

Fine HVAC

Guía Rápida

1. Instalación - Ejecución
2. CAD Entorno
3. Entorno de Cálculo

Prefacio

Esta Guía de Inicio Rápido proporciona una introducción ágil y amigable a los rasgos generales y funcionalidades de **Fine HVAC**. La totalidad de las características y las funciones del programa son presentadas y explicadas detalladamente dentro de la Guía Completa del Usuario, junto con ejemplos instructivos.

Fine HVAC, (**F**ully **I**ntegrated **E**nvironment) Es un entorno totalmente integrado para instalaciones de Calefacción, Ventilación y Acondicionamiento de Aire, (**H**eating, **V**entilation, **A**ir-**C**onditioning). Combina diseño y cálculo en un entorno uniforme e integrado. Consta de dos componentes principales, CAD y Cálculos:

- El **componente CAD** basado en una incorporación autónoma CAD con motor 4MCAD, adopta la funcionalidad CAD común y el formato abierto de archivo de dibujo dwg. El componente CAD ayuda al usuario a definir el diseño y a continuación calcula y produce en forma completamente automática todo lo relativo en materia de cálculos para cada proyecto de climatización, así como también todos los dibujos y diagramas en su forma final.
- En cuanto al **componente Cálculos** (también llamado ADAPT/FCALC), ha sido designado de acuerdo a los últimos estándares tecnológicos y se destaca por ser extremadamente amigable, por su rigor metodológico en los cálculos y por su presentación analítica de resultados y en profundidad. El Entorno de Cálculo de HVAC consta de 8 módulos: Pérdidas de Calor, Sistema Monotubular, Sistema Bitubular, Sistema de Piso Radiante, Cargas de Refrigeración, Fan Coils, Conductos de Aire y Psicometría. Cada módulo toma los datos directamente desde los dibujos (en forma automática), lo cual implica un significativo ahorro de tiempo a la vez que una máxima fiabilidad de los resultados del proyecto. También puede ser utilizado de forma independiente, ingresando los datos manualmente en las hojas de cálculo del módulo.

A pesar de su gran potencial, Fine HVAC ha sido diseñado para ser de fácil aprendizaje. De hecho, el usuario se habitúa muy pronto a la filosofía de su operación, lo único que debe hacer, es familiarizarse con el paquete de datos.

Esta guía está dividida en 3 partes breves:

- Parte 1: describe el procedimiento de instalación y la estructura del menú principal.
- Parte 2: describe los componentes CAD de Fine HVAC, presentando su filosofía y sus características principales.
- Parte 3 describe el entorno de cálculo de Fine HVAC y sus 8 módulos de aplicación mencionados anteriormente.

Fine HVAC	
1. Instalación - Ejecución	1
1.1 Instalación de Fine HVAC	1
2. Entorno 4MCAD	3
2.1 Información general	3
2.2 Comenzar a trabajar con FINE	3
2.3 Principios de Dibujo & Comandos Básicos	5
2.3.1 Ayudas al dibujo	6
2.3.2 Trabajar con coordenadas	7
2.3.3 Entidades Básicas del Dibujo	7
2.3.4 Comandos útiles	8
2.3.5 Pinzamientos	9
2.3.6 Imprimir	10
2.3.7 Herramientas de Dibujo Plus	11
2.4 AutoBUILD: Dibujo Arquitectónico	12
2.4.1 Determinar Edificio y Administración de Pisos	12
2.4.2 Dibujo de muros	13
2.4.3 Dibujando Aberturas	19
2.4.4 Otras Entidades	25
2.4.5 Definición de los espacios – Cálculo de cargas	25
2.5 AutoNET: Procedimiento para Dibujar Tuberías	26
2.6 AutoNET: Diseño de la Instalación de la Red	30
2.7 AutoNET: Instalaciones Fine HVAC	36
2.7.1 Sistema Bitubular	36
2.7.2 Sistema Monotubular	38
2.7.3 Fan Coils	39
2.7.4 Conductos de Aire	40
3. Cálculos	45
3.1 Resumen	45
3.1.2 Datos	46
3.1.3 Vista	46
3.1.4 Ventanas	46
3.1.4.1 Hoja de Cálculo	46
3.1.4.2 Estimación de Materiales-Coste	50
3.1.4.3 Descripción de la Instalación	51
3.1.4.4 Hipótesis de cálculo (metodología)	52
3.1.4.5 Carátula (del tema del proyecto)	52
3.1.4.6 Edición de Texto- Procesador de Palabras	53
3.1.4.7 Diagrama Vertical	54
3.1.5 Bibliotecas	54
3.1.6 Ayuda	54
3.2 Calefacción	55
3.2.1 Pérdidas de Calor	56
3.2.1.1 Datos	56
3.2.1.2 Datos Típicos	59
3.2.1.3 Hoja de Cálculo de Pérdidas de Calor	60
3.2.1.4 Circuitos-Radiadores-Propiedades	63
3.2.1.5 Datos Generales de Pérdidas	63
3.2.1.6 Pérdidas Térmicas de las Propiedades	63
3.2.1.7 Análisis Energético	64
3.2.1.8 Bibliotecas	64
3.2.2 Sistema Bitubular	65
3.2.2.1 Datos	65
3.2.2.2 Hoja de Cálculo	66
3.2.2.3 Caldera – Selección de la bomba de calor.	67
3.2.2.4 Cálculo del Quemador – Tanque de Combustible	67
3.2.2.5 Cálculo del circulador	68
3.2.2.6 Cálculo del Tanque de Expansión y de la Chimenea	68
3.2.2.7 Trazado de Redes	68
3.2.2.8 Diagrama Vertical	69

3.2.2.9 Pérdida de Carga en los Tramos	69
3.2.2.10 Comprobación de la Red	69
3.2.2.11 Cálculo del Depósito Acumulador de Agua Caliente.	69
3.2.2.12 Bibliotecas	69
3.2.3 Sistema Monotubular	70
3.2.3.1 Datos	70
3.2.3.2 Hoja de Cálculo	71
3.2.3.3 Cálculo de otros equipamientos	72
3.2.3.4 Diagrama Vertical	72
3.2.3.5 Comprobación de la Red	73
3.2.3.6 Bibliotecas	73
3.2.4 Sistema de Calefacción por Suelo Radiante	74
3.2.4.1 Datos	74
3.2.4.2 Hoja de Cálculo	75
3.2.4.3 Cálculo de otros equipamientos	79
3.2.4.4 Diagrama Vertical	79
3.2.4.5 Bibliotecas	79
3.3 Sistema de Aire Acondicionado	80
3.3.1 Cargas de Refrigeración	81
3.3.1.1 Condiciones interiores de diseño	81
3.3.1.2 Datos Climatológicos	81
3.3.1.3 Meses	81
3.3.1.4 Parámetros del Edificio	81
3.3.1.5 Elementos Estructurales	82
3.3.1.6 Personas	83
3.3.1.7 Equipamiento	84
3.3.1.8 Cargas por Iluminación	85
3.3.1.9 Hoja de Cálculo	86
3.3.1.10 Temperaturas	90
3.3.1.11 Resumen de las Cargas del Edificio	90
3.3.1.12 Análisis de las Cargas del Edificio	90
3.3.1.13 Análisis de las Cargas de los Sistemas	90
3.3.1.14 Diagrama Analítico de las Cargas (sin Ventilación)	90
3.3.1.15 Diagrama analítico de las Cargas (con Ventilación)	91
3.3.1.16 Diagrama de Sistemas	91
3.3.1.17 Bibliotecas	92
3.3.2 Sistema Fan Coil	93
3.3.2.1 Datos	93
3.3.2.2 Hoja de Cálculo	94
3.3.2.3 Refrigerador de Agua	95
3.3.2.4 Bibliotecas	95
3.3.3 Conductos de Aire	97
3.3.3.1 Datos	97
3.3.3.2 Hoja de Cálculo	98
3.3.3.3 Cálculo del Ventilador	100
3.3.3.4 Bibliotecas	102
3.3.4 Psicometría	103
3.3.4.1 Datos	103
3.3.4.2 Cálculos Psicométricos del Punto	105
3.3.4.3 Sistemas	105
3.3.4.4 Condiciones Interiores – Refrigeración	111
3.3.4.5 Condiciones Interiores – Calefacción	112
3.3.4.6 Condiciones de los Sistemas – Refrigeración	112
3.3.4.7 Condiciones de los Sistemas – Calefacción	112
3.3.4.8 Unidades Acondicionadoras de Aire	112
3.4 Ejemplos	113
3.4.1. Ejemplo de los pasos para dibujar un edificio.	113
3.4.2. Ejemplo de trazado de Red de Calefacción	119
3.4.3. Ejemplo de Trazado de Red de Refrigeración	126

1. Instalación - Ejecución

1.1 Instalación de Fine HVAC

1. Inserte el CD en la unidad de disco de su ordenador (por ejemplo en D:,E:). Si ha recibido su software vía Internet, ejecute la solicitud de la instalación que descargó.
2. Cuando aparezca la página de bienvenida (como se presenta a continuación), haga clic en Siguiente.



3. Cuando aparezca el Acuerdo de Licencia, léalo cuidadosamente. Si está de acuerdo con los términos, verifique el respectivo botón de opción y haga clic en Siguiente (Ud. debe estar de acuerdo con los términos para proceder a la instalación).
4. En la siguiente pantalla, escriba su nombre de usuario y la información acerca de su organización. Determine si quiere crear un icono de escritorio. Haga clic en Siguiente para verificar si la información es correcta (en la ventana que aparece a continuación en su pantalla) y finalmente haga clic en Instalar para que comience el procedimiento de instalación.
5. Una vez completado el proceso de instalación, aparece en su pantalla la última ventana, haga clic en **Terminar**. En el caso de que se haya seleccionado la casilla **Ejecutar Fine HVAC** el programa comenzará a ejecutarse.



6. Una vez instalado, el programa es localizado en el listado de programas.

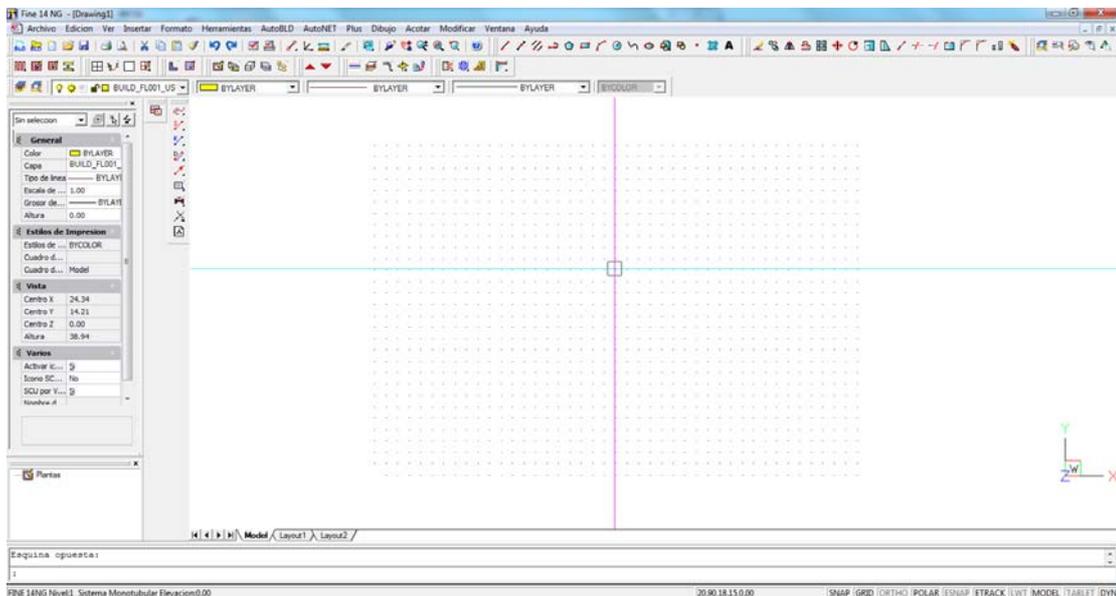
2. Entorno 4MCAD

2.1 Información general

Fine HVAC es una potente estación de trabajo para el Diseño de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado, ya que realiza automáticamente los cálculos necesarios, directamente desde los dibujos, produciendo y creando a la vez todos los resultados y las conclusiones que surgen del estudio del proyecto (totalidad de cálculos, descripciones técnicas, dibujos completos a escala, lista de materiales etc.). La primera parte (Parte I) de la guía del usuario describe la configuración de los componentes CAD de Fine HVAC. Como se menciona en el prefacio, los componentes CAD están basados en la tecnología 4MCAD. El componente CAD considera el edificio y la instalación de climatización como una unidad compuesta por entidades inteligentes con atributos propios y adecuadamente relacionados entre ellos. El componente Fine HVAC incluye 2 módulos principales los cuales cooperan estrechamente entre ellos y dan al proyectista la impresión de estar operando directamente desde el edificio: Se trata de a) AutoBLD el cual se utiliza para dibujar, cargar e identificar el edificio y b) AutoNET el cual se utiliza para trazar e identificar las redes de las instalaciones. Estos dos subsistemas están apoyados por un tercero, denominado PLUS, el cual incluye numerosas facilidades muy útiles a la hora de diseñar.

2.2 Comenzar a trabajar con FINE

Cuando el programa ha cargado, en su pantalla aparece el siguiente menú principal.

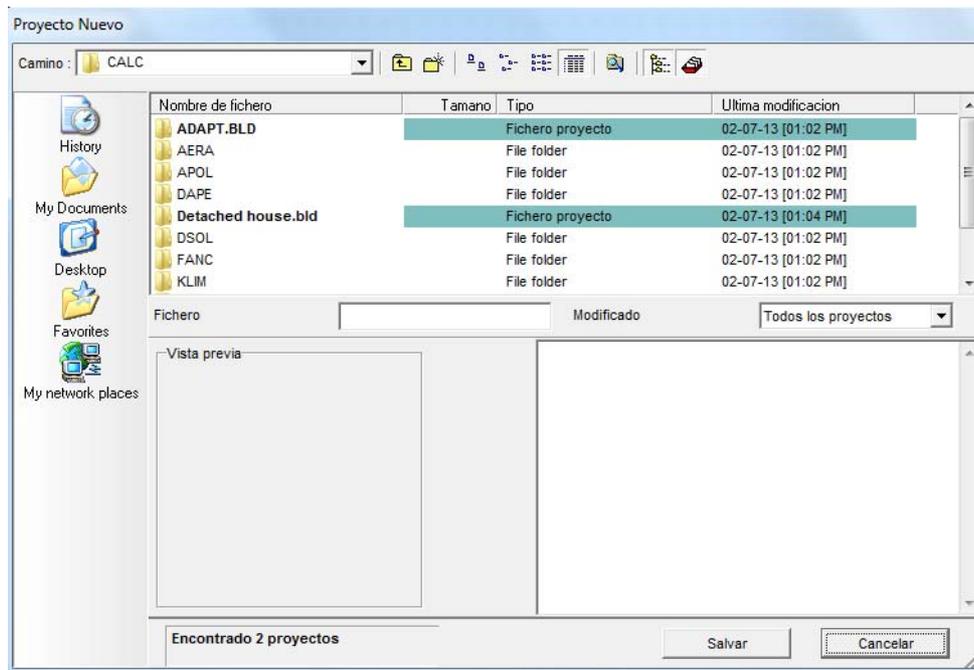


Las opciones y los comandos del menú están agrupadas en los siguientes grupos básicos:

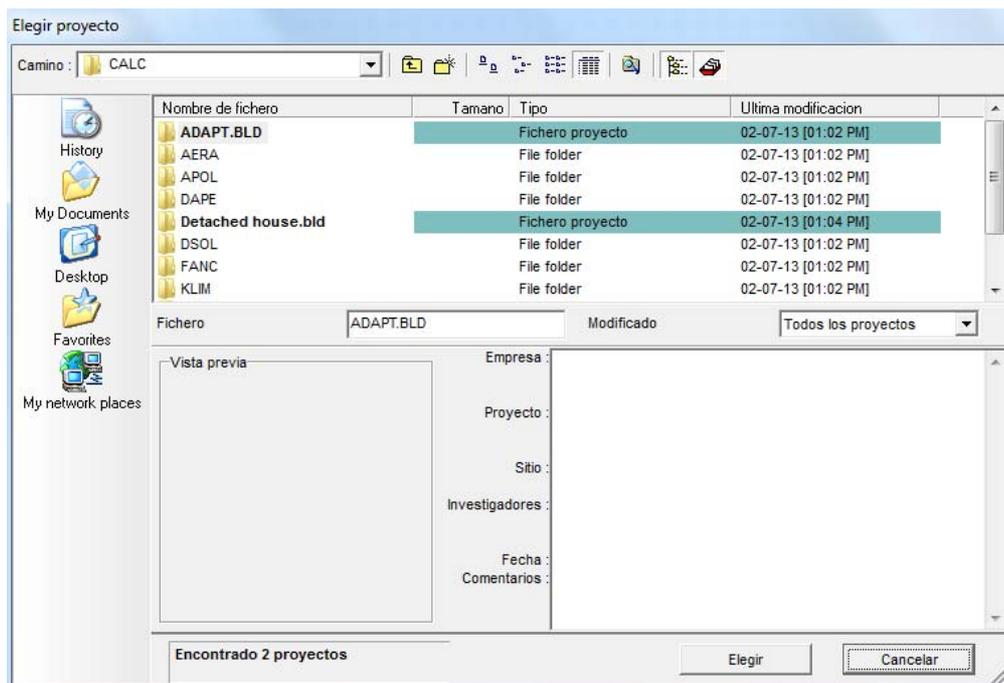
1. **Archivo:** grupo de comandos referentes a las opciones de manejo de los archivos (Proyecto nuevo, Proyecto en curso, etc.).

2. **AutoBLD**: en este grupo de comandos se encuentran las principales opciones para dibujar, editar y visualizar, en relación al modelo arquitectónico.
3. **AutoNET**: incluye todos los comandos requeridos para el trazado y cálculo de las aplicaciones (Sistema Monotubular, Sistema Bitubular, Conductos de Aire, etc.)
4. **PLUS**: grupo suplementario de utilidades de dibujo.

Para comenzar a trabajar con IDEA, usted debe definir un nuevo proyecto usando la opción **Proyecto Nuevo**, la cual encontrará en el grupo de comandos **Archivo**. Al seleccionar esta opción, el programa le solicita el nombre del proyecto (ver ventana).



Además, la opción **Seleccionar Proyecto** presenta en pantalla un listado de los proyectos existentes en el disco duro desde el cual el usuario puede seleccionar un proyecto existente deseado.

