

Software *para*
Arquitectura,
Ingeniería y
Construcción

Instalaciones del edificio

Ejemplos de energía
solar térmica

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 instalaciones de energía solar térmica

Ejemplo de una instalación de energía solar térmica con acumulación individual. Vivienda plurifamiliar

1. Datos necesarios

El proyecto de energía solar térmica será de un edificio de viviendas plurifamiliar situado en Alicante con las siguientes características:

Plantas. 8 plantas distribuidas de la siguiente manera:

- Sótano
- Planta baja
- Planta 1
- Plantas 2 a 5
- Cubierta

La altura entre plantas es de 3 m.

Viviendas. 20 viviendas

3 tipos de viviendas con las siguientes características:

- 14 viviendas tipo A, con 2 dormitorios y 1 baño
- 5 viviendas tipo B, con 3 dormitorios y 2 baños
- 1 vivienda tipo C, con 1 dormitorio y 1 baño

Gas natural como fuente energética de los equipos de energía convencional auxiliar, para complementar la contribución solar.

2. Creación de obra nueva. (Menú Archivo > Nuevo)

Verá en pantalla la ventana **Nueva obra**. Introduzca un nombre a la obra. En **Descripción** puede definirla brevemente. Acepte el panel.

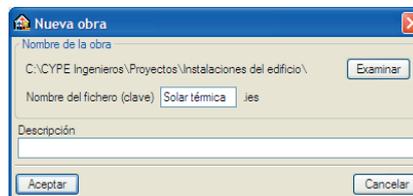


Fig. 2.1

3. Introducción de los datos generales de la obra

Se iniciará el asistente para introducir los datos generales de la obra. En primer lugar, como **Tipo de instalación** seleccione **Solar térmica** y pulse **Siguiente**.

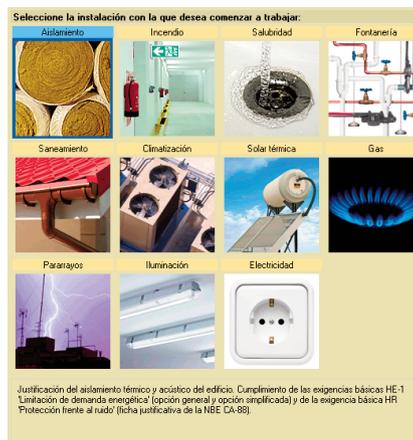


Fig. 3.1

Como **Tipo de proyecto** seleccione **Plurifamiliar**.



Fig. 3.2

En **Datos del proyecto** puede rellenar los diversos campos e incluso guardar los datos del promotor y del proyectista en biblioteca para tenerlos disponibles en otras obras.

Fig. 3.3

A continuación, sitúe geográficamente la obra seleccionando **Emplazamiento** y **Término municipal**.

Fig. 3.4

Fig. 3.5. Término municipal

El siguiente paso es **Configurar el generador de precios** con varios parámetros que afectarán a los presupuestos.

Fig. 3.6

En la definición de las **Unidades de ocupación** se indican los distintos tipos de viviendas y las características de cada uno de acuerdo con los datos proporcionados para este ejemplo.

Fig. 3.7

Una vez en el apartado **Plantas/Grupos**. De acuerdo con los datos proporcionados para este ejemplo, añada un sótano y 2 plantas más sobre rasante a la lista de plantas según aparece en la siguiente figura:

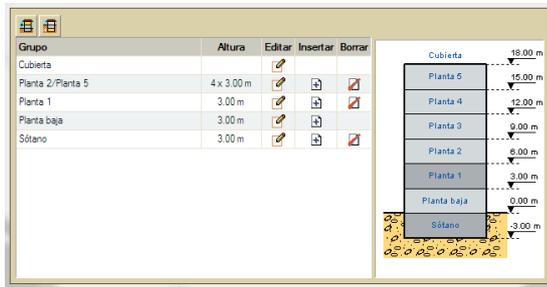


Fig. 3.8

Defina las plantas 2 a 5 en un único grupo de plantas de acuerdo con la Fig. 3.9. De esta forma, todo lo que se haga en la planta tipo se repetirá en aquellas que componen el grupo.

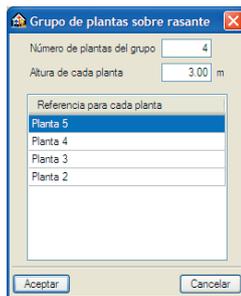


Fig. 3.9

Seleccione el sistema de captación que desea utilizar, para este ejemplo, colectiva con acumulación individual.

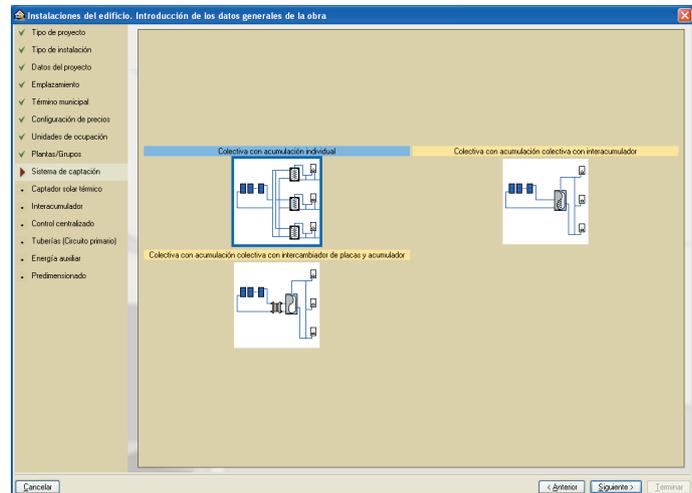


Fig. 3.10

Ahora seleccione los diferentes componentes que constituirán la instalación. Seleccione el modelo de **Captador solar térmico** de la casa Danosa Solar indicado en la figura, y marque superficie de apoyo inclinada:

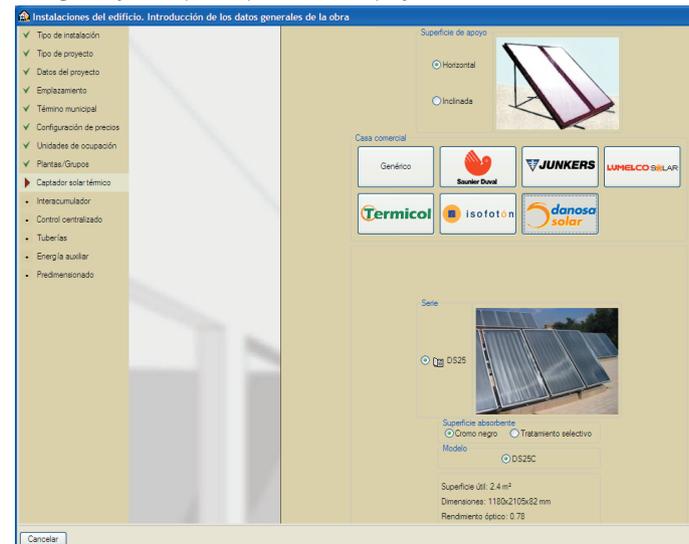


Fig. 3.11

A continuación, para cada tipo de vivienda seleccione, por ejemplo, el modelo genérico de **Interacumulador** de menor volumen que le permita el programa.

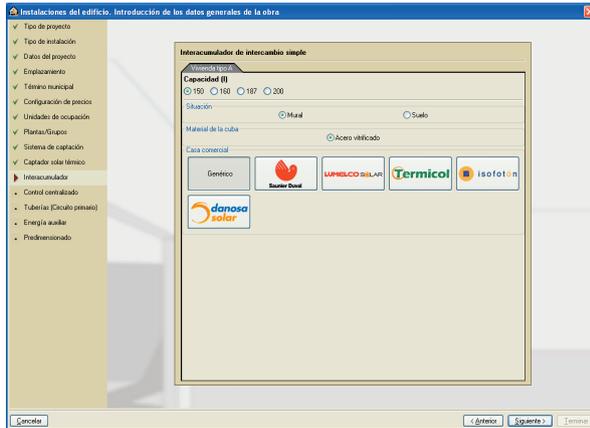


Fig. 3.12

De igual manera, seleccione un **Control centralizado** genérico para sistema solar térmico.



Fig. 3.13

Indique las características de las **Tuberías**.

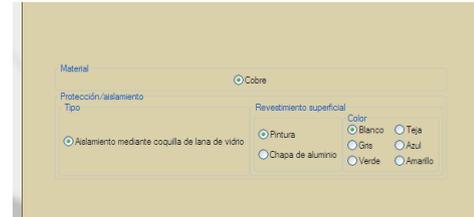


Fig. 3.14

A continuación, como tipo de **Energía auxiliar** para este ejemplo seleccione **Gas natural**.



Fig. 3.15

Finalmente, en el **Predimensionado** el programa ofrece diferentes configuraciones de los captadores en función de la orientación en la que se dispongan; y ofrece una estimación de la superficie de captación necesaria según los parámetros introducidos, como las características del edificio y su emplazamiento geográfico, según lo indicado en el Documento Básico Ahorro de energía HE 4 del Código Técnico de la Edificación -Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Posteriormente podrá modificar todos estos parámetros desde el menú **Obra**.

En nuestro ejemplo, los captadores quedarán orientados hacia el Sur y se dispondrán en 2 baterías formadas por 6 módulos cada una, como se muestra la siguiente figura:

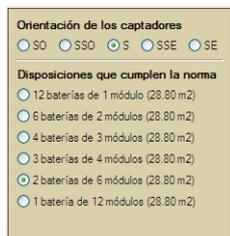


Fig. 3.16

Pulse en **Terminar**.

4. Importación de ficheros DXF, DWG, JPEG, JPG, BMP, WMF, EMF, PCX

Tras la introducción de los datos generales de la obra, el programa le preguntará si desea introducir las plantillas de dibujo para cada planta. Tras responder afirmativamente, aparecerá la ventana **Gestión de vistas de plantillas**. Aquí, añada un nuevo elemento a la lista y busque los ficheros siguientes en la ruta C:\CYPE Ingenieros\Ejemplos\Instalaciones del edificio:

- 0-CIMENTACION.dxf
- 1y2-BAJA.dxf
- 3-PRIMERA.dxf
- 4-SEGUNDAYTERCERA.dxf
- 7-CUBIERTA.dxf

Selecciónelos y pulse **Abrir**.

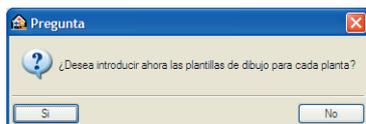


Fig. 4.1



Fig. 4.2

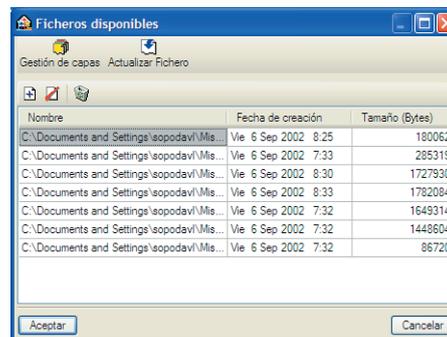


Fig. 4.3

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

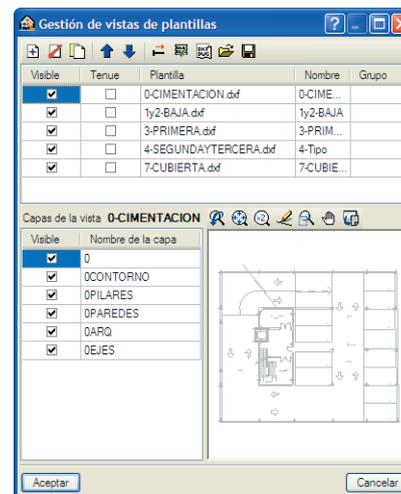


Fig. 4.4

Seleccione el icono  **Activa/desactiva la visibilidad de una o varias vistas de la plantilla en cada grupo de plantas.**



Fig. 4.5

Asigne al grupo Cubierta, la vista 7-CUBIERTA; al grupo Planta 2/Planta 5, la vista 4-SEGUNDAYTERCERA; al grupo Planta 1, la vista 3-PRIMERA; al grupo Planta baja, la vista BAJA; y al grupo Sótano, la vista 0-CIMENTACION.

Pulse **Aceptar**.

Aparecerá la ventana **Gestión de vistas de plantillas**, donde debe pulsar de nuevo **Aceptar** para ver la Fig. 4.7.

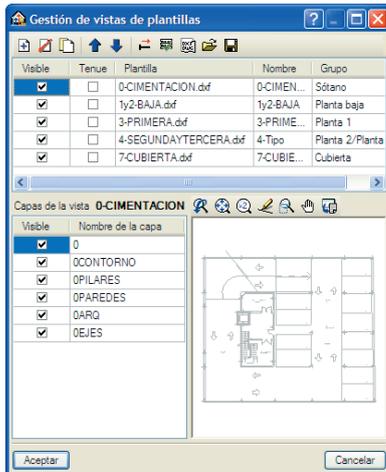


Fig. 4.6

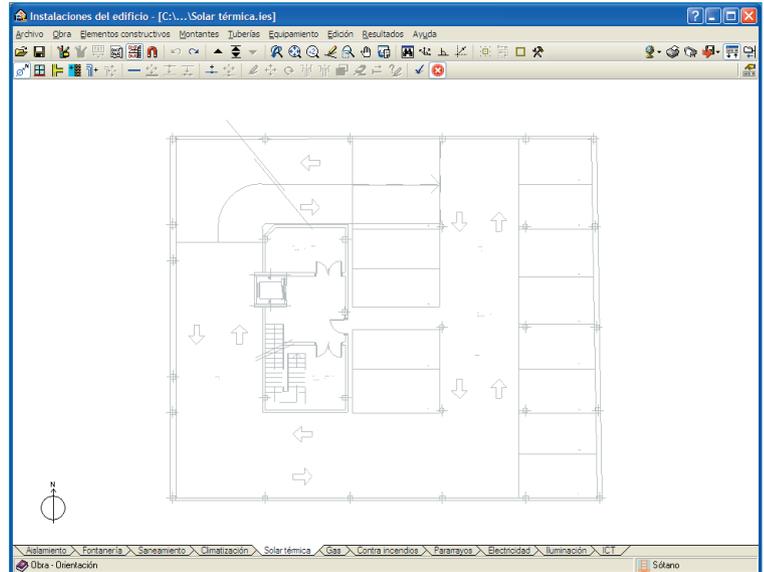


Fig. 4.7

Ya ha finalizado la importación de plantillas. En este momento se encuentra en la planta Sótano, tal como indica la leyenda de la parte inferior derecha. Podrá subir de planta, en este caso a la planta baja, pulsando el icono **▲ Subir grupo** de la barra de herramientas.

5. Orientación. (Menú Obra > Orientación)

Defina la orientación **Norte** marcando dos puntos con el botón izquierdo. Para lograr una mejor definición de la orientación, el programa muestra el ángulo que se está introduciendo.

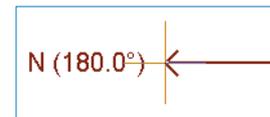


Fig. 5.1

6. Introducción de cubierta inclinada

La realización de este apartado es necesaria únicamente en aquellos casos en los que, como en este ejemplo, la cubierta presenta una determinada inclinación. Siga los pasos que se exponen a continuación:

- Pulse el icono  **Ir a grupo** y, situándose en la azotea, pulse en el menú **Elementos constructivos > Nuevo**. En la ventana flotante que aparece pulse el icono  **Tejado**. Se abrirá la ventana del mismo nombre.

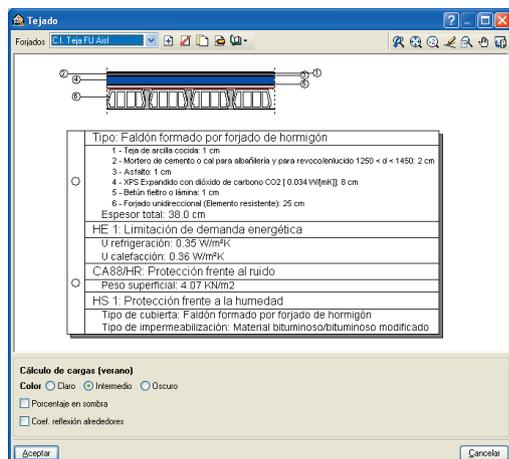


Fig. 6.1

- Seleccione **C.I. Teja FU Aisl**. Lo puede editar, o puede crear uno nuevo como se han hecho en los ejemplos anteriores.
- Ahora deberá definir los faldones sobre el plano de la cubierta. Para ayudarse, pulse sobre el icono  **Capturas a plantillas**, y active las casillas **Activar capturas**, **Extremo** y **Punto medio**. Defina un primer faldón recorriendo su perímetro.

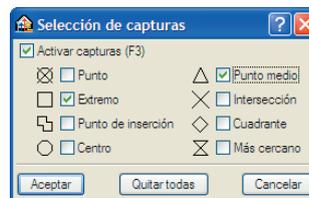


Fig. 6.2

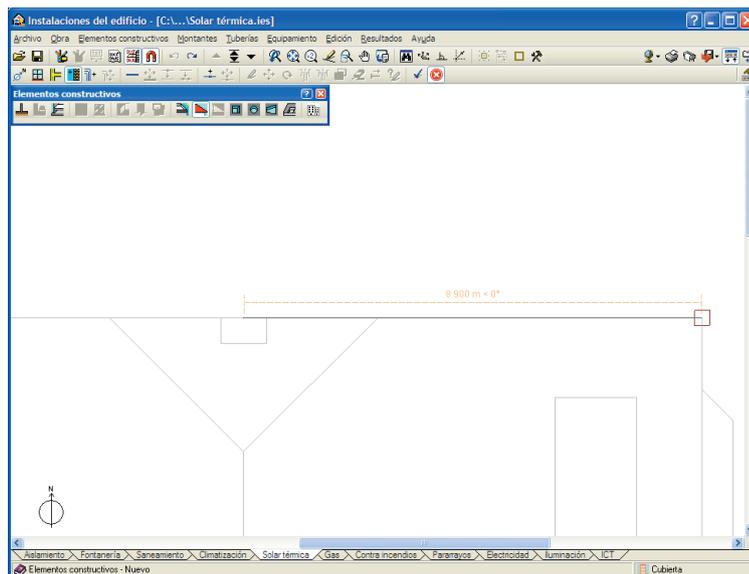


Fig. 6.3

- Cuando se encuentre en el punto indicado en la Fig. 6.4, pulse el botón derecho del ratón y se cerrará el área que determina el faldón. El otro faldón se definirá siguiendo el mismo procedimiento. Vuelva a pulsar el botón derecho del ratón y pulse **Aceptar**. El resultado es el mostrado en la Fig. 6.5:

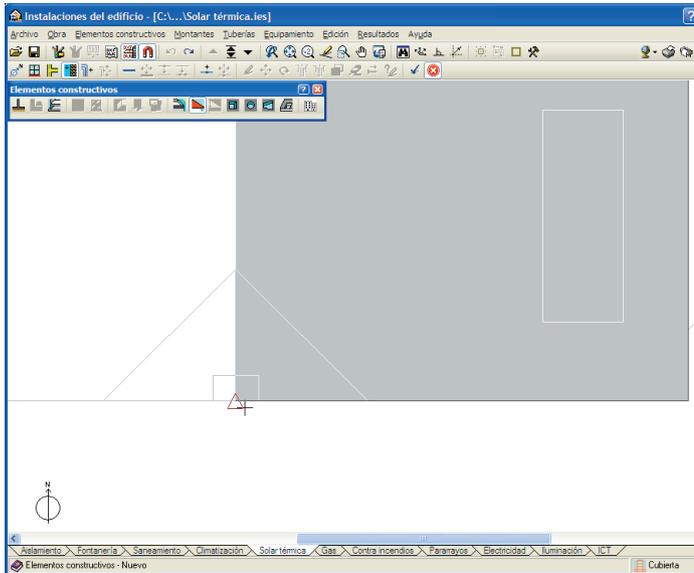


Fig. 6.4

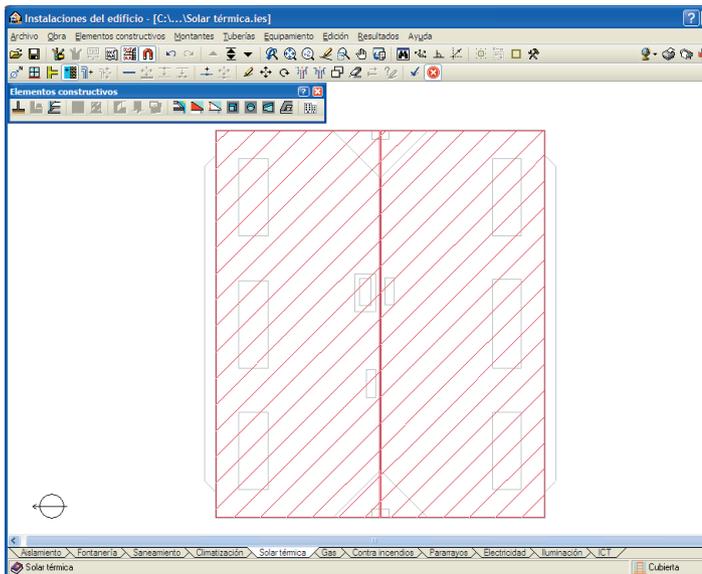


Fig. 6.5

- A continuación, pulse el icono  **Introducir desniveles en tejados**. Sitúese sobre uno de los faldones; si pulsa sobre uno de los puntos extremos de la lima-tesa del tejado, se abrirá la ventana **Desnivel**. Aquí, seleccione **Desnivel introducido en** indique el valor 2.5 m. Repita este paso para el punto opuesto y para los homólogos del otro faldón.

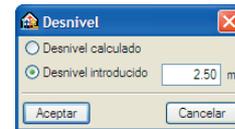


Fig. 6.6

- El resultado se muestra en la siguiente figura:

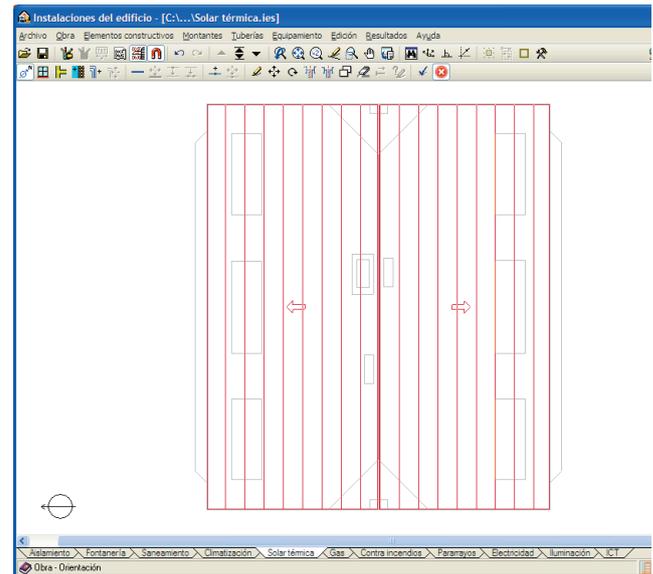


Fig. 6.7

Puede ver una representación del resultado en tres dimensiones en el menú **Obra > Vista 3D**.

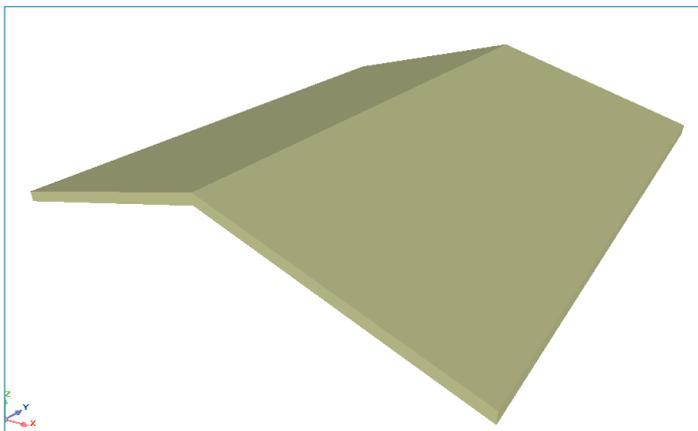


Fig. 6.8

7. Introducción de los elementos de la instalación

A partir de aquí, se pueden seguir diversos procedimientos para la introducción de los elementos que compondrán la instalación, cuidando que toda quede conectada adecuadamente. En este ejemplo se opta por el método que se expone a continuación.

7.1. Colectores solares

Primero, sitúe las baterías de colectores solares. Para ello:

- Pulse el icono **Ir a grupo** y, situándose en la cubierta, entre en el menú **Equipamiento>Nuevo**. En la ventana **Equipamiento** que aparece seleccione **Captador solar**. Aparecerá una ventana para darle una inclinación a los captadores. En este caso tomarán la inclinación de la cubierta, por lo que no se marcará la casilla. Acepte el panel.



Fig. 7.1

- Entonces se abrirá una nueva ventana flotante que le permitirá disponer las baterías de captadores en la orientación deseada. En este caso, pulse sobre el icono 90° para que queden orientadas hacia el Sur, y sitúe las baterías de colectores en el lugar indicado en la figura:

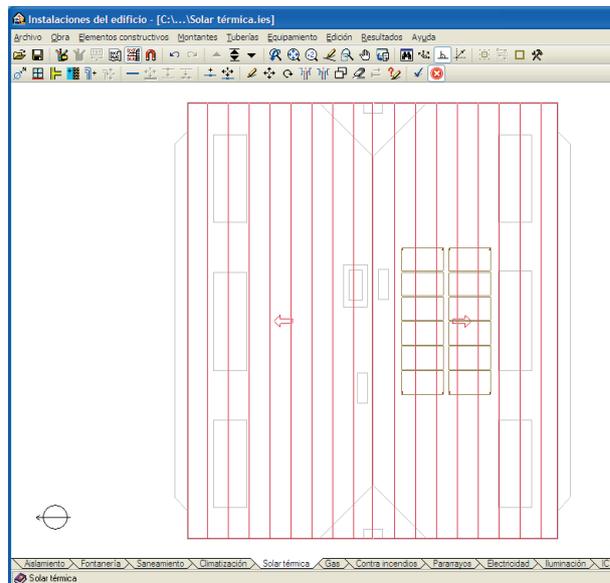


Fig. 7.2

7.2. Interacumuladores

A continuación se colocará en cada vivienda su correspondiente interacumulador. Para ello:

- Pulse de nuevo el icono **Ir a grupo** y sitúese en la Planta 1. Entre en el menú **Equipamiento>Nuevo** y, en la ventana **Equipamiento**, seleccione **Interacumulador de intercambio simple**. Entonces aparecerá una nueva ventana flotante que le permitirá disponer los interacumuladores en la orientación deseada.

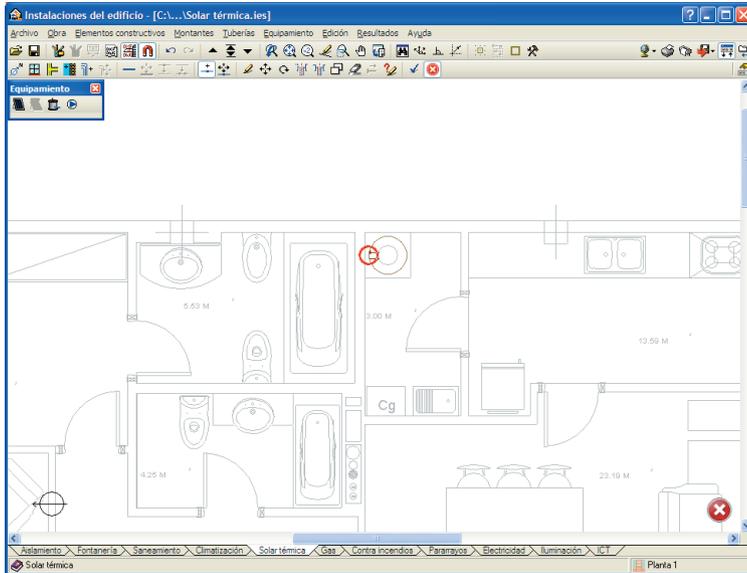


Fig. 7.3

- Al situar en la vivienda un interacumulador en la vivienda en la posición que se indica en la figura, aparecerá la ventana **Unidad de ocupación**. Aquí, escriba un nombre de referencia para la unidad y seleccione **Vivienda tipo B**.

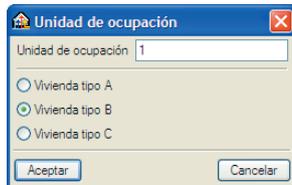


Fig. 7.4

- Vaya situando en cada una de las 4 viviendas de la Planta 1 su correspondiente interacumulador en la posición adecuada. Siga el mismo procedimiento, es decir, déle un nombre de referencia a la unidad y seleccione el tipo de vivienda en el que se encuentra.

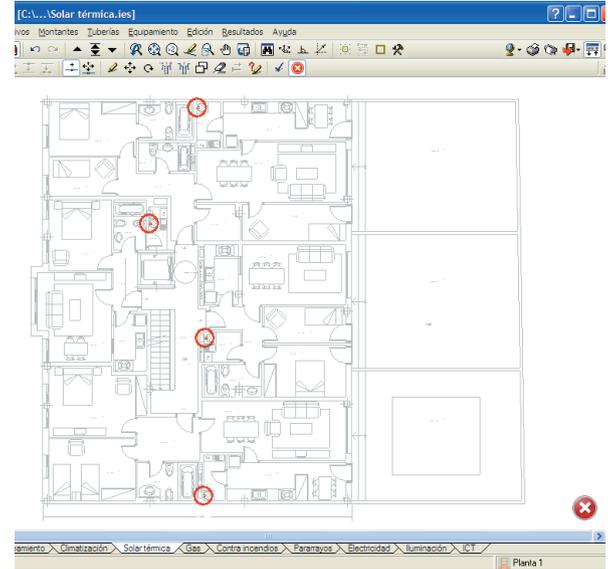


Fig. 7.5

Ignore ahora los círculos rojos de error, puesto que se deben a que la instalación está todavía incompleta.

- Después, pulse de nuevo el icono **Subir grupo** y sitúese en el grupo de plantas Planta 2/Planta 5. Finalice la introducción de interacumuladores de la instalación.

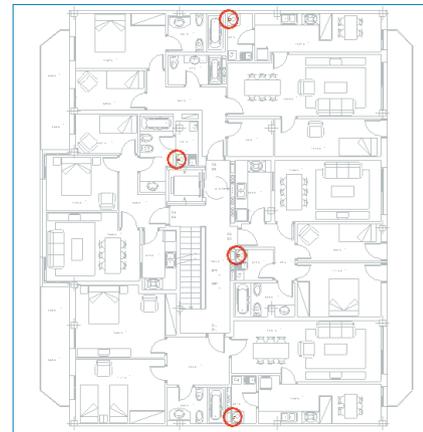


Fig. 7.6

7.3. Montantes

A continuación, se dispondrán los diferentes montantes del edificio. Para ello:

- Entre en el menú **Montantes>Nuevo**. Aparecerá la ventana **Montantes**. Seleccione para este caso **Impulsión y retorno**.

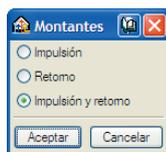


Fig. 7.7

- Pulse **Aceptar** y sitúe el montante en la posición indicada en la figura:

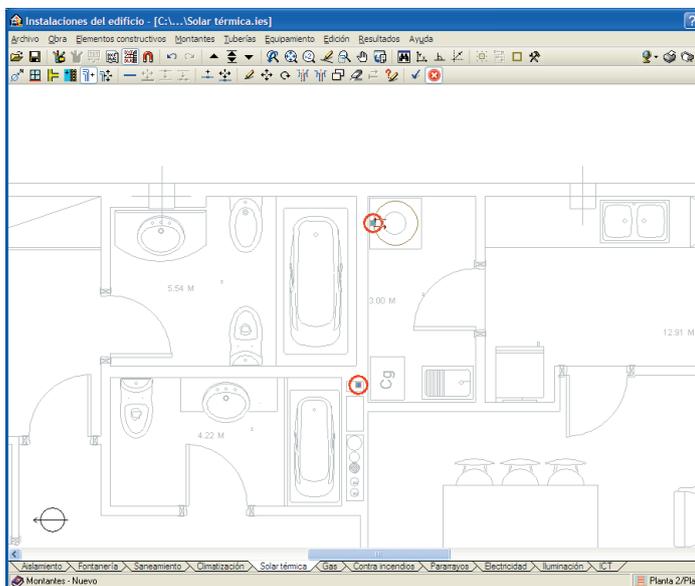


Fig. 7.8

- Continúe con el mismo procedimiento hasta colocar los cuatro montantes de que constará la instalación, según puede verse en la siguiente figura:

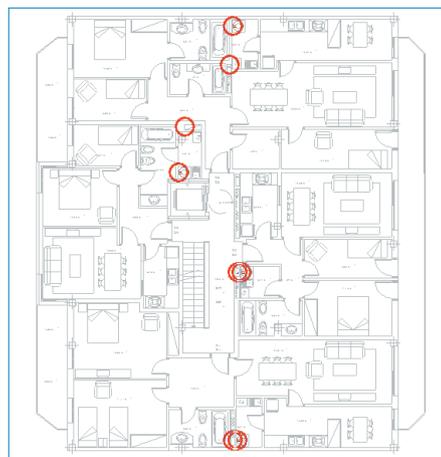


Fig. 7.9

7.4. Tuberías

El siguiente paso es unir los diversos elementos de la instalación con los montantes mediante tuberías. Primero, se unirán los interacumuladores a los montantes de la siguiente forma:

- Pulse en el menú **Tuberías>Nuevo**. Aparecerá la ventana **Tuberías**. Seleccione **Impulsión y retorno**.

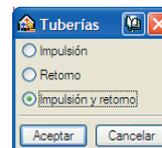


Fig. 7.10

- Pulse **Aceptar** y sitúe la tubería llevándola desde el montante hasta el interacumulador, tal y como se muestra a continuación.

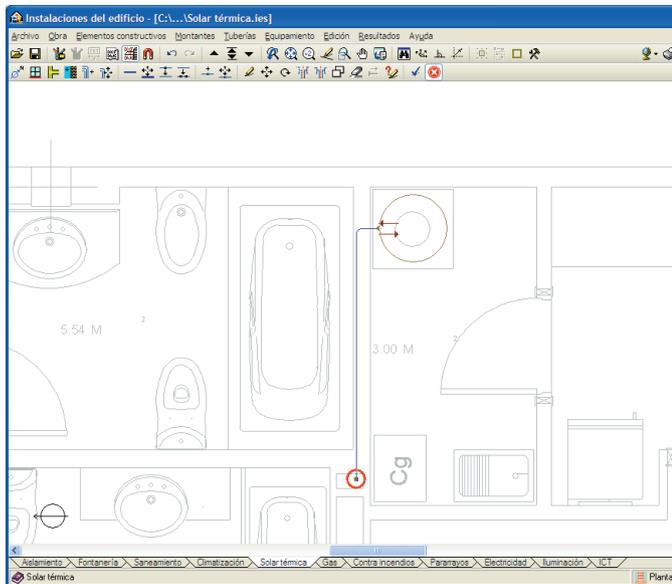


Fig. 7.11

- Una el resto de interacumuladores con los montantes siguiendo el procedimiento anterior.

Nota: Para la introducción de la instalación, ayúdese del icono

 **Ortogonal On/Off** situado en la barra de herramientas.

Ahora queda unir los montantes con las baterías de captadores solares. Para ello, se seguirá un procedimiento similar al mostrado anteriormente:

- Pulse el icono  **Ir a grupo** y sitúese en la Cubierta. Pulse en el menú **Tubería>Nuevo** y ahora seleccione **Impulsión**.
- Introduzca la tubería hasta unir los montantes y los colectores de manera similar a la mostrada en la figura. Las tomas de impulsión de los colectores están representadas con flechas salientes del captador.

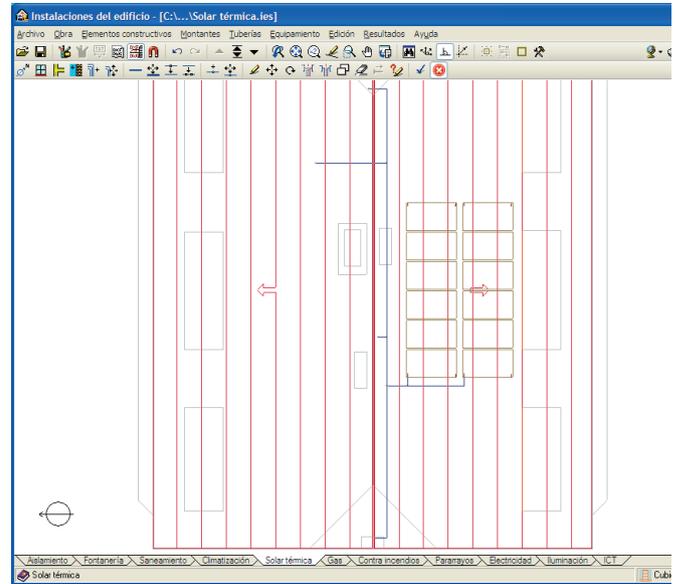


Fig. 7.12

- Ahora, con **Retorno seleccionado**, introduzca la tubería uniendo montantes y captadores. Las tomas de retorno se representan con flechas entrantes a los captadores.

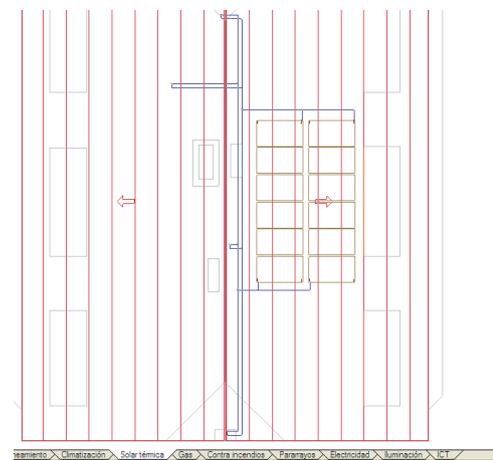


Fig. 7.13

Si lo desea, tras calcular, pulsando sobre cada una de las baterías podrá observar la representación del perfil de obstáculos en el diagrama de trayectorias del sol y comprobar las pérdidas de radiación solar por sombras.

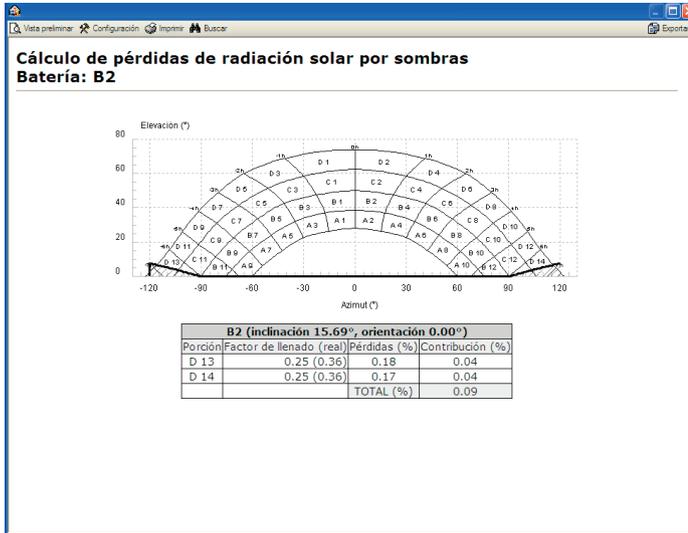


Fig. 7.17

Pulsando en  del menú **Resultados** también podrá visualizar el esquema de la instalación.

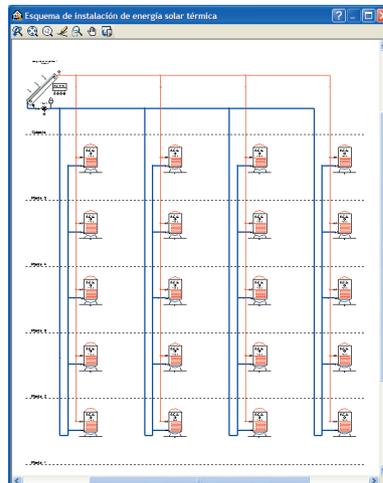


Fig. 7.18

7.7. Obtención de listados y planos

En último término, se procederá a generar los listados y planos de la obra:

- Pulse en el menú **Archivo>Imprimir>Listados de la obra**. Se abrirá la ventana **Tipo de documento**, que permite seleccionar el documento que se desea crear.

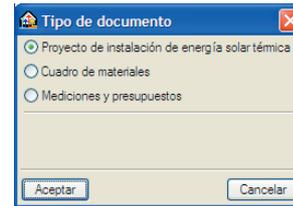


Fig. 7.19

- Seleccione **Proyecto de instalación de energía solar térmica**. Se abrirá la ventana **Selección de cajetín**. Elija uno y pulse **Aceptar**.

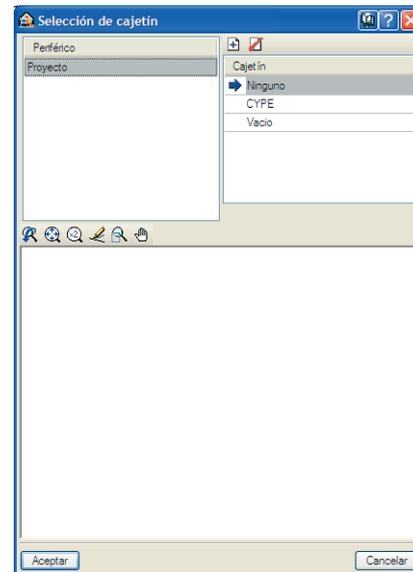


Fig. 7.20

- Ahora se mostrará la ventana **Edición del plano**. Elija aquí una escala y las opciones que desee. Pulse **Aceptar** y se abrirá la ventana **Composición de planos**. Para observar los planos pulse en el icono **Detalle de un dibujo** y, a continuación, pulse sobre el interior de los diferentes planos para observarlos. Después pulse **Continuar**.

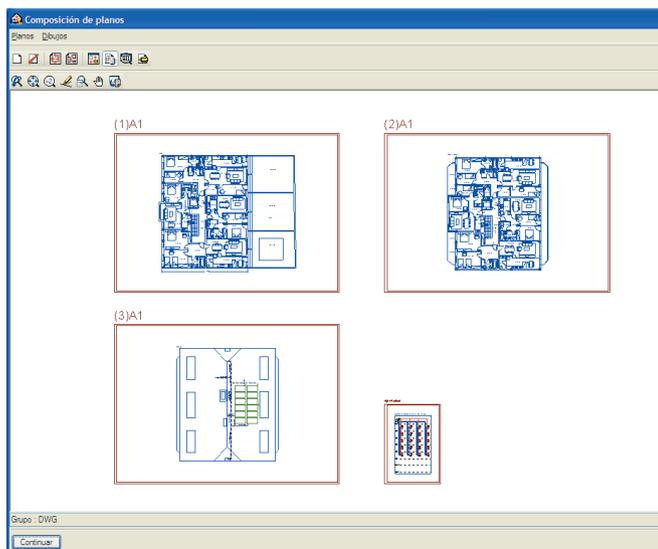


Fig. 7.21

- Finalmente, se genera el proyecto de la instalación de agua caliente sanitaria por energía solar térmica para el edificio de 20 viviendas:

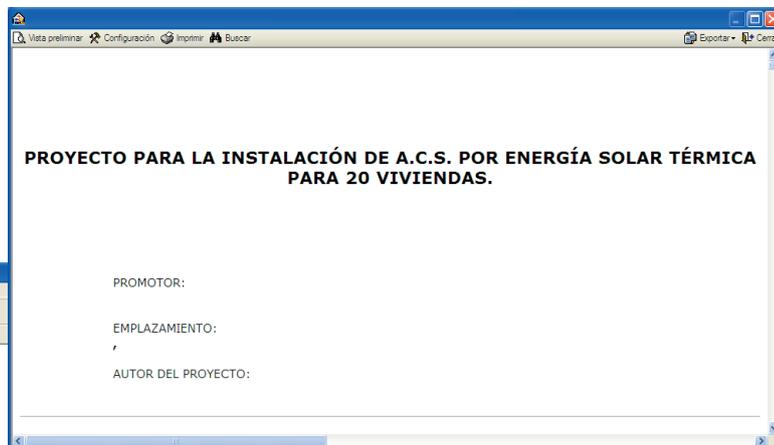


Fig. 7.22

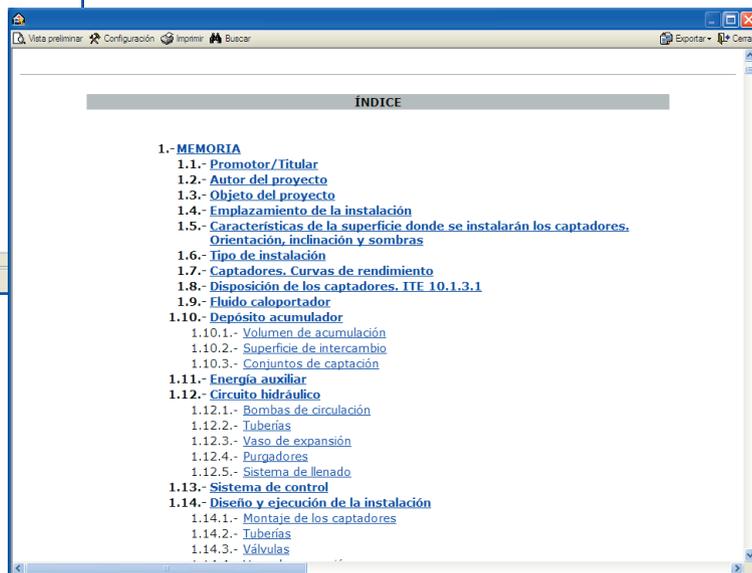


Fig. 7.23

El programa imprime los listados de la obra en la impresora (con vista preliminar opcional, ajuste de página, etc.) o bien genera ficheros HTML, PDF, RTF y TXT.

Ejemplo de una instalación de energía solar térmica con interacumulador colectivo. Vivienda plurifamiliar

1. Creación de obra nueva

Para realizar un ejemplo de instalación de energía solar térmica con interacumulador colectivo 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.

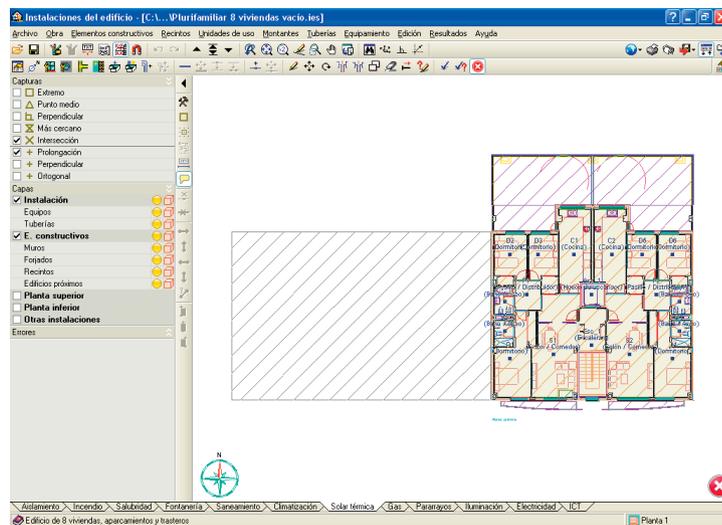


Fig. 1.2

El primer paso antes de realizar la instalación, es guardar la obra con el nombre **Energía solar térmica (Interacumulador colectivo)**. Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra dentro de 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.

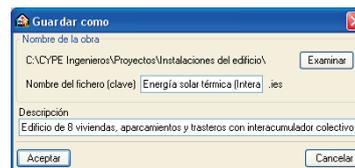


Fig. 1.3

2. Introducción de los datos generales de la obra

Una vez creada la obra, se definen los diferentes componentes que constituirán la instalación. Pulsando **Obra > Datos generales**, aparecerá la ventana **Datos generales (solar térmica)**, donde debe seleccionar:

- Sistema de captación solar térmica: Colectivo
- Producción de A.C.S.: Individual
- Acumulación para el sistema de captación solar: Centralizada con interacumulador.
- Número de módulos por batería: 4.
- Captador solar térmico para instalación colectiva
 - Sobre cubierta horizontal.
 - Casa comercial: Genérica.
 - Montaje: Vertical.
- Control centralizado para sistema solar térmico
 - Casa comercial: Genérica.
- Deje las características de las tuberías que vienen por defecto y en Tipo de energía auxiliar, seleccione Gas natural.

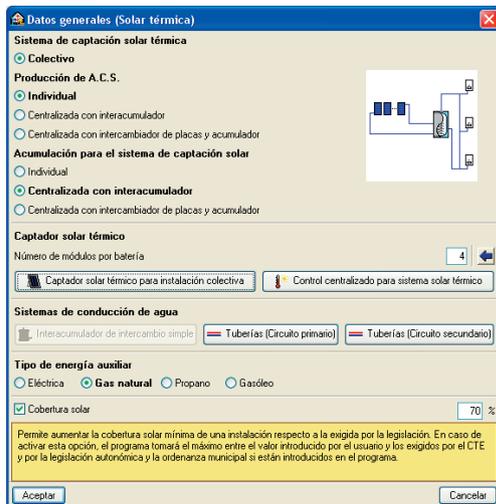


Fig. 2.1

3. Introducción de la instalación

En el presente ejemplo se explica uno de los diversos procedimientos que se pueden seguir para la realización de la instalación de energía solar térmica. Primeramente se introducirá el circuito primario (desde los captadores solares térmicos hasta el interacumulador) formado por:

- Captadores solares térmicos.
- Un interacumulador de intercambio colectivo.
- Tuberías.
- Una bomba de circulación.

A continuación, se diseñará el circuito de ACS (desde el interacumulador hasta las llaves de abonado), el cual consta de:

- Montantes.
- Tuberías.
- Una bomba de circulación.
- Llaves de abonado.

4. Introducción de captadores solares

Los captadores solares son los primeros elementos de la instalación de energía solar térmica que se van a introducir. Para ello, sitúese en **Cubierta** pulsando el botón  **Ir a grupo**, y entre en menú **Equipamiento > Nuevo**.



Fig. 4.1

Pulse el botón  **Captador solar térmico** y, en la ventana que aparece, introduzca la inclinación de los captadores (45 grados). Después de pulsar **Aceptar**, disponga dos baterías de captadores solares orientadas al sur (utilice el botón  **0º** que se encuentra en el panel lateral) y

sitúelas de manera que no se produzcan sombra entre ellas.



Fig. 4.2

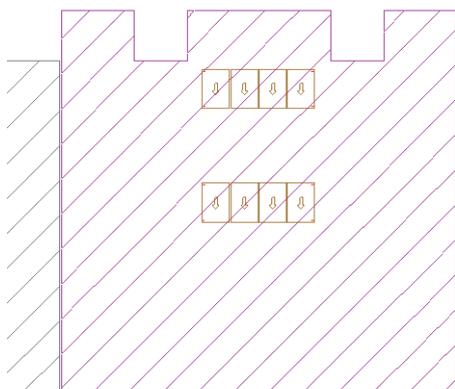


Fig. 4.3

Como se puede ver en la imagen, las baterías de captadores poseen cuatro tomas:

- Dos tomas de impulsión
 - Una toma se conectará con la tubería de impulsión que une el sistema de captación solar con el interacumulador.
- Dos tomas de retorno
 - Una toma se conectará con la tubería de retorno procedente del interacumulador.

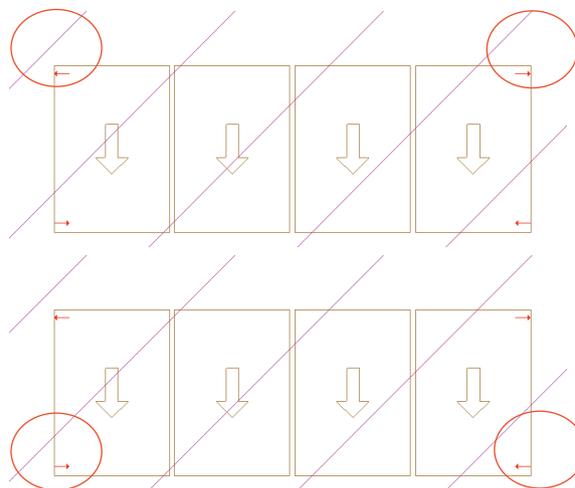


Fig. 4.4

5. Introducción del interacumulador de intercambio colectivo

A continuación, se colocará el interacumulador de intercambio colectivo. Para ello, vaya a menú **Equipamiento > Nuevo** y, en el menú flotante que aparece, pulse el botón **Interacumulador de intercambio colectivo**.



Fig. 5.1

Seleccione la capacidad del equipo.

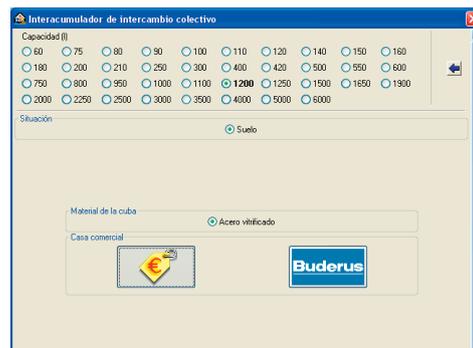


Fig. 5.2

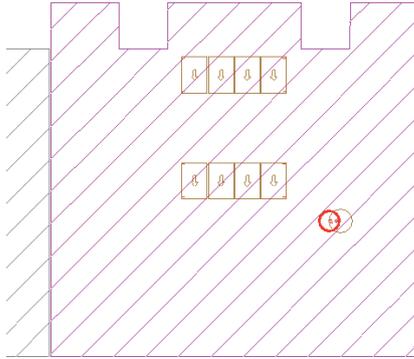


Fig. 5.3

El intercumulador de intercambio colectivo posee cuatro tomas representadas con:

- Una flecha marrón: Toma de retorno del sistema de ACS

Esta toma se conectará con la tubería de retorno de la instalación de ACS.

- Una flecha roja saliente: Toma de retorno del sistema de captación solar

Esta toma se conectará con la tubería de retorno que une el intercumulador con el sistema de captación solar.

- Una flecha roja entrante: Toma de impulsión del sistema de captación solar

Esta toma se conectará con la tubería de impulsión procedente del sistema de captación solar.

- Una conexión central: Toma de impulsión del sistema de ACS

Esta toma se conectará con la tubería de impulsión que une el intercumulador con cada una de las llaves de abonado.

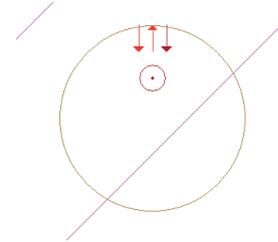


Fig. 5.4

6. Introducción de tuberías

El siguiente paso es unir las baterías de captadores solares con el intercumulador de intercambio colectivo. La introducción de tuberías se realiza seleccionando la opción **Tuberías > Nuevo** o pulsando el botón **Tuberías-Nuevo**.

En la ventana **Tuberías** se indica si la tubería a introducir es de impulsión o de retorno. En este ejemplo, no se selecciona ningún tipo de tubería, para permitir que el programa la elija automáticamente en función del trazado.

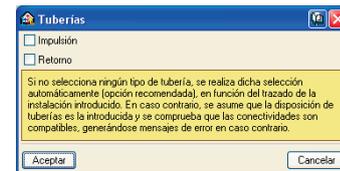


Fig. 6.1

Para conectar en paralelo las baterías de captadores solares, realice los siguientes pasos:

- Introduzca una tubería uniendo una toma de impulsión de cada captador solar (representada con una flecha saliente del captador) con la toma de impulsión del sistema de captación solar presente en el intercumulador (flecha roja entrante al intercumulador).
- Introduzca una tubería uniendo la toma de retorno del sistema de captación solar presente en el intercumulador (flecha saliente del intercumulador) con una toma de retorno de cada captador (flecha entrante al captador).

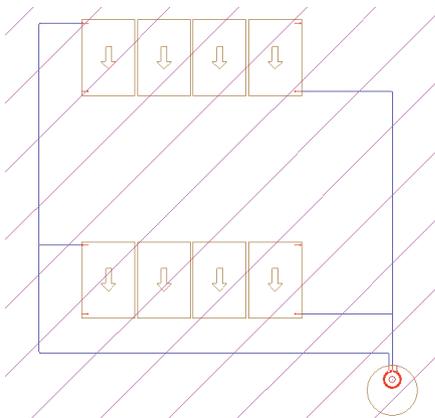


Fig. 6.2

7. Introducción de la bomba de circulación

Para terminar la instalación del circuito primario (solar) únicamente queda colocar una bomba de circulación. Para ello, vaya a menú **Equipamiento > Nuevo** y en la ventana que aparece pulse el botón **Bomba de circulación**. Sitúe la bomba sobre la tubería de retorno tal y como se muestra a continuación.



Fig. 7.1

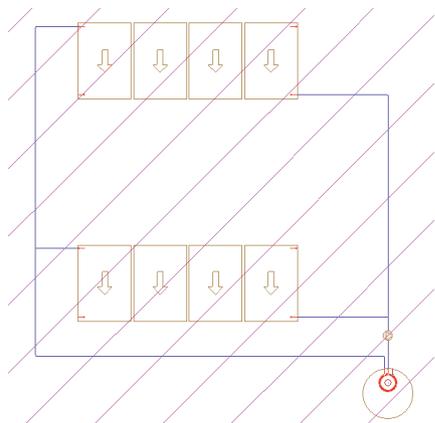


Fig. 7.2

8. Introducción de montantes

Una vez realizado el circuito primario, se introducen las tuberías del circuito de agua caliente sanitaria. Para ello, situándose en Planta 1, disponga dos montantes: uno para la impulsión y otro para el retorno. Entre en menú **Montantes > Nuevo** o pulse el botón **Montantes-Nuevo**. A continuación, aparece la siguiente ventana donde se indica si el montante a introducir es de impulsión o de retorno. En este ejemplo, no seleccione ningún tipo de montante, para permitir que el programa los seleccione automáticamente en función del trazado.

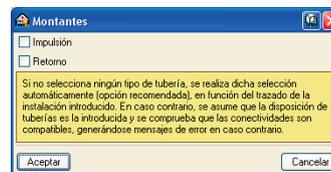


Fig. 8.1

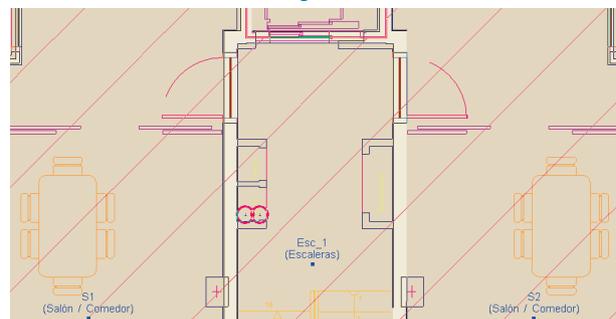


Fig. 8.2

9. Introducción de tuberías

Después de introducir los montantes, se disponen las tuberías que suministrarán agua caliente sanitaria a cada vivienda. Para ello, pulse el botón **Tuberías-Nuevo** o vaya a menú **Tuberías > Nuevo** e introduzca en cada planta (Planta 1, Planta 2, Planta 3 y Planta 4) un circuito

de impulsión de ACS desde el montante hasta las viviendas, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

A continuación, se debe unir el interacumulador con ese montante. Para ello, pulse el botón  **Ir a grupo**, sitúese en Cubierta e introduzca una tubería (**Tuberías > Nuevo**) que conecte la toma de impulsión del sistema de ACS del interacumulador con dicho montante.

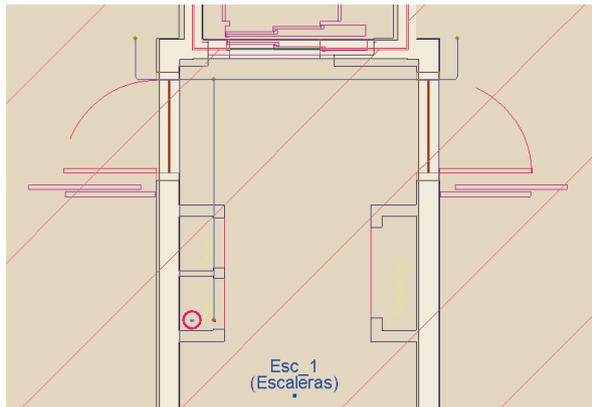


Fig. 9.1

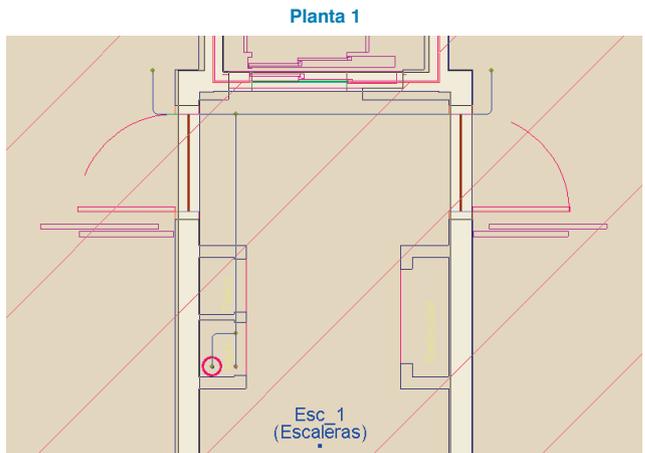


Fig. 9.3

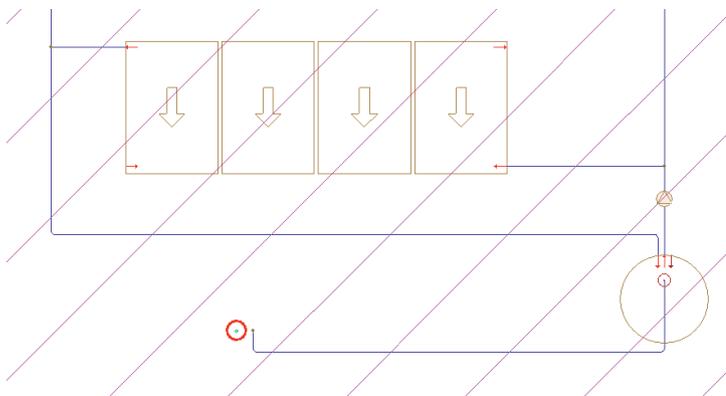


Fig. 9.2

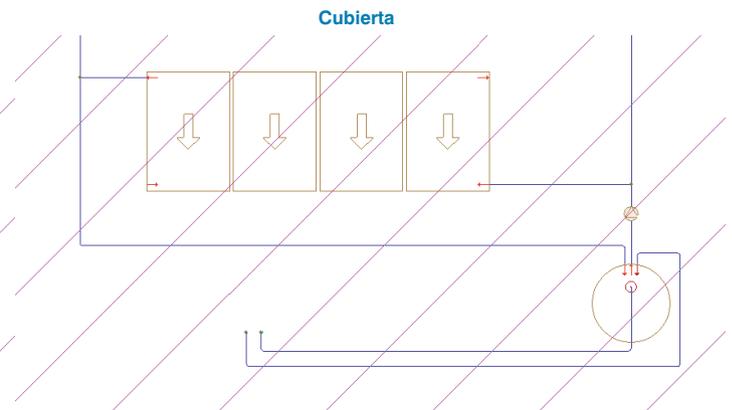


Fig. 9.4

Una vez realizado el circuito de impulsión de ACS del edificio, se introduce el circuito de retorno colocando una tubería que una el extremo de la instalación de impulsión de ACS con la toma de retorno del interacumulador. Para ello, situándose en Planta 1, conecte la tubería de impulsión de ACS con el montante de retorno y, en Cubierta, disponga una tubería que una el montante de retorno con la toma de retorno del interacumulador de intercambio colectivo.

10. Introducción de la bomba de circulación

Para terminar la instalación retorno únicamente queda colocar una bomba de circulación. Para ello, vaya a menú **Equipamiento > Nuevo** y en la ventana que aparece pulse el botón  **Bomba de circulación**. Sitúe la bomba sobre la tubería de retorno tal y como se muestra a continuación.



Fig. 10.1

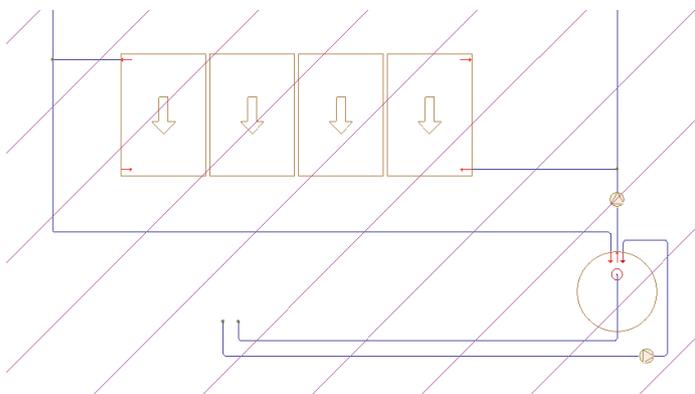


Fig. 10.2

11. Introducción de las llaves de abonado

Para terminar la instalación de energía solar térmica, introduzca las llaves de abonado de cada vivienda. Pulse el botón  **Llave de abonado para A.C.S.** que aparece en el menú flotante **Equipamiento > Nuevo**, e introduzca las llaves de abonado.



Fig. 11.1

Al introducir las llaves de abonado, aparece la ventana **Unidad de ocupación** donde debe seleccionar **Unidades de ocupación disponible**, y dependiendo de la llave de abonado que esté introduciendo, seleccionar una unidad de ocupación u otra. Por ejemplo, para introducir la llave de abonado de la vivienda de la derecha de Planta 1 seleccione **1_dcha (Vivienda tipo A)**, para la vivienda de la izquierda de Planta 2, **2_izq (Vivienda tipo A)**, y así sucesivamente.

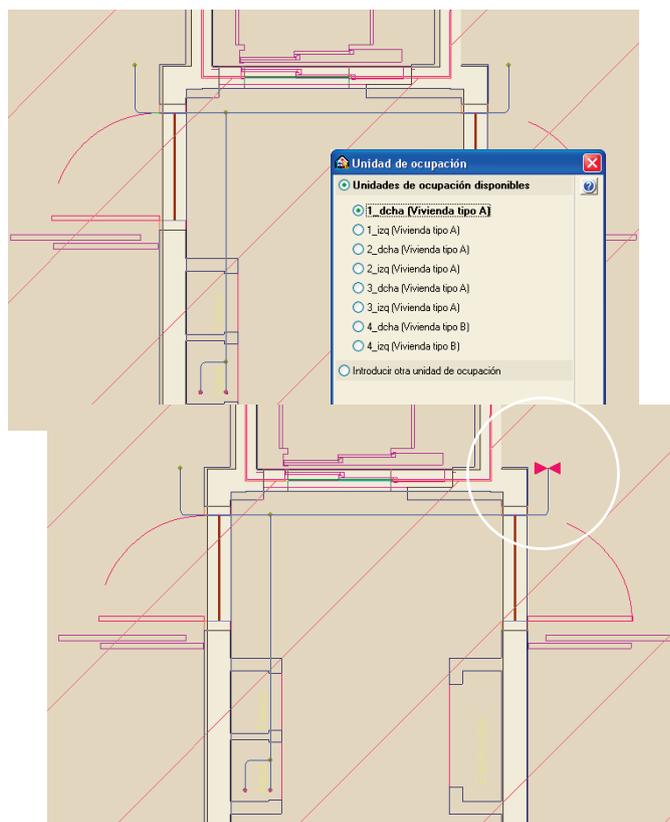


Fig. 11.2

12. Cálculo de la instalación

Una vez finalizada la introducción de la instalación de energía solar térmica, se realiza su cálculo seleccionando la opción **Resultados > Calcular** o pulsando el botón  **Calcular**.

El programa Instalaciones del edificio dimensiona las tuberías, los elementos introducidos en la instalación y muestra el área de sombra de los captadores.

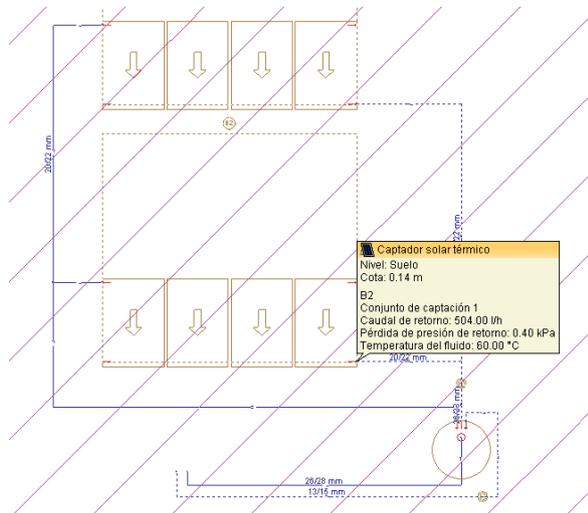


Fig. 12.1

Seleccionando en el menú principal la opción **Obra > Vista 3D** puede visualizar la instalación de energía solar térmica realizada.

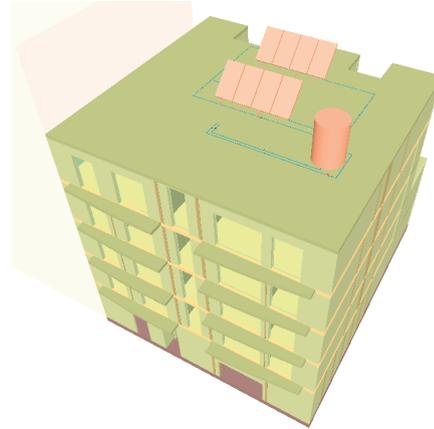


Fig. 12.2

Si lo desea, tras calcular, pulsando sobre la batería de captadores podrá observar la representación del perfil de obstáculos en el diagrama de trayectorias del sol y comprobar las pérdidas de radiación solar por sombras.

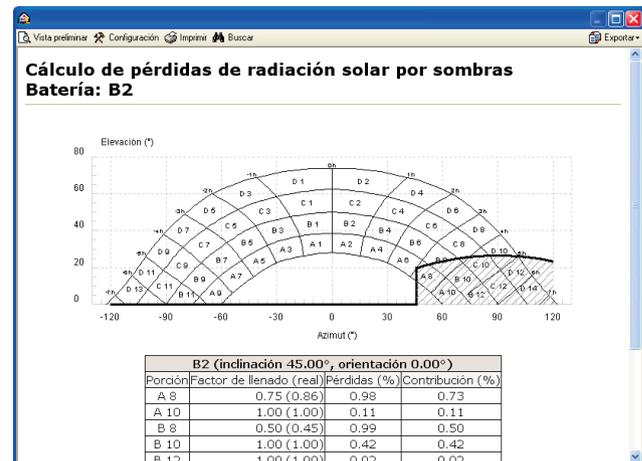


Fig. 12.3

Para visualizar el esquema de la instalación, pulse el botón  **Esquema de instalación de energía solar térmica** que se encuentra en menú **Resultados**.

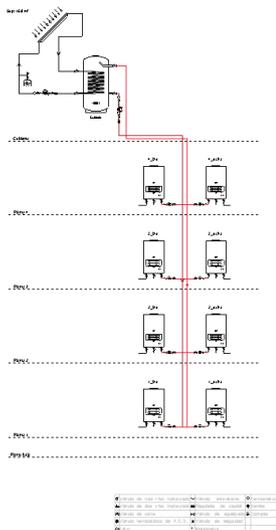


Fig. 12.4

13. Obtención de listados y planos

Para obtener los listados justificativos del cumplimiento del **CTE DB HE 4: Proyecto de instalación de energía solar térmica**, 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.

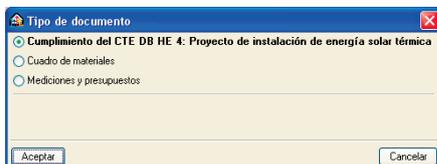


Fig. 13.1

Seleccione **Proyecto de instalación de energía solar térmica** y en la ventana **Selección de cajetín**, elija **Ninguno** y pulse **Aceptar**.

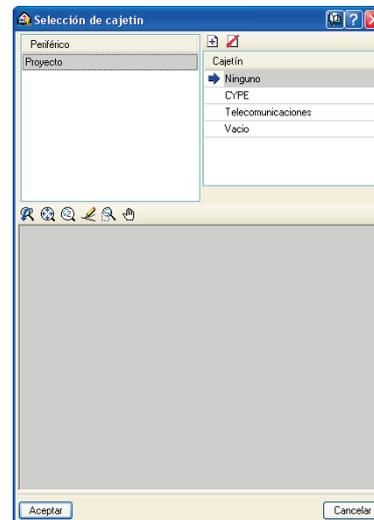


Fig. 13.2

A continuación, se muestra la ventana **Edición del plano** donde debe elegir la escala y tras pulsar **Aceptar**, se abrirá la ventana **Composición de planos**. Para visualizar los planos, pulse el botón **Detalle de un dibujo** y después sobre el interior de los diferentes planos, o simplemente sobre el botón **Detalle de todos los dibujos** para mostrar todos los planos directamente.

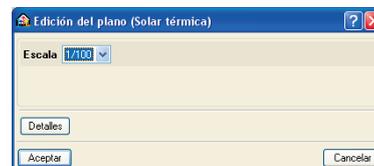


Fig. 13.3

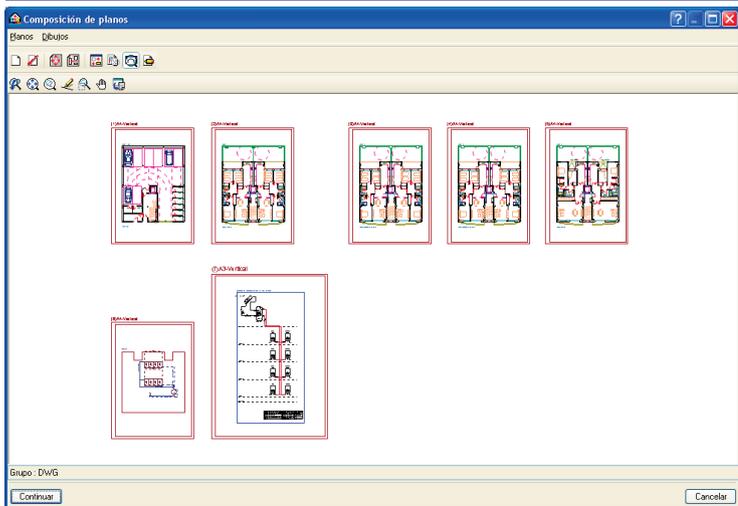
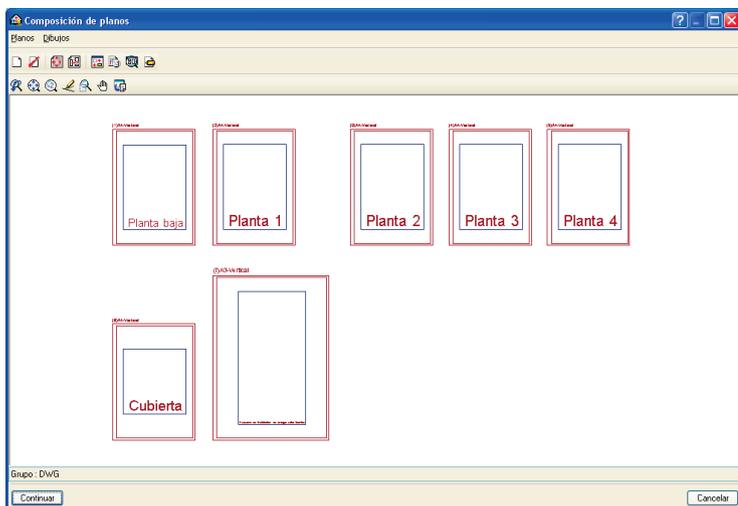


Fig. 13.4

Pulsando **Continuar**, se genera el proyecto de la instalación de agua caliente sanitaria por energía solar térmica.

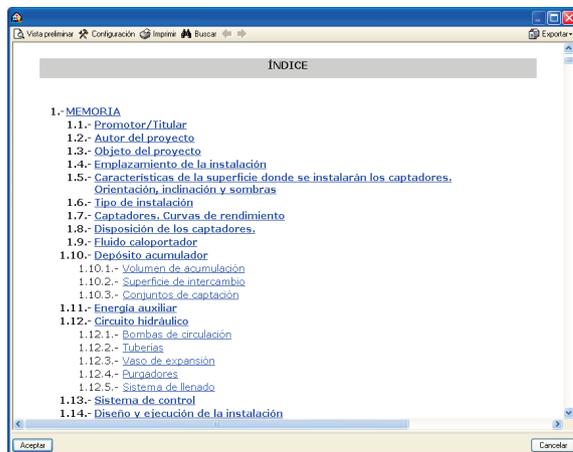
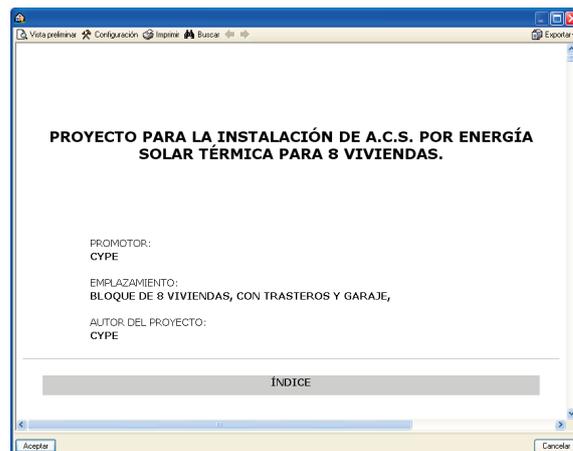


Fig. 13.5

14. 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 un 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 "Solar térmica" o todas las instalaciones. Posteriormente, se muestra una ventana donde debe indicar el directorio de la exportación. En este ejemplo se va a exportar Solar térmica a C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquímedes.

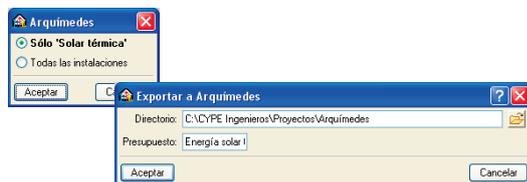


Fig. 14.1

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.

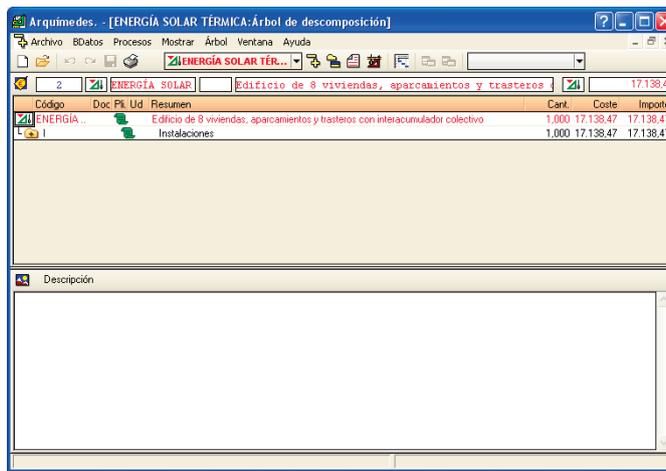


Fig. 14.2

Ejemplo práctico de una instalación de energía solar térmica con acumulador colectivo. Vivienda plurifamiliar

1. Creación de obra nueva

Para realizar un ejemplo de instalación de energía solar térmica con acumulador colectivo 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.

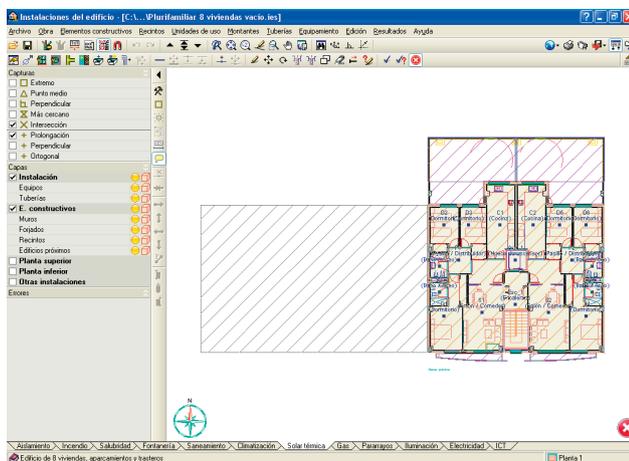


Fig. 1.2

El primer paso antes de realizar la instalación, es guardar la obra con el nombre **Energía solar térmica (Acumulador colectivo)**. Para ello, pulse la opción **Guardar como** que se encuentra dentro de 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.

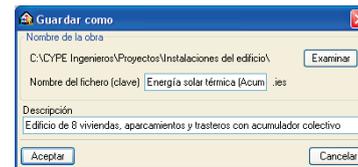


Fig. 1.3

2. Introducción de los datos generales de la obra

Una vez creada la obra, se definen los diferentes componentes que constituirán la instalación. Pulsando **Obra > Datos generales**, aparecerá la ventana **Datos generales (solar térmica)**, donde debe seleccionar:

- Sistema de captación solar térmica: Colectivo.
- Producción de A.C.S.: Individual.
- Acumulación para el sistema de captación solar: Centralizada con intercambiador de placas y acumulador.
- Número de módulos por batería: 4.
- Captador solar térmico para instalación colectiva
 - Superficie de apoyo: Horizontal.
 - Casa comercial: Genérica.
 - Montaje: Vertical.
- Control centralizado para sistema solar térmico
 - Casa comercial: Genérica.
- Deje las características de las tuberías que vienen por defecto y en Tipo de energía auxiliar, seleccione Gas natural.

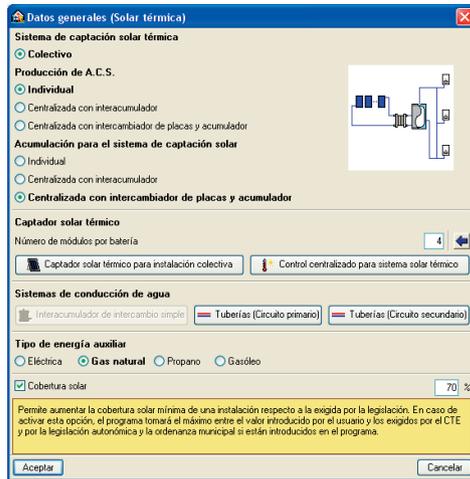


Fig. 2.1

3. Introducción de la instalación

En el presente ejemplo se explica uno de los diversos procedimientos que se pueden seguir para la realización de la instalación de energía solar térmica. Primeramente se introducirá el circuito primario (desde los captadores solares térmicos hasta el acumulador) formado por:

- Captadores solares térmicos.
- Un intercambiador de placas.
- Un acumulador.
- Tuberías.
- Bombas de circulación.

A continuación, se diseñará el circuito de ACS (desde el acumulador hasta las llaves de abonado), el cual consta de:

- Montantes.
- Tuberías.
- Una bomba de circulación.
- Llaves de abonado.

4. Introducción de captadores solares

Los captadores solares son los primeros elementos de la instalación de energía solar térmica que se van a introducir. Para ello, sitúese en **Cubierta** pulsando el botón **Ir a grupo**, y entre en menú **Equipamiento > Nuevo**.



Fig. 4.1

Pulse el botón **Captador solar térmico** y, en la ventana que aparece, introduzca la inclinación de los captadores (45 grados). Después de pulsar **Aceptar**, disponga dos baterías de captadores solares orientadas al sur (utilice el botón **0º** que se encuentra en el panel lateral) y sitúelas de manera que no se produzcan sombra entre ellas.



Fig. 4.2

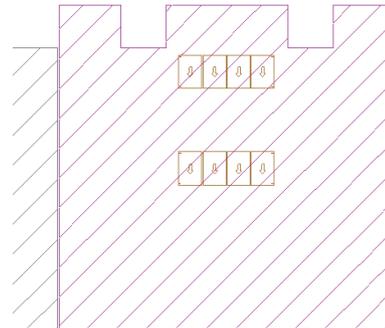


Fig. 4.3

Como se puede ver en la imagen, las baterías de captadores poseen cuatro tomas:

- Dos tomas de impulsión
Una toma se conectará con la tubería de impulsión que une el sistema de captación solar con el intercambiador.
- Dos tomas de retorno
Una toma se conectará con la tubería de retorno procedente del intercambiador.

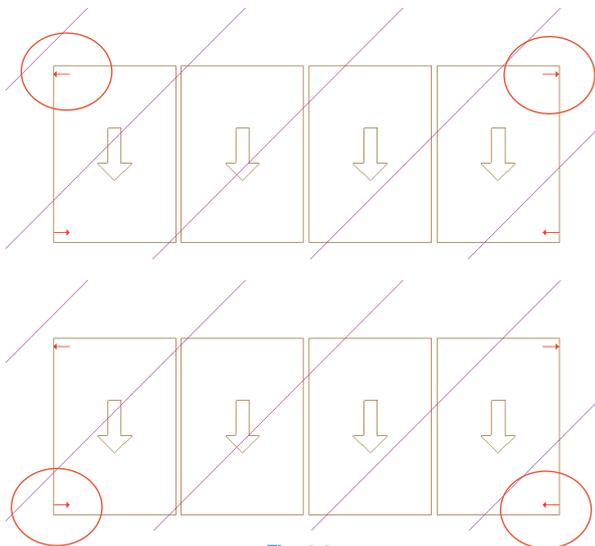


Fig. 4.4

5. Introducción del intercambiador de placas

A continuación, se colocará el intercambiador de placas. Para ello, vaya a menú **Equipamiento** > **Nuevo** y, en el menú flotante que aparece, pulse el botón  **Intercambiador de placas**.



Fig. 5.1

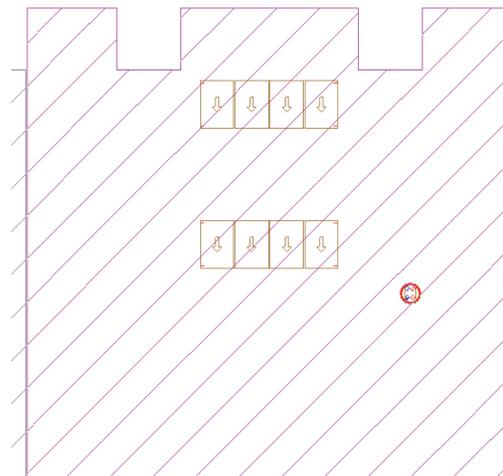


Fig. 5.2

El intercambiador de placas posee cuatro tomas representadas con:

- Un punto azul: Toma de impulsión del sistema de ACS. Esta toma se conectará con la tubería de impulsión que une el intercambiador de placas con el acumulador.
- Una cruz azul: Toma de retorno del sistema de ACS. Esta toma se conectará con la tubería de retorno que une el acumulador con el intercambiador de placas.
- Una cruz roja: Toma de impulsión del sistema de captación solar. Esta toma se conectará con la tubería de impulsión procedente del sistema de captación solar.
- Un punto rojo: Toma de retorno del sistema de captación solar.

Esta toma debe conectarse con la tubería de retorno que une el intercambiador de placas con el sistema de captación solar.

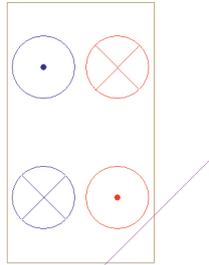


Fig. 5.3

6. Introducción del acumulador

Para colocar el acumulador, pulse el botón  **Acumulador** que aparece en la pantalla flotante menú **Equipamiento > Nuevo** y seleccione la capacidad del equipo.

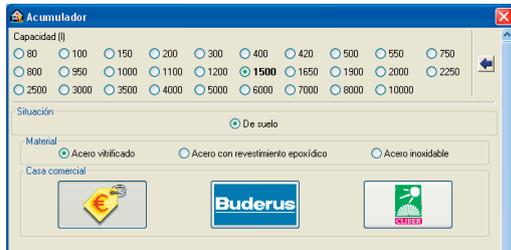


Fig. 6.1

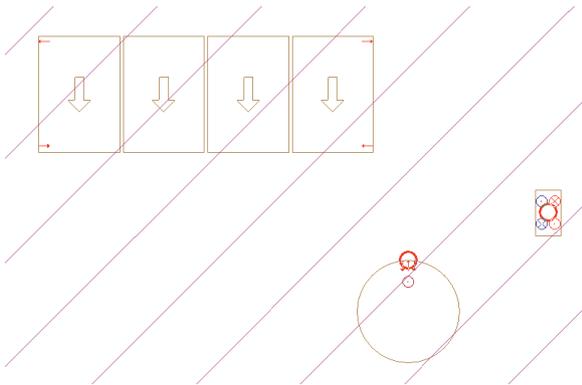


Fig. 6.2

El acumulador posee cuatro tomas representadas con:

- Una flecha marrón: Toma de retorno del sistema de ACS
Esta toma se conectará con la tubería de retorno de la instalación de ACS.
- Una flecha roja saliente: Toma de retorno del sistema de captación solar
Esta toma se conectará con la tubería de retorno que une el acumulador con el intercambiador de placas.
- Una flecha roja entrante: Toma de impulsión del sistema de captación solar
Esta toma se conectará con la tubería de impulsión procedente del intercambiador de placas.
- Una conexión central: Toma de impulsión del sistema de ACS
Esta toma se conectará con la tubería de impulsión que une el acumulador con cada una de las llaves de abonado.

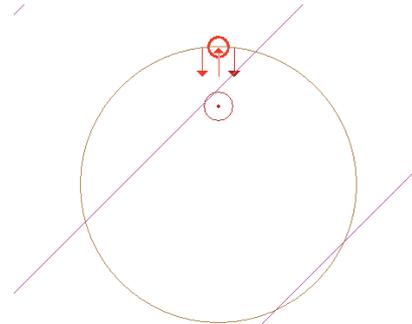


Fig. 6.3

7. Introducción de tuberías

El siguiente paso es realizar la conexión del circuito primario, uniendo las baterías de captadores solares con el intercambiador y conectando, a continuación, este último con el acumulador.

La introducción de tuberías se realiza seleccionando la opción **Tuberías > Nuevo** o pulsando el botón **Tuberías-Nuevo**. En la ventana **Tuberías** se indica si la tubería a introducir es de impulsión o de retorno. En este ejemplo, no seleccione ningún tipo de tubería, para permitir que el programa la elija automáticamente en función del trazado.

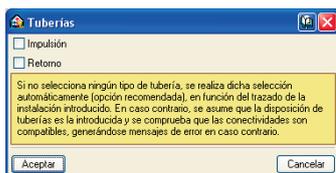


Fig. 7.1

Para conectar en paralelo las baterías de captadores solares, realice los siguientes pasos:

- Introduzca una tubería uniendo una toma de impulsión de cada captador solar (representada con una flecha saliente del captador) con la toma de impulsión del sistema de captación solar presente en el intercambiador (cruz roja del intercambiador).
- Introduzca una tubería uniendo la toma de retorno del sistema de captación solar presente en el intercambiador (punto rojo del intercambiador) con una toma de retorno de cada captador (flecha entrante al captador).

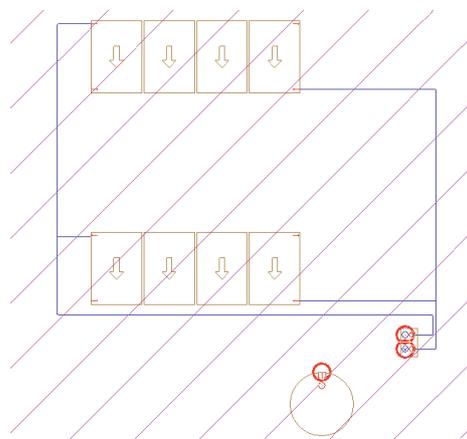


Fig. 7.2

A continuación, una el intercambiador de placas con el acumulador de la siguiente manera:

- Introduzca una tubería uniendo la toma de impulsión del sistema de ACS (representada con un punto azul) con la toma de impulsión del sistema de captación solar presente en el acumulador (flecha roja entrante al acumulador).
- Introduzca una tubería uniendo la toma de retorno del sistema de captación solar presente en el acumulador (flecha roja saliente del acumulador) con la toma de retorno del sistema de ACS del intercambiador (representada con una cruz azul).

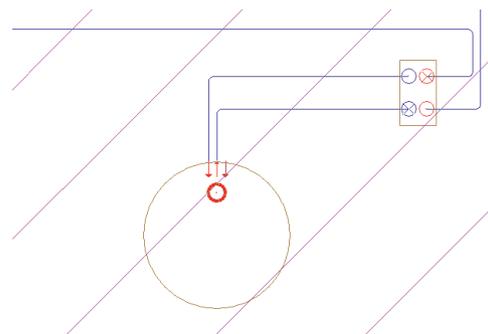


Fig. 7.3

8. Introducción de las bombas de circulación

Para terminar la instalación del circuito primario (solar) únicamente queda colocar las bombas de circulación. Para ello, vaya a menú **Equipamiento > Nuevo** y en la ventana que aparece pulse el botón  **Bomba de circulación**. Sitúe las dos bombas sobre las tuberías de retorno tal y como se muestra a continuación.



Fig. 8.1

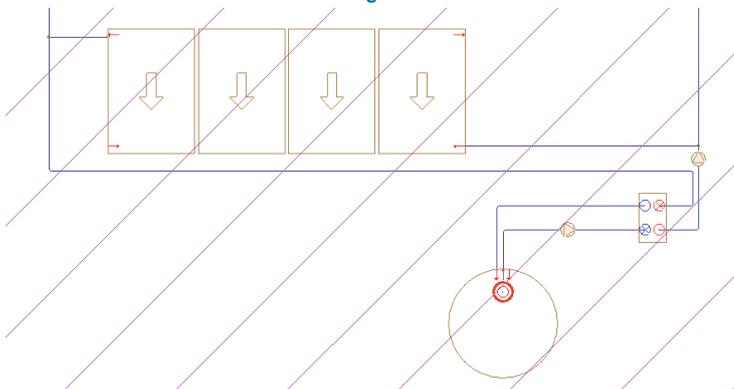


Fig. 8.2

9. Introducción de montantes

Una vez realizado el circuito primario, se introducen las tuberías del circuito de agua caliente sanitaria. Para ello, situándose en Planta 1, disponga dos montantes: uno para la impulsión y otro para el retorno.

Entre en menú **Montantes > Nuevo** o pulse el botón  **Montantes-Nuevo**. A continuación, aparece la siguiente ventana donde se indica si el montante a introducir es de impulsión o de retorno. En este ejemplo, no seleccione ningún tipo de mon-

tante, para permitir que el programa los seleccione automáticamente en función del trazado.

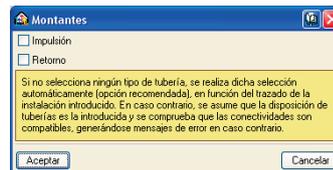


Fig. 9.1

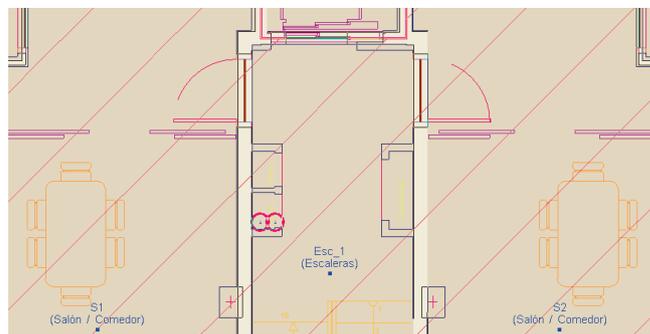


Fig. 9.2

10. Introducción de tuberías

Después de introducir los montantes, se disponen las tuberías que suministrarán agua caliente sanitaria a cada vivienda. Para ello, pulse el botón  **Tuberías-Nuevo** o vaya a menú **Tuberías > Nuevo** e introduzca en cada planta (Planta 1, Planta 2, Planta 3 y Planta 4) un circuito de impulsión de ACS desde el montante hasta las viviendas, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

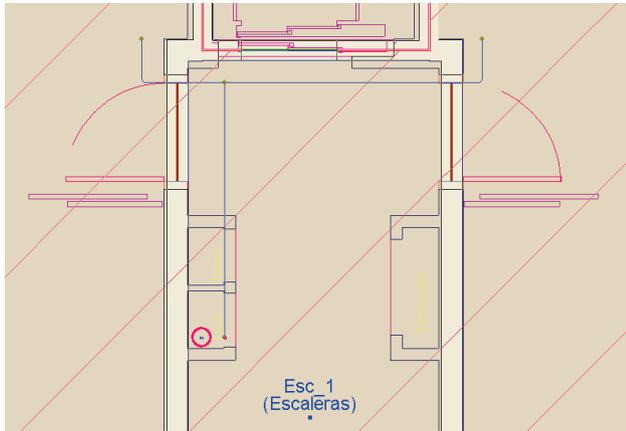


Fig. 10.1

A continuación, se debe unir el acumulador con ese montante. Para ello, pulse el botón  **Ir a grupo**, sitúese en Cubierta e introduzca una tubería (**Tuberías > Nuevo**) que conecte la toma de impulsión del sistema de ACS del acumulador con dicho montante.

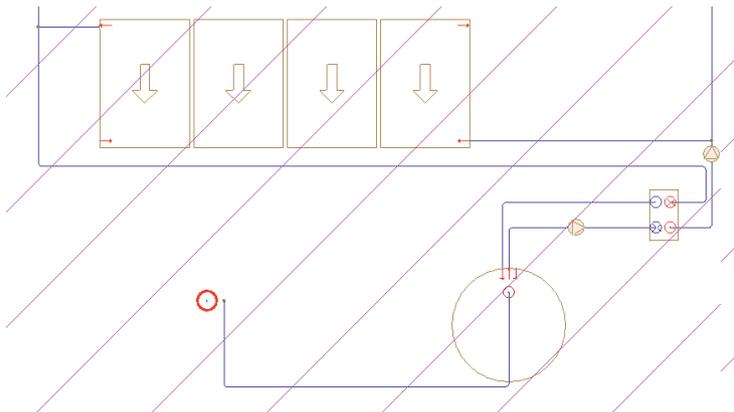


Fig. 10.2

Una vez realizado el circuito de impulsión de ACS del edificio, se introduce el circuito de retorno colocando una tubería que una el extremo de la instalación de impulsión de ACS con la toma de retorno del acumulador. Para ello, situándose en Planta 1, conecte la tubería de impulsión de ACS con el montante de retorno y, en Cubierta, disponga una tubería que una el montante de retorno con la toma de retorno del sistema de ACS presente en el acumulador.

Planta 1

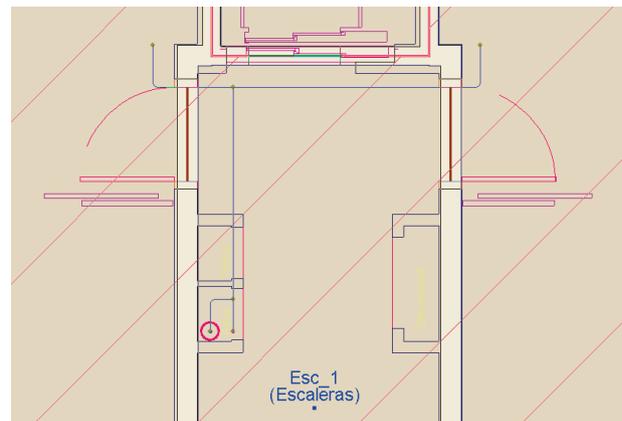


Fig. 10.3

Cubierta

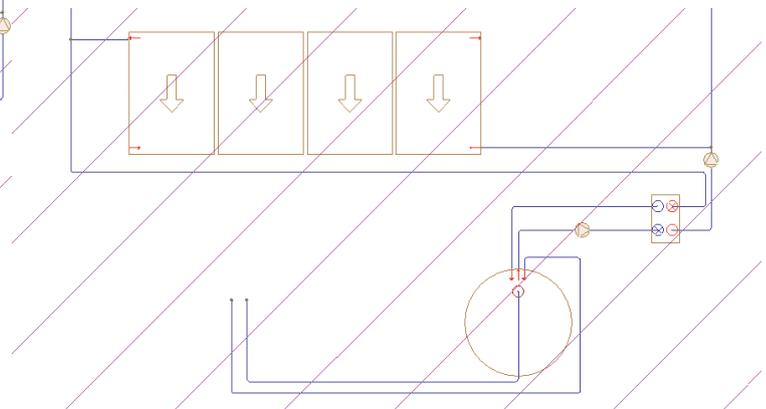


Fig. 10.4

11. Introducción de la bomba de circulación

Para terminar la instalación retorno únicamente queda colocar una bomba de circulación en la tubería de retorno. Para ello, vaya a menú **Equipamiento > Nuevo** y en la ventana que aparece pulse el botón  **Bomba de circulación**. Sitúe la bomba sobre la tubería de retorno tal y como se muestra a continuación.



Fig. 11.1

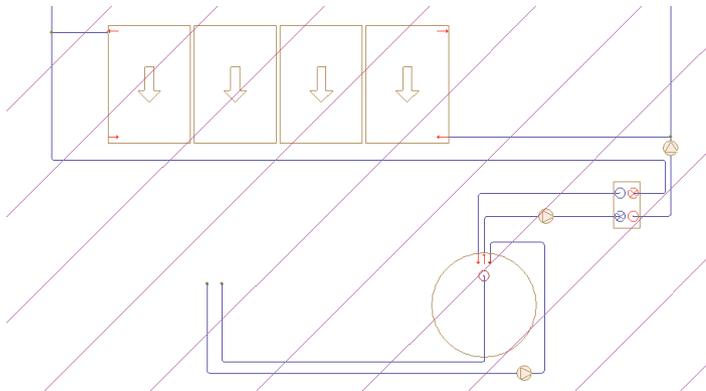


Fig. 11.2

12. Introducción de las llaves de abonado

Para terminar la instalación de energía solar térmica, introduzca las llaves de abonado de cada vivienda. Pulse el botón  **Llave de abonado para A.C.S.** que aparece en el menú flotante **Equipamiento > Nuevo**, e introduzca las llaves de abonado.



Fig. 12.1

Al introducir las llaves de abonado, aparece la ventana **Unidad de ocupación** donde debe seleccionar **Unidades de ocupación disponibles**, y dependiendo de la llave de abonado que esté introduciendo, seleccionar una unidad de ocupación u otra. Por ejemplo, para introducir la llave de abonado de la vivienda de la derecha de Planta 1 seleccione **1_dcha (Vivienda tipo A)**, para la vivienda de la izquierda de Planta 2, **2_izq (Vivienda tipo A)**, y así sucesivamente.

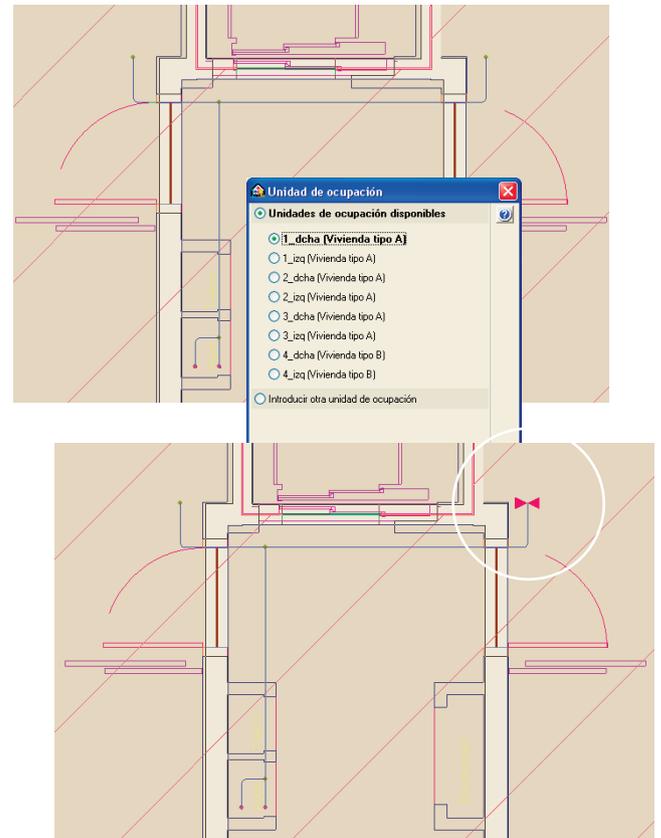


Fig. 12.2

13. Cálculo de la instalación

Una vez finalizada la introducción de la instalación de energía solar térmica, se realiza su cálculo seleccionando la opción **Resultados > Calcular** o pulsando el botón  **Calcular**.

El programa Instalaciones del edificio dimensiona las tuberías, los elementos introducidos en la instalación y muestra el área de sombra de los captadores.

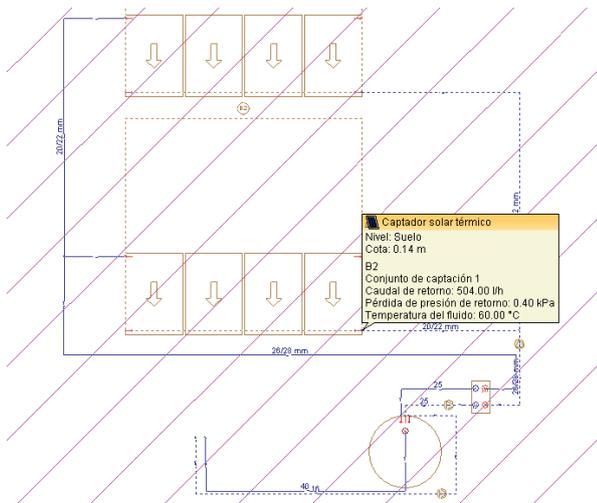


Fig. 13.1

Seleccionando en el menú principal la opción **Obra > Vista 3D** puede visualizar la instalación de energía solar térmica realizada.

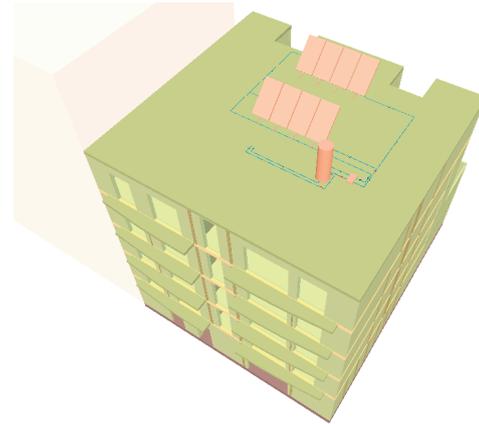


Fig. 13.2

Si lo desea, tras calcular, pulsando sobre la batería de captadores podrá observar la representación del perfil de obstáculos en el diagrama de trayectorias del sol y comprobar las pérdidas de radiación solar por sombras.

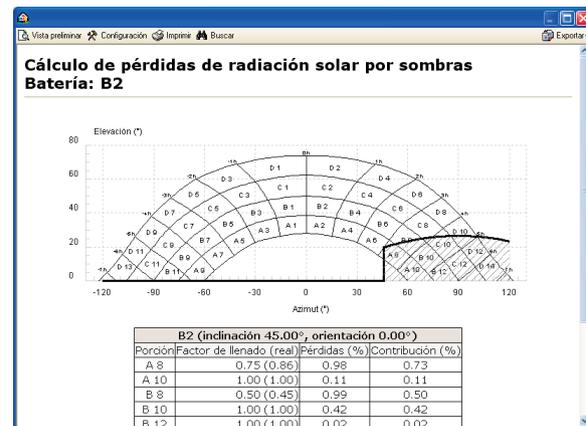


Fig. 13.3

Para visualizar el esquema de la instalación, pulse el botón  **Esquema de instalación de energía solar térmica** que se encuentra en menú **Resultados**.

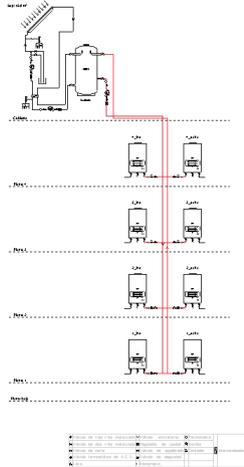


Fig. 13.4

14. Obtención de listados y planos

Para obtener los listados justificativos del cumplimiento del **CTE DB HE 4: Proyecto de instalación de energía solar térmica**, 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.



Fig. 14.1

Seleccione **Proyecto de instalación de energía solar térmica** y en la ventana **Selección de cajetín**, elija **Ninguno** y pulse **Aceptar**.

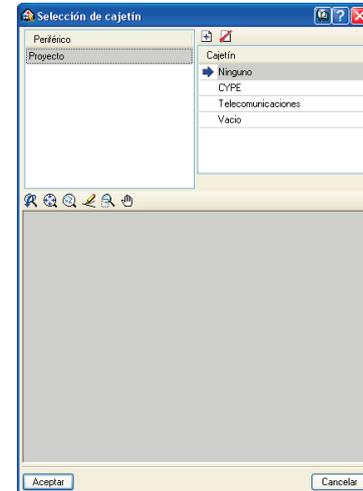


Fig. 14.2

A continuación, se muestra la ventana **Edición del plano** donde debe elegir la escala y tras pulsar **Aceptar**, se abrirá la ventana **Composición de planos**. Para visualizar los planos, pulse el botón  **Detalle de un dibujo** y después sobre el interior de los diferentes planos, o simplemente sobre el botón  **Detalle de todos los dibujos** para mostrar todos los planos directamente.

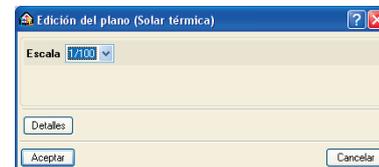


Fig. 14.3

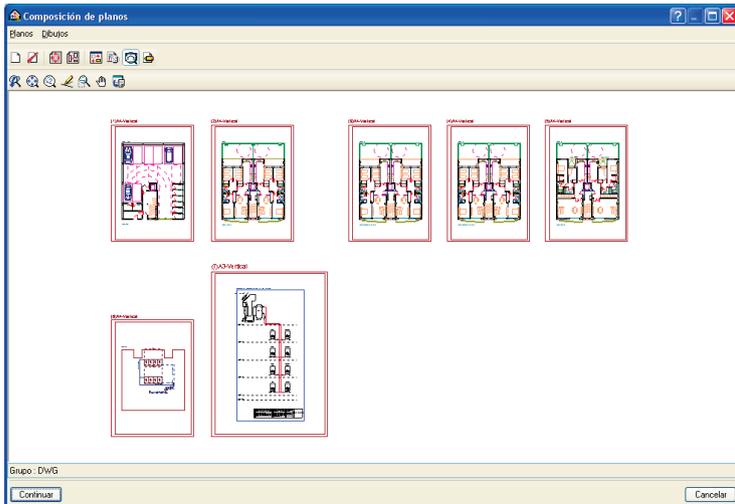
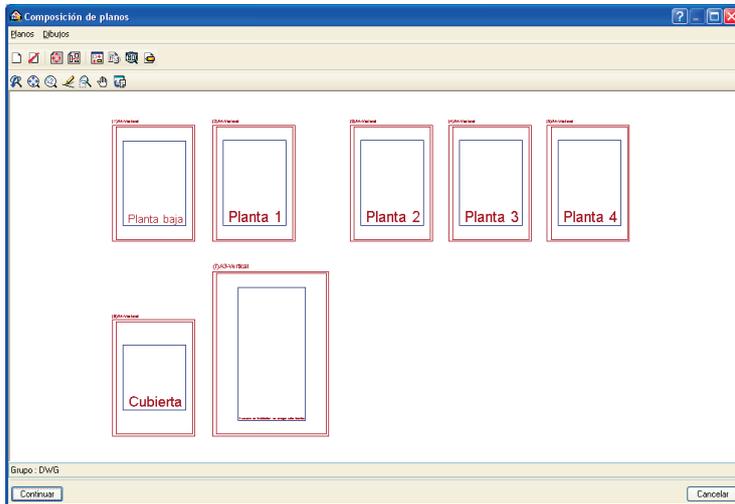


Fig. 14.4

Pulsando **Continuar**, se genera el proyecto de la instalación de agua caliente sanitaria por energía solar térmica.

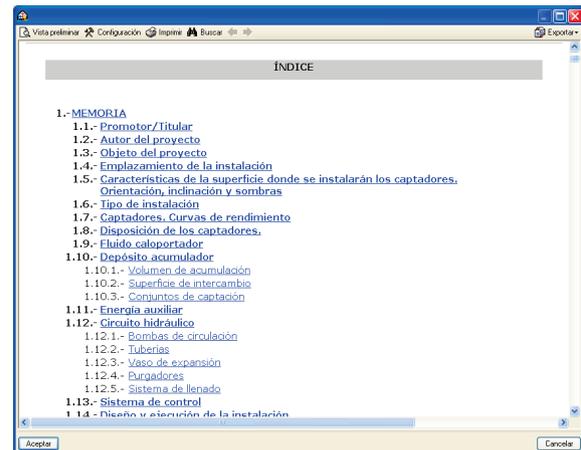
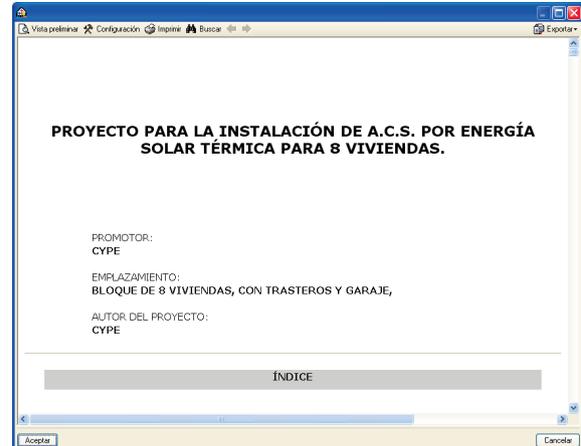


Fig. 14.5

15. 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** 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 "Solar térmica" o todas las instalaciones. Posteriormente, se muestra una ventana donde debe indicar el directorio de la exportación. En este ejemplo se va a exportar Solar térmica a C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Arquímedes.

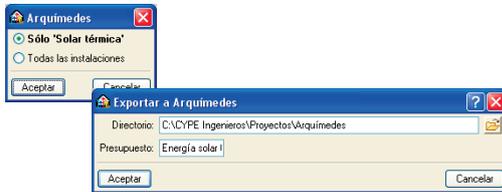


Fig. 15.1

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.

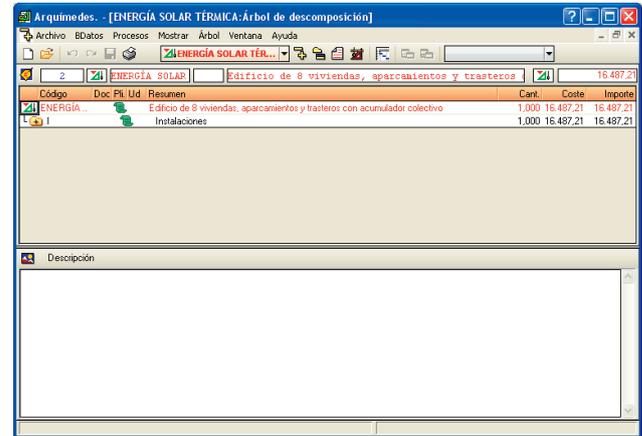


Fig. 15.2