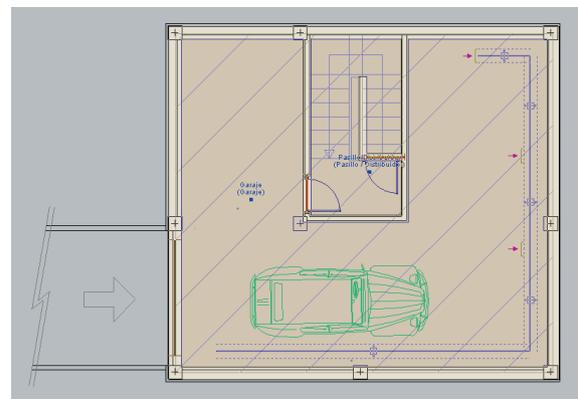


Fig. 12.6

13. Ventilación de garajes. Introducción del ventilador de extracción

A continuación, se introduce el ventilador de extracción. Para ello, vaya a menú **Instalación > Ventilación (HS 3)** y pulse el botón  **Ventilador de garaje para extracción, inmerso en la zona de riesgo**. El programa pregunta, para su posterior dimensionado, si el ventilador es de tipo helicoidal o de tipo centrífugo.

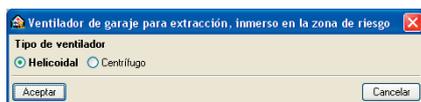


Fig. 13.1

Acepte el panel anterior, indicando que el tipo de ventilador es Helicoidal, y sitúelo sobre el punto correspondiente en el plano, tal y como se muestra en la imagen.

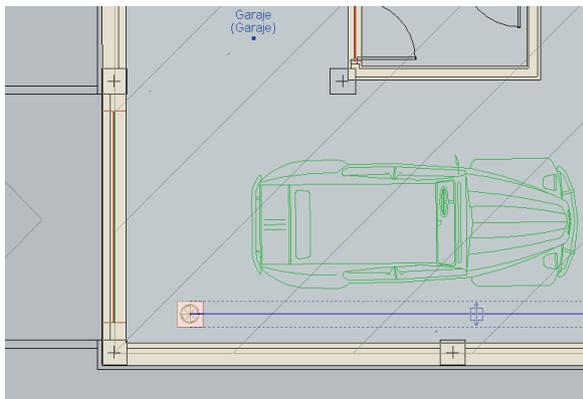


Fig. 13.2

14. Ventilación de garajes. Introducción del conducto de extracción

Para introducir el conducto de conexión del ventilador con la rejilla exterior para extracción de aire, seleccione en el menú superior **Instalación > Ventilación (HS 3)** y pulse el botón  **Conducto rectangular**.



Fig. 14.1

Después de aceptar el panel que se muestra a continuación, sitúe un conducto desde el ventilador hasta el cerramiento de fachada del garaje, lugar donde se dispondrá la rejilla exterior de extracción.



Fig. 14.2

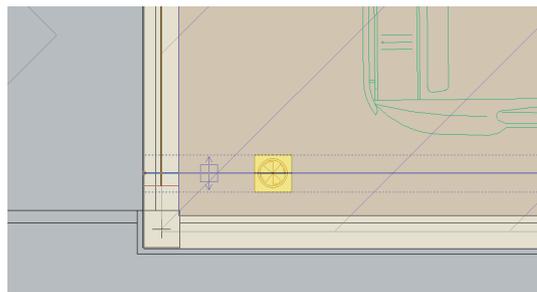


Fig. 14.3

15. Ventilación de garajes. Introducción de la rejilla exterior de extracción

Para finalizar la red de extracción de aire, se instala la rejilla exterior para extracción de aire. Esta rejilla debe estar en contacto con el exterior, por lo que se situará en el cerramiento. Para introducir la rejilla pulse el botón  **Rejilla**

exterior de extracción que se encuentra dentro de menú **Instalación > Ventilación (HS 3)**.



Fig. 15.1

Como se puede ver en la siguiente imagen, se ha modificado la orientación de este elemento utilizando el botón



90°.

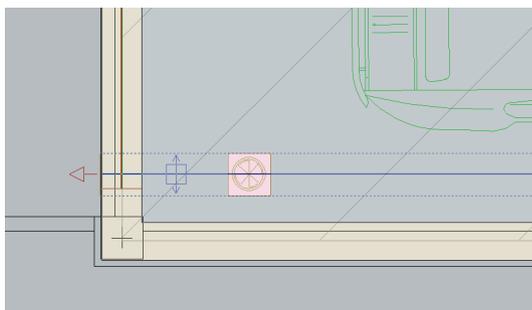


Fig. 15.2

16. Cálculo de la instalación de ventilación

En este punto ya está definida completamente la instalación. Para obtener todos los resultados de la obra, seleccione la opción **Calcular** del menú **Resultados** o pulse el botón  **Calcular**.

El programa reconoce la distribución interior de los recintos y la distribución de puertas y ventanas, analiza la necesidad teórica de caudal de cada recinto y realiza un equilibrio de caudal que garantiza la circulación del aire.

Atendiendo a las necesidades de caudal de los distintos recintos, una vez realizado el equilibrio, el programa calcula el número y el tamaño de las aberturas de admisión de aire exterior (aireadores de admisión) y de paso de aire entre recintos (aireadores de paso), además de dimensionar los conductos y las aberturas de extracción.

Como se muestra en la siguiente imagen, sobre el plano aparecen dibujadas flechas que indican el trayecto que va a seguir el aire por el interior de la vivienda. Éste accede, a través de aberturas de admisión situadas en las puertas y ventanas colindantes con el exterior, a los cuartos secos (dormitorios, comedores y salas de estar) y es expulsado a través de las aberturas de extracción situadas en los cuartos húmedos (cocina y cuartos de baño).

Las flechas azules indican los puntos por donde se produce la admisión del aire, y las flechas verdes indican la dirección que lleva el aire cuando pasa por alguna de las puertas de la vivienda.

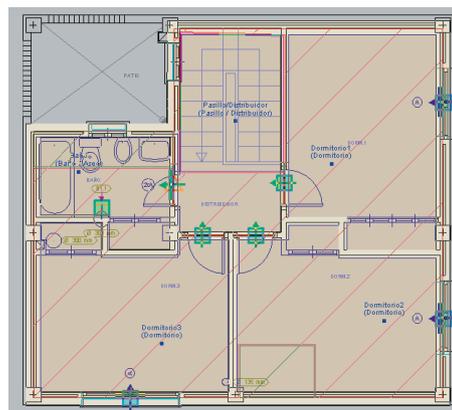


Fig. 16.1

Para la admisión de aire exterior, el programa dispone como mínimo un aireador por ventana, e incrementa este número si es necesaria la admisión de un caudal mayor al máximo que admite un aireador. En los casos en que es necesaria la instalación de más de un aireador, el programa lo indica mediante un mensaje de advertencia sobre la ventana correspondiente.

Para considerar la necesidad de aireadores de paso entre recintos se tiene en cuenta en el cálculo, que por la holgura entre el suelo y la puerta hay circulación de aire, el programa avisa también de la necesidad de una sola rejilla mediante el correspondiente mensaje de advertencia.

Si se sitúa sobre los recintos y sobre los mensajes de información y de advertencia, podrá obtener información sobre los caudales de circulación de aire en cada punto de la instalación.



Fig. 16.2

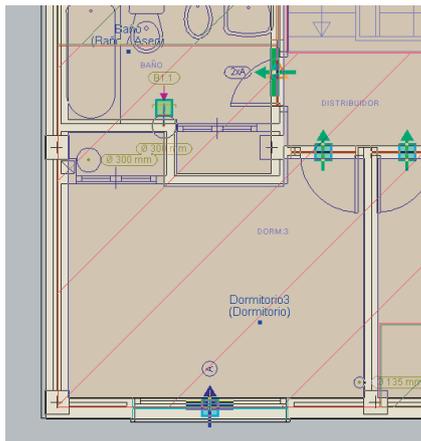


Fig. 16.3

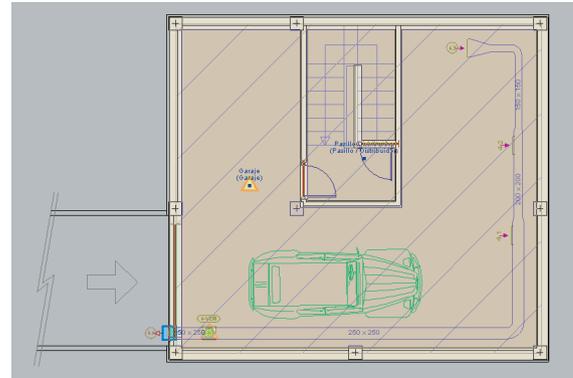


Fig. 16.4

Seleccionando en el menú principal la opción **Obra > Vista 3D** puede visualizar la instalación de ventilación realizada en 3D. Pulse el botón  **Elementos** para ocultar o visualizar (en modo alámbrico o sólido) los distintos elementos del edificio: cerramientos, forjados, cristales, suelo, estructura, tuberías y conductos, y elementos.

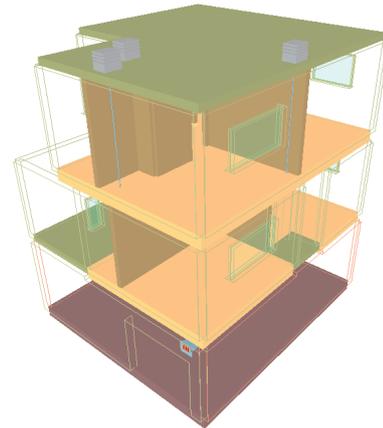


Fig. 16.5

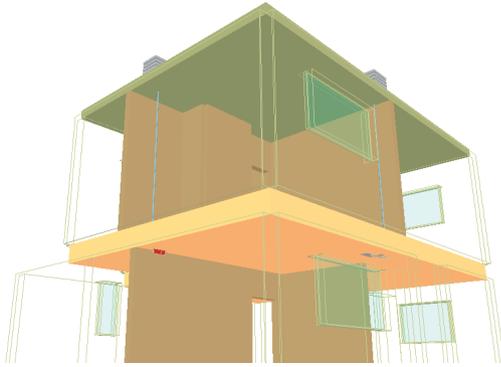


Fig. 16.6

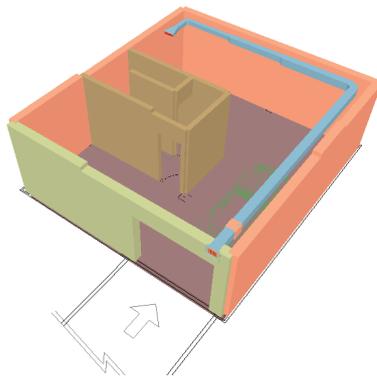


Fig. 16.7

17. Obtención de los listados

Para obtener los listados justificativos del cumplimiento del DB HS 3 Calidad del aire interior y del cumplimiento del DB HS 3 Proyecto de instalación para calidad del aire interior, debe ir a 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 HS 3: **Calidad del aire interior**

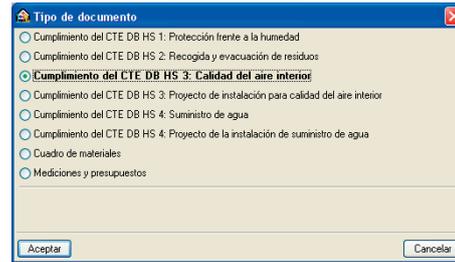


Fig. 17.1

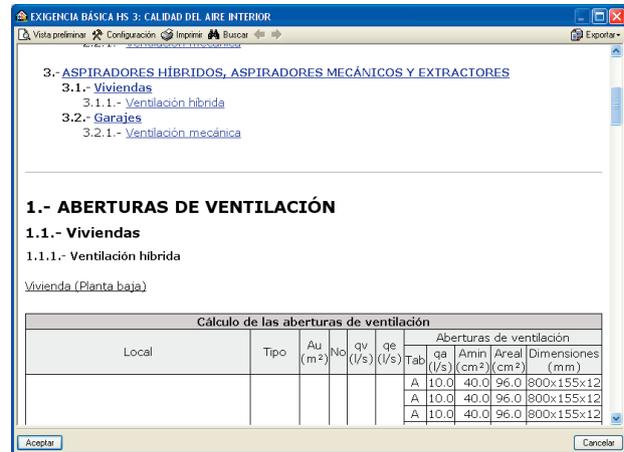


Fig. 17.2

- Cumplimiento del CTE DB HS 3: **Proyecto de instalación para calidad del aire interior**

Después de seleccionar el tipo de cumplimiento que se desea imprimir, aparece la pantalla **Configuración del generador de precios**, donde debe especificar la Accesibilidad, la Topografía y el Mercado. Pulsando **Aceptar** se muestra la ventana **Datos del proyecto** donde puede rellenar los datos del edificio, del promotor y del proyectista, para que aparezcan en los listados.

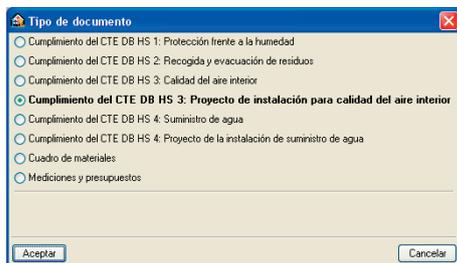


Fig. 17.3

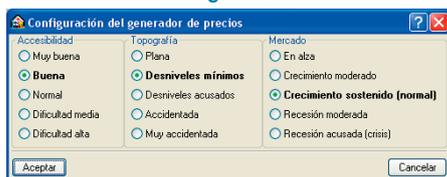


Fig. 17.4

Fig. 17.5: Datos del proyecto. Ventana de entrada de datos del proyecto con campos para Edificio, Promotor y Projectista. Fecha de presentación: 06/02/2009.

Fig. 17.5

Fig. 17.6: Calidad del aire interior. Ventana de edición de datos para la calidad del aire interior. Sección Descripción: Calidad del aire interior. Sección Promotor: Nombre o Razón Social, CIF/NIF, Dirección, Población, CP, Teléfono, Provincia, Fax. Sección Autor del proyecto técnico: Nombre, Titulación, Dirección, Localidad, Código postal, Provincia, Teléfono, Fax, Nº colegiado, E-mail. Sección Visado del colegio de: (vacío).

Fig. 17.6

18. 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** para mostrar la pantalla **Edición del plano (Salubridad)**. Seleccione la opción HS 3: Calidad del aire interior y pulse **Aceptar** para volver a la ventana **Selección de planos**, donde debe elegir como tipo de periférico de salida DWG en la columna correspondiente (Fig. 18.1).

Pulsando **Aceptar**, aparecerá la ventana **Composición de planos**, donde el programa habrá seleccionado los formatos necesarios para dar cabida a los planos con su correspondiente escala (Fig. 18.2).

Pulse el botón **Detalle de un dibujo**, y después sobre el interior de los diferentes planos para mostrarlos, o simplemente sobre el botón **Detalle de todos los dibujos** para mostrar todos los planos directamente (Fig. 18.3).

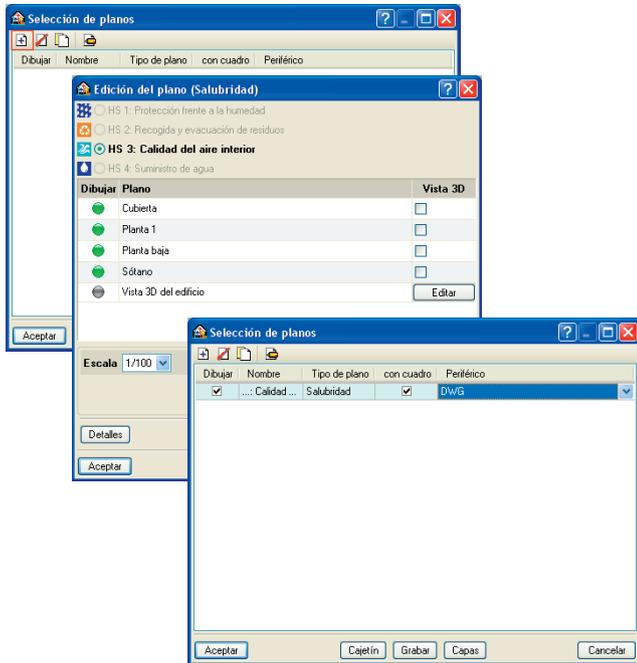


Fig. 18.1

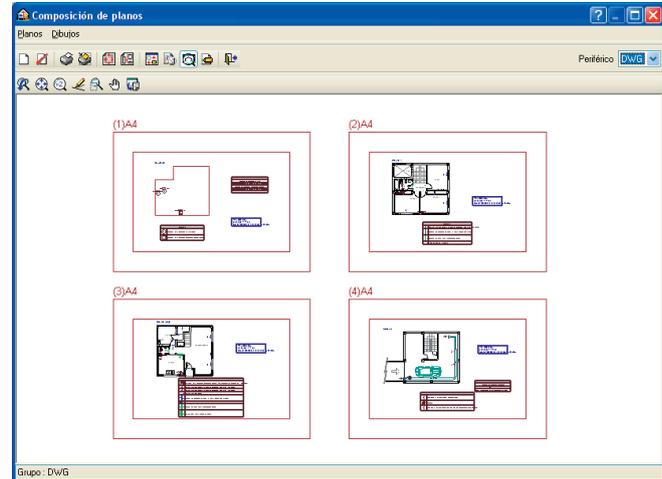


Fig. 18.3

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\Ventilación.

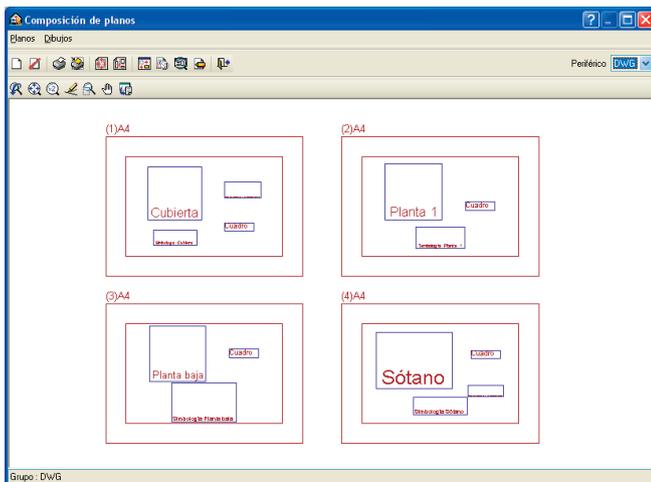


Fig. 18.2

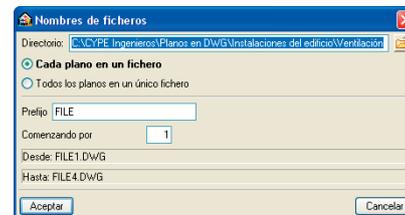


Fig. 18.4

19. Exportación a BC3, Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAs

El programa permite la exportación a formato BC3 o a los programas Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAs, si tiene licencia para alguno de los Generadores de precios de CYPE Ingenieros. Para ello, debe ir a menú **Archivo > Exportar** o pulsar el botón  **Exportar** que está situado en la parte derecha de la barra de herramientas.

Cuando se pulsa **Exportar** y se indica el programa al cual se desea realizar la exportación, aparece una pantalla donde debe elegir si quiere exportar sólo “Salubridad” o todas las instalaciones. Ajuste las características de la edificación y acepte la ventana, aparecerá una ventana donde debe indicar el directorio de la exportación. En este ejemplo se va a exportar Salubridad a C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquímedes.

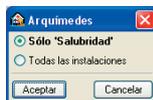


Fig. 19.1

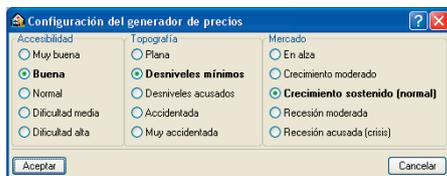


Fig. 19.2



Fig. 19.3

A continuación, se muestra la imagen de la configuración del generador de precios, donde se puede realizar un mejor ajuste del presupuesto.

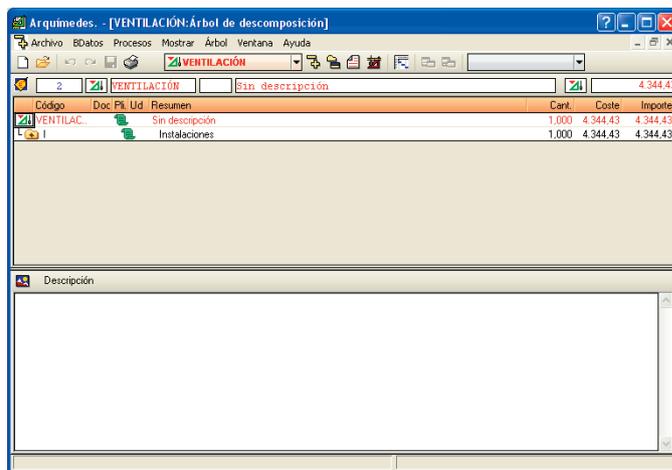


Fig. 19.4

Ejemplo práctico de una instalación de suministro de agua. 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.

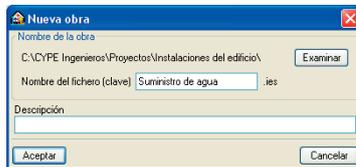


Fig. 1.1

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.

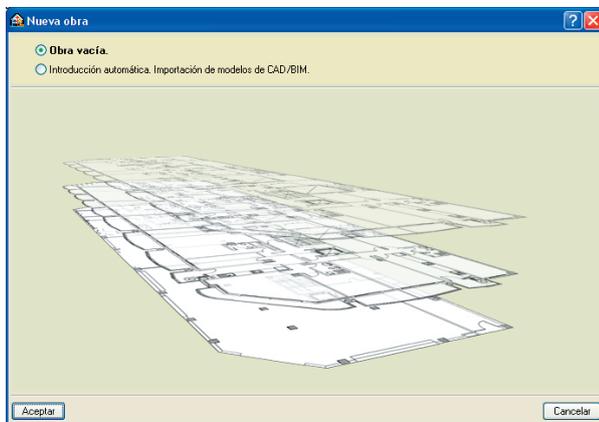


Fig. 1.2

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
- Configuración de precios
- Unidades de uso
- Plantas/Grupos
- Exigencias básicas
- HS 1: Protección frente a la humedad
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- HS 3: Calidad del aire interior
- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de aguas

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



Fig. 2.1

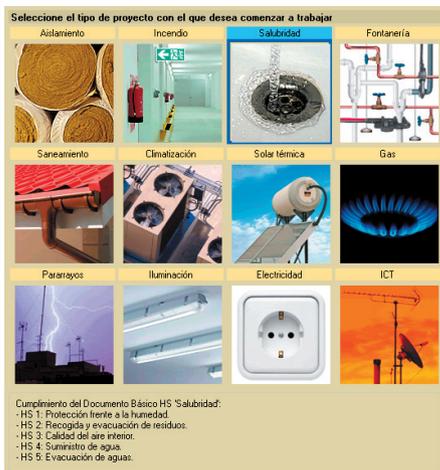


Fig. 2.2

A continuación, en **Datos del proyecto** se pueden rellenar los datos del edificio, del promotor y del proyectista, para que aparezcan en los listados. Para la realización de este ejemplo no es necesario indicar ningún dato en este apartado.

Fig. 2.3

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

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X
Audubia																				
Agost																				
Agres																				
Aiguajes																				
Alicant/Alicante																				
Albatera																				
Alcalalí																				
Alcorer de Planes																				
Alcoi/Alcoy																				
Alcoleja																				
Alfara																				
Algorfa																				
Algües																				
Almudri																				
Almudena																				
Altea																				
Aspe																				
Altas del Pi																				

Fig. 2.5

En el apartado **Configuración de precios** especifique la accesibilidad, la topografía y el tipo de mercado.

Fig. 2.6

En **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. 2.7

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 el botón **Nuevo grupo de plantas sobre rasante** y **Nuevo grupo de plantas bajo rasante**.

Grupo de plantas sobre rasante

Número de plantas del grupo: 1
 Altura de cada planta: 3.00 m

Referencia para cada planta
 Planta 1

Grupo de plantas bajo rasante

Número de plantas del grupo: 1
 Altura de cada planta: 3.00 m

Referencia para cada planta
 Planta 1

Grupo

Grupo	Altura	Editar	Inserir	Borrar
Cubierta	3.00 m			
Planta baja	3.00 m			
Planta 1	3.00 m			

Fig. 2.8

Para realizar la instalación de suministro de agua, solamente es necesario seleccionar, en el apartado **Exigencias básicas**, la exigencia básica HS 4.

Exigencias básicas

HS 1: Protección frente a la humedad

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

HS 3: Calidad del aire interior

HS 4: Suministro de agua

HS 5: Evacuación de aguas

Fig. 2.9

A continuación, se indican el nivel de confort y el criterio de simultaneidad en caudal en **Suministro de agua**. En el presente ejemplo, seleccione un nivel de confort Medio, calculando el caudal simultáneo según UNE 149201.

Nivel de confort

Básico Medio Alto

Presión	Velocidad
Mínima para grifos comunes: 12.00 m.c.a.	Mínima: 0.50 m/s
Mínima para flujores: 15.00 m.c.a.	Máxima en tuberías metálicas: 1.50 m/s
Mínima para calentadores: 15.00 m.c.a.	Máxima en tuberías termoplásticas y multicapa: 2.50 m/s
Máxima: 40.00 m.c.a.	

Criterio de simultaneidad en caudal

Según UNE 149201 (recomendado) Expresión simplificada

La norma UNE 149201:2008 'Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios' especifica un método de cálculo para dimensionar redes de tuberías, dentro de los edificios, para el abastecimiento de agua para consumo humano. Sin embargo, no se pretende que éste sea el único método válido, sino uno recomendado.

Fig. 2.10

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 en 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.

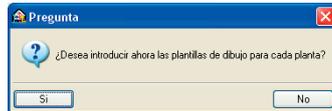


Fig. 3.1

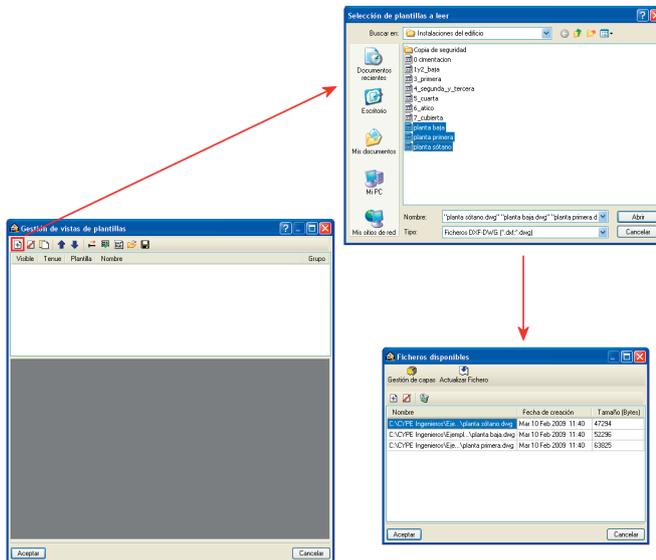


Fig. 3.2

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

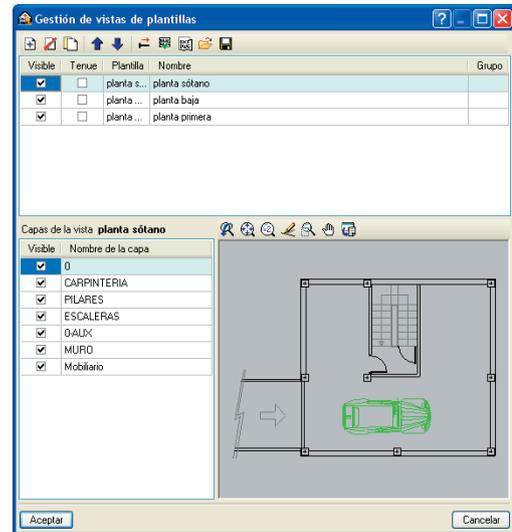


Fig. 3.3



Fig. 3.4

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.

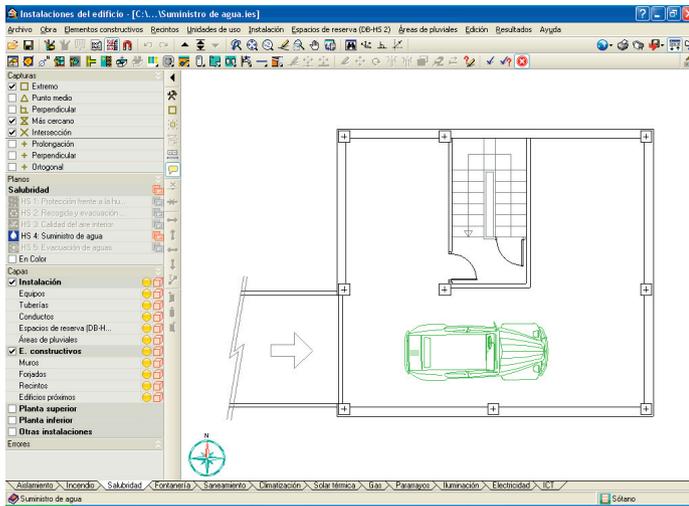


Fig. 3.5

4. Introducción de la instalación

Después de finalizar la importación de plantillas, se introduce la instalación de suministro de agua teniendo en cuenta que el tipo de instalación depende del caudal y de la presión disponible en la acometida:

- Alimentación directa: Cuando existe suficiente caudal y presión en la red para abastecer a la instalación de suministro de agua de la vivienda.
- Alimentación directa con grupo de presión: Cuando en la red pública no existe suficiente presión para abastecer a la instalación de suministro de agua del edificio, pero sí existe suficiente caudal.
- Alimentación indirecta con grupo de presión y depósito: Cuando en la red pública no se dispone de suficiente caudal ni de suficiente presión para abastecer a la instalación de suministro de agua de la vivienda.

En el presente ejemplo se explica uno de los diversos procedimientos que se pueden seguir para la introducción de la red de suministro de agua. Se va a realizar una instalación de alimentación directa, puesto que a priori se supone que existe suficiente caudal y presión en la acometida. Si después de calcular la instalación, es necesario aumentar la presión o el caudal, se modificará dicha instalación realizando los cambios necesarios.

La introducción de la instalación de alimentación directa se va a realizar según el sentido del caudal de circulación desde la acometida hasta los distintos consumos:

1. Toma y llave de corte de acometida a la red de suministro
2. Preinstalación de contador
3. Llave de abonado
4. Elementos de producción de A.C.S. (termo eléctrico, calentador de agua a gas, caldera eléctrica, caldera a gas, etc.)
5. Llaves de local húmedo para las tuberías de agua fría y de agua caliente
6. Consumos de los locales húmedos

Una vez introducidos todos los elementos de la instalación de suministro de agua, se realiza su conexión mediante tuberías y, a continuación, se diseña la instalación de producción de A.C.S. por energía solar térmica.

5. Introducción de la toma y llave de corte de acometida a la red de suministro

Una vez en Planta baja (pulse el icono  **Subir grupo** para situarse en dicha planta), introduzca la toma y llave de corte de acometida a la red de suministro mediante

menú **Instalación > Suministro de agua (HS 4)** y, en el menú flotante que aparece, pulse el botón  **Toma y llave de corte de acometida a la red de suministro.**



Fig. 5.1

A continuación, aparece una pantalla donde se especifican los datos de la red pública de suministro, los cuales deben ser proporcionados por la empresa suministradora. Si pulsa el botón  **Importar valores usuales de proyecto**, aparecerá una ventana donde se pueden seleccionar los diámetros de la red de suministro e importar valores frecuentes de caudal. En este ejemplo, no se va a importar el valor del caudal, por tanto, pulse **Cancelar** en la ventana **Importar valores usuales de proyecto** y aparecerá de nuevo la pantalla **Toma y llave de corte de acometida a la red de suministro**. Acepte dicha pantalla con un caudal de 20 l/s y una presión de 30 m.c.a.

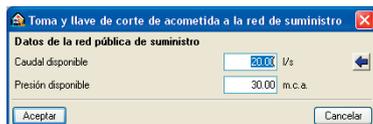


Fig. 5.2

Seguidamente, el ratón tomará la forma del icono que contiene la toma y la llave de corte.

Antes de introducir la toma y llave de corte a la acometida, se debe tener en cuenta que se puede modificar la orientación de los elementos (0°, 90°, 180°, 270° o cualquier valor) mediante los botones que se encuentran en el panel lateral (Fig. 5.3). Por tanto, introduzca la toma y llave de corte a la acometida pulsando el botón  **270°** (para cambiar la orientación del elemento) y situándola sobre la pantalla fuera de la vivienda en un punto cercano al nudo de acometida, según se muestra en la figura 5.4.



Fig. 5.3

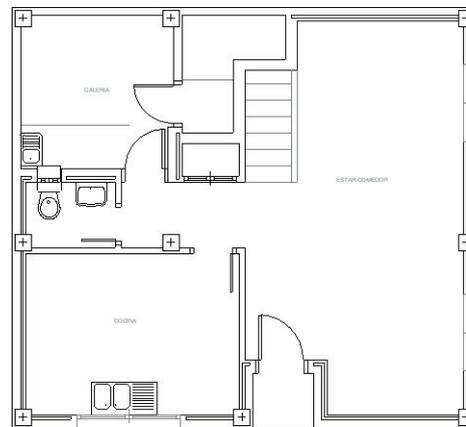


Fig. 5.4

6. Introducción de la preinstalación de contador

Para introducir la preinstalación de contador, seleccione la opción **Instalación > Suministro de agua (HS 4)**, y pulse el botón **Preinstalación de contador** que aparece en el menú flotante.



Fig. 6.1

Sitúe la preinstalación de contador a continuación de la toma y llave de corte de acometida, tal y como se muestra en la imagen. Como se puede observar, se ha modificado su orientación pulsando el botón **0°** y no se ha introducido consecutivamente a la toma y llave de corte, puesto que dichos elementos se conectarán posteriormente mediante una tubería.

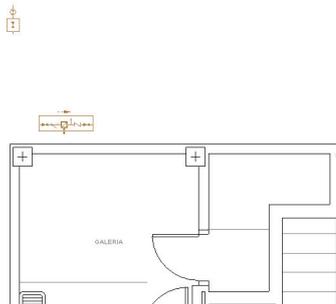


Fig. 6.2

7. Introducción de la llave de abonado

La introducción de la llave de abonado, se realiza mediante el botón **Llave de abonado** que aparece en el menú flotante **Instalación > Suministro de agua (HS 4)**.

Después de pulsar el botón **270°**, sitúe la llave de abonado a continuación de la preinstalación de contador, pero en el interior de la vivienda, tal como se muestra en la imagen.

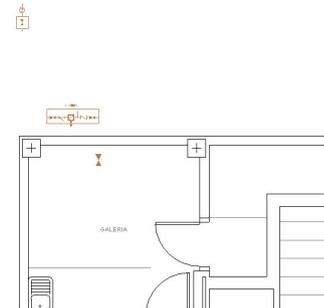


Fig. 7.1

8. Introducción de elementos de producción de A.C.S

En una vivienda existen elementos que consumen, además de agua fría, agua caliente, por lo que se debe introducir en la instalación un equipo que produzca agua caliente. Para realizar este ejemplo, introduzca un termo eléctrico pulsando el botón **Termo eléctrico** que aparece en la barra menú **Instalación > Producción de A.C.S.**



Fig. 8.1

Una vez pulsado el botón **0°**, sitúe el termo eléctrico en la galería justo después de la llave de abonado. Como puede ver, dicho elemento tiene 3 tomas: la azul es la entrada de agua fría, la marrón la tubería de retorno y la roja saliente la conexión por donde sale el A.C.S. del termo eléctrico.

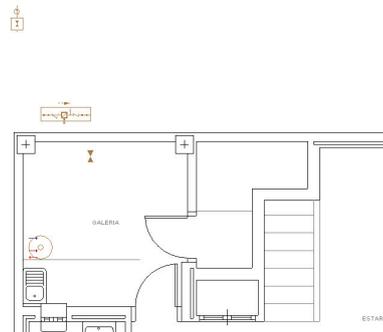


Fig. 8.2

9. Introducción de las llaves de local húmedo

Cada recinto que tiene una instalación de suministro de agua, debe tener en su entrada (aguas arriba de los consumos) llaves de local húmedo. Por tanto, en el presente ejemplo se colocan dos llaves (una para la tubería de agua fría y otra para la de agua caliente) en la entrada de la galería, del aseo, de la cocina y del baño.

Para introducir dichos elementos pulse el botón  **Llave de local húmedo** que se encuentra dentro de menú **Instalación > Suministro de agua (HS 4)**.



Fig. 9.1

A continuación, introduzca las llaves de local húmedo en Planta baja (en la galería, en el aseo y en la cocina) y en Planta 1 (en el baño), tal como se muestra a continuación.

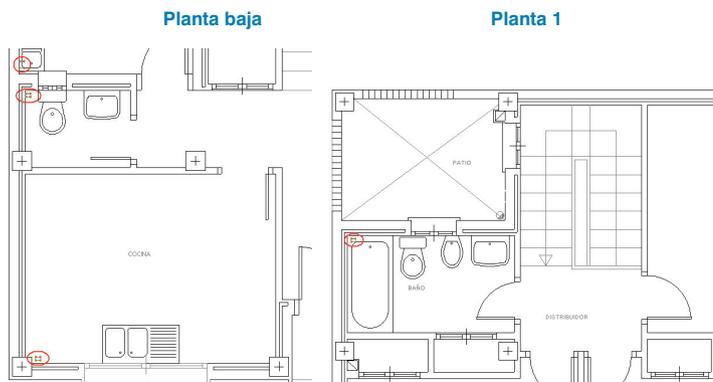


Fig. 9.2

10. Introducción de los consumos

A continuación, se introducen los distintos consumos que presenta la vivienda utilizando para ello, los botones que aparecen en la barra de herramientas de menú **Instalación > Cuarto húmedo (doméstico)**.



Fig. 10.1

Situándose en Planta baja, introduzca:

- Un lavadero  en la galería.
- Un inodoro con cisterna  y un lavabo  en el aseo de la planta baja.
- Un fregadero doméstico  en la cocina.

Una vez introducidos todos los consumos de la planta baja, coloque los consumos del baño de la primera planta:

- Una bañera de 1.4 m o más , un inodoro con cisterna , un bidé  y un lavabo .

En la siguiente imagen se muestra la disposición de los elementos de consumo de la vivienda.

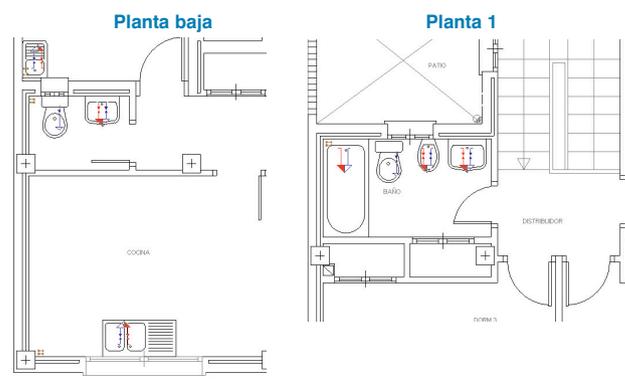


Fig. 10.2

11. Conexión de elementos

Para introducir las tuberías que conectan los distintos elementos de la instalación, debe ir a menú **Instalación > Tuberías** y seleccionar el tipo de tubería en la ventana que aparece en pantalla.

En este ejemplo se comienza introduciendo tuberías horizontales de agua fría para la planta baja. Para ello, pulse el botón  **Tubería horizontal** y seleccione **Agua fría**.



Fig. 11.1

A continuación, se realiza la conexión de la instalación de suministro de agua seleccionando con el ratón los extremos de los elementos que se van a unir. En el presente ejemplo, realice la conexión de la siguiente manera:

- Desde la toma y llave de corte de acometida a la red de suministro hasta la preinstalación de contador.

Como se puede observar en la imagen anterior, desde el momento en el que se introduce una tubería, aparecen círculos rojos en los elementos que no están conectados a la instalación. Cuando se realiza la conexión, los círculos desaparecen.

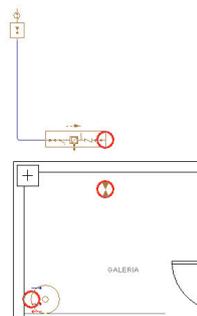


Fig. 11.2

- Desde la preinstalación de contador hasta la llave de abonado.

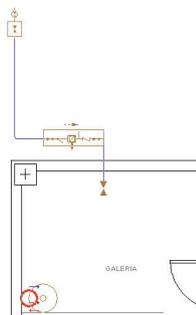


Fig. 11.3

- Desde la llave de abonado hasta el termo eléctrico, hasta la llave del cuarto húmedo de la galería, hasta la llave del cuarto húmedo del aseo y hasta la llave del cuarto húmedo de la cocina.

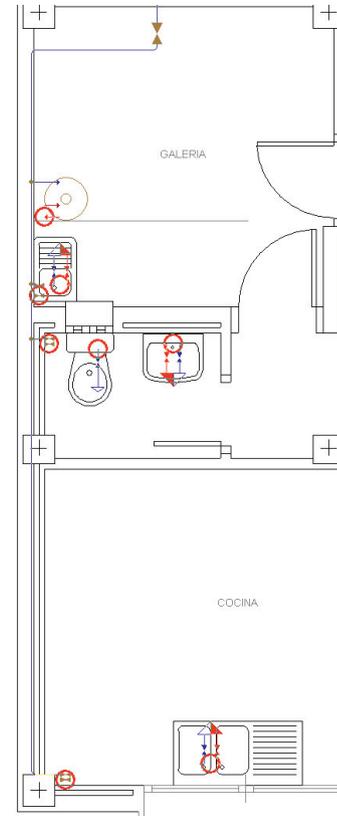


Fig. 11.4

- Desde las llaves de cuarto húmedo hasta los consumos de los distintos recintos.

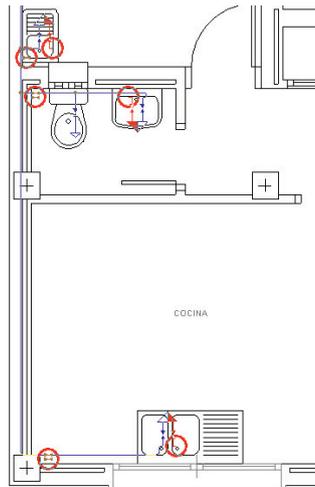


Fig. 11.5

Posteriormente se realiza la instalación de agua caliente. Para ello, seleccione la opción menú **Instalación > Tuberías** y, en el menú flotante que aparece, pulse el botón **Tubería horizontal** y seleccione **Agua caliente**.

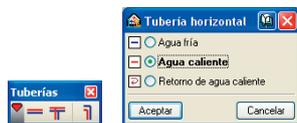


Fig. 11.6

Como ha realizado anteriormente para el agua fría, disponga tuberías de agua caliente:

- Desde el termo eléctrico hasta las llaves de local húmedo.

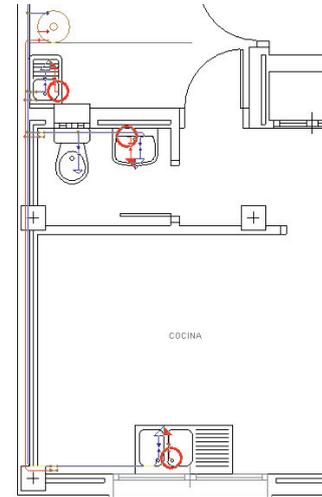


Fig. 11.7

- Desde las llaves de local húmedo hasta los consumos de agua caliente (Fig. 11.8).

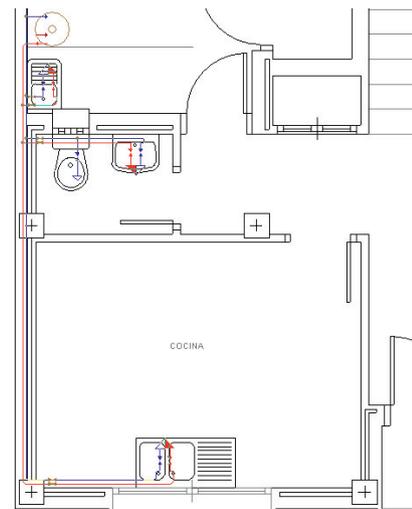


Fig. 11.8

12. Introducción de tuberías verticales

Una vez terminada la instalación de suministro de agua de Planta baja, se realiza la instalación de Planta 1. Para ello, coloque tuberías verticales para poder suministrar agua caliente y agua fría a la primera planta.

Introduzca dichas tuberías seleccionando la opción menú **Instalación > Tuberías**, pulsando el botón  **Tubería vertical** que aparece en la ventana y escogiendo, después, Agua fría para la instalación de agua fría o Agua caliente para la de agua caliente.



Fig. 12.1

En el presente ejemplo, disponga una tubería vertical para agua caliente y otra para agua fría y conéctelas a las tuberías principales mediante tuberías horizontales.

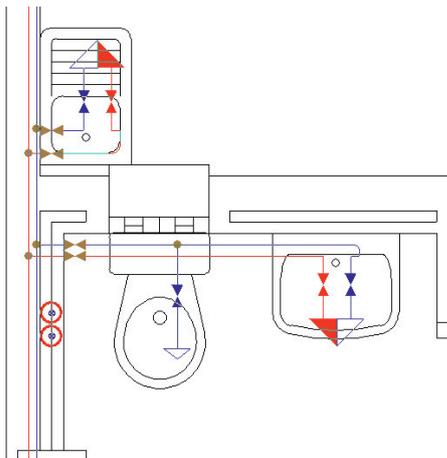


Fig. 12.2

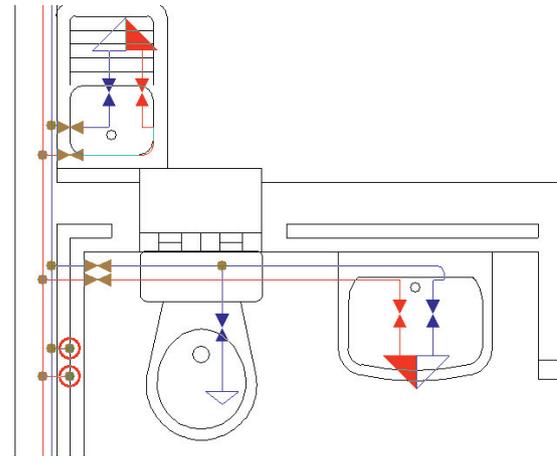


Fig. 12.3

A continuación, realice la conexión de los elementos de la instalación de la primera planta a las tuberías verticales, las cuales aparecen representadas por dos puntos.

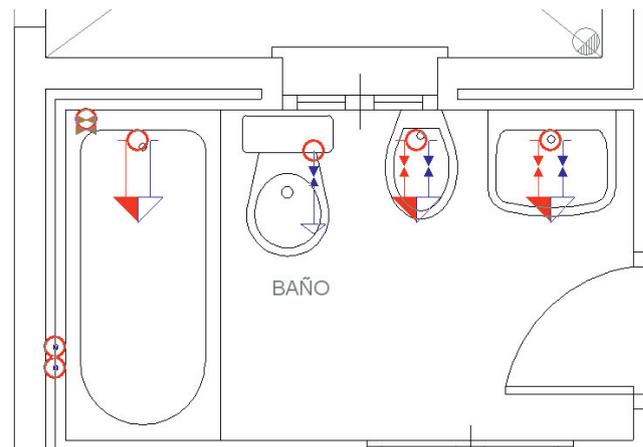


Fig. 12.4

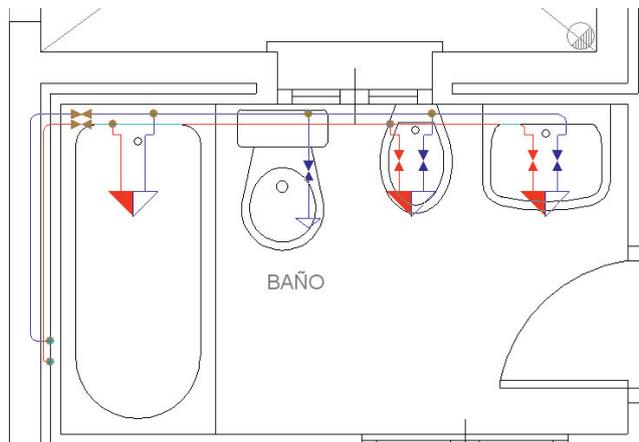


Fig. 12.5

13. Instalación de producción de A.C.S.

Una vez realizada la instalación de suministro de agua de la vivienda, se debe introducir la instalación de producción de A.C.S. por energía solar térmica.

La instalación de energía solar térmica se realiza en la solapa **Solar térmica**. Para ello, vaya a **Solar térmica** y sitúese en cubierta. A continuación, en **Obra > Datos generales** seleccione el captador solar térmico.

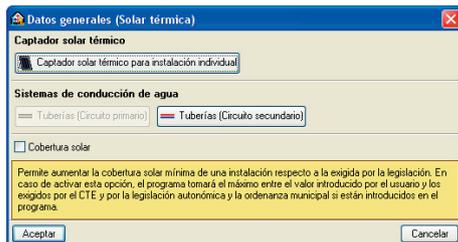


Fig. 13.1

- Sobre cubierta horizontal.
- Captador: Compacto.
- N° de paneles: 2 paneles.
- Volumen del depósito: 250 litros.

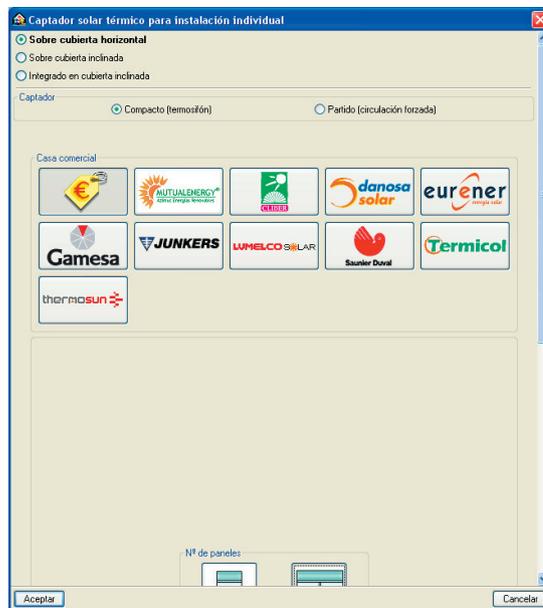


Fig. 13.2

Para introducir el captador, pulse el botón  **Captador solar térmico compacto** que se encuentra en **Equipamiento > Nuevo**.



Fig. 13.3

A continuación, sitúe el captador en cubierta.

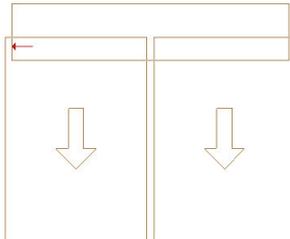


Fig. 13.4

Una vez introducido el captador, se realiza la conexión con el termo eléctrico.

Para ello, introduzca una tubería horizontal (**Tuberías > Nuevo**) y en su extremo una tubería vertical (**Montantes > Nuevo**).

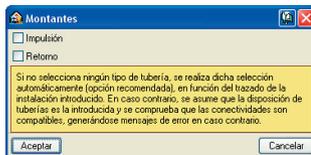


Fig. 13.5

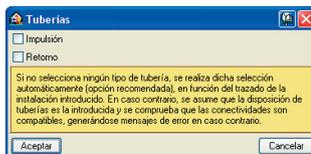


Fig. 13.6

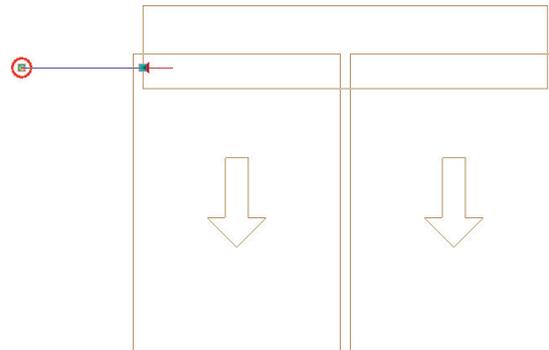


Fig. 13.7

A continuación, sitúese en Planta baja y conecte la montante con el termo eléctrico mediante una tubería horizontal.

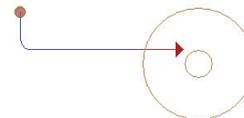


Fig. 13.8

Por último, vuelva a la solapa **Salubridad** y conecte el captador solar a la instalación de suministro de agua mediante tuberías de agua fría.

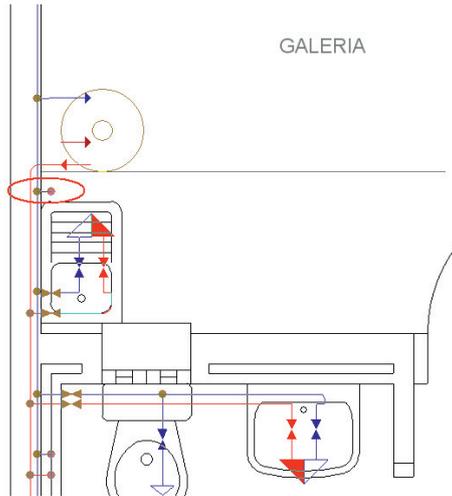


Fig. 13.9

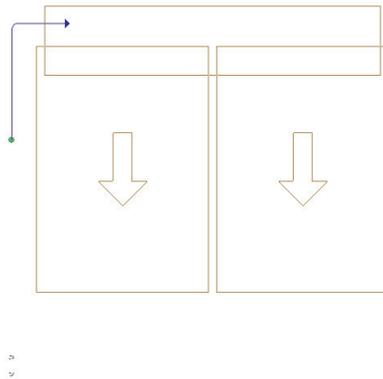


Fig. 13.10

14. Cálculo de la instalación de suministro de agua

Una vez finalizada la introducción de la instalación de suministro de agua, se realiza el cálculo de la instalación seleccionando la opción **Resultados > Calcular** o pulsando el botón **Calcular**. Cuando finaliza el cálculo, el programa muestra con círculos rojos los errores en la instalación, como pueden ser la falta de algún equipo o elemento necesario, la incorrecta conexión de las tuberías, etc.

En el presente ejemplo se muestran errores en los puntos de consumo por falta de presión en la acometida. Si sitúa el puntero en el círculo que aparece en la toma y llave de corte de acometida a la red de suministro, aparecerá el siguiente mensaje:

La presión de la acometida es insuficiente, hace falta un incremento de 2.42 m.c.a. Debe disponer un grupo de presión aguas abajo de la acometida.



Fig. 14.1

A continuación, se procede a solucionar el error de falta de presión en la instalación, introduciendo un grupo de pre-

sión antes de la llave de abonado. Lo primero que debe realizar es eliminar la tubería que conecta la preinstalación de contador con la llave de abonado. Para ello, vaya a menú **Edición > Borrar** y en la ventana que aparece seleccione **Instalación y Tuberías y conductos horizontales**. Después de seleccionar la tubería con el botón izquierdo, pulse el botón derecho para eliminarla.

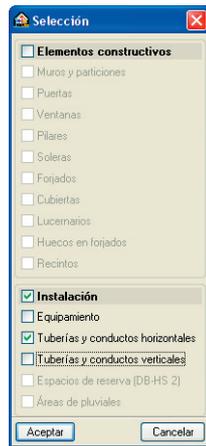


Fig. 14.2

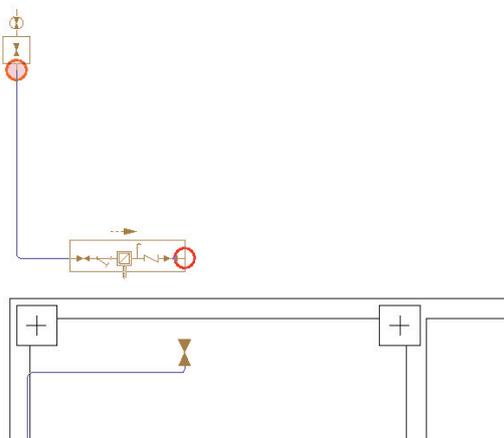


Fig. 14.3

Para introducir el grupo de presión en la instalación, seleccione la opción menú **Instalación > Suministro de agua (HS 4)** y, pulse el botón  **Grupo de presión** que se encuentra en el menú flotante **Suministro de agua (HS 4)**.

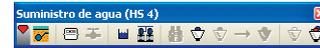


Fig. 14.4

Después de situar el grupo de presión antes de la llave de abonado, conéctelo tanto a la llave de abonado como a la preinstalación de contador, tal y como se muestra a continuación.

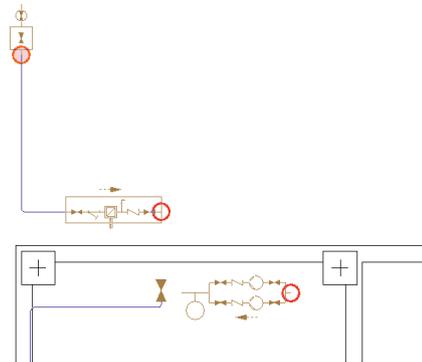


Fig. 14.5

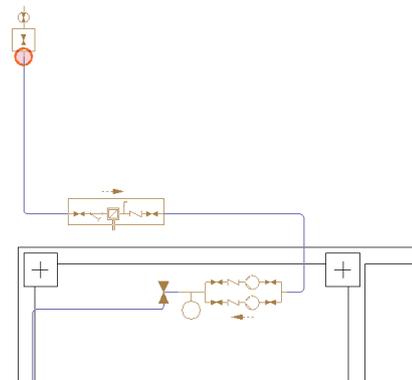


Fig. 14.6

A continuación, vaya a la solapa **Solar térmica** y pulse **Calcular**. Después de calcular la instalación, sitúese en **Salubridad** y pulse de nuevo el botón **Calcular** para calcular la instalación de suministro de agua. Como se puede observar en la siguiente imagen, el programa Instalaciones del edificio dimensiona las tuberías, los elementos introducidos en la instalación y la superficie necesaria de seguridad y de mantenimiento.

Una vez calculadas ambas instalaciones se puede visualizar la instalación de suministro de agua introducida, seleccionando la opción menú **Obra > Vista 3D**.

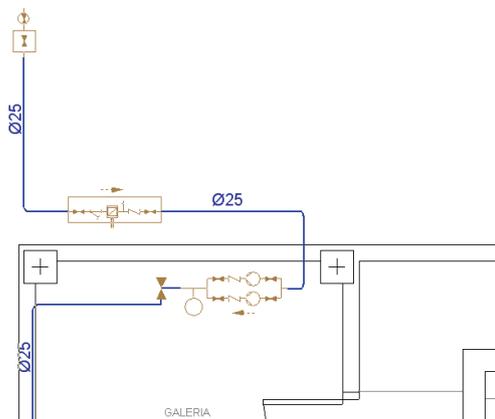


Fig. 14.7

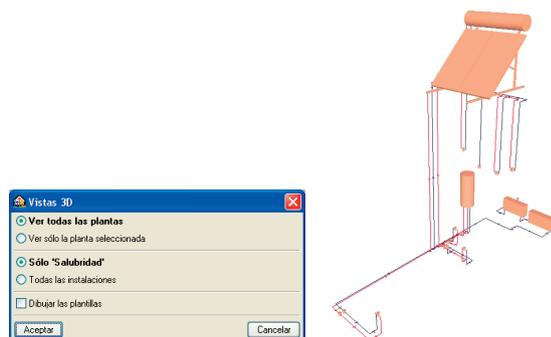
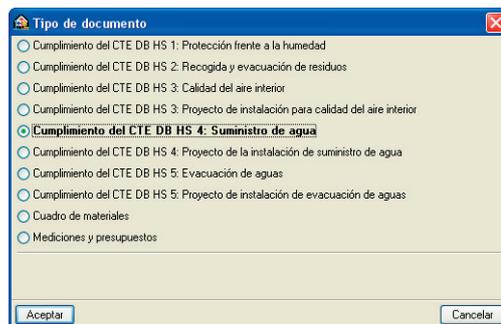


Fig. 14.8

15. Obtención de los listados

Para obtener los listados justificativos del cumplimiento del CTE DB HS 4: Suministro de agua y del cumplimiento del CTE DB HS 4: Proyecto de la instalación de suministro de agua, debe ir a 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 HS 4: **Suministro de agua**



EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Vista preliminar Configuración Imprimir Buscar Exportar

ÍNDICE

- 1.- ACOMETIDAS
- 2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN
- 3.- GRUPOS DE PRESTIÓN
- 4.- INSTALACIONES PARTICULARES
 - 4.1.- Instalaciones particulares
 - 4.2.- Producción de A.C.S.
- 5.- AISLAMIENTO TÉRMICO

1.- ACOMETIDAS

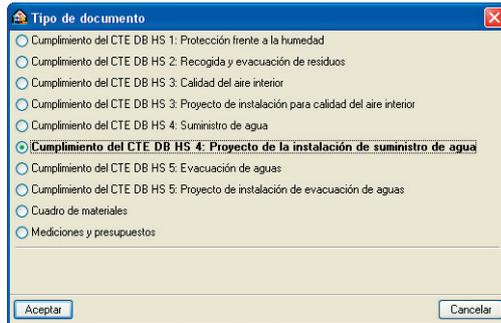
- Material: Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	2.20	2.53	1.20	0.50	0.60	0.30	20.40	25.00	1.84	1.04	30.00	28.66

Abreviaturas utilizadas

Fig. 15.1

- Cumplimiento del CTE DB HS 4: **Proyecto de instalación de suministro de agua**



HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua

Descripción	HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua	
Situación	Número de plantas: 4	Número de viviendas: 1
	Número de locales/oficinas: 0	
Promotor	Nombre o Razón Social:	
	CIF/NIF:	
	Dirección:	
	CP:	Provincia:
	Teléfono:	Fax:
Autor del proyecto técnico	Nombre:	
	Titulación:	
	Dirección:	
	Localidad:	Provincia:
	Código postal:	Fax:
	Teléfono:	E-mail:
	Nº colegiado:	
Visado del colegio de:		
	En Alacant/Alicante, a 31 de Diciembre de 2009	

Fig. 15.2

16. 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** para mostrar la pantalla **Edición del plano (Salubridad)**. Seleccione la opción HS 4: Suminis-

tro de agua y pulse **Aceptar** para volver a la ventana **Selección de planos**, donde debe elegir como tipo de periférico de salida DWG en la columna correspondiente.

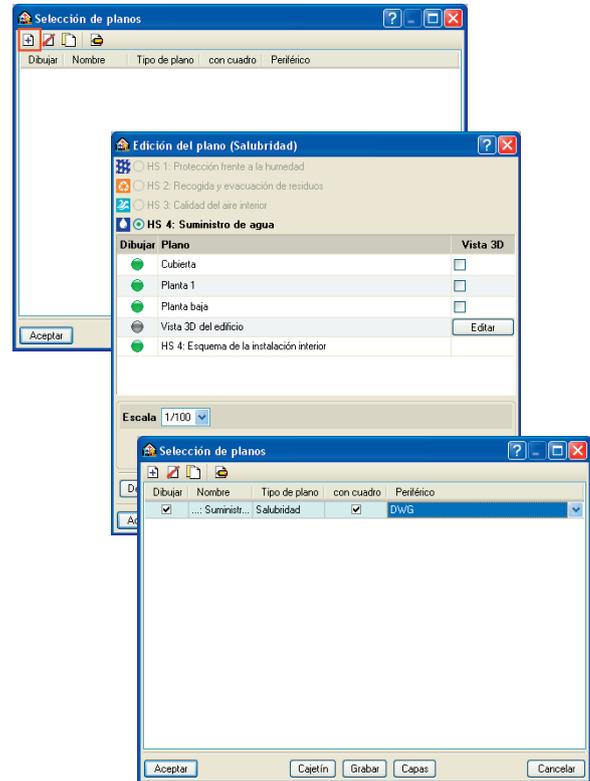


Fig. 16.1

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

Para visualizar los planos, pulse el botón  **Detalle de un dibujo** y después sobre el interior de los diferentes planos para mostrarlos, o simplemente sobre el botón 

Detalle de todos los dibujos para mostrar todos los planos directamente.

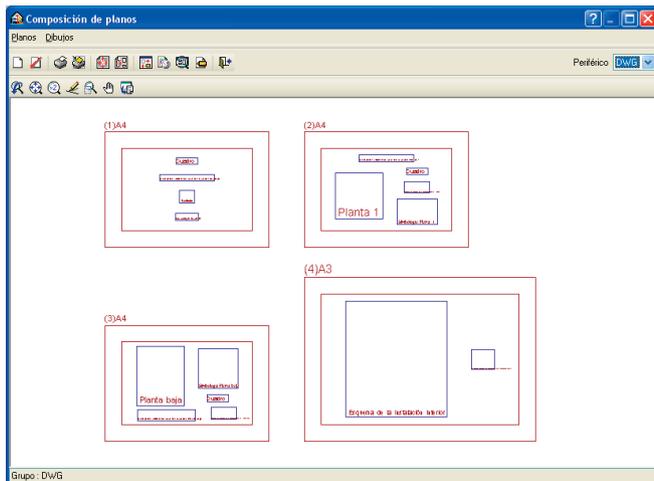


Fig. 16.2

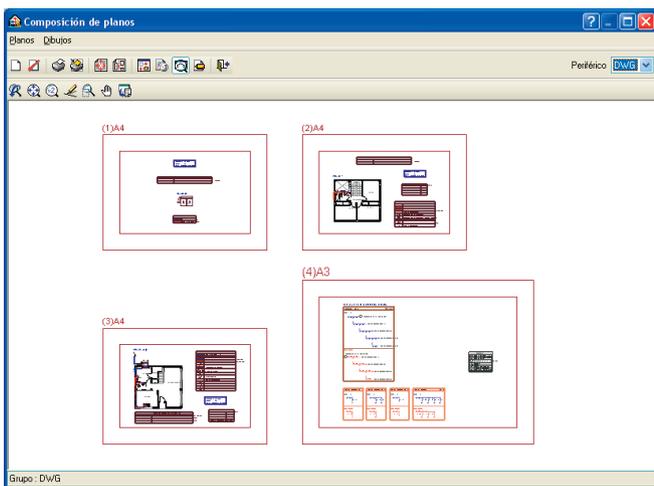


Fig. 16.3

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\Suministro de agua, para su posterior uso, aunque se puede cambiar la ruta destino.

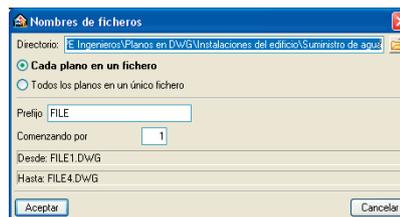


Fig. 16.4

17. Exportación a BC3, Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAS

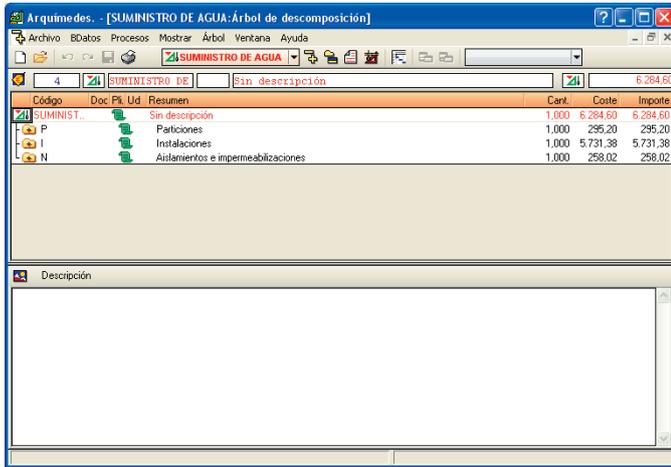
El programa permite la exportación a formato BC3 o a los programas Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAS. Para ello, debe ir a menú **Archivo > Exportar** o pulsar el botón  **Exportar** situado en la parte derecha de la barra de herramientas.

Cuando se pulsa **Exportar** y se indica el programa al cual se desea realizar la exportación, aparece una pantalla donde debe elegir si quiere exportar sólo "Salubridad" o todas las instalaciones. Posteriormente, se muestra una ventana donde debe indicar el directorio de la exportación. En este ejemplo se va a exportar Salubridad a C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquímedes.



Fig. 17.1

A continuación, se muestra la imagen de la configuración del generador de precios, donde se puede realizar un mejor ajuste del presupuesto de la instalación.



The screenshot shows a software window titled 'Arquimedes - [SUMINISTRO DE AGUA:Árbol de descomposición]'. The main area displays a table with columns: Código, Doc, Pl, Ud, Resumen, Cant, Coste, and Importe. The table lists a hierarchy of items for water supply, with a total cost of 6,284.50. Below the table is a 'Descripción' field.

Código	Doc	Pl	Ud	Resumen	Cant	Coste	Importe
SUMINIST...				Sin descripción	1,000	6,284.50	6,284.50
P				Particiones	1,000	295.20	295.20
I				Instalaciones	1,000	5,731.38	5,731.38
N				Aislamientos e impermeabilizaciones	1,000	258.02	258.02

Fig. 17.2

Ejemplo práctico de una instalación de evacuación de aguas de una vivienda plurifamiliar

1. Creación de obra nueva

El ejemplo de instalación de evacuación de aguas se realizará partiendo de la obra ejemplo Plurifamiliar 8 viviendas vacío.ies. Para ello, seleccione en el menú superior la opción **Archivo > Gestión archivos** y pulse el botón  **Ejemplos**. Sobre la misma pantalla aparece una lista con todos los ejemplos del programa Instalaciones del edificio. Seleccione la obra **Plurifamiliar 8 viviendas vacío.ies** y pulse  **Abrir**.

Una vez abierta la obra, la pantalla muestra la siguiente imagen.

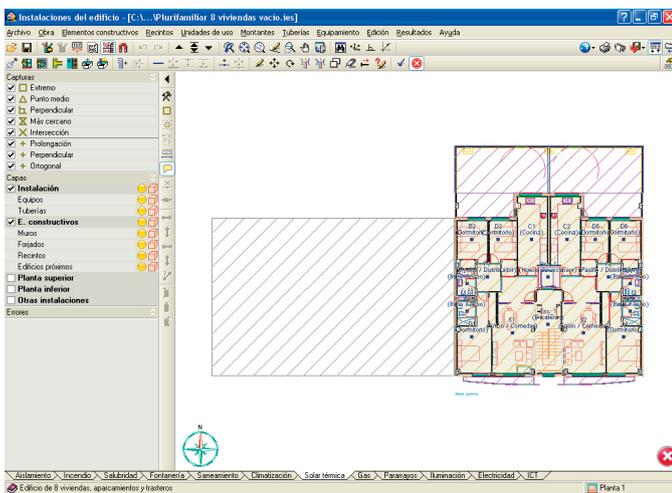


Fig. 1.1

Antes de realizar la instalación, se guardará la obra con el nombre "Evacuación de aguas". Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra en el menú **Archivo** y,

en la ventana que aparece, introduzca el directorio donde se guardará la obra, el nombre del fichero y, si desea, una breve descripción del mismo.

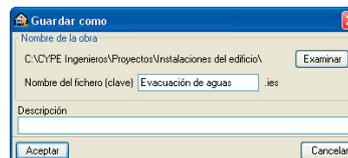


Fig. 1.2

A continuación, seleccione la solapa **Salubridad** en la cual se verificará el cumplimiento del DB HS 5 Evacuación de aguas.



Fig. 1.3

Marcando la opción HS 5: Evacuación de aguas en la ventana **Datos generales** del menú **Obra**, se especificará la isoyeta para la obtención de la intensidad pluviométrica. Y en **Obra > Selección de materiales y equipos**, detallarán el acondicionamiento del terreno, las instalaciones y los puntos singulares en cubiertas planas. Para este ejemplo, deje los parámetros que vienen por defecto.

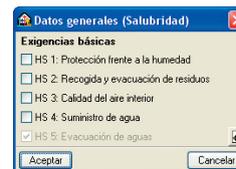


Fig. 1.4



Fig. 1.5



Fig. 1.6

2. Introducción de la instalación

La introducción de los distintos elementos del sistema de evacuación de aguas se va a realizar según el sentido del caudal de circulación y suponiendo que el alcantarillado público es unitario.

Según la normativa vigente, la evacuación de aguas residuales y pluviales debe realizarse de forma separativa independientemente de la red de alcantarillado, pudiéndose unir los colectores (de ambas redes) antes de su salida a la red exterior cuando el alcantarillado público es unitario. Primeramente, se introducirá el sistema de evacuación de aguas residuales formado por:

- Red de pequeña evacuación
 - Aparatos sanitarios
 - Botes sifónicos
- Bajantes
- Colectores
 - Arquetas
 - Pozos de registro
 - Conexión con la red general de saneamiento
- Terminal de aireación

A continuación, se diseñará el sistema de evacuación de aguas pluviales, el cual consta de:

- Red de pequeña evacuación
 - Sumideros en cubierta
 - Sumideros sifónicos
- Bajantes
- Colectores
 - Arquetas
 - Pozos de registro
 - Conexión con la red general de saneamiento

Como se ha comentado anteriormente, la red de alcantarillado público se considerará unitaria y, por tanto, la última arqueta, el pozo de registro y la conexión con la red serán compartidos por el sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales.

3. Evacuación de aguas residuales. Red de pequeña evacuación

3.1. Introducción de aparatos sanitarios

El primer paso para realizar la instalación de evacuación de aguas es introducir los aparatos sanitarios en el edificio. Esta instalación se realiza posteriormente a la instalación de suministro de agua, por lo que en la mayoría de proyectos este paso no será necesario al encontrarse estos elementos ya introducidos.

A continuación, se describe paso a paso la introducción de la instalación de evacuación de aguas residuales correspondiente a una vivienda del edificio. La instalación del resto de viviendas se realizará de la misma manera.

Situándose en la primera planta, pulse menú **Instalación > Cuarto húmedo (doméstico)** e introduzca en la vivienda de la parte izquierda del edificio los siguientes elementos:

- Una ducha , un lavabo , un bidé  y un inodoro con cisterna  en un baño (B1).
- Una bañera de 1,4 m o más , un lavabo , un bidé  y un inodoro con cisterna  en el otro baño (B2).
- Un fregadero doméstico  y un lavavajillas doméstico  y una lavadora doméstica  en la cocina.



Fig. 3.1

En la siguiente imagen se muestra la disposición de los aparatos sanitarios de la vivienda. Para modificar la orientación de los elementos (0°, 90°, 180°, 270° o cualquier valor) se utilizan los botones de orientación que se encuentran en el panel lateral.

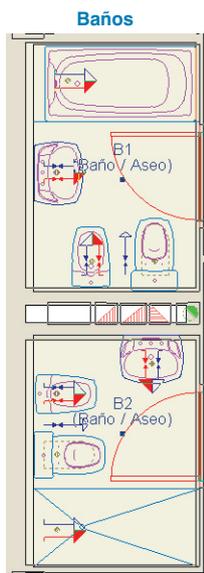


Fig. 3.2

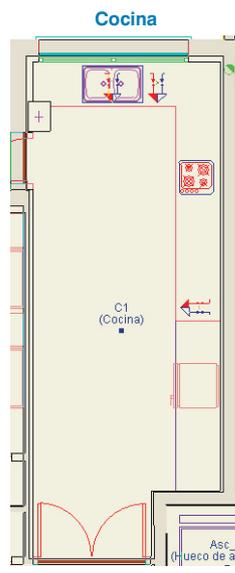


Fig. 3.3

3.2. Introducción de botes sífónicos

Después de los aparatos sanitarios, se introducirán los botes sífónicos en los baños (para lavabos, bidés, bañeras y duchas). Estos elementos no se utilizan para inodoros, fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas), ya que su desagüe se realiza con sifones individuales por razones de higiene y limpieza.



Fig. 3.4

Pulse el botón  **Bote sífónico** que se encuentra en menú **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**, y sitúe, después de seleccionar el material y la casa comercial de dicho equipo, un bote sífónico en cada baño.

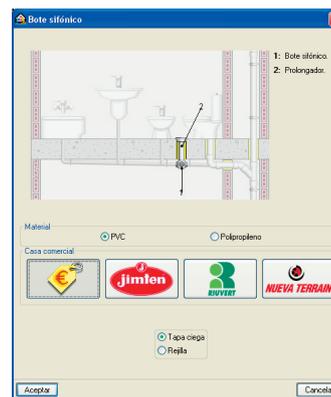


Fig. 3.5

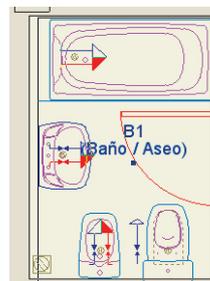


Fig. 3.6

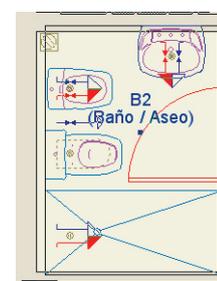


Fig. 3.7

3.3. Introducción de aparatos de recogida y evacuación de agua

Para evacuar las aguas residuales del garaje se colocarán sumideros sífónicos y sumideros longitudinales. Primeramente se introducirá el sumidero longitudinal, para ello, pulse el botón  **Sumidero longitudinal** del menú flotante **Evacuación de aguas (HS 5)** e introduzca dos sumideros en la zona de la puerta del garaje.

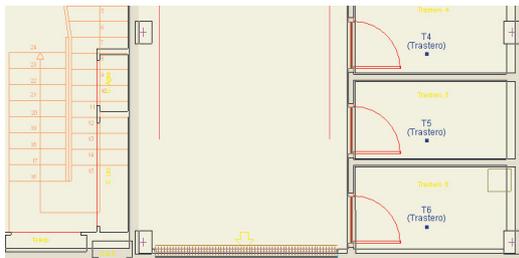


Fig. 3.8

A continuación, disponga sumideros sífónicos en toda la superficie del garaje (**Instalación > Evacuación de aguas (HS 5) > Sumidero sífónico**). Antes de introducir el sumidero, se muestra una ventana donde debe especificar sus características. En el ejemplo se ha seleccionado:

- Material: PVC.
- Salida: vertical.
- Casa comercial: Genérica.
- Diámetro de salida: 75 mm.
- Dimensiones de la rejilla: 200x200
- Material de la rejilla: PVC.



Fig. 3.9

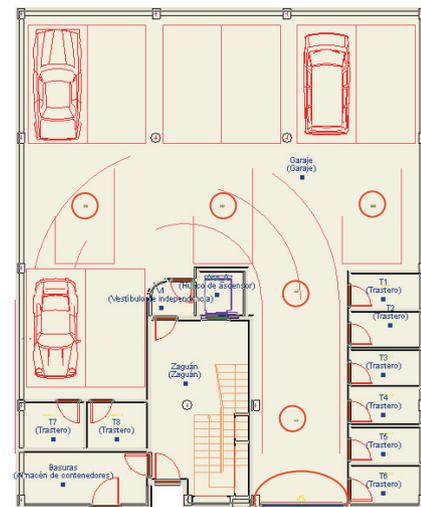


Fig. 3.10

3.4. Introducción de derivaciones individuales y ramales colectores

Con los elementos de la instalación de evacuación de aguas residuales ya introducidos, se realiza el trazado de la instalación. Se disponen las derivaciones individuales y los ramales colectores necesarios para evacuar las aguas residuales de los aparatos. A continuación, se muestra la evacuación de las aguas residuales de los baños y de la cocina.

Pulsando el botón  **Tubería horizontal** que aparece en la barra de herramientas de menú **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**, introduzca las derivaciones individuales y los ramales colectores. Coloque tuberías desde la ducha, la bañera, el bidé y el lavabo hasta el bote sifónico, y desde éste y el inodoro (directamente) hasta la bajante.

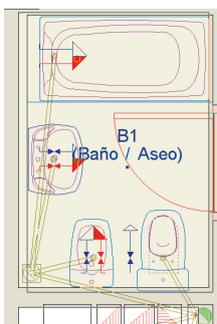


Fig. 3.11

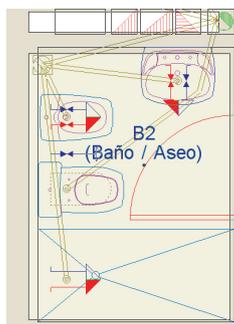
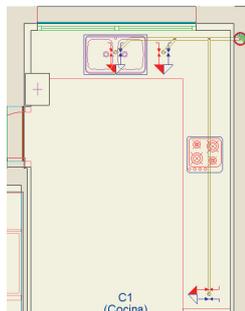


Fig. 3.12



Para realizar la evacuación de las aguas residuales de la cocina, introduzca tuberías desde los aparatos hasta la bajante.

Fig. 3.13

4. Evacuación de aguas residuales. Bajantes

Para conducir las aguas residuales desde la red de pequeña evacuación hasta las arquetas o colectores suspendidos, se introducirán bajantes. Pulsando el botón  **Tubería vertical** del menú flotante **Evacuación de aguas (HS 5)**, introduzca las bajantes en los puntos donde se unen los ramales colectores.

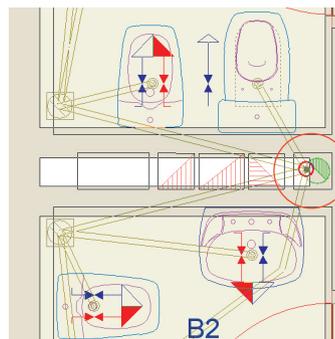


Fig. 4.1

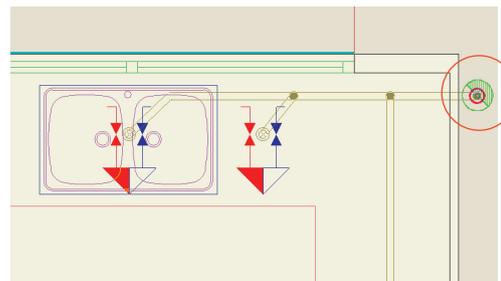


Fig. 4.2

Estas bajantes se compartirán con el resto de la instalación de evacuación de aguas residuales situada en la parte izquierda del edificio, es decir, con el resto de plantas. Por tanto, cuando se introduzca el resto de la red de pequeña evacuación de la parte izquierda del edificio (baños y cocina), no se colocarán nuevas bajantes, y se conectarán los ramales colectores a estas tuberías verticales introducidas.

5. Evacuación de aguas residuales. Colectores

5.1. Introducción de arquetas

Después de realizar la red de pequeña evacuación de aguas residuales de todo el edificio e introducir las bajantes, se dispondrán las arquetas en planta baja. La introducción de las arquetas se realiza mediante el botón  **Arqueta** del menú flotante **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**. Pulsando dicho botón aparece una ventana donde se indicará el desnivel relativo a la cota de la planta.

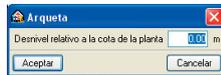


Fig. 5.1

Después de introducir el desnivel, sitúe las arquetas en la planta baja, tal como muestra la siguiente imagen: una en cada bajante, en la unión de todos los colectores (punto donde cambian de dirección) y otra antes de la salida al exterior.

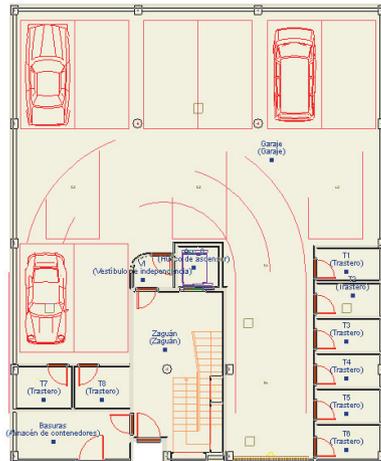


Fig. 5.2

5.2. Introducción del pozo de registro

Una vez introducidas las arquetas, se colocará el pozo de registro para realizar un correcto mantenimiento de la red antes de enlazar con la red general de saneamiento.

Para introducir dicho equipo, seleccione la opción **Evacuación de aguas (HS 5)** que se encuentra en el menú **Instalación** y pulse el botón  **Pozo de registro**. Seleccione el pozo de registro de fábrica de ladrillo y elementos prefabricados de hormigón en masa sin desnivel relativo a la cota de planta.

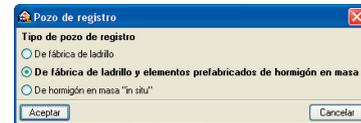


Fig. 5.3



Fig. 5.4

Coloque el pozo de registro en planta baja, fuera del edificio.

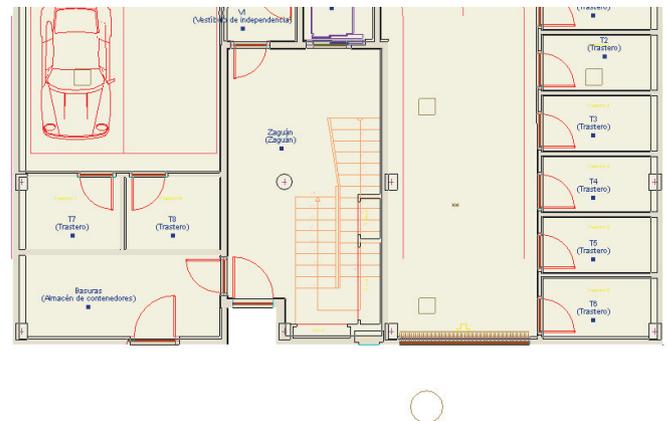


Fig. 5.5

5.3. Conexión con la red general de saneamiento

Una vez introducido el pozo de registro, se colocará la conexión con la red general de saneamiento. Para ello, pulse el botón  **Conexión con la red general de saneamiento** del menú flotante **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**.

A continuación, aparece una ventana (como ocurre en la introducción de las arquetas y del pozo de registro) donde debe indicar el desnivel relativo a la cota de la planta. Sitúe la conexión con la red general de saneamiento a continuación del pozo de registro.



Fig. 5.6

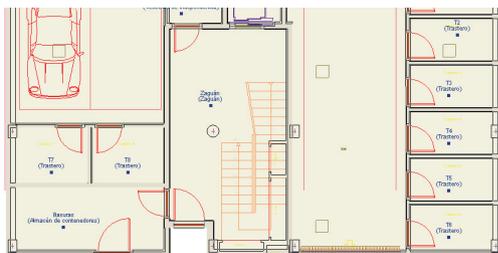


Fig. 5.7

5.4. Introducción de colectores

Con los elementos de la instalación de evacuación ya introducidos, se realizará el trazado de la misma. Para ello vaya a menú **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)** y pulse el botón  **Tubería horizontal** que aparece en el menú flotante. Coloque tuberías uniendo las arquetas de cada bajante con la arqueta anterior al pozo de registro. Una esta arqueta con el pozo de registro y éste, a su vez, con la

conexión con la red general de saneamiento. A continuación, una los sumideros sifónicos y los sumideros longitudinales del garaje como se muestra en la siguiente imagen.

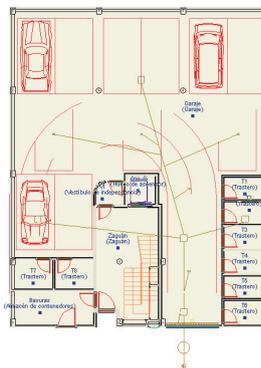


Fig. 5.8

6. Evacuación de aguas residuales. Terminal de aireación

Para proteger la instalación de evacuación contra las sobrepresiones, subpresiones y acceso de olores, se dispondrán terminales de aireación. Situándose en cubierta pulse el botón  **Terminal de aireación** que aparece en el menú flotante **Evacuación de aguas (HS 5)** y coloque un terminal de aireación en cada bajante.

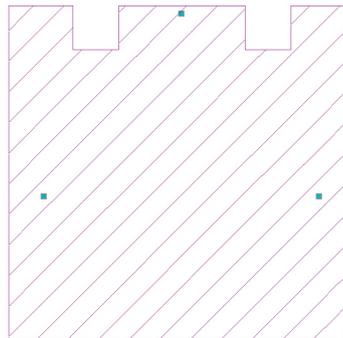


Fig. 6.1

7. Evacuación de aguas pluviales. Red de pequeña evacuación

Una vez introducida la instalación de evacuación de aguas residuales, se realizará la red de evacuación de aguas pluviales.

7.1. Introducción de áreas de pluviales

Antes de introducir los aparatos de recogida y evacuación del agua procedente de las precipitaciones atmosféricas, debe introducir las superficies a las que sirven estos equipos. En este ejemplo práctico se va a realizar paso a paso la evacuación correspondiente al balcón de una vivienda de la planta 4. Para el resto de recintos (patios, balcones y cubierta), debe proceder de la misma manera.

Después de situarse en planta 4, pulse menú **Áreas de pluviales > Nuevo**, y seleccione el balcón pinchando las esquinas de su perímetro.

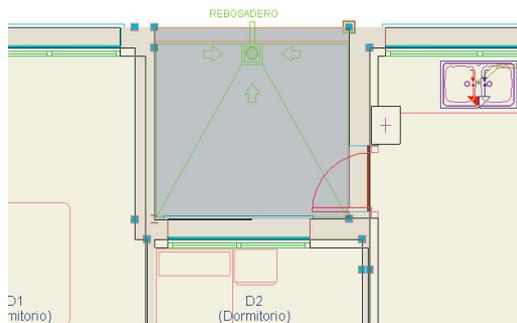


Fig. 7.1

7.2. Introducción de aparatos de recogida y evacuación de agua

En esta obra se utilizarán dos tipos de aparatos de recogida de agua procedente de precipitaciones:

- Sumideros sifónicos , para evacuar el agua de patios y balcones.

- Sumideros en cubierta , para evacuar el agua de la cubierta.

Estos elementos de recogida y evacuación de aguas pluviales se encuentran en el menú flotante **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**.

Para introducir el sumidero sifónico en el balcón debe ir a menú **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)** y, en el panel que aparece, pulsar el botón  **Sumidero sifónico**.

A continuación, sitúe un sumidero en el balcón de la vivienda.

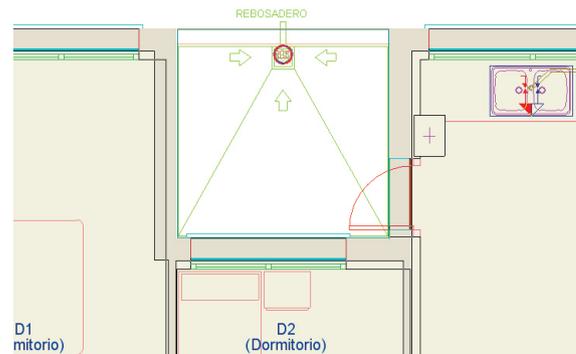


Fig. 7.2

7.3. Introducción de derivaciones individuales y ramas colectores

Para finalizar la red de pequeña evacuación, se colocará una tubería uniendo el sumidero con el punto donde se dispondrá la bajante. Como realizó en la red de pequeña evacuación de aguas residuales, pulse el botón  **Tubería horizontal** de la barra de herramientas de menú **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)** e introduzca la derivación individual.

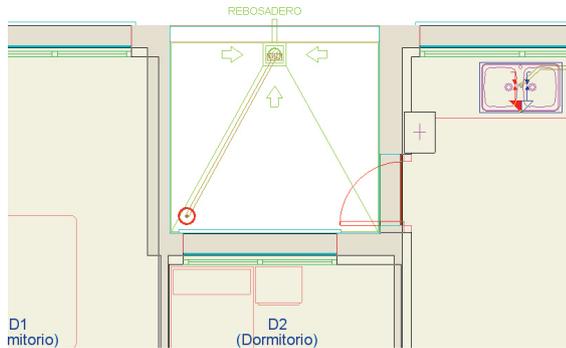


Fig. 7.3

8. Evacuación de aguas pluviales. Bajantes

A continuación, se introducirá la bajante en el extremo de la canalización individual, para conducir las aguas pluviales desde la red de pequeña evacuación hasta la arqueta. Introduzca la bajante pulsando el botón **Tubería vertical** del menú flotante **Evacuación de aguas (HS 5)**. Esta bajante se compartirá con el resto de la instalación de evacuación de aguas pluviales situadas en la parte izquierda del edificio. Por tanto, cuando se introduzca la red de pequeña evacuación de esta parte del edificio (cubierta, balcones y patio), no se colocará una bajante, puesto que los ramales colectores se conectarán a esta tubería vertical.

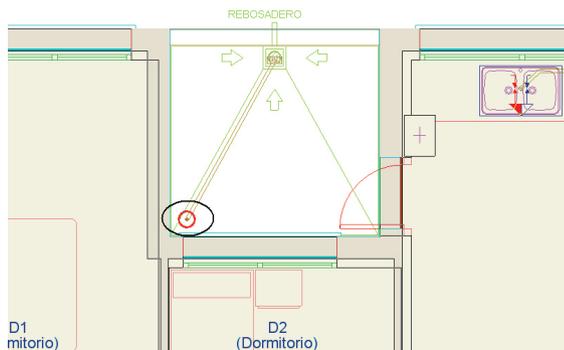


Fig. 8.1

9. Evacuación de aguas pluviales. Colectores

Después de realizar la evacuación de todo el edificio (compartiendo las bajantes entre plantas y zonas), se introducen los colectores para verter las aguas pluviales a la red de alcantarillado público.

9.1. Introducción de arquetas

Las arquetas se introducen en los cambios de dirección de las tuberías. Por ello introduzca estos equipos en los extremos de las bajantes (planta baja) mediante el botón **Arqueta** del menú flotante **Instalación > Evacuación de aguas (HS 5)**.

Después de indicar el desnivel, sitúe cuatro arquetas en la obra: una en cada bajante, una para el cambio de dirección y otra para unir éstas con el resto de la instalación.

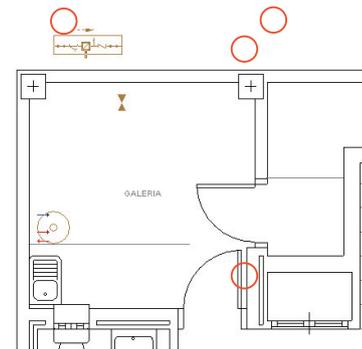


Fig. 9.1

9.2. Introducción de colectores

Como se comentó anteriormente, la evacuación de aguas pluviales y residuales se va a realizar de forma separada

hasta la arqueta anterior al pozo de registro, donde se unificará la evacuación en una arqueta, ya que se ha considerado que únicamente existe una red de alcantarillado público.

10. Cálculo de la instalación

Una vez finalizada la introducción de la instalación de evacuación de aguas, se realizará su cálculo seleccionando la opción **Calcular** del menú **Resultados** o pulsando el botón  **Calcular**.

El módulo **Salubridad** dimensiona la instalación de evacuación de aguas en función del número de unidades de desagüe (UD) de los aparatos sanitarios y de las superficies de pluviales. Situando el cursor encima de las tuberías, equipos, etc., obtendrá los resultados de cálculo y podrá ver si se cumplen o no todas las comprobaciones.

En el caso de que falte algún elemento por introducir (registros de limpieza, arquetas, pozos de registro, etc.), el módulo indica el elemento a introducir y su disposición en las redes de evacuación.

Como se puede observar en la siguiente imagen, las arquetas se dimensionan en función de las características necesarias según su situación, disponiendo, por ejemplo, arquetas de paso cuando existe cambio de dirección (en bajantes), o una arqueta sifónica cuando se recogen aguas pluviales y residuales.

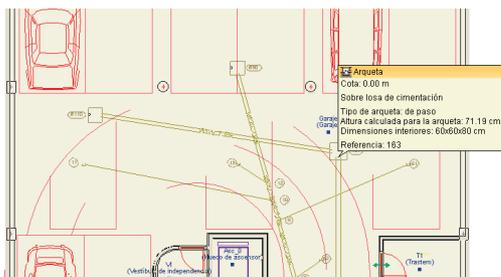


Fig. 10.1

Para ver la instalación de evacuación de aguas seleccione en el menú principal la opción **Obra > Vista 3D**. Mediante el botón  **Elementos** puede ocultar o visualizar (en modo alámbrico o sólido) los distintos elementos del edificio: cerramientos, forjados, cristales, suelo, estructura, tuberías y conductos, y elementos.

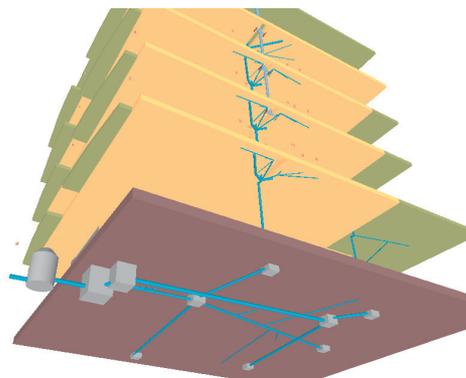


Fig. 10.2

11. Obtención de los listados

Para obtener los listados justificativos del cumplimiento del DB HS 5 Evacuación de aguas, vaya a 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 HS 5: Evacuación de aguas**

En este listado se especifica la longitud, la pendiente, las unidades de desagüe, el diámetro, el caudal, el área de descarga al sumidero, etc. de las distintas tuberías y equipos de la instalación.

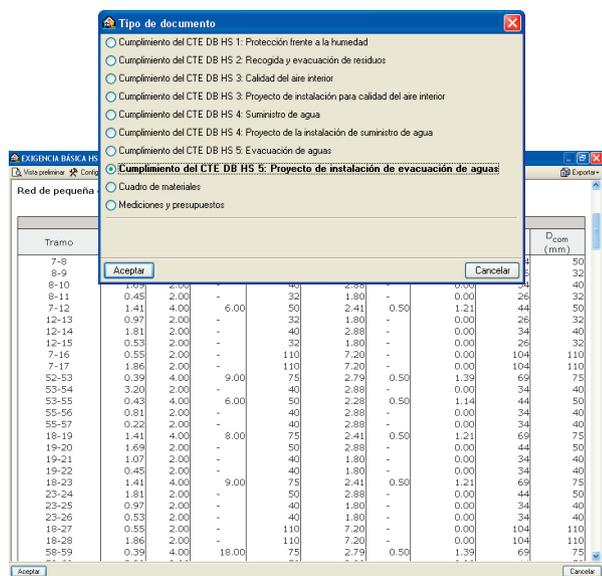


Fig. 11.1

• Cumplimiento del CTE DB HS 5: Proyecto de evacuación de aguas

El proyecto de evacuación de aguas incluye la memoria descriptiva, la memoria justificativa, el pliego de condiciones, la medición, el presupuesto y los planos, y tiene como objeto especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de saneamiento, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del DB HS 5 Evacuación de aguas.

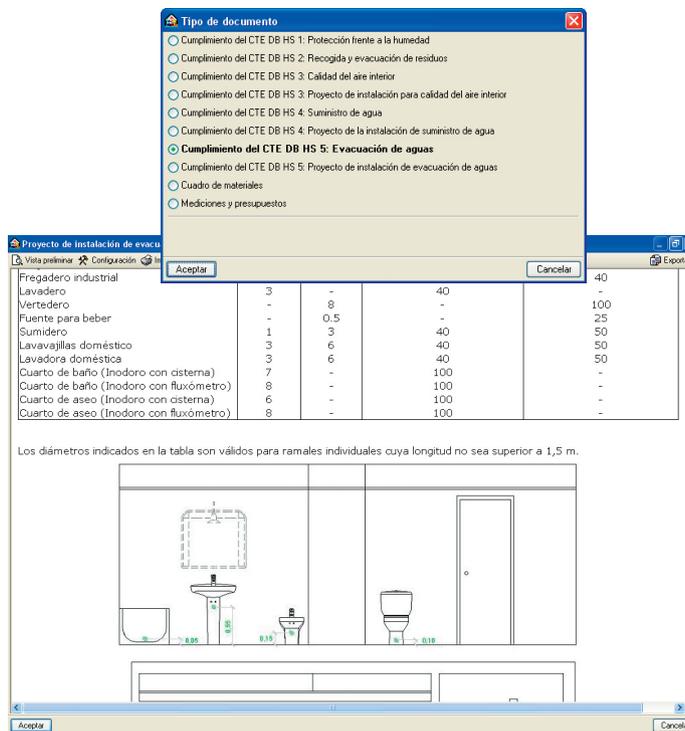


Fig. 11.2

12. Obtención de los planos del proyecto

Para obtener los planos del proyecto, seleccione menú **Archivo > Imprimir > Planos de la obra**. En la ventana **Selección de planos**, pulse el botón **Añadir nuevo elemento a la lista** para mostrar la pantalla **Edición del plano (Salubridad)**. Seleccione la opción "HS 5: Evacuación de aguas" y pulse **Aceptar** para volver a la ventana **Selección de planos**. A continuación, elija como tipo de periférico de salida DWG en la columna correspondiente.

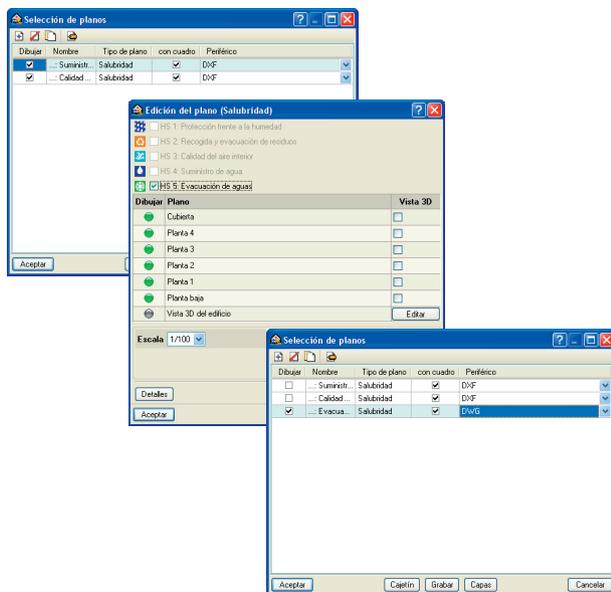


Fig. 12.1

Pulsando **Aceptar**, aparecerá la ventana **Composición de planos**, donde el programa habrá seleccionado los formatos necesarios para dar cabida a los planos con su correspondiente escala.

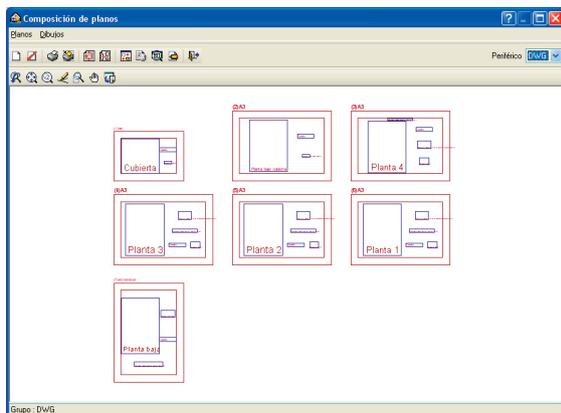


Fig. 12.2

Pulse el botón  **Detalle de un dibujo**, y después sobre el interior de los diferentes planos para mostrarlos, o simplemente sobre el botón  **Detalle de todos los dibujos** para mostrar todos los planos directamente.

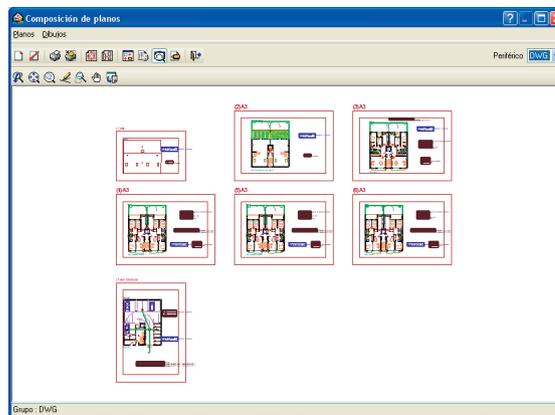


Fig. 12.3

Estos planos se pueden exportar a DWG, puesto que fue el tipo de periférico seleccionado anteriormente. Para ello, entre en menú **Planos > Imprimir > Imprimir todos** y escriba el prefijo correspondiente a los ficheros. Los ficheros se guardarán por defecto en el directorio C:\CYPE Ingenieros\Planos en DWG\Instalaciones del edificio\Evacuación de aguas.

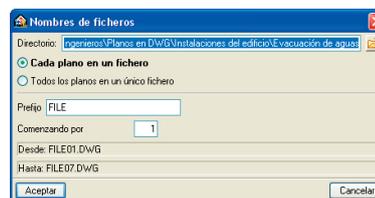


Fig. 12.4

13. Exportación a BC3, Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAS

El programa permite la exportación a formato BC3 o a los programas Arquímedes, Arquímedes y Control de Obra, y Arquímedes Edición ASEMAS, si tiene licencia para alguno de los Generadores de precios de CYPE Ingenieros. Para ello, debe ir a menú **Archivo > Exportar** o pulsar el botón  **Exportar** que está situado en la parte derecha de la barra de herramientas.

Cuando se pulsa **Exportar** y se indica el programa donde realizar la exportación, aparece una pantalla para elegir si quiere exportar sólo "Salubridad" o todas las instalaciones. Ajuste las características de la edificación y acepte la ventana, aparecerá otra donde debe indicar el directorio de la exportación. En este ejemplo se va a exportar Salubridad a C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquímedes.

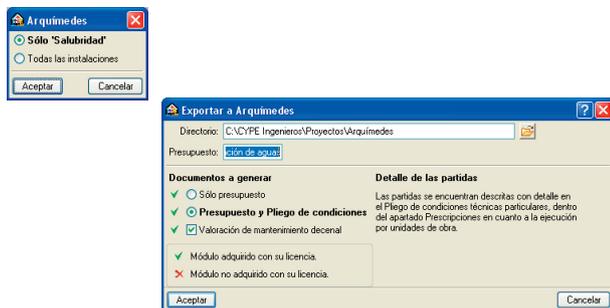
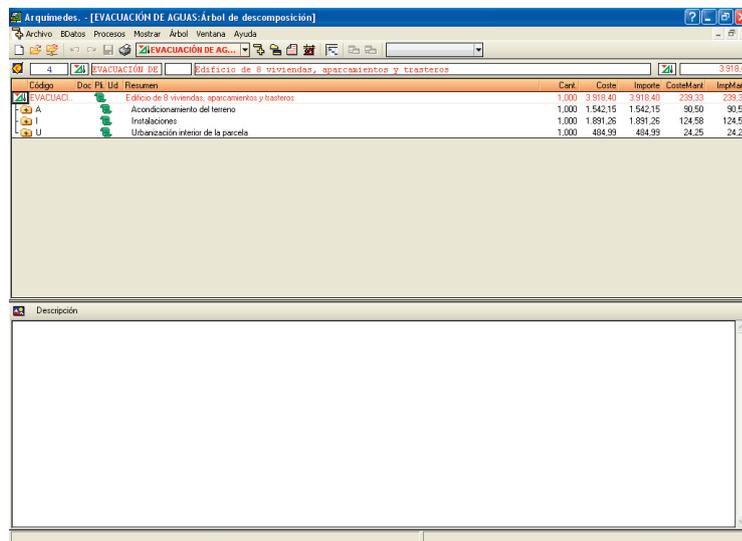


Fig. 13.1

A continuación, se muestra la imagen de la configuración del Generador de precios, donde se puede realizar un mejor ajuste del presupuesto.



The screenshot shows the 'Arquímedes' software interface with a table of costs. The table has columns for 'Código', 'Doc', 'Pl', 'Ud', 'Resumen', 'Cará.', 'Coste', 'Importe', 'CosteMax', and 'ImpMax'. The data is as follows:

Código	Doc	Pl	Ud	Resumen	Cará.	Coste	Importe	CosteMax	ImpMax
21				Edificio de 8 viviendas, aparcamientos y trasteros	1,000	3.918,40	3.918,40	238,33	238,33
A				Acondicionamiento del terreno	1,000	1.542,15	1.542,15	30,50	30,50
I				Instalaciones	1,000	1.891,25	1.891,25	124,58	124,58
U				Urbanización interior de la parcela	1,000	484,99	484,99	24,25	24,25

Below the table is a 'Descripción' field which is currently empty.

Fig. 13.2