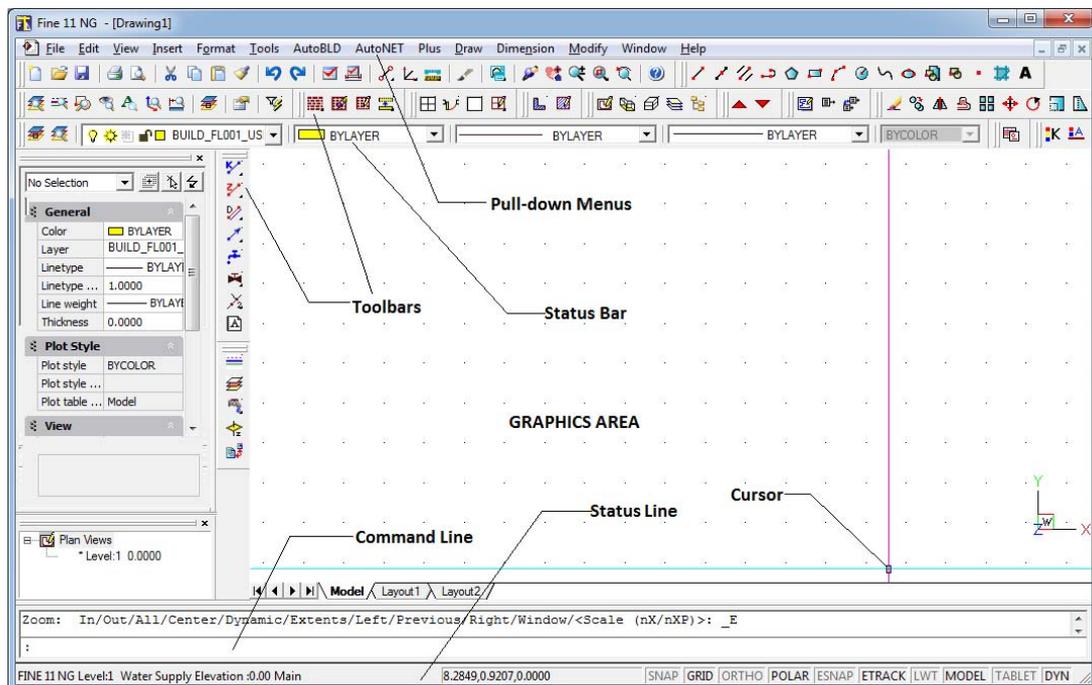


Después de haber definido un nuevo proyecto o de haber seleccionado uno existente, usted está listo para comenzar a trabajar.

En los siguientes capítulos podrá ver una descripción detallada de estos comandos. Antes de ello, se recomienda leer una breve referencia a los principios básicos de dibujo que se presentan en el entorno de diseño del paquete, en el capítulo 2.3 desarrollado a continuación. Si está familiarizado con el uso de 4MCAD o de AutoCAD, puede simplemente hojear o incluso saltar este capítulo, mientras que si no es así, le sugerimos leerlo cuidadosamente.

2.3 Principios de Dibujo & Comandos Básicos

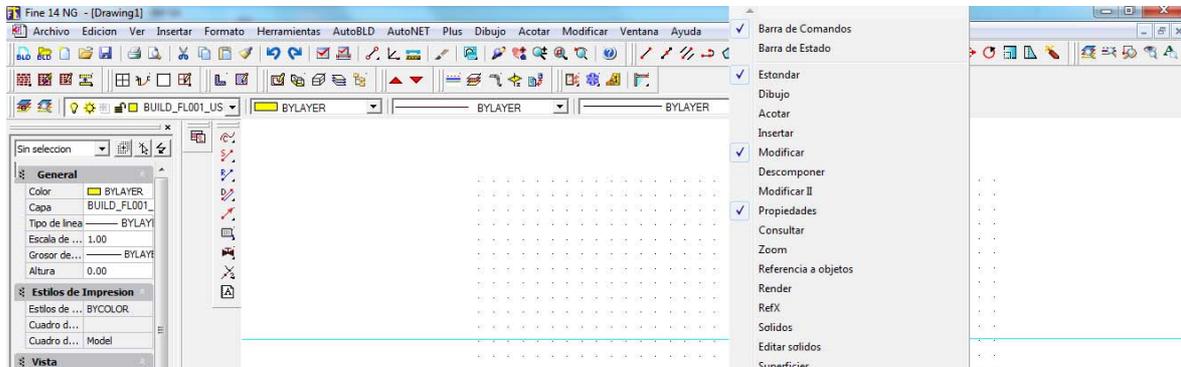
Una de las grandes ventajas del paquete es que la estructura y las características del entorno de dibujo siguen los estándares de la industria CAD adoptados por AutoCAD, 4MCAD etc. En particular, el espacio disponible de trabajo es el siguiente:



Como se muestra en la figura anterior, la pantalla se divide en las siguientes “zonas”:

- **Barra de comandos:** La línea de comandos es la zona donde se ingresan los comandos y se visualizan los mensajes y solicitudes del comando.
- **Zona Gráfica:** La zona más grande de la pantalla, donde se crean y editan los dibujos.
- **Cursor:** El cursor se utiliza para dibujar, seleccionar objetos y ejecutar comandos desde los menús o los cuadros de diálogo. El cursor puede presentarse como cursor gráfico (Cruz), caja de selección, cursor gráfico con caja de selección, etc., según cuál sea el comando o la acción en curso.
- **Menús desplegables:** Se visualizan cada vez que se selecciona alguno de estos comandos (AutoBLD, AutoNET, etc.).
- **Barra de Estado:** Es la línea en la parte inferior de la pantalla donde se visualizan el nivel actual, el estado del dibujo, y las coordenadas corrientes del cursor. Desde la Barra de Estado se pueden activar o desactivar herramientas como SNAP, GRID, ORTHO, etc., las cuales se explican en el capítulo siguiente.

- **Barra de Herramientas:** Puede seleccionar cuales son las barras de herramientas que desea sean mostradas en pantalla para cada proyecto. Para habilitar o deshabilitar una barra de herramientas, haga clic derecho con el ratón en la parte superior de la pantalla (donde aparecen las barras de herramientas) y habilite o deshabilite la barra de herramienta deseada desde la lista (como se presenta a continuación):



Además, cada vez que seleccione una aplicación desde el menú AutoNET aparecerá una barra de herramientas con el nombre de la aplicación. El usuario podrá trabajar desde allí si lo desea o desde los comandos de AutoNET.

2.3.1 Ayudas al dibujo

En esta sección se describen las ayudas al dibujo más importantes. Los comandos son los que siguen:

SNAP: Las coordenadas de posición del cursor gráfico aparecen en el medio de la parte superior de la zona gráfica. Si se selecciona "Snap" el movimiento del cursor gráfico no será continuo sino que será restringido a intervalos especificados (distancia mínima de movimiento). Para cambiar el intervalo, haga clic derecho con el ratón sobre la casilla "SNAP" y seleccione "Configuraciones". Para activar o desactivarlo, haga doble clic en el icono "SNAP".

GRID: La rejilla de la pantalla es un patrón de puntos verticales y horizontales, ubicados en los puntos de intersección de los ejes, tal como una cuadrícula imaginaria. La rejilla puede ser activada o desactivada mediante un clic en el icono correspondiente o pulsando **F7**.

ORTHO: La función "Ortho" restringe el movimiento del cursor a horizontal o vertical. La barra de estado señala cuando el comando "Ortho" se encuentra activado mostrando "ORTHO" en negrita. El comando se activa o desactiva haciendo clic en el icono correspondiente o pulsando **F8**.

ESNAP: El comando "Esnap" fuerza el cursor a seleccionar algún punto de referencia de un objeto que se encuentre dentro del contorno de la Caja de Apertura. Los puntos del esnap son puntos geométricos característicos de un objeto (p.ej. Punto final de una línea, Punto central de un círculo, etc.). Si se ha especificado una herramienta de referencia y se mueve el cursor cerca de un objeto, el programa identificará el punto de referencia mediante un marcador que trae la información sobre la herramienta. El comando "Esnap" puede ser activado manteniendo pulsada la tecla "SHIFT" al tiempo que se hace clic derecho en el ratón y se selecciona a través de la ventana que aparece en pantalla.

2.3.2 Trabajar con coordenadas

Cuando sea necesario determinar un punto, puede utilizar el ratón (a la vez que visualiza las coordenadas en la barra de estado o aprovecha el modo de referencia a objetos), o introducir las coordenadas directamente en la línea de comandos. Además, puede seleccionar entre coordenadas Cartesianas o Polares y valores relativos o absolutos (las coordenadas relativas son por lo general, más convenientes).

Coordenadas relativas: Introduzca el símbolo @ (indicador de coordenadas relativas) y a continuación las coordenadas x,y,z (sistema Cartesiano) o las coordenadas $r<\theta<\phi$ (sistema Polar) en la línea de comandos. El sistema utilizado (Cartesiano o Polar) se define según el símbolo que se utilice “,” o “<” respectivamente. Si no introduce un valor para z o para ϕ , éste será tomado automáticamente como cero. Por ejemplo, si se le pide el segundo punto final (derecho) de una línea horizontal de 2m, introduzca:

@2,0 si utiliza coordenadas Cartesianas (lo cual significa que la distancia del segundo punto a partir del primero es de 2m en el eje x y 0 m en el eje y), o

@2<0 si utiliza coordenadas Polares [lo cual significa que el segundo punto se encuentra a una distancia de 2m ($r=2$) y a un ángulo de 0 grados ($\theta=0$) a partir del primero].

Coordenadas absolutas: Se especifican de la misma manera que las coordenadas relativas, utilizando el símbolo @. Las coordenadas absolutas se especifican en relación al punto 0,0 del dibujo.

El sistema de coordenadas puede ser activado, desactivado o cambiado mediante la tecla **F6**.

2.3.3 Entidades Básicas del Dibujo

En el menú “Dibujo” encontrará las entidades básicas del dibujo:

Línea: La opción “Línea” se utiliza para dibujar segmentos. Cuando selecciona “Línea” desde el menú o escribe “Línea” en la barra de comandos se le solicitará que especifique el punto inicial de la línea (haciendo clic izquierdo sobre la pantalla o introduciendo las coordenadas del punto –relativas o absolutas -- en la barra de comandos) y su punto final (determinado de la misma manera).

Arco: El comando "Arco" se utiliza para dibujar arcos. Un arco puede ser dibujado de varias maneras: el método por defecto es especificando tres puntos del arco ("3-Puntos"). Como método alternativo, puede especificar el punto inicial y final del arco como así también el punto central del círculo al que pertenece el arco. No tendrá dificultades para comprender y familiarizarse con los diferentes métodos de dibujo de arcos.

Polilínea: Este comando permite dibujar polilíneas, es decir secuencias conectadas de segmentos de líneas o arcos, creadas como un objeto único. El comando se ejecuta ya sea desde el menú o escribiendo “pline” en la barra de comandos. Se le solicitará especificar un punto de inicio y un punto final (haciendo clic derecho con el ratón o introduciendo las coordenadas del punto –relativas o absolutas– en la barra de comandos). A continuación aparecen las opciones del comando (Arco, Cerrar, Longitud, etc.). Seleccione **A** para cambiar a modo Arco, **L** para volver al modo Línea y **C** para cerrar la polilínea.

2.3.4 Comandos útiles

En esta sección se presentan descripciones breves de los comandos básicos del programa, los cuales son de gran utilidad. Son los comandos "Zoom", "Encuadrar", "Seleccionar", "Desplazar", "Copiar" y "Borrar" (los encontrará en el menú "Ver" y "Modificar". Específicamente:

Zoom: "Zoom" aumenta o disminuye el tamaño aparente de la imagen visualizada, permitiendo tener una visión "más cercana" o "más alejada" del dibujo. Existen diferentes métodos para generar un zoom, el más funcional de ellos es el zoom en tiempo real ("lentes/botón±"). Puede utilizar el ratón para generar zoom en tiempo real, es decir acercar o alejar el dibujo con el movimiento del cursor. Existen diversas opciones de zoom como se muestran al escribir "Zoom" en la barra de comandos: Ampliar (I)/Reducir (O)/Todo (A)/Centro/Dinámico/Extensión/Izquierda (L)/Previo/Derecha (R)/Ventana (W)/<escalar (nX/nXP)>.

Encuadrar: "Encuadrar" (icono "mano") mueve la posición de la parte visible del dibujo, permitiendo así ver una nueva parte del mismo, la cual no era visible con anterioridad. La parte visible de la pantalla se desplaza hacia el área deseada, con el alcance deseado.

Seleccionar: Este comando selecciona uno o más entidades (o el dibujo completo), con el fin de ejecutar una tarea específica (borrado, copia, etc.). Seleccionar también se utiliza por otros comandos CAD (por ejemplo, en el comando "Borrar", "Seleccionar" se activa automáticamente para que el usuario seleccione el área que desea borrar).

Desplazar: Este comando permite mover los objetos de un lugar a otro. Cuando se activa el comando "Desplazar", se activa también el comando "Seleccionar" con el fin de que el usuario seleccione la o las entidades que desea desplazar (de la misma manera descrita en el párrafo anterior).

Una vez seleccionado la o las entidades deseadas, se le solicita especificar el punto base (utilizando las opciones SNAP), el cual es un punto fijo del dibujo. Cuando se le solicita especificar la nueva posición del punto base, puede utilizar tanto el ratón o las opciones SNAP para el ingreso de la misma. Una vez completado el procedimiento, la o las entidades seleccionadas serán desplazadas a su nueva posición. El punto de base y el de la nueva ubicación también pueden especificarse mediante el uso de coordenadas (absolutas o relativas, según se explicó en el párrafo correspondiente).

Copiar: La opción "Copiar" permite la copia de entidades de una ubicación a otra. El procedimiento del comando "Copiar" es similar al de "Desplazar" y la única diferencia es que la entidad copiada permanece en su ubicación original en el dibujo.

Borrar: Seleccione esta opción para eliminar entidades. El procedimiento es simple: Seleccione las entidades que desee borrar (según lo descrito anteriormente), ingrese "E" en la barra de comandos y pulse <Enter>. Alternativamente, puede escribir "E" en la barra de comandos, seleccionar a continuación la o las entidades haciendo clic izquierdo sobre ellas y finalmente, hacer clic derecho para eliminarla(s).

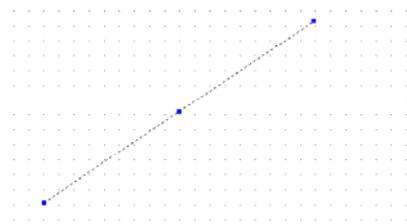
DDInsert (Insertar Dibujo): Este comando le permite insertar otro dibujo (de archivo DWG) o bloque, en su dibujo. Cuando se selecciona este comando, aparece una ventana a través de la cual el usuario selecciona un bloque o un archivo desde el cual puede seleccionar un bloque o un archivo desde un disco. A continuación se le solicita especificar el punto de inserción, el factor de escala, etc., a fin de que el dibujo sea correctamente insertado.

Wblock: El comando "Wblock" permite guardar una parte o la totalidad de un dibujo, en forma de bloque, dentro de un archivo. Al seleccionar este comando, se le solicita ingresar el nombre del archivo en el que se desea guardar el nuevo bloque y a continuación seleccionar el dibujo o la porción del mismo, que se desea convertir en bloque y guardar. El uso de este comando es similar al del comando "Dibujo de Pantalla" en el menú AutoBLD, el cual se describirá en la siguiente sección. Para insertar un bloque en un dibujo, se utiliza el comando "ddinsert" descrito en el párrafo anterior.

Descomponer: El comando "Descomponer" convierte un bloque en una cantidad de elementos individuales o líneas simples con el fin de que puedan ser editadas separadamente. Al seleccionarlo, el programa le solicita elegir el bloque ("Seleccionar entidades a descomponer") que desea descomponer.

2.3.5 Pinzamientos

Los pinzamientos son puntos característicos de una entidad, que aparecen al ser ésta seleccionada (moviendo el cursor sobre la entidad y haciendo clic izquierdo). La entidad se visualiza con sus pinzamientos (puntos cuadrados en color azul), los cuales designan las ubicaciones de los puntos de control de la entidad y son herramientas de edición muy



potentes (seleccionando un pinzamiento puede, por ejemplo, desplazar o cambiar la longitud de una línea). Cuando hace clic en un pinzamiento, aparece el siguiente mensaje en la barra de comandos ****STRETCH**** <estirar al punto> /punto Base /Copiar/ Deshacer/ Salir. Si pulsa <Enter> (o clic derecho), se pueden ingresar los primeros caracteres de la palabra correspondiente (por ej. "sc y enter" para el comando "Escala").

Cuando se ejecuta un comando, los pinzamientos desaparecen y los objetos son deseleccionados. Si el comando es un comando de edición (corrección o copiado) que puede ser preseleccionado, las entidades toman parte automáticamente en la ejecución del comando. En este caso, el comando ignora el mensaje "Seleccionar entidades" y avanza su ejecución. Para deseleccionar pinzamientos y entidades, pulse <Esc> dos veces: la primera vez para deseleccionar las entidades, y la segunda vez para desactivar los pinzamientos.

La ubicación de los pinzamientos es diferente en cada elemento. Por ejemplo, en un punto, el pinzamiento es el punto en sí mismo; en un arco, los pinzamientos se encuentran en su punto medio y en los dos puntos finales; en un círculo, se encuentran en su centro y en los cuadrantes; en una polilínea, en los puntos finales de las líneas y de los segmentos de arco y en los puntos medios de los mismos; en un spline, son los puntos del mismo; en un bloque, en su punto de inserción; en un texto, en su punto de inserción, etc.

2.3.6 Imprimir

Esta sección deberá ser leída en el momento en que desee imprimir un dibujo, una vez creado el mismo. Cualquier dibujo puede ser impreso utilizando una impresora o plotter. La impresión se realiza utilizando el comando "IMPRIMIR", seleccionado desde el menú "ARCHIVO" o escribiéndolo en la barra de comandos, siempre que exista un dibujo ya cargado.

La visualización de un dibujo antes de su impresión le permite una vista previa de cómo se verá su dibujo una vez impreso. Esto le ayuda a decidir si desea efectuar cambios al dibujo antes de imprimirlo.

Si utiliza tablas de estilos de impresión, la vista previa le permite ver cómo quedará el dibujo una vez impreso, con los estilos de impresión asignados. Por ejemplo, la vista previa puede mostrar colores o grosores de línea distintos a los utilizados en el dibujo, debido a los estilos de impresión asignados.

Para previsualizar un dibujo antes de imprimirlo:

1. Si es necesario, haga clic en la pestaña *Layout* o *Modelo deseada*.
2. Siga una de las siguientes opciones:
 - Seleccione *Archivo > Vista Preliminar*.
 - En la barra de herramientas *Estándar*, haga clic en la herramienta *Vista Preliminar* .
 - Escriba *ppreview* y pulse *Enter*.
3. Una vez verificada la vista previa, proceda de una de las siguientes maneras:
 - Para imprimir el dibujo, haga clic en *Imprimir* para visualizar el cuadro de diálogo *Imprimir*.
 - Para volver al dibujo haga clic en *Cancelar*.

El cuadro de diálogo *Imprimir* está organizado en distintas zonas, como se muestra en la imagen siguiente. Si necesita ayuda para definir las configuraciones de impresión antes de proceder a la misma, consulte las *Opciones de Impresión Personalizadas*.

En la ventana de *Impresión*, puede seleccionar la impresora deseada, el tamaño del papel y el número de copias además de varias opciones de impresión como el estilo (asignación de plumas), orientación, etc.

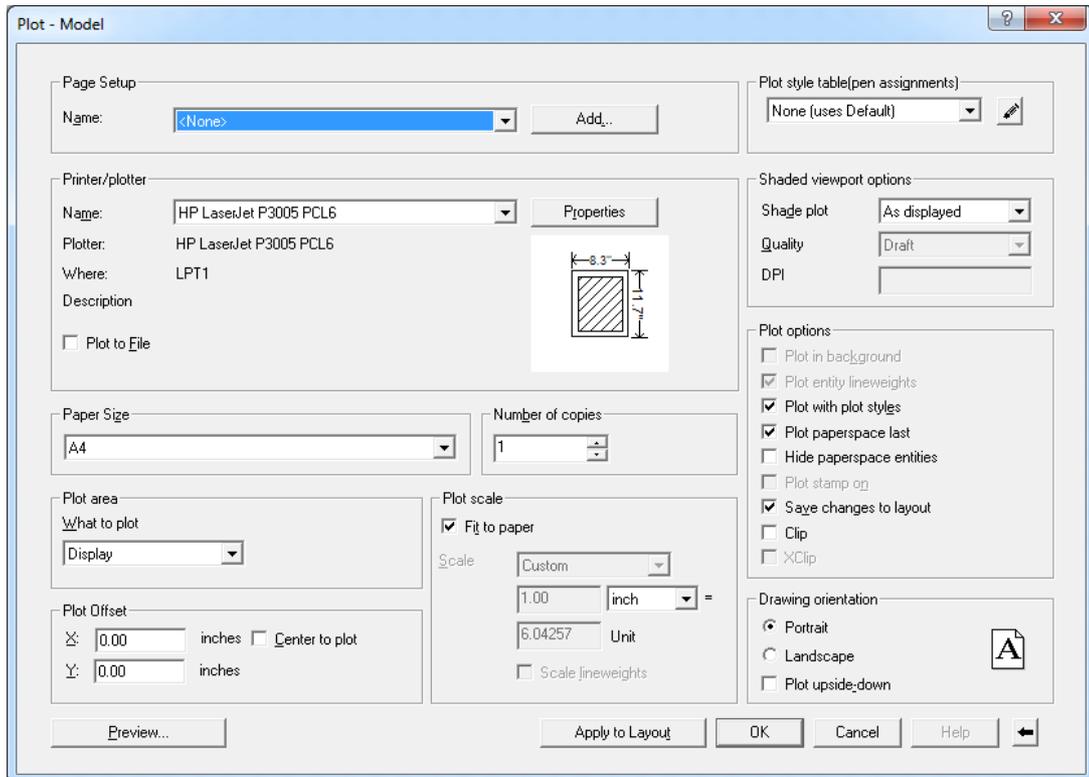
Asimismo, puede seleccionar la escala de impresión y especificar el área de la misma. Antes de imprimir le sugerimos seleccionar "*Aplicar al plano*" y a continuación "*Vista Preliminar*" para llevar a cabo las modificaciones que le parezcan necesarias.

Para imprimir un dibujo

1. Si es necesario, haga clic en la pestaña *Layout* o *Model deseada*.
2. Siga una de las siguientes opciones:
 - Seleccione *Archivo > Imprimir*.
 - En la barra de herramientas *Estándar*, haga clic en la herramienta *Imprimir* (). Cuando se hace clic en la herramienta *Imprimir*, el cuadro de diálogo *Imprimir* no aparece. Su dibujo es enviado directamente a la impresora preseleccionada.
 - Escriba *print* y a continuación pulse *Enter*.

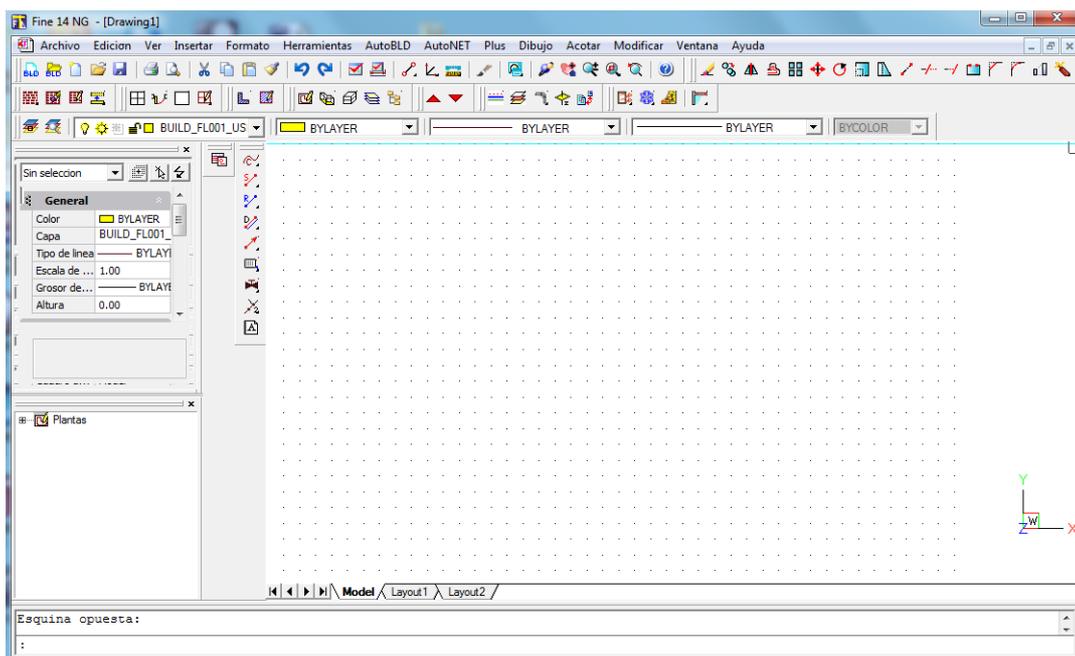
3. Desde el cuadro de diálogo Imprimir, realice los ajustes necesarios a las configuraciones de impresión.

4. Haga clic en OK.



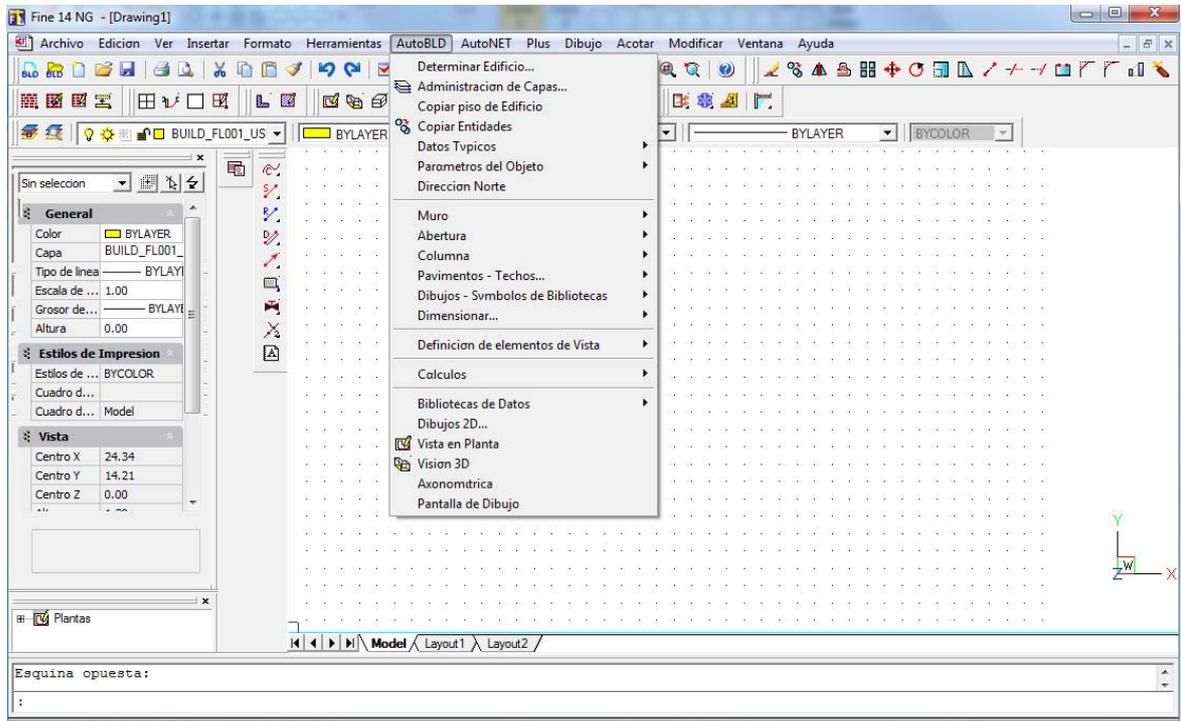
2.3.7 Herramientas de Dibujo Plus

Estas herramientas pertenecen a un gran grupo de opciones en el menú general PLUS. Son una serie de herramientas adicionales de dibujo, incorporadas en el paquete con el objeto de ayudar al usuario durante el proceso de dibujo. Se describen detalladamente en el Manual Completo del Usuario.



2.4 AutoBUILD: Dibujo Arquitectónico

El grupo de opciones AutoBLD, como se verá en detalle a continuación, incluye todas las facilidades requeridas para insertar un edificio con el objeto de crear un dibujo Arquitectónico. Como se muestra en la imagen, en el menú de AutoBLD, cada una de las opciones se encuentran divididas en sub-grupos.



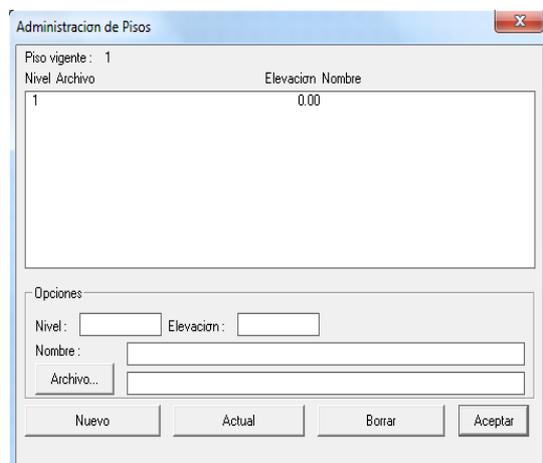
En general, el primer sub-grupo incluye comandos útiles durante la definición de los parámetros del proyecto; el segundo y el tercer sub-grupo incluyen comandos de dibujo; el cuarto sub-grupo incluye comandos de conexión con los cálculos y el quinto sub-grupo incluye opciones de administración de las librerías de AutoBLD y comandos de supervisión del proyecto. En las secciones siguientes, se describen las opciones reseñadas en forma separada, comenzando por la opción “Determinar Edificio”.

2.4.1 Determinar Edificio y Administración de Pisos

Al seleccionar el comando “**Determinar Edificio**” aparece el menú de administración de pisos.

Los niveles del edificio a proyectar se definen en esta pantalla, lo cual significa que se debe determinar el nivel y el correspondiente dibujo arquitectónico (para vistas en planta-como xref) para cada piso del edificio, (archivo DWG) (sólo en el caso de que utilice un dibujo que fue creado por otro programa de diseño arquitectónico). Específicamente:

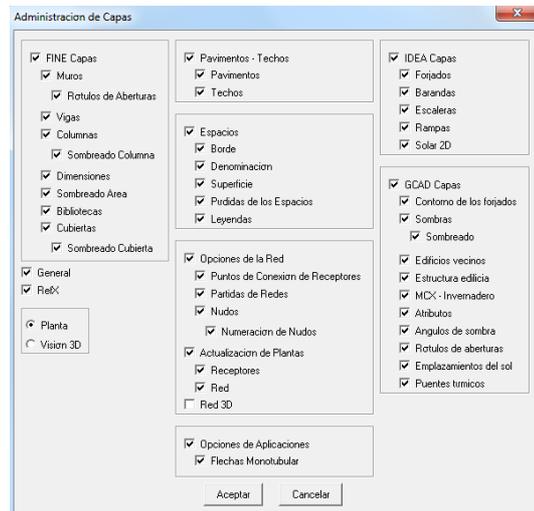
- En el campo “Nivel”, defina el número del piso del nivel (siempre comenzando con el número “1”).



- En el campo "Elevación", defina la altura del nivel del piso. Puede definir manualmente un punto de referencia para la medición del nivel (p.ej. el pavimento). También puede definir niveles negativos (p.ej. -3 m para el nivel del sótano).
- En el campo "Nombre", defina un nombre para cada nivel.
- En el campo "Archivo", defina la ruta de acceso y el nombre del archivo DWG del dibujo correspondiente, sólo si se refiere a un dibujo ya existente (lo cual significa que ud. no tiene la intención de dibujar la planta desde cero). Si no existe ningún dibujo arquitectónico DWG disponible, deje este campo vacío.

La inserción y la administración de vistas en planta se llevan a cabo mediante el uso del comando xref (referencia externa). En la parte inferior del cuadro de diálogo, existen tres funciones disponibles que se utilizan para administrar los archivos de los niveles. Específicamente:

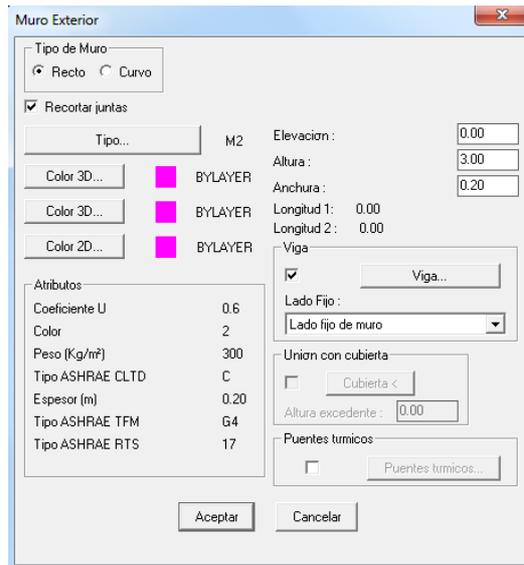
- Pulse el botón "Nuevo" para guardar un nuevo nivel o los cambios en los datos de un nivel (p.ej. elevación, dibujo DWG).
- Pulse el botón "Actual" para seleccionar el archivo de la vista en planta en el cual desea trabajar en cada momento.
- Seleccione la opción "Borrar" para eliminar el nivel que desee (una vez seleccionado el mismo). El comando "Borrar" elimina la vista en planta del nivel correspondiente dentro del proyecto, sin borrar el archivo arquitectónico DWG original.
- El comando "Aceptar" cierra el cuadro de diálogo (no guarda los datos del piso, esto debe ser administrado desde el comando "Nuevo"). FineHVAC permite también el uso de una planta "escaneada", la cual es un plano del piso en un archivo bitmap, creado por un escáner. En este caso particular, los pasos a seguir se describen en detalle en la Guía del Usuario.



La ventana "**Administración de Capas**" le da la opción de activar o desactivar de manera práctica y rápida (durante la sesión de trabajo) una o varias capas. Si lo desea, puede desactivar cualquier grupo de elementos, simplemente haciendo clic dentro de la casilla del grupo deseado. Cuando la casilla se encuentra marcada, el grupo correspondiente está activado.

2.4.2 Dibujo de muros

La opción **Muro**, ubicada en el segundo subgrupo del grupo de comandos de AutoBLD, incluye las opciones **Exterior**, **Interior**, **Exterior a partir de polilínea**, **Interior a partir de polilínea** y **Delinear**. También contiene el siguiente subgrupo de opciones: **Modificar**, **Borrar**, **Alargar**, **Partir**, **Juntar**, **Recortar** y **Desplazar**.

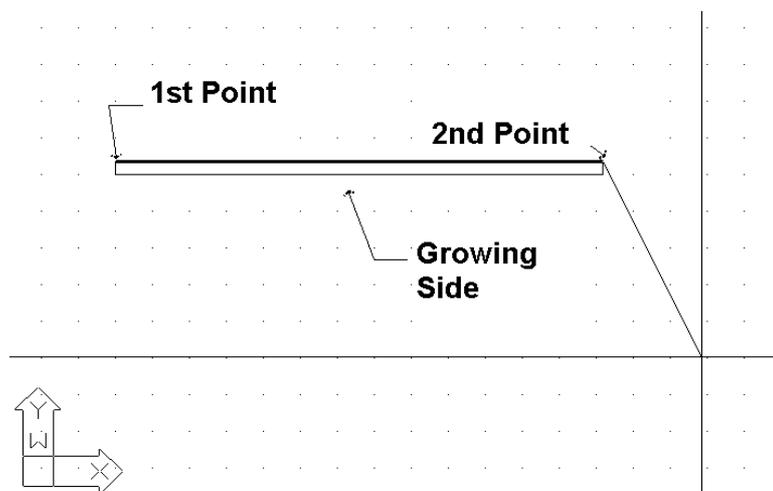


Las primeras opciones mencionadas se refieren al dibujo de muros. Las segundas, a su edición después de haber sido dibujados. Finalmente, se incluye también la opción **Nivel de Corte**, concerniente a los planos de presentación en planta. Seleccionando **Muro Exterior**, aparece en primer lugar el diálogo de atributos del mismo con una serie de parámetros (tipo, dimensiones, colores, etc.) los cuales se describen en detalle en el Manual del Usuario.

Para comenzar a dibujar un muro debe hacer clic en O.K. y seguir las instrucciones mostradas a continuación:

Muro Exterior (recto/arco): Al activar el comando (pulsando <Enter> en el menú) se solicitan sucesivamente los siguientes datos:

- i) el punto de origen del muro (el mensaje en la línea de comandos es: “Origen del muro/Referido a muro R/ Alternar forma A<Lineal>”)
- ii) el punto final del muro (el mensaje en la línea de comandos es: “Fin del muro/Referido a muro R/Alternar forma A<Lineal>”)
- iii) la dirección hacia la cual se dibujará (crecerá) el muro, proporcionando cualquier punto en uno de los dos medios planos definidos por la línea del muro (el mensaje en la línea de comandos es: “Designar lado/Punto”)

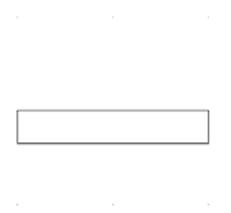


A continuación verá el muro dibujado en su pantalla. Puede continuar dibujando otro muro comenzando desde el punto final que definió anteriormente, a menos que haga clic derecho, lo que significa que desea dar por terminada la etapa.

Puede cambiar el dibujo del muro de lineal a circular escribiendo **T** en la línea de comandos y pulsando <Enter >. Durante el trazado de muros, se puede llegar a la conclusión de que la posibilidad de dibujar muros consecutivos es muy conveniente, ya que libera al usuario de realizar infinidad de movimientos. Como se mencionará más adelante, en la sección “Parámetros de los objetos”, el espesor de los muros, su altura y su nivel en relación al piso (cuando dicho nivel es 0, el muro comienza desde el piso) son archivados dentro de “Parámetros de los objetos” para el muro. Al proporcionar valores apropiados para la altura y el nivel del muro, Vd. puede manejar cualquier caso potencial de muros de desigual altura.

Debido a su importancia, las técnicas y herramientas para la creación de muros son descritas detalladamente a continuación:

a) **Muro simple:** Una vez definido el punto de comienzo de un muro, al proceder a definir el segundo punto, podrá ver en el sistema de coordenadas la longitud del muro a dibujar, así como su ángulo de inclinación. Podrá proporcionar un valor para la medida del muro en coordenadas cartesianas o polares, del mismo modo que en 4MCAD. Por ejemplo, si ud. quiere dibujar un muro horizontal de 2 metros de longitud, en la línea de comandos aparecerá la inscripción:



“Fin del muro/Alternar forma <Lineal>”

Escriba:

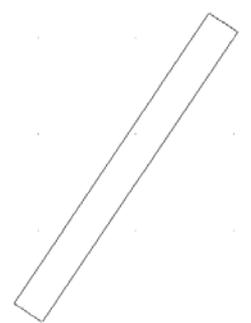
@ 2<0

podrá ver el dibujo mostrado a la derecha.

Si conoce el punto final del muro con respecto al punto inicial (distancias relativas Δx y Δy) puede escribir:

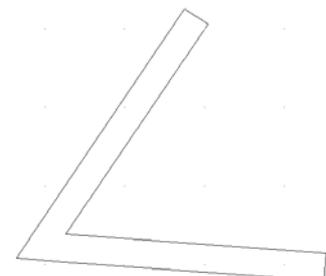
@ 2,3

lo cual significa que la distancia entre el primer y el segundo punto es de 2m a lo largo del eje x y de 3m a lo largo del eje y. En este último caso, el muro dibujado es el que se presenta a la derecha.



b) **Unir a otro muro:** Si quiere empalmar un muro a otro, lo puede lograr usando las características especiales que brinda el rasgo de referencia a objetos, (“Esnap”) proporcionado por 4MCAD. Así, ud. puede activar ESNAP (referencia a objetos) presionando el botón del medio de un ratón de tres botones (o manteniendo pulsada la tecla <Shift> mientras presiona el botón derecho de un ratón de dos botones) y seleccionar el extremo o el punto medio de un muro o dibujar un muro perpendicular a otro muro u obtener su punto más cercano, etc.

Por ejemplo: active el comando **Muro**, defina el punto de comienzo del muro de tal manera que coincida exactamente sobre el extremo inferior derecho del muro anterior (usando ESNAP –Punto Final) y designe el lado de crecimiento del muro. Verá dibujados los dos muros unidos, como se presenta en el ejemplo.



Además, puede empalmar dos muros sujetando uno de ellos por sus pinzamientos y moviéndolo hasta el punto deseado del segundo muro. Así podrá desplazar, alargar, etc. muros como si fueran simples líneas, usando solamente sus pinzamientos. El programa puede recortar automáticamente la junta de los muros siempre que esté marcada la tecla de la opción **Recortar Junta de Muro Exterior**. Hay que señalar que el programa realiza la unión aun cuando no haya ningún punto de sujeción de ESNAP, es suficiente con que uno de los puntos (el de origen o el final) esté simplemente en contacto con otro muro.

c) **Crear un muro en una posición relativa a otro muro:** El programa puede exponer la distancia desde el final de un muro y relacionarla con otro que quiera trazar. Más específicamente, ya elegido el comando **Muro** y seleccionado **R** (relativo), se le pide elegir con su ratón un muro existente (ya sea desde su lado interior o exterior y hacia su extremo derecho o izquierdo). Obtenido el dato, el cursor de gráficos da la dirección del muro indicado, mientras que las coordenadas en la parte inferior de la pantalla, le indican la distancia a partir del extremo de dicho muro. La coordenada 0 (es decir el punto donde el valor para dicha distancia es cero) se traslada al extremo indicado del muro existente y del lado que lo seleccionó, dándole así la posibilidad de colocar el muro que quiere crear a una distancia relativa exacta con respecto al anterior, sin ningún tipo de esfuerzo. Esta facilidad de ver en pantalla la distancia relativa deseada durante el proceso de dibujo, es extremadamente útil. Operaciones similares a las arriba mencionadas se aplican también para el trazado de muros interiores o de aberturas en muros,.

Muro exterior a partir de polilínea: Esta opción permite al usuario especificar simultáneamente como muros, una polilínea dada o un área delimitada (o un contorno). Este comando es muy parecido a la opción **Contorno**, que se describe más adelante. La única diferencia es que usando este comando, ud. debe dibujar el contorno de la habitación usando una polilínea. Si quiere cerrar la polilínea, escriba la letra **c** en la línea de comandos. Verá cerrarse la polilínea (es decir que la última línea es trazada automáticamente) y la única acción que queda para finalizar, es especificar a través de un punto dado el lado hacia el cual quiere que se dibujen los muros. El programa le pregunta si desea suprimir la polilínea usada para el trazado del muro.

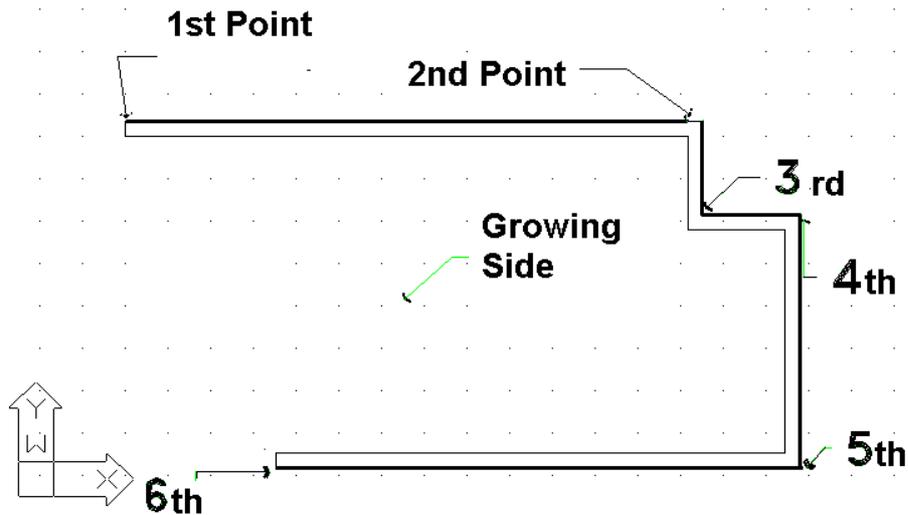
Muro Interior: Este comando es similar a la opción **Muro Exterior**. Las facilidades mencionadas anteriormente para el trazado de un muro exterior son igualmente útiles para dibujar un muro interior.

Muro Interior a partir de polilínea: Este comando es similar a la opción **Muro Exterior a partir de polilínea**.

Contorno: Esta opción permite definir simultáneamente más de un muro en un área delimitada. Comience proporcionando consecutivamente el origen y el punto final de cada muro, a continuación el lado (exterior o interior) hacia el que desea que se dibujen los mismos.

Si usted desea cerrar el contorno trazado, escriba la letra **c** (cerrar) en la línea de comandos. Verá completarse el contorno (la última línea es trazada automáticamente) de su dibujo.

Por último muestre con un punto el lado hacia el cual desea que se dibujen sus muros.



Además de las funciones de dibujo, el programa brinda al **usuario poderosas herramientas de edición**, algunas de ellas se describen a continuación:

Borrar: Se puede elegir entre cuatro opciones para borrar un muro:

1. Una vez seleccionado el muro o los muros a borrar, presione <Delete> en su teclado.
2. Seleccionando *AutoBLD->Muro->Borrar* se ejecuta el comando **Borrar** que se explica abajo.

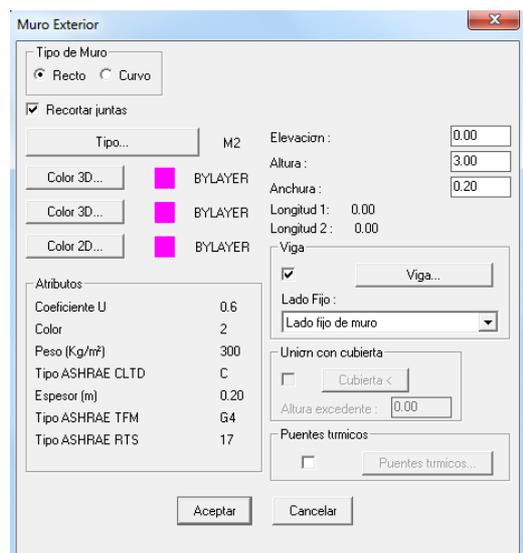
Ejecutando el comando **Borrar** de AutoCAD o 4MCAD. Esta orden se ejecuta al seleccionar el icono correspondiente () desde la barra herramientas; o mediante la opción *Modificar->Borrar* del menú; o escribiendo **erase** en la línea de comandos y pulsando a continuación <Enter>. En el caso 2 y 3 la línea de comandos indica:

- *Seleccione los objetos a borrar.* Elija el o los muros que quiera borrar y pulse <Enter> o pulse el botón derecho de su ratón.
3. Una vez seleccionados el o los muros que quiera borrar, pulse el botón derecho de su ratón y elija **Borrar**.

Modificar: Usando este comando, puede visualizar y modificar los parámetros de muros existentes. Una vez activado el comando, deberá moverse hacia el muro en cuestión y una ventana con los parámetros del muro aparecerá en pantalla.

Estos parámetros son exactamente los mismos que aparecen en la ventana **Parámetros del Objeto**, con dos longitudes adicionales para el muro (la longitud exterior y la interior). Vd. puede modificar cualquiera de los parámetros arriba mencionados (agregar aislación a uno de los muros, modificar su altura, etc.)

Este comando también puede ser activado seleccionando el muro deseado (usando el botón izquierdo del ratón) y pulsando el botón derecho sobre la opción **Propiedades**, o simplemente pulsando doble clic sobre el muro deseado.



Modificación Múltiple: Este comando es similar al anterior, con la única diferencia de que permite realizar un conjunto de modificaciones sobre el o los muros como por ejemplo cambiar la altura de todos los muros de un cierto nivel. Si selecciona 2 o más muros usando el ratón, aparecerá la siguiente ventana de diálogo donde deberá activar el campo que desea modificar (p.ej. altura) e insertar el nuevo valor. Luego, haciendo clic en **OK**, se realizan las actualizaciones correspondientes.

Este comando también se puede activar seleccionando sucesivamente los muros deseados haciendo clic izquierdo y a continuación clic derecho eligiendo **Propiedades**.

Alternar Colores en 3d: Use este comando para alternar los materiales en los lados de un muro, es decir convertir en exterior el lado interior y viceversa. La utilidad de este comando es evidente en el caso de fotorrealismo.

Cambiar Lado Fijo: Esta opción sirve para cambiar el lado fijo de un muro. Note que el “lado fijo” de un muro es aquel desde el cual se llena verticalmente su espesor. El material asignado a lados fijos es el mismo que se aplicará al lado del muro.

Desplazar: Hay cuatro formas posibles de desplazar un muro:

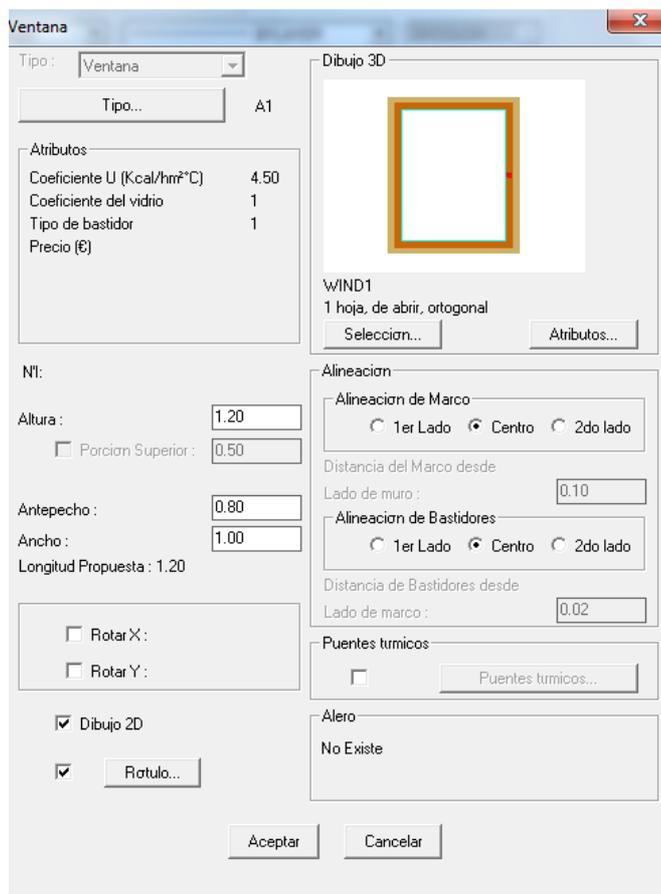
1. Usando los pinzamientos que aparecen tan pronto como un muro es seleccionado. Para mover un muro usando sus pinzamientos en primer lugar debe seleccionar el muro en cuestión con el objeto de que aparezcan dichos pinzamientos, a continuación haga clic en uno de los pinzamientos y arrástrelo. El pinzamiento que es conveniente escoger depende del tipo de muro que quiera desplazar. Por ejemplo, para desplazar un muro lineal, es conveniente elegir el pinzamiento que se encuentra en el medio de dicho muro. Para mover un muro circular, debemos seleccionar el pinzamiento del centro del mismo.
2. Seleccionando *AutoBLD->Muro->Desplazar* se ejecuta el comando **Desplazar** mencionado a continuación.
3. Ejecutando el comando **Desplazar** de AutoCAD o 4MCAD. Este comando se introduce seleccionando el icono correspondiente () desde la barra de herramientas o seleccionando *Modificar->Desplazar* desde el menú, o escribiendo **Desplazar** en la línea de comandos y pulsando <Enter>. Los mensajes de la línea de comandos en el caso 2 y 3 son los siguientes:
 - *Seleccione entidad a desplazar: Seleccione el o los muros que desea desplazar y pulse <Enter> o el botón derecho de su ratón.*
 - *Vector (V) / <Punto de Base (B) >: Especifique un punto en los objetos que desea desplazar.*
 - *Punto de desplazamiento: Especifique el punto al cual desea que se desplacen los objetos seleccionados.*
4. Una vez seleccionado el o los muros que desea desplazar, haga clic derecho y seleccione **Desplazar**. Los mensajes que aparecen en la línea de comandos son los mismos que los mencionados en el caso anterior, del segundo en adelante.

Los comandos arriba descritos, los cuales le dan una idea general de cómo manejar y editar muros con el programa, son solamente una parte de la inmensa gama de comandos de edición de muros. En la Guía del Usuario encontrará además, instrucciones referidas a los siguientes comandos: **Copiar, Estirar, Alargar, Recortar, Partir, Juntar, Simetría, Girar, Escala, Punto Base**. Otros dos comandos muy usados en el trazado de muros son: a) el comando **Undo**, que permite revertir el comando previo ejecutado y b) la opción **Propiedades**, que permite visualizar (y cambiar) los atributos del muro seleccionado.

2.4.3 Dibujando Aberturas

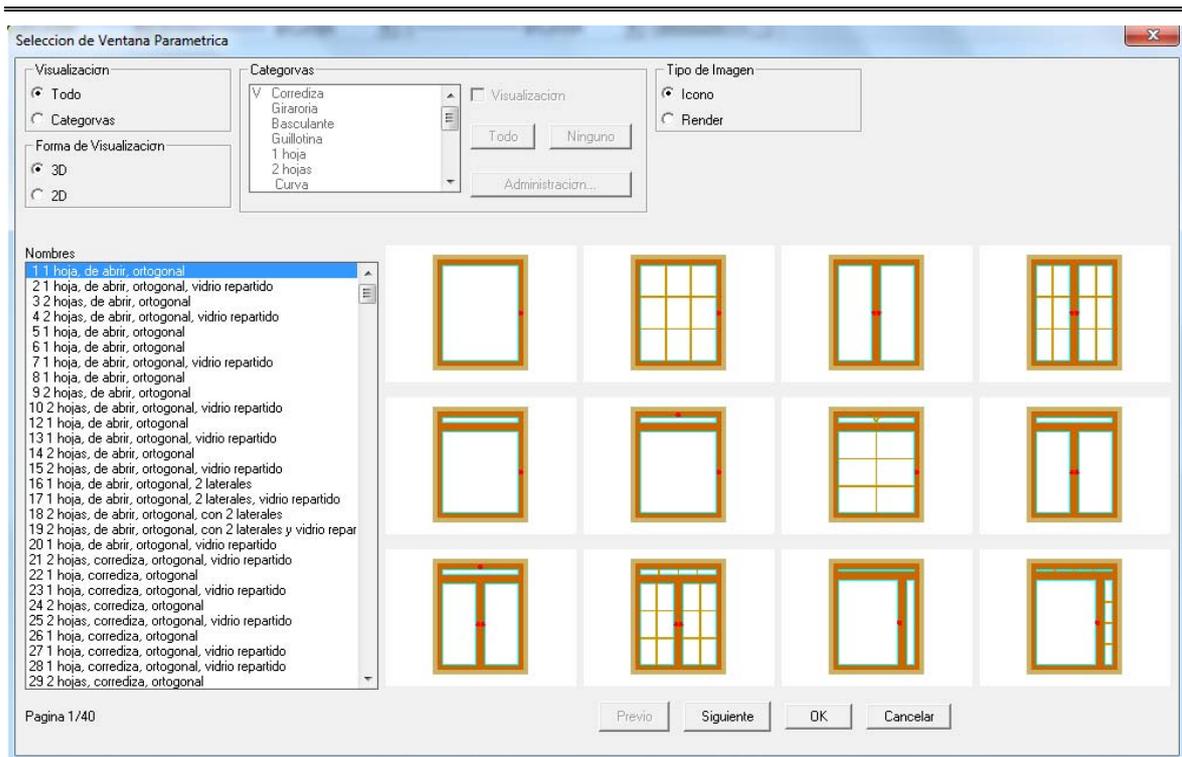
Al activar el comando Abertura, aparece un segundo menú de opciones, el cual incluye una variedad de tipos aberturas (ventana, puerta corrediza, puerta, etc.) para seleccionar, y además un conjunto de funciones de edición como Borrar, Modificar, Desplazar, para aplicar a aberturas ya existentes. En la parte inferior de este menú aparece la opción Bibliotecas, que permite al usuario definir libremente la abertura que necesite.

Ventana: Puede especificar el tipo de ventana y sus características geométricas (altura, nivel desde el piso, etc.) así como su aspecto. El respectivo diálogo en pantalla es el siguiente:

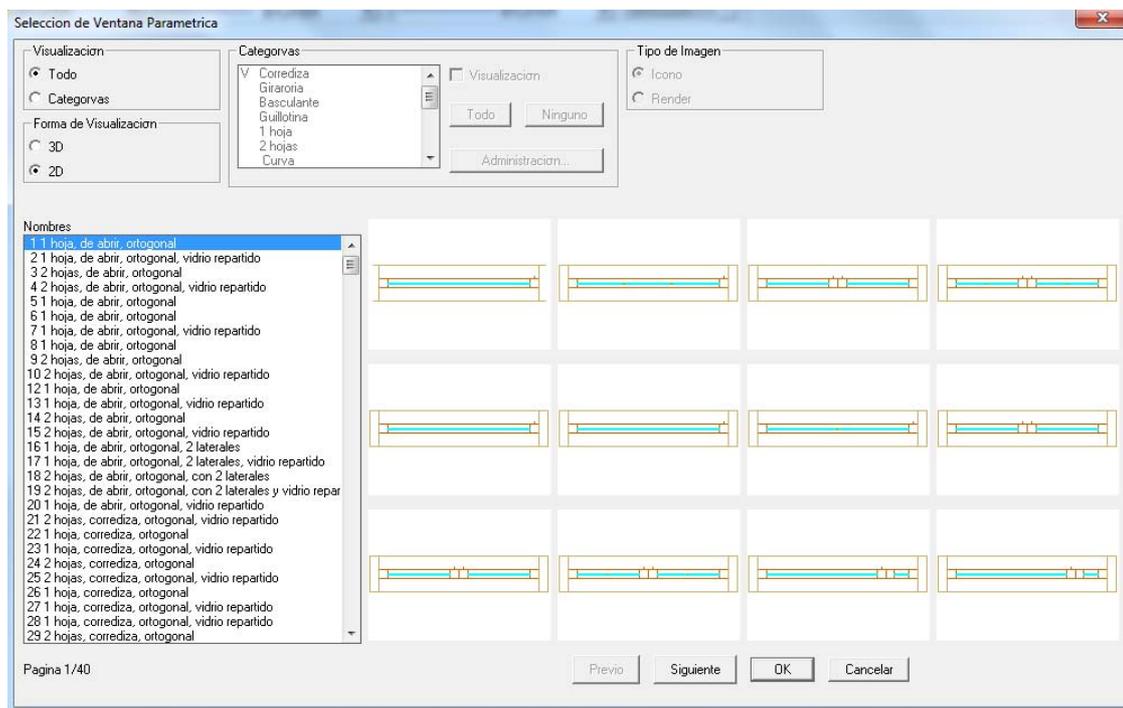


Como se ve en la parte superior del cuadro, el tipo de ventana en “Dibujo 3D” incluye dos formas alternativas de definir ventanas, que cubren prácticamente todas las necesidades:

1. **Ventana paramétrica:** Este primer modo de definir una ventana, requiere simplemente la selección del dibujo de la ventana. Al elegir **Selección** aparecerá la siguiente pantalla.



A través de esta pantalla podrá elegir un tipo de ventana y a continuación hacer clic en **OK** para ubicarla en el diálogo anterior. Antes de hacer su elección, podrá ver la lista de los tipos diferentes de ventana a su izquierda, o su representación a la derecha, y pulsando sobre los cuadros **Anterior** o **Siguiete**, o las teclas <PgUp>/<PgDn>, verá el listado completo. Además podrá clasificar las ventanas según las categorías definidas a fin de acelerar el proceso de selección. Finalmente, podrá ver todos los tipos de ventanas en 2D o 3D seleccionando de acuerdo al modo de representación en la parte superior del diálogo. Por ejemplo, si usted selecciona la representación 2D aparecerá la pantalla siguiente.



2. Ventana Paramétrica definida por el usuario: Esta opción sirve para seleccionar un tipo de ventana que ha sido anteriormente dibujada por el usuario. El procedimiento completo para dibujar ventanas es descrito en la Guía del Usuario.

The image shows a software dialog box titled 'Atributos' (Attributes). It is divided into several sections for configuring window properties:

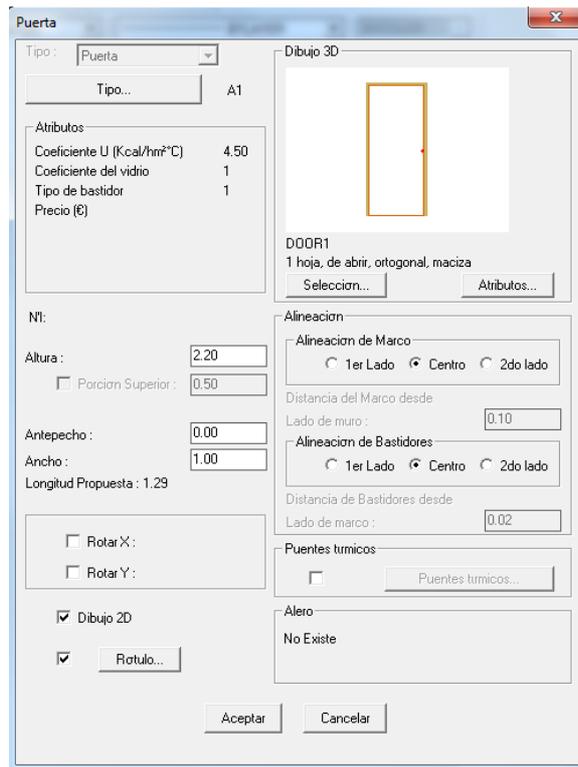
- Marco (Frame):** Includes a checked checkbox 'Existe', input fields for 'Ancho' (0.050) and 'Espesor' (0.100), a checked checkbox 'Igual a ancho de muro', and an unchecked checkbox 'Existe marco en la parte inferior'.
- Cristales (Glass):** Includes an input field for 'Espesor de Cristal' (0.001).
- Moldura (Sill):** Includes input fields for 'Ancho de Moldura' (0.010) and 'Espesor de Moldura' (0.010).
- Bastidores (Sashes):** Includes input fields for 'Ancho de Bastidor' (0.050) and 'Espesor de Bastidor' (0.050).
- Porcentaje de Apertura (%) (Opening Percentage):** Includes input fields for '3D' (0.00) and '2D' (100.00).

At the bottom, there are buttons for 'Principiar desde Bloque Local', 'Principiar desde Biblioteca General', 'Aceptar', and 'Cancelar'.

Este concepto es aproximadamente el mismo para la opción Persiana. Teniendo en cuenta las propiedades de aberturas y persianas, el usuario puede definir de modo adecuado un gran número de atributos. Por ejemplo, a través del diálogo PROPIEDADES DE LA PERSIANA, puede definir el grosor y color del marco, la ubicación y la posición del carril de una abertura corrediza (se activa en caso de persiana corrediza), la alineación y la distancia de los marcos en relación a la cubierta, los porcentajes de apertura en las representaciones en 2D y 3D, el material de las persianas y el modo de abrir del segundo y del tercer panel de la persiana, en el caso de que esté conformada por más de 2 paneles. Finalmente, la opción **Modificar el Lado de la Abertura** es útil para definir la dirección del lado que desea que abra su cerramiento en caso de querer cambiar el valor dado por defecto. La opción **Recomponer desde Bloque Local** y **Recomponer desde Biblioteca General** sirven para modificar las propiedades de las persianas que han sido anteriormente introducidas en sus dibujos.

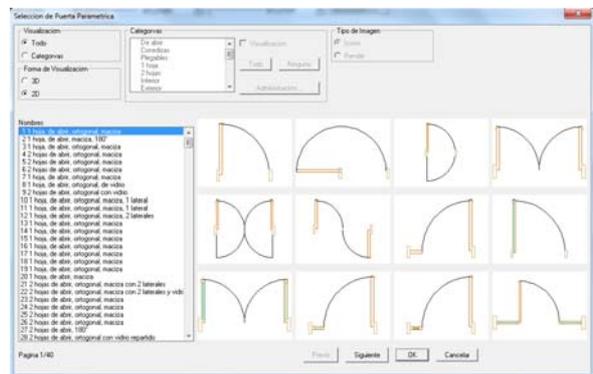
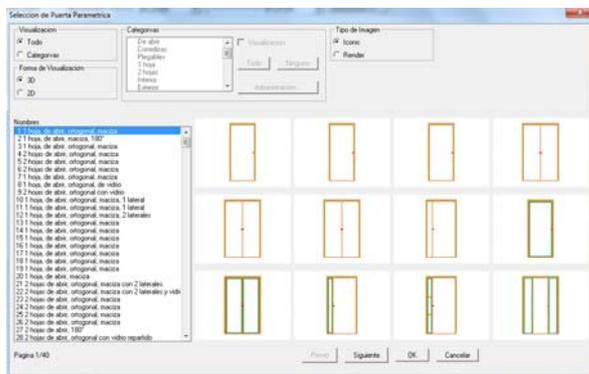
Entre los atributos de persianas y aberturas el usuario puede también definir umbrales, dinteles, rótulos y muchos otros ítems.

La misma filosofía se aplica para las puertas y otras aberturas (ver las siguientes pantallas).

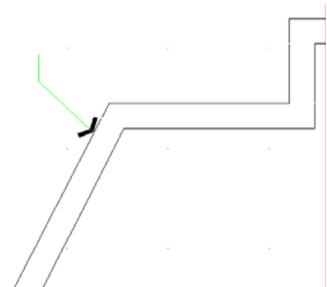


Para emplazar una abertura (ventana, puerta, etc.) en su proyecto puede utilizar los siguientes instrumentos:

Ventana: Este comando solicita seleccionar (a través del botón izquierdo del ratón) el muro en el cual será colocada la abertura y a continuación le pide definir el punto de origen y el punto final de la ventana. La ventana “lleva consigo” los datos que han sido predefinidos en la opción Atributos, o sea los valores correspondientes de altura, distancia desde el suelo, etc.



Por supuesto ud. puede ubicar la ventana tanto desde una planta como desde un dibujo en 3D. Mientras ubica la ventana, el usuario se ve ayudado por las siguientes características del programa: la distancia al borde del muro aparece en la posición de coordenadas, mientras que el cursor corre paralelo al muro. El punto de partida de la medición (distancia 0) así como el lado (interior o exterior) son definidos en relación al extremo y el lado del muro (exterior o interior) señalados durante la selección del muro.



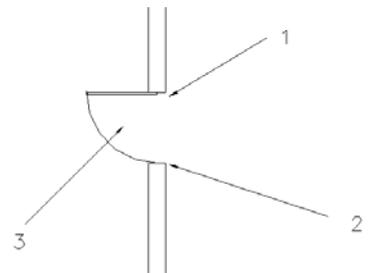
Por ejemplo: Si Ud. quiere colocar una ventana a una distancia de 1.30 desde el lado exterior de muro mostrado en el dibujo.

Una vez especificada la ventana deseada desde “Parámetros -> Ventana” y seleccionado el comando Ventana haga clic en un punto del lado exterior del muro, en el extremo en relación al cual quiere medir la distancia. Note que automáticamente el cursor se vuelve paralelo a la dirección del muro y las coordenadas se ponen en 0 en el extremo exterior del mismo.



Así, para especificar el primer punto de la ventana, ud. debe escribir “1.30,0” en la línea de comandos, mientras insertando un segundo punto ligeramente por debajo con el ratón, puede especificar la dirección de ventana. La ventana es finalmente dibujada con la longitud anteriormente definida en Parámetros. También, puede proporcionar su longitud escribiéndola en la línea de comandos inmediatamente después de escribir el valor para el punto de origen.

Puerta: Si selecciona la opción **Puerta**, debe señalar en el muro, el lugar donde desea colocar la puerta, a continuación defina el origen y el final de la puerta (el origen también define al eje de la puerta) y por último, señale el lado hacia el cual abre la puerta, insertando un punto. En la figura siguiente, puede ver el orden en el que son definidos los puntos 1, 2 y 3. El primer punto es provisto de acuerdo a las coordenadas en pantalla o coordenadas relativas (p. ej. escriba “2.5, 0” para ubicar el eje de la puerta a 2,5 metros desde el borde del muro). El segundo punto determina el ancho de la puerta y en caso de ser distinto al valor definido en “Parámetros De La Puerta” se le asigna el valor nuevo. Finalmente, el tercer punto se inserta libremente en uno de los lados del muro, aquel que ud. determine como el lado hacia donde la puerta abrirá.



Para medir las distancias al borde del muro, se aplican las mismas instrucciones que se refieren a ventanas.

Abertura: Todos los comandos referidos a ventanas se aplican también aquí; la única diferencia es la imagen que aparece dibujada.

Los comandos de edición para aberturas incluyen los siguientes:

Borrar: Hay cuatro maneras *disponibles* de suprimir aberturas:

1. Una vez seleccionadas la o las aberturas que desee suprimir, pulsar <Delete> en el teclado numérico.
2. Seleccionando *AutoBLD>Abertura> Borrar* se ejecuta el comando Borrar mencionado también más abajo en esta Guía.
3. Ejecutando el comando Borrar de 4MCAD. Este comando se ejecuta seleccionando el correspondiente icono () en la barra de herramientas; o eligiendo *Modificar->Borrar* desde el menú; o escribiendo **erase** en la línea de comandos y pulsando <Enter>. Los mensajes en la línea de comandos en el caso 2 y 3 son:

-
- *Seleccione entidades a borrar: Seleccione la o las aberturas que desea suprimir y pulse <Enter> o pulse el botón derecho de su ratón.*
4. Una vez seleccionadas la o las aberturas que quiere suprimir, pulse el botón derecho de su ratón y escoja Borrar.

Modificar: Utilice esta opción para modificar las características de cualquier abertura deseada. Una vez activado el comando, se le pide seleccionar la abertura y luego especificar la nueva altura de la misma o el nuevo nivel desde el piso o el nuevo tipo de abertura que desea desde el cuadro de diálogo.

Este comando también se activa seleccionando la abertura deseada usando el botón izquierdo de su ratón y pulsando a continuación el derecho para seleccionar **Propiedades**. Asimismo puede pulsar dos veces el ratón sobre la abertura deseada.

Modificación Múltiple: Este comando realiza modificaciones en conjunto, p.ej. modifica la altura de todas las ventanas de un cierto nivel. La orden puede también ser activada mediante la sucesiva selección de las aberturas deseadas con el clic izquierdo y pulsando a continuación el botón derecho de su ratón para seleccionar **Propiedades**. Introduzca entonces los nuevos valores y luego pulse **OK**, verá así aplicadas todas las actualizaciones efectuadas.

Desplazar: Hay cuatro maneras disponibles para desplazar una abertura:

1. Utilizando los pinzamientos que aparecen en ellas tan pronto una abertura es seleccionada. Para desplazar una abertura usando los pinzamientos, debe seleccionar la abertura para que aparezcan los mismos. Haga entonces un clic en el pinzamiento localizado en el centro de la abertura y arrástrela.
2. Seleccionando *AutoBLD->Abertura>Desplazar* se ejecuta el comando Desplazar mencionado a continuación.
3. Ejecutando el comando Desplazar de 4MCAD mediante la selección del icono correspondiente () desde la barra de herramientas o seleccionando *Modificar->Desplazar* desde el menú o escribiendo **move** en la línea de comandos y pulsando <Enter>. Los mensajes que aparecen en la línea de comandos en el caso 2 y 3 son los siguientes:
 - *Objetos seleccionados para desplazar: Seleccione la o las aberturas que quiere desplazar y pulse <Enter> con el botón derecho de su ratón.*
 - *Vector (V) / < Punto de Base (B) >: Especifique un punto fijo en los objetos que quiere desplazar.*
 - *Punto de desplazamiento: Especifique el punto al cual quiere desplazar los objetos seleccionados.*
4. Una vez seleccionadas la o las aberturas que quiere desplazar, pulse el botón derecho de su ratón y seleccione Desplazar. Los mensajes que aparecen en la línea de comandos son los mismos que los mencionados en el caso anterior, comenzando por el segundo.

Otros muchos comandos para manejar aberturas, como **Centrar**, **Copiar**, etc., son descriptos detalladamente en la Guía del Usuario.

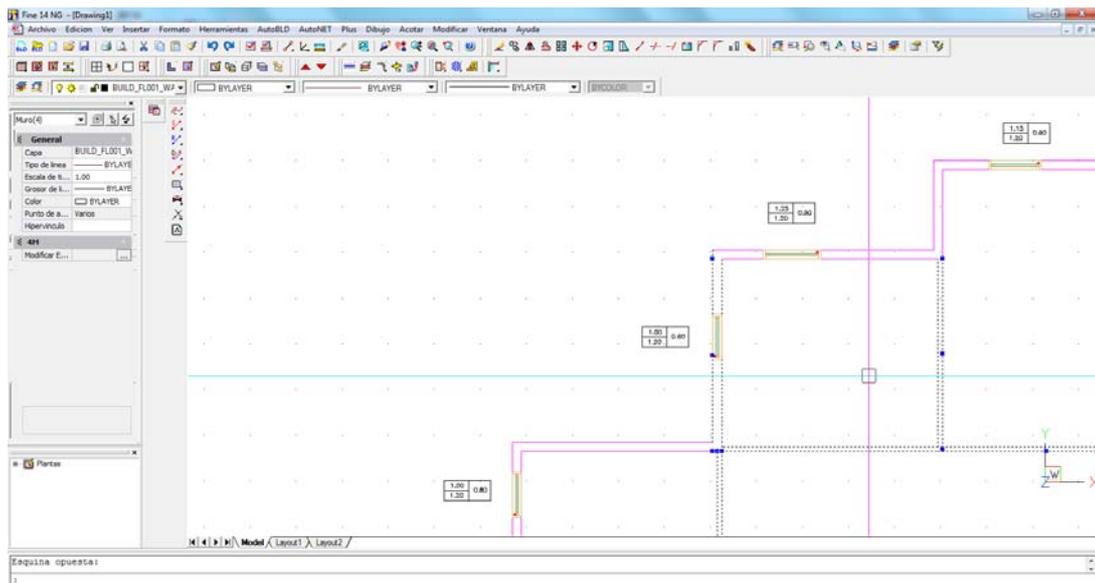
Finalmente, también debemos subrayar, que el programa incluye una opción **Biblioteca**, la cual admite aberturas definidas por el usuario y consiste de 6 subopciones de edición. Estas son: Biblioteca de Estilos de Aberturas, de Maneras de Abrir, de Postigos, de Aberturas Paramétricas en 3D, de Ventanas y de Puertas. El manejo de cada una de estas bibliotecas se describe detalladamente en la Guía del Usuario. El concepto básico utilizado para crear una nueva abertura es el de especificar primero la forma de la abertura, es decir si será rectangular o de ángulos curvos, etc., a continuación el modo de abrir de la misma y su material, o sea si la abertura será compacta o de cristal y si se deslizará o llevará bisagras, etc.

2.4.4 Otras Entidades

AutoBLD proporciona herramientas para el diseño de columnas y otros elementos de construcción, así como bibliotecas que incluyen dibujos y símbolos para ubicar dentro de los dibujos del proyecto (p.ej. símbolos generales, muebles, árboles, etc.). Los detalles son presentados en la Guía del Usuario de Fine HVAC.

El modelo del Edificio de un proyecto Fine HVAC se puede visualizar a través de los siguientes comandos:

- **Planta (2D):** Presenta el plano de la planta del edificio respectivo en dos dimensiones.
- **Vista 3D:** Presenta el modelo tridimensional de la planta para la supervisión del piso actual, desde ángulos de visión dados.



- **Axonométrica:** Presenta el modelo tridimensional del edificio completo (para todos los pisos), desde ángulos de visión seleccionados en "Atributos de Observación".

2.4.5 Definición de los espacios – Cálculo de cargas

El modelo de edificio de Fine HVAC incluye información inteligente capaz de reconocer los espacios y sus cargas de calefacción y refrigeración. Específicamente, el comando "definir espacio" permite definir al usuario uno o más espacios, de dos maneras alternativas:

- a) seleccionando los muros que rodean cada espacio, o

b) definiendo un punto interno y externo del espacio. Este modo necesita sólo la definición de un punto interno del espacio (con un clic izquierdo del ratón) y un punto externo de modo que la banda elástica que se forma entre los puntos, corte un muro del recinto. A continuación, el programa “indica” (con contorno discontinuo) el espacio definido y le solicita escribir el nombre del espacio en la línea de comandos. Ingresando el nombre del espacio, se completa la definición del mismo y sus características se indican en el dibujo. Una vez definidos uno o más espacios, el comando “Cálculos” puede calcular las pérdidas de calor y las cargas por refrigeración del edificio. Cada uno de los comandos “Pérdidas de Calor” o “Cargas por Refrigeración” activan la ventana de la aplicación respectiva. En cada ventana el usuario tendrá que seleccionar en primer término el comando “Actualizar desde el dibujo” (ubicado en el menú “Archivos”) con el fin de transferir automáticamente los datos del dibujo a la aplicación que realizará los cálculos respectivos (ver párrafos 3.2.1 y 3.3.1).

2.5 AutoNET: Procedimiento para Dibujar Tuberías

El grupo AutoNET incluye todas las herramientas que necesita el diseñador para dibujar (y luego calcular) las instalaciones de tuberías de HVAC. A continuación se describen los comandos generales de AutoNET. Los comandos específicos para aplicaciones FINE HVAC se explican en los próximos capítulos.

Definición del Dibujo: Las capas de cada instalación se organizan adecuadamente y la información se presenta en los diálogos correspondientes. El comando “Color” se utiliza para asignar el color deseado a cada red mientras que con el comando “Tipo de Línea” se selecciona el tipo de línea deseado.

Administración de las Capas de Aplicaciones: Este comando lo lleva a una pantalla de diálogo desde donde podrá activar una o más aplicaciones y hacer el seguimiento de aquellas que posiblemente se superpongan (por ej. Sistema Monotubular y Fan Coils, ambos al mismo tiempo).

Copiar Red de la Planta: AutoNET permite a través de este comando, la copia de plantas típicas (de instalaciones) y su pegado en otros niveles. El comando funciona de forma similar al comando “Copiar Piso del Edificio” de la opción AutoBLD. Cuando selecciona este comando, el programa le solicita elegir la red que desea copiar (lo puede seleccionar mediante una ventana), y después de hacerlo y pulsar ENTER, le pide el número del nivel en el cual desea copiarlo.

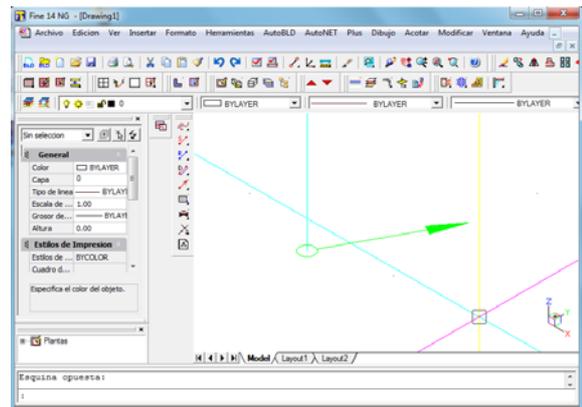
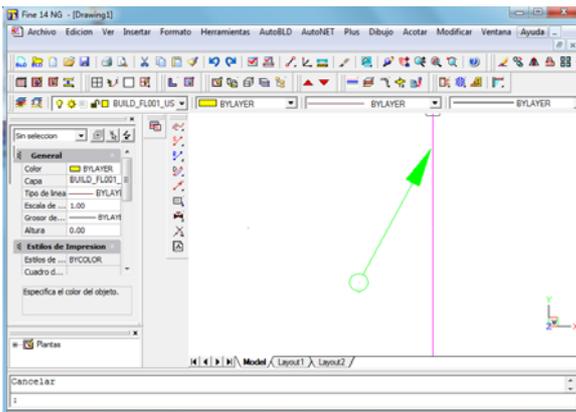
Seleccionar Aplicación: Esta opción le permite seleccionar la aplicación deseada de Fine HVAC. Las opciones del menú AutoNET, se configurará a continuación, de acuerdo a la aplicación elegida en esta opción.

A continuación se describen los principios y reglas básicas para dibujar una red:

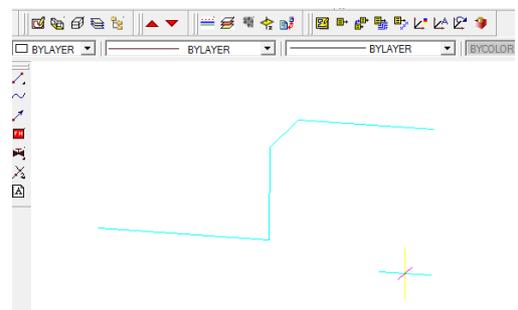
Trazado de la Red: El dibujo de la red de instalaciones se lleva a cabo trazando líneas simples. O sea que ud. dibujará líneas y las conectará entre ellas, exactamente como está conectada la red en realidad. Debe tener en cuenta algunos principios generales relativos al dibujo y a la conexión entre ramales rectos o curvos, horizontales o verticales, de la red.

Tuberías Horizontales & Verticales: En cualquiera de las aplicaciones, el dibujo de tuberías se lleva a cabo exactamente como el dibujo de una línea (en AutoCAD o 4MCAD), con ellas se dibujan las tuberías horizontales o verticales. La elevación de la instalación de tuberías es la elevación actual. Ésta se puede modificar a través del menú *PLUS -> Establecer Elevación* (o ingresando el comando “elev”). Si escribe “elev” (en la línea de comandos) se le solicita determinar la nueva elevación actual. Pulse <Enter> si la elevación es 0 o ingrese el valor deseado. Debemos especificar en este punto que si una tubería horizontal ubicada en un nivel específico se conecta a otra tubería o a un punto de contacto (receptor), el programa la “eleva” o la “baja” según sea necesario, con el objeto de posibilitar su conexión con la otra tubería o receptor. De esta manera el programa facilita el trazado de tuberías en tres dimensiones mientras el usuario se encuentra trabajando en un entorno de dos dimensiones. Todas las facilidades que provee AutoCAD pueden ser aprovechadas en cada uno de los distintos casos de trazado de red, mediante el uso de las coordenadas relativas.

Trazado de Columnas (Tubería Vertical): El trazado de tuberías verticales que atraviesan pisos (uno o más) es posible a través de la opción “Columnas del Edificio”. Cuando se selecciona esta opción desde el menú, el programa solicita la ubicación del tubo (“Ingresar Ubicación xy”) y a continuación pide la altura del punto de inicio (“Introducir Altura del Primer Extremo”) y del punto de remate (“Introducir Altura del Segundo Extremo”). Por ejemplo, si ud. desea trazar una tubería vertical desde la elevación 0m a la elevación 3m, inserta el punto de ubicación (XY) y a continuación ingrese los números 0 y 3 sucesivamente. Verá a continuación el símbolo de cambio de dirección tanto en la Planta como en las Vistas 3D.



Secciones Verticales Dentro del Mismo Piso: Si desea elevar o bajar una tubería dentro del mismo piso, puede hacerlo utilizando las coordenadas relativas. Por ejemplo, si ha trazado una tubería horizontal (de elevación 0m) y desea elevarla a 2m, en el momento en que se le solicita “Ingresar punto siguiente” desde la línea de comandos, debe ingresar @0,0,2 y continuar con el trazado de la tubería, (ver foto adyacente). De la misma manera, si desea bajar la ubicación de una tubería 2m, debe escribir @0,0,-2.

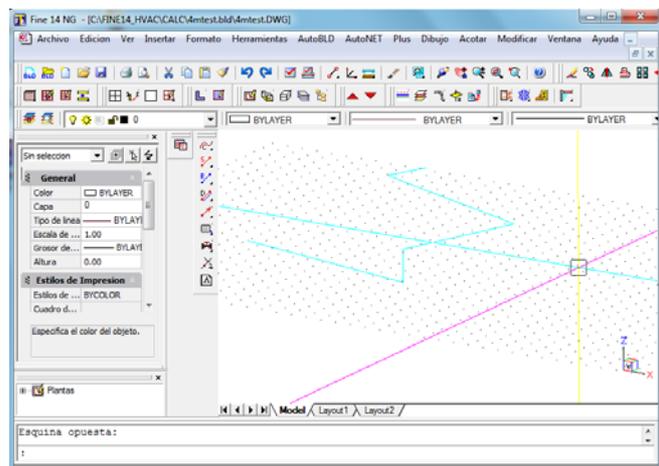
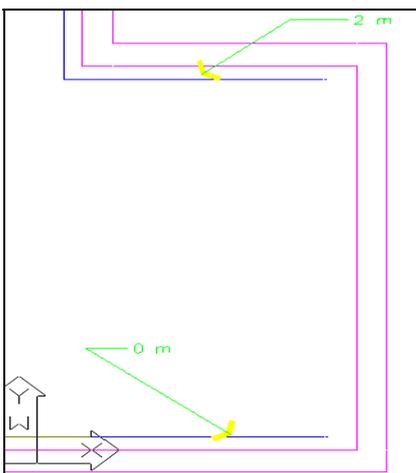


Trazado de Tuberías Curvas: Puede dibujar tuberías curvas insertando los puntos desde los cuales las tuberías curvas han de pasar (explicitar al menos 3 puntos). El comando respectivo le solicita lo siguiente:

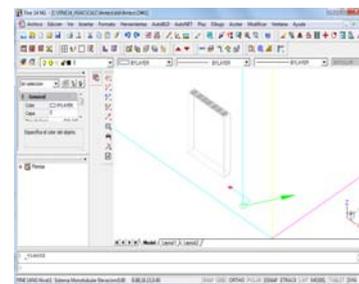
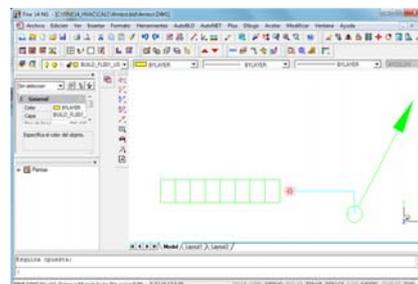
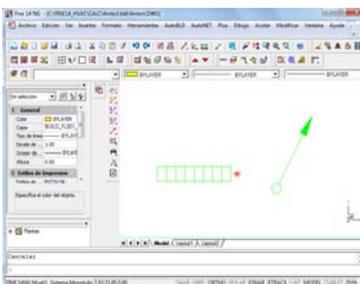
- Primer punto: Inserte el punto de inicio de la tubería.
- Punto Siguiente: Inserte el punto siguiente, a continuación el que le sigue y así sucesivamente, definiendo de esta manera la ruta de la tubería. Cuando desee finalizar, pulse <ENTER> o haga clic derecho con el ratón.

El usuario puede modificar fácilmente las tuberías curvas utilizando los pinzamientos. Cuando se selecciona la tubería, aparecen automáticamente sus pinzamientos, los cuales pueden ser utilizados para desplazarla fácilmente, cambiando así la ruta de la tubería. En la etapa de Estimación de Materiales y de Cálculos, el programa medirá la longitud de la tubería actualizada.

Conexión de los Tramos de la Red: Las conexiones entre los distintos tramos de la red (horizontal, vertical o ambos) así como también entre la red y los receptores pueden ser fácilmente ejecutadas utilizando los comandos “Snap”. Por ejemplo, supongamos que los dos tramos horizontales del piso mostrado en la imagen inferior, ubicados a diferentes alturas deben de ser conectados. Si comienza por “asir” el extremo final de la tubería ubicada a mayor altura y finaliza luego en la tubería ubicada a menor altura, el resultado en la representación tridimensional será como el mostrado en la imagen a continuación.

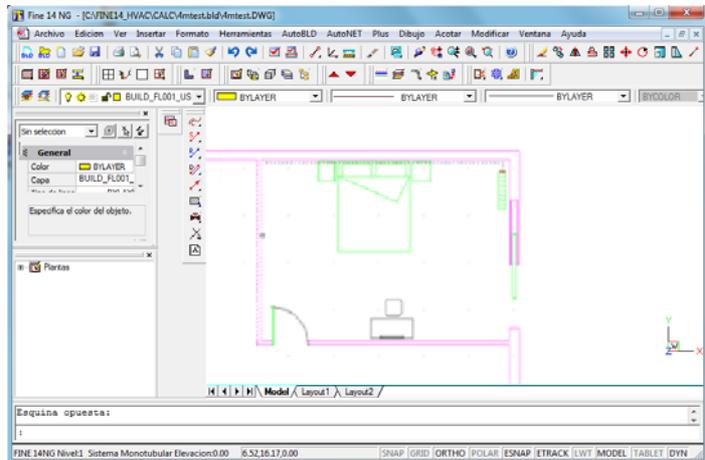


En otro ejemplo, se presenta a continuación el resultado de la conexión de un radiador, comenzando desde su “punto de conexión” y finalizando en el punto inferior de la tubería vertical. Alternativamente, puede usar el comando “Conexión de receptores a línea existente”, donde una vez definida la tubería y los radiadores que desea conectar a ella, el programa los conecta automáticamente



Comandos Especiales para el Trazado de Tuberías: Éstos son en realidad un conjunto de comandos que tienen como objetivo facilitar el trazado de la instalación de tuberías. Específicamente se trata de dos comandos básicos:

- **Tubo Doble ->Suministro-Retorno:** Puede ser trazado un tubo doble (p.ej. suministro-retorno) cuando se conoce la distancia entre ambos. Simplemente debe definir la ruta.
- **Tubería Paralela a Muro:** Una tubería definida como paralela al muro (o muros) se traza dando una distancia dada desde el muro en mm de impresión (lo cual depende también de la escala de impresión). El programa le solicita el primer punto y a continuación le pide que seleccione sucesivamente la pared o las paredes elegidas para que la tubería siga la dirección paralela a las mismas.
- **Tubería Paralela a Puntos:** Se traza una tubería paralela a puntos definidos por el usuario (con el apoyo automático del comando snap), a una distancia dada a partir de la línea definida por estos puntos. El programa solicita el primer punto y a continuación los puntos restantes (sucesivamente) paralelos a los cuales se trazará la tubería. Al finalizar la inserción de todos los puntos (haciendo clic derecho con el ratón) se le solicita la distancia.
- **Tubería Paralela a Muro (o Puntos) y Conexión de Receptores:** Éste es un comando particularmente útil, similar a los dos comandos anteriores “Tubería Paralela a Muro” y “Tubería Paralela a Puntos”, que además de trazar las tuberías del modo ya indicado permite la selección de receptores a ser conectados en la planificación de la ruta de las tuberías. Por lo tanto le da la posibilidad de conectar un conjunto de artefactos a la tubería vertical u horizontal más cercana, en sólo 2 o 3 pasos.



Para una mejor comprensión de la configuración del comando:

Supongamos que deseamos instalar una tubería paralela al muro en una habitación dada y con sus radiadores ya ubicados, y conectar a continuación los radiadores a la tubería.

Estos son los pasos a seguir:

- Seleccione el comando “Tubería Paralela a Muro y Conexión de receptores”. Aparecen las siguientes opciones:
- Seleccionar receptores: Seleccione los receptores que serán conectados a la tubería, (deben estar dispuestos paralelamente contra el muro) mediante la definición de ciertos puntos en el muro.
- Ingrese el primer punto y el punto siguiente: Ingrese los puntos paralelos a los cuales desea trazar la tubería. Los puntos se muestran en el dibujo con una X.
- Distancia desde un punto <1.00>: Ingrese la distancia en mm de impresión, a la cual será trazada la tubería, desde los puntos insertados.

El programa traza la tubería y la conecta a los receptores.

Modificar una red existente: Puede editar una red existente mediante el uso de cualquiera de los comandos CAD (p.ej. copiar, desplazar, borrar, etc.) para cualquiera de los tramos de la red o también utilizando rasgos característicos (p.ej. pinzamientos) durante el proceso de edición. Las únicas reglas que debe aplicar son las siguientes: Las tuberías que alimentan aparatos (receptores) deben conectarse en los puntos de contacto de los receptores. Obviamente sólo una tubería puede ser conectada a cada punto de contacto. La conexión con los puntos de contacto, los cuales aparecen como “estrellas” rojas en el plano, pueden ser realizadas con la función “esnap”. La tubería puede ramificarse y extenderse de cualquier manera, siempre y cuando no forme bucles, lo cual de todos modos no es aplicable en la realidad.

Si se produjera algún error, el programa lo detectará y lo comunicará ya que durante el proceso de reconocimiento de la red, realiza automáticamente todas las comprobaciones e indica los posibles errores y su ubicación. Un paso necesario antes de la orden “Reconocimiento de la red” es el de definir el punto (1) donde se inicia la red, el cual es el punto de suministro (1). En realidad, este punto corresponde al de la Bomba contra Incendios. En la aplicación Fine HVAC, el menú incluye todas las opciones específicas como para que el usuario sea guiado fácilmente a la hora de dibujar cualquier instalación.

2.6 AutoNET: Diseño de la Instalación de la Red

En el capítulo anterior se describieron los principios de dibujo, en el presente se describen los comandos relacionados a las características principales de Fine HVAC.

Independientemente de la existencia o no de un modelo del edificio en AutoBLD, una referencia externa, una imagen digital o incluso de algún tipo de dibujo arquitectónico, ud. podrá dibujar y a continuación calcular una instalación Fine HVAC.

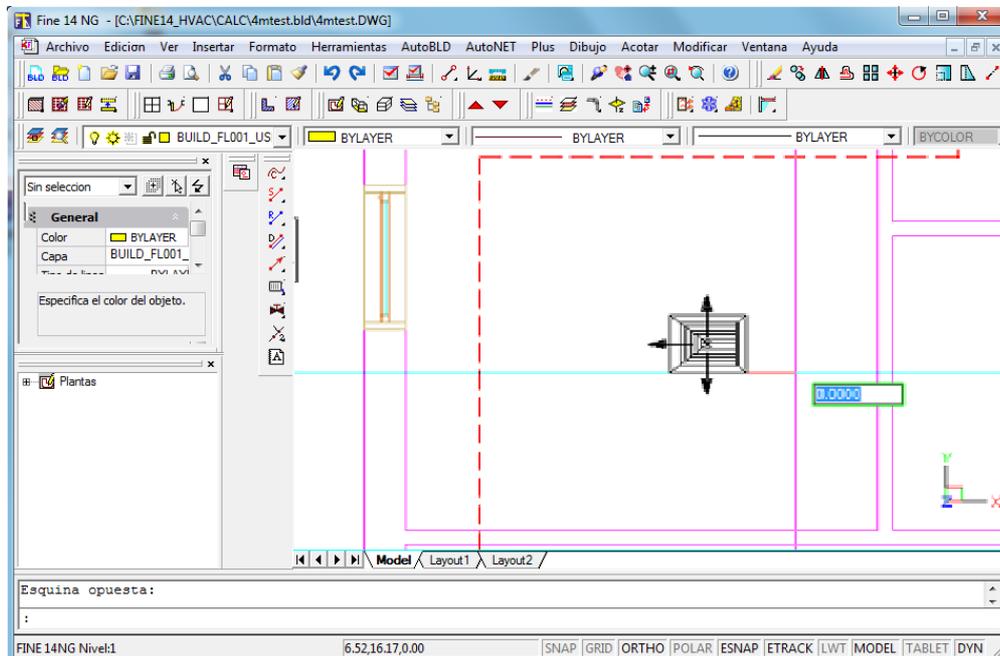
Aunque no existen limitaciones con respecto al orden de la serie de las acciones a seguir al trazar una instalación, se sugiere la siguiente secuencia:

- Ubique los receptores (Radiadores, Rejillas, etc.)
- Trace la tubería horizontal (o conductos de aire)
- Conecte los receptores a la tubería
- Trace la tubería vertical
- Conecte la tubería horizontal a la vertical
- Defina el o los puntos de Suministro
- Ejecute “Reconocimiento de la Red”
- Si no hay mensajes informando sobre algún error, proceda al cálculo

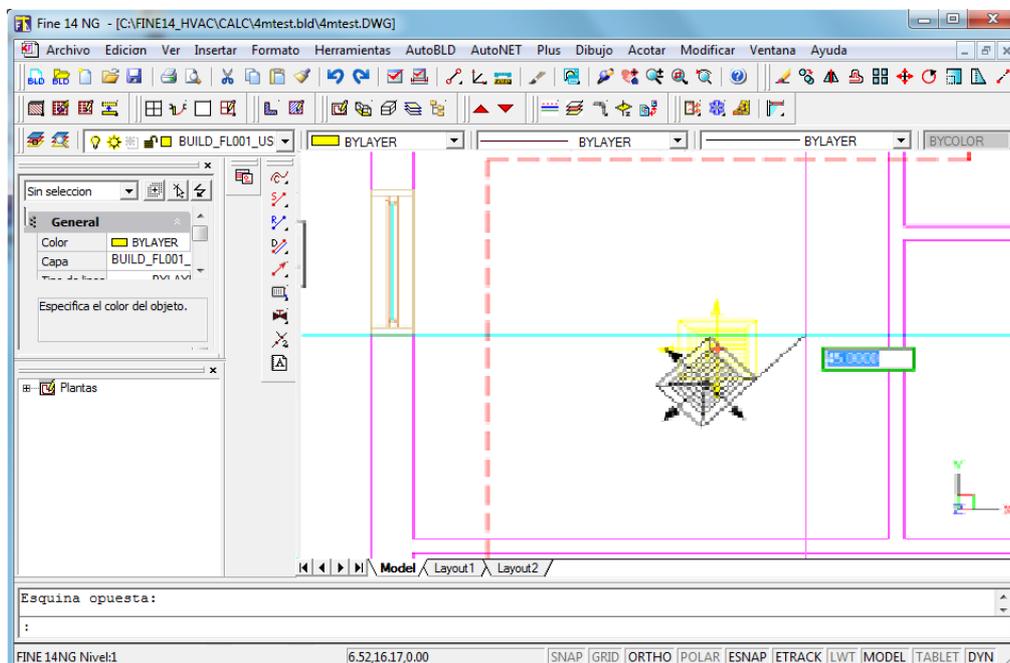


En el caso de calefacción y de acondicionamiento de aire, el programa detecta automáticamente las cargas de cada espacio y las distribuye de manera pareja entre los radiadores respectivos o las unidades Fan Coil, o las rejillas (para conductos de aire). Ud. podrá cambiar estas distribuciones de la manera en que lo desee, en el entorno de cálculo. La selección de “Receptores” abre una ventana que incluye los receptores de cada instalación (radiadores en Sistema Monotubular o Bitubular, Fan Coils en la red de Fan Coils y rejillas en la red de Conductos de Aire) en forma de diapositivas. El procedimiento para su ubicación es exactamente igual al procedimiento de inserción de bloques de AutoCAD o 4MCAD. Los receptores se instalan siempre a la elevación actual. Ésta podrá ser modificada a través del comando “Establecer elevación”.

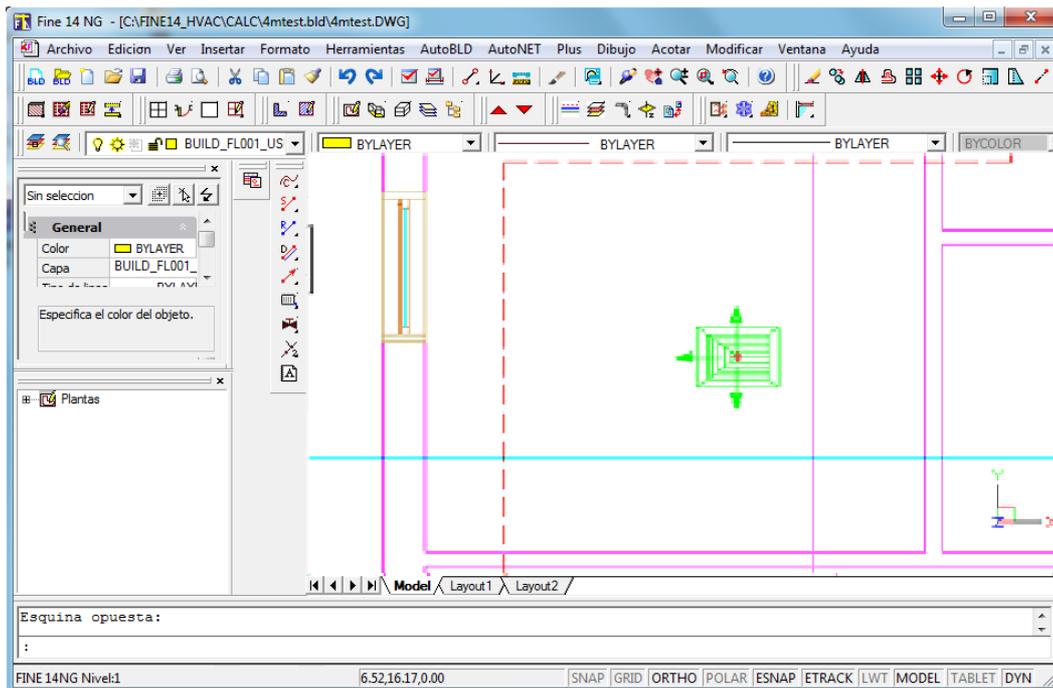
Ejemplo: Supongamos que desea instalar una rejilla a una altura de 2.85m desde el piso. Una vez seleccionado el comando “Establecer elevación” desde el menú PLUS o ingresando “elev” en la línea de comandos, insertamos el valor 2.85, pulsamos <Enter> en la ventana del receptor sobre la rejilla deseada y a continuación pulsamos “OK” (o doble clic). Ud. verá la rejilla desplazarse en el plano, junto con el cursor gráfico.



Si mueve el ratón de forma correcta, la rejilla puede ser transportada de forma tal que su punto base (el cual debe coincidir con la cruz del cursor gráfico) se ubique en el punto deseado.



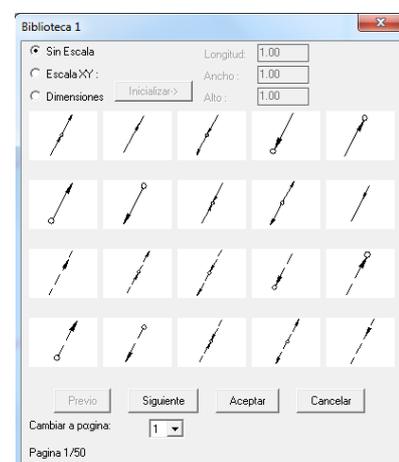
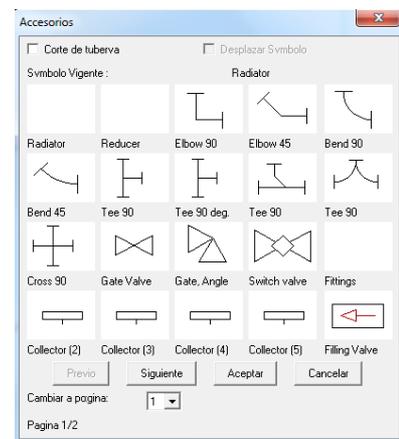
Podemos observar que moviendo el ratón, la rejilla gira alrededor del punto base. Por lo tanto, si ud. confirma el ángulo al cual desea instalar el receptor, la rejilla se ubicará en su posición final, con el ángulo por ud. deseado.



Ud. tiene la posibilidad de no insertar el receptor completo si es que ya se encuentra dibujado en la planta arquitectónica (dibujado por el arquitecto), sino activar la indicación **“Sólo Puntos de Contacto”** que se encuentra en la parte superior de la ventana de selección de receptores. De esta manera, se insertará solamente el punto de contacto del receptor con el objeto de instalarlo en la posición correcta.

“Rejillas de receptores”, así como también **“Ubicación automática de radiadores”** son dos opciones adicionales que se explican en la Guía del Usuario completa.

Accesorios: El comando “Accesorios” le posibilita la selección de accesorios para insertarlos en los dibujos. Éstos se insertan de la misma manera que los receptores. Los accesorios tienen “puntos de contacto” a los cuales se conectará la tubería de tal manera que la red pueda ser reconocida. Un símbolo puede también tener más de un punto de contacto (p.ej. un colector) en cuyo caso el accesorio se numerará como un punto de unión en el “Reconocimiento de la Red”. El programa ofrece la posibilidad de cortar la línea de forma automática cuando se inserta un símbolo en ella, en el punto exacto donde se interpola el accesorio. Esta aptitud se define en la indicación “Corte de Tubería” en el cuadro de accesorios. Si esta opción se encuentra activada, el programa “partirá” automáticamente la tubería al ubicarse el accesorio en la red. En el mismo cuadro se encuentra la indicación “Desplazar Símbolo”, la cual define si el accesorio será desplazado en relación a su ubicación inicial (para que quede paralelo y en la parte superior del tubo) o es la tubería la que será desplazada (de modo que pueda conectarse el accesorio).



Símbolos: En "Símbolos" se incluyen varios símbolos generales, dibujos de máquinas (p.ej. unidades de presión) y otros dibujos que podrán ser usados en las instalaciones correspondientes.

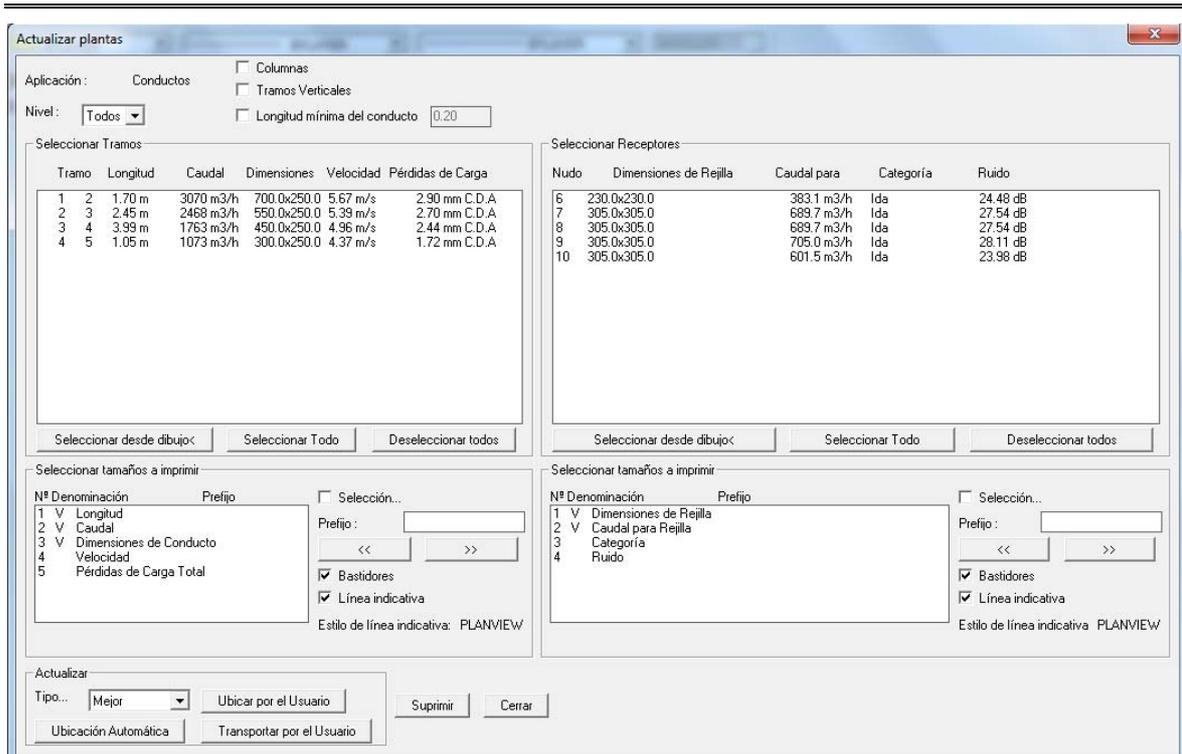
Reconocimiento y Enumeración de la Red: Si la red ha sido trazada de acuerdo a las reglas vigentes y además ha sido determinado el punto de suministro de la misma, la opción "Reconocimiento de la Red" convierte la red en el patrón estándar requerido y actualiza adecuadamente la hoja de cálculo. Durante la actualización, se numeran en la planta los puntos de unión y los receptores. Tenga en cuenta que si un receptor no es numerado, significa que no está conectado a la red y también, si un tramo de la red tiene un color diferente, éste tampoco podrá ser conectado a la red. Conéctelo o seleccione "Cortar en el punto seleccionado" en el punto de conexión con el tubo anterior.

Cálculos: La opción "Cálculos" lo guía en el entorno de cálculo correspondiente a la aplicación actual, abriendo la respectiva ventana, mientras que la ventana de la aplicación Fine HVAC permanece abierta. Para transferir los datos desde los dibujos, seleccione "Actualizar desde el Dibujo" en el menú "Archivos" de la Hoja de Cálculo de la correspondiente aplicación (con el fin de que se lleven a cabo los cálculos correspondientes, responda "Sí" cuando se le pregunte "¿Calcular?"). Advierta que la numeración de los tramos, la longitud de los mismos, los receptores con sus suministros y sus accesorios (desde la ruta de la tubería) son transferidos a la hoja de cálculo. Por supuesto, si lo desea, puede intervenir en los cálculos para realizar las modificaciones que crea necesarias.

Actualizar Dibujo: Una vez completada la fase de cálculo del programa, guarde el archivo, vuelva al programa de dibujo (FINE HVAC) y seleccione "Actualizar Plantas". Se abrirá la ventana presentada a continuación y el usuario podrá seleccionar la información que desea visualizar en el dibujo. Específicamente:

- En la porción izquierda de la ventana, puede seleccionar la información que desea que sea mostrada en relación a **tuberías** (o **conductos de aire**). Puede seleccionar si desea ver la información para la totalidad de las tuberías (elija "Seleccionar Todos"), para algunas de ellas (elija "Seleccionar desde dibujo) o para ninguna (elija "Deseleccionar todos"). Además, debajo de esta lista, puede seleccionar las características de la instalación que desee visualizar, como la longitud, el caudal, el diámetro, etc. Si por ejemplo, no desea que se visualice el dato "Velocidad", selecciónelo y desactive la marca haciendo uso del botón "Selección".
- En la porción derecha de la ventana, puede seleccionar la información que desea que sea mostrada en relación a los **receptores**. Puede seleccionar si desea ver la información para la totalidad de los receptores (elija "Seleccionar Todos"), para algunas de ellos (elija "Seleccionar desde dibujo) o para ninguno (elija "Deseleccionar todos"). Además, debajo de esta lista, puede seleccionar las características de los receptores que desee visualizar, como su nombre, el caudal de agua, etc. Si por ejemplo, no desea que se visualice el dato "Categoría" selecciónelo y desactive la marca haciendo uso del botón "Selección".

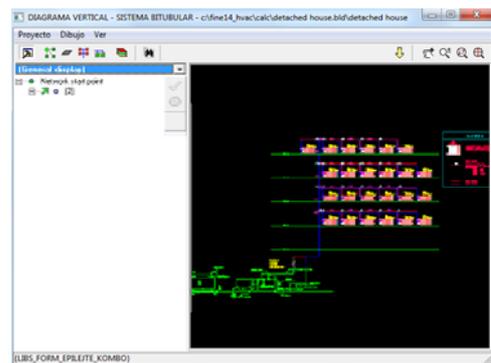
Por último, para ubicar la información en el dibujo, seleccione "Ubicar por el Usuario" o "Ubicación Automática" (el programa elige automáticamente ubicar la información para cada tubería y receptor, en la mejor posición sin que cubran los unos a los otros).



Convertir una línea simple en 3D: Una vez que el dibujo ha sido actualizado, puede convertir líneas simples en tuberías o en conductos de aire en 3D (según la aplicación en la que esté trabajando) mediante la selección de este comando. La dimensión de las tuberías y conductos de aire 3D estará relacionada con los resultados del cálculo. Cuando selecciona este comando, tendrá que definir en la línea de comandos cuál es la red que desea convertir en 2D (suministro, retorno o ambos) y en cuál de los niveles (uno o todos). El dibujo será actualizado una vez más.

Leyenda: La opción "Leyenda" crea una leyenda con todos los símbolos que fueron usados en el proyecto específico. Cuando lo selecciona, el programa le solicita la ubicación donde desea insertar la leyenda. Utilice el ratón para definir la ubicación y la leyenda aparecerá automáticamente en su pantalla, exactamente bajo el punto dado.

Diagrama Vertical: Esta opción es utilizada para la creación automática del diagrama vertical de la instalación y su visualización en la pantalla en pocos segundos. En el caso de que exista un diagrama vertical elaborado con anterioridad, el programa le pregunta si desea actualizarlo. Es obvio que para crear un diagrama vertical, debe haber dibujado e identificado una red e ingresado su hoja de cálculo, de manera que el programa conozca todos los datos necesarios para la confección del diagrama vertical (dimensiones de tuberías, numeración de los puntos de unión, etc.). Al pulsar la sub-opción "Crear" de la opción "Diagrama Vertical" aparece en la pantalla la ventana del administrador de diagramas verticales. Esta ventana está compuesta por dos porciones, la porción del árbol de la red y la porción del diagrama vertical. A través de comandos específicos, el usuario puede intervenir de diversas maneras en el resultado del diagrama:



- Activar o desactivar varios ramales de la red
- Cambiar el orden de las columnas de las sub-redes en el diagrama vertical

- Cambiar la dirección de conexión de las sub-redes de las columnas verticales (derecha o izquierda)
- Leer la información de cada nodo
- Describir las sub-redes

Los cambios realizados en el diagrama vertical se presentan en la segunda porción de la ventana, en tiempo real. En la parte superior de la ventana, existen iconos para el procesamiento del diagrama (zoom y encuadre en tiempo real, zoom extensión, etc.). Además, en la parte superior izquierda existen otros iconos que se relacionan con la apariencia de la pantalla, como ocultar la porción izquierda de la ventana, el aspecto de los nombres de los niveles y las alturas que se deseen editar, la apariencia de los números de los receptores, las capas, etc.

Finalmente existen algunas opciones para la inicialización del diagrama vertical, su creación a partir de 0 y la definición de los parámetros de dibujo. Estos parámetros particulares dependen de las aplicaciones e incluyen las opciones siguientes:

-  Inicializar
-  Vuelva a crear
-  Parametros de dibujo

Capas: A través de una tabla supervisora en forma de ventana, se puede definir la escala del dibujo, los colores correspondientes a las distintas capas y la altura de los textos (en mm de dibujo sobre el papel) que contiene el diagrama vertical.

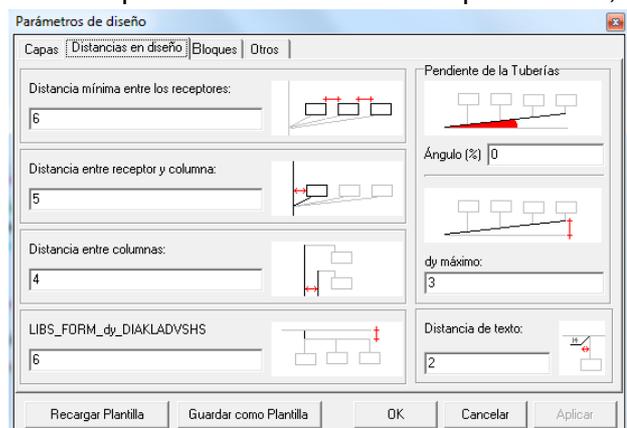
Dimensiones del dibujo: Las dimensiones del dibujo que serán consideradas para la creación del diagrama serán también definidas en mm de dibujo sobre el papel.

Bloques: En esta sección podrán ser definidos para cada una de las aplicaciones, diferentes puntos de inicio de la red y tipos de tablas. Puede seleccionarlos desde un conjunto de dibujos .dwg.

Varios: En esta sección se define un grupo de atributos relativos a la configuración del diagrama vertical, como por ejemplo el resumen de las columnas, el número de ramales sobre los cuales el nodo es considerado colector, si la información de altura z será considerada o no en la creación del diagrama y si las tuberías de las sub-redes serán ubicadas sobre o debajo de los receptores en el diagrama vertical.

Finalmente, debe mencionarse que si existen errores en lo concerniente a la administración del diagrama durante el procedimiento de edición, el programa presenta los respectivos mensajes junto con las advertencias adecuadas.

Administración de Bibliotecas: Administración de Bibliotecas lo conduce a un submenú que incluye las opciones “Numérica”, “Dibujos” y “Símbolos Generales”. La primera opción lo lleva a las bibliotecas que contienen los datos numéricos de los materiales. La opción “Dibujos” lo lleva a un cuadro de diálogo donde pueden encontrarse los dibujos relacionados con cada aplicación en particular y por último, en la opción “Símbolos Generales” encontrará símbolos como flechas, etc.



2.7 AutoNET: Instalaciones Fine HVAC

En esta sección se describen los comandos AutoNET en relación a las características especiales de cada aplicación, es decir que se señalan y analizan las características generales y las características especiales aplicadas a la red de cada instalación.

2.7.1 Sistema Bitubular

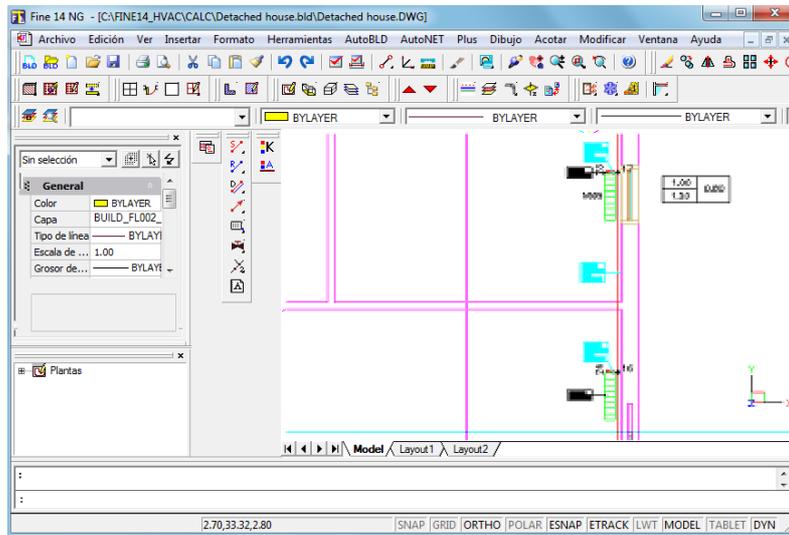
Se aplican también en esta sección los principios básicos de AutoNET. En general, una red de sistema de calefacción bitubular típico (redes paralelas de suministro-retorno) se puede trazar siguiendo el siguiente procedimiento:

- Instalación de radiadores en planta
Los radiadores se insertan en las plantas ya sea mediante la ejecución del comando **“Radiadores”** y seleccionando a continuación desde el cuadro de diálogo el modelo de radiador que se utilizará (su tamaño se estima en el entorno de cálculo) o bien ejecutando el comando **“Ubicación automática de radiadores”** y seleccionando los espacios donde tendrá lugar la ubicación automática (con la condición de que los espacios hayan sido anteriormente definidos en planta y sus pérdidas de calor calculadas).
- Trazado de las tuberías horizontales de suministro y retorno (simples o paralelas a muros, puntos, etc.) y conexión a radiadores (automática o manualmente)
- Trazado de las tuberías verticales
- Inserción de accesorios tales como colectores (opcional)
- Conexión de tuberías horizontales y verticales (directamente o mediante colectores)
- Ubicación de punto de inicio de la red
- Ejecución de Reconocimiento de la Red
- Procedimiento de cálculo (la longitud de tuberías y el número de sus accesorios respectivos serán insertados automáticamente en las hojas de cálculo)
- Actualización de la planta, incluyendo la transferencia de los modelos calculados, cargas de radiadores y dimensiones de tuberías a través del comando **“Actualizar Dibujo”** (ver párrafo 2.6 para más información)
- Conversión de líneas simples en tuberías 3D (opcional)
- Creación del Diagrama Vertical

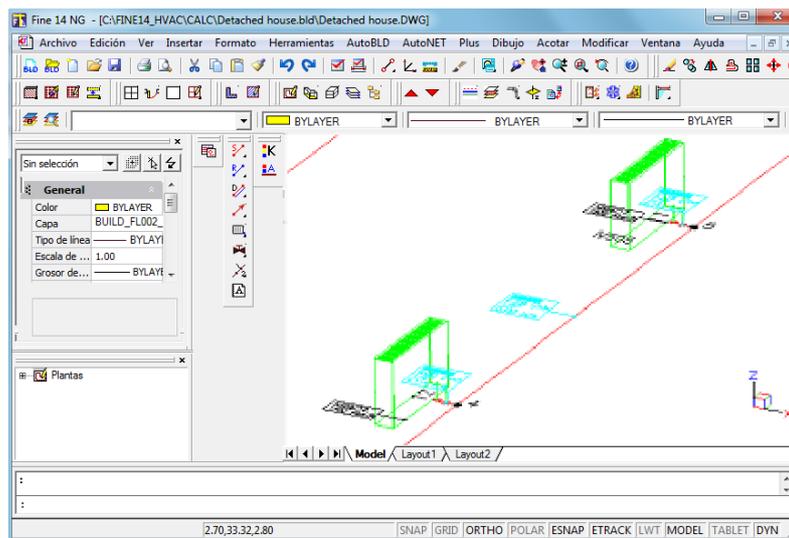
En el sistema bitubular ud. debe diseñar sólo la red de suministro y no la de retorno y cuando proceda a los cálculos, el programa doblará automáticamente la longitud de los tramos de la red con el fin de calcular también la red de retorno.

En el caso de que la red de suministro no sea paralela a la de retorno (o si son paralelas pero el usuario desea trazarlas por su cuenta), deben ser trazadas dos redes independientes (una para el suministro y una para el retorno) como así también deben ubicarse dos puntos de inicio de la red (punto de suministro y punto de retorno). Una vez reconocidas, las dos redes serán transferidas a la hoja de cálculo (la de suministro con el símbolo "." y la de retorno con el símbolo "-") de acuerdo con la estandarización válida requerida en el entorno de cálculo (ver entorno de cálculo de Sistema Bitubular).

Por ejemplo, en la siguiente pantalla se muestra un tramo de instalación por Sistema Bitubular, donde hemos trazado solamente el tramo de suministro, el cual es suficiente para el cálculo analítico de la instalación:



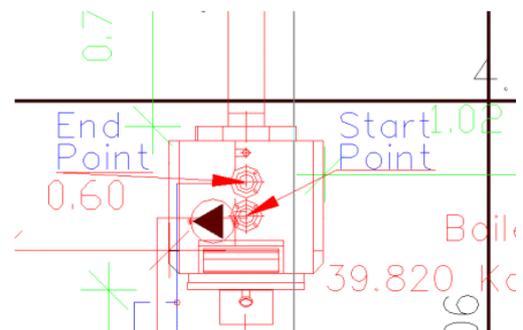
En la imagen del ejemplo los radiadores son conectados automáticamente a las columnas a través de pequeños tramos horizontales.



Ud. puede trazar libremente tramos horizontales y verticales así como también dibujar columnas, de acuerdo al ejemplo de la sección 5.1. El principio de la red se puede ingresar a través del comando "Punto de Suministro" (Caldera), mientras que el punto de retorno es sólo requerido si existe red de retorno.

Además de las funciones generales detalladas anteriormente, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las cargas de los espacios se distribuyen de manera equitativa entre los radiadores instalados en el espacio. No obstante el usuario puede intervenir en el entorno de cálculo para distribuir la carga total entre los radiadores de la manera deseada.



-
- El programa reconoce como carga del espacio la carga (probablemente) modificada asentada en “Pérdidas de Calor” y no la que el programa había “leído” inicialmente desde la planta.

El programa presenta mensajes de error en caso de que la red no cumpla con las normas de dibujo lógicas (p.ej. si existe un cortocircuito, un punto donde finalizan las tuberías de suministro y retorno, etc.), mientras que los tramos erróneamente conectados se muestran en un color diferente.

2.7.2 Sistema Monotubular

Se aplican también en esta sección los principios básicos de AutoNET. Sin embargo, existen variaciones que resultan del hecho de que la normalización adaptada a la aplicación Sistema Monotubular difiere de manera significativa de las otras. En general, una red de sistema de calefacción monotubular típica se puede trazar siguiendo el siguiente procedimiento:

- **Instalación de radiadores en planta (automática o manualmente)**

Los radiadores se insertan en las plantas ya sea mediante la ejecución del comando “**Radiadores**” y seleccionando a continuación desde el cuadro de diálogo el tipo de radiador que se utilizará (su tamaño se estima en el entorno de cálculo) o bien ejecutando el comando “**Ubicación automática de radiadores**” y seleccionando los espacios donde tendrá lugar la ubicación automática (con la condición de que los espacios hayan sido anteriormente definidos en planta y sus pérdidas de calor calculadas).

- **Trazado de las tuberías verticales principales (suministro y retorno):**

Defina la ubicación donde serán colocadas las tuberías verticales así como también sus **puntos de inicio y de fin**. Tenga en cuenta que la altura de las tuberías verticales debe ser proporcionada en relación a las alturas determinadas para los pisos del edificio.

- **Instalación de colectores en planta baja**

Instale los colectores de suministro y retorno que se encuentran en los distintos pisos del edificio, en la planta baja. El montaje de los colectores se lleva a cabo mediante la ejecución del comando “Accesorios” y seleccionando en el cuadro de diálogo, los respectivos colectores deseados. Tenga en cuenta que los puntos de conexión de los colectores son sólo símbolos de dibujo, o sea que el usuario puede conectar uno o más circuitos de tuberías en cada punto de conexión.

- **Trazado de tuberías horizontales desde colectores a columnas (tuberías verticales)**

Dibuje el tramo de la red que conecta el colector de suministro a la tubería vertical de suministro. En cuanto al trazado de tuberías, seleccione primero el punto del colector (puede usar el rasgo SNAP “Punto”, como ayuda) y a continuación la tubería vertical (para la tubería vertical puede usar el SNAP “Perpendicular” como ayuda). La tubería vertical no está representada por la flecha sino por el punto mostrado en el centro de la misma (o sea la proyección vertical de la tubería en la planta).

Se siguen los mismos pasos para la conexión del colector de retorno a la tubería vertical de retorno.

-
- **Trazado de los circuitos que conectan los colectores con los radiadores.** Puede dibujar los circuitos en forma manual o automática. Si desea trazarlos automáticamente, seleccione el comando “Ubicación automática”. Comience por el colector de suministro y seleccione el primer radiador (a continuación verá conformarse el tramo del circuito hasta el primer radiador), continúe con el segundo radiador (seleccionándolo de la misma manera) y así sucesivamente hasta el último radiador que desee incluir en el circuito. Cuando termine, pulse “ENTER” y seleccione el colector de retorno con el fin de cerrar el circuito. Los circuitos pueden ser trazados tanto utilizando tubos rectos como curvos.
 - **Defina los puntos de inicio de la red (suministro y retorno)**

Ubique los puntos de suministro y retorno utilizando la opción “Principio de la Red” y seleccionando el punto final de la respectiva tubería a través del modo SNAP “Punto Final”.
 - **Reconocimiento de la Red**

Si se activa el comando “Reconocimiento de la Red”, el programa identifica tanto los circuitos como así también las ubicaciones de los radiadores en los espacios y prepara archivos de vínculos con las hojas de cálculos. Si existe algo que no fue dibujado correctamente, aparecerá un mensaje que le informa dónde se ubica exactamente el problema.
 - **Cálculos**

Seleccione la opción “Cálculos” para visualizar el programa de cálculo de la aplicación Sistema Monotubular. Los datos serán transferidos a la hoja de cálculo cuando se seleccione la opción “Actualizar desde el Dibujo”, desde el menú “Archivos”
 - **Actualización del Dibujo**

Cuando se selecciona esta opción, los modelos y las cargas de radiadores calculados como así también los datos del circuito son transferidos a la planta. Si la planta ha sido anteriormente actualizada, el programa le solicita actualizar la planta borrando los datos antiguos (ver párrafo 2.6 para más información).
 - **Insertar flechas en los circuitos**

Ejecute el comando “Ubicación de flechas en circuitos” para insertar las flechas automáticamente en los circuitos, siguiendo la dirección desde el colector de suministro al colector de retorno (puede encontrar este comando en el menú *AutoNet->Principio de Red*)
 - **Convertir líneas simples en tuberías 3D (opcional)**
 - **Creación del Diagrama Vertical**

El diagrama vertical es creado en formato DXF, generado por el módulo de cálculo.

2.7.3 Fan Coils

Todo lo mencionado anteriormente para el sistema Bitubular, se aplica también en esta sección. Además, con el fin de transferir las cargas de refrigeración calculadas, en el programa **Cargas de Refrigeración**, el usuario debe elegir desde el menú “Archivos” la opción *Exportar a -> Fan Coils*. Desde allí podrá seleccionar también si desea transferir las “Cargas Totales” (p.ej. en caso de que se utilicen solamente FCU para la refrigeración) o las “Cargas del Espacio” (p.ej. en el caso de que exista un FCU y una unidad central acondicionadora de aire que precalienta el aire inducido en el espacio) o las “Cargas por Ventilación” (caso raro). De lo contrario, el usuario debe ingresar manualmente la carga que corresponde a cada FCU en la hoja de cálculo.

En el caso de que exista más de una unidad FCU, el programa está preparado para que las cargas del espacio se distribuyan de manera equitativa entre las unidades FCU instaladas dentro de un espacio específico. No obstante, el usuario podrá intervenir en el entorno de cálculo con el fin de distribuir la carga total entre los FCUs de la manera en que lo desee.

Además, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las cargas del espacio se distribuyen de manera pareja entre los Fan Coils instalados dentro de un espacio específico. Ud. las puede distribuir según lo desee desde el entorno de cálculo.
- El programa reconoce como carga del espacio la carga del espacio (probablemente) modificada que existe en “Pérdidas por Refrigeración” y no la pérdida que el programa había inicialmente “leído” desde la planta.

El programa presenta mensajes de error en el caso de que la red no cumpla con las normas necesarias.

2.7.4 Conductos de Aire

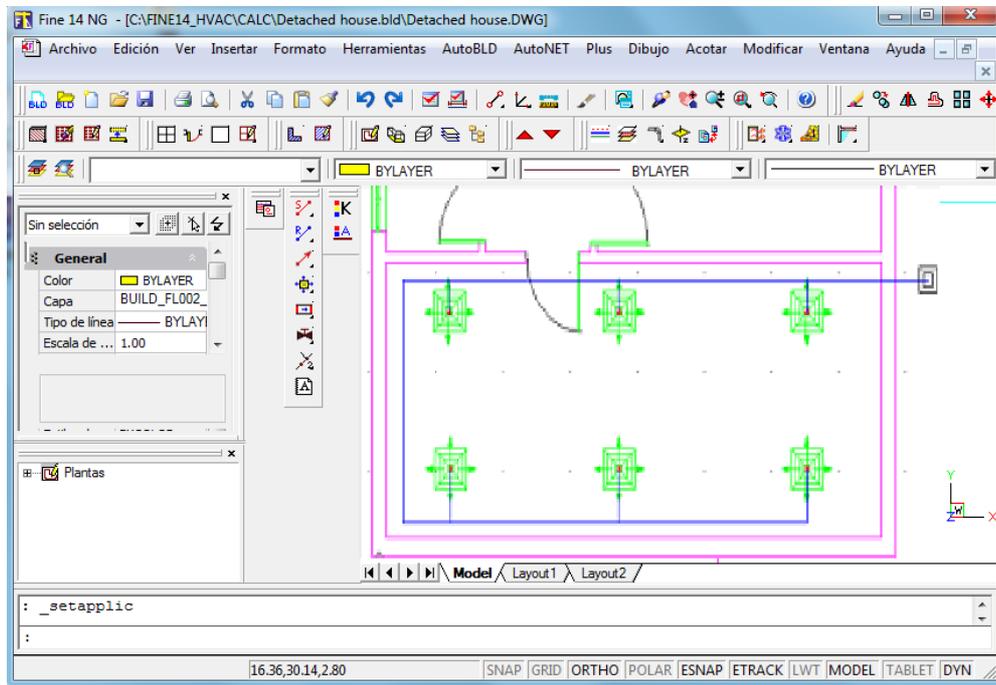
La red de conductos de aire puede ser trazada en una dimensión para que pueda ser identificada y transferida automáticamente a la hoja de cálculo. Por otra parte, existe también la posibilidad de trazarla en dos o tres dimensiones para obtener plantas detalladas y completas. Estas tres posibilidades pueden ser usadas independientemente, como así también ser combinadas entre ellas. El mayor interés se encuentra en la creación automática de un dibujo bidimensional a partir de uno lineal (unidimensional). Trace en primer lugar el diagrama lineal (unidimensional), proceda a la identificación de la red, lleve a cabo los cálculos y actualice la planta con los resultados del cálculo (dimensiones de los conductos de aire y de las rejillas). A continuación ejecute el comando “Convertir lineal en 2D” para obtener el dibujo bidimensional de los conductos de aire en forma completamente automática y en base a los resultados del cálculo. También puede utilizar el comando “Convertir lineal en 3D” para obtener directamente el dibujo tridimensional (una vez efectuados los cálculos).

Específicamente, una red de conductos de aire lineal, ya sea de suministro como de retorno, se dibuja de acuerdo al siguiente procedimiento:

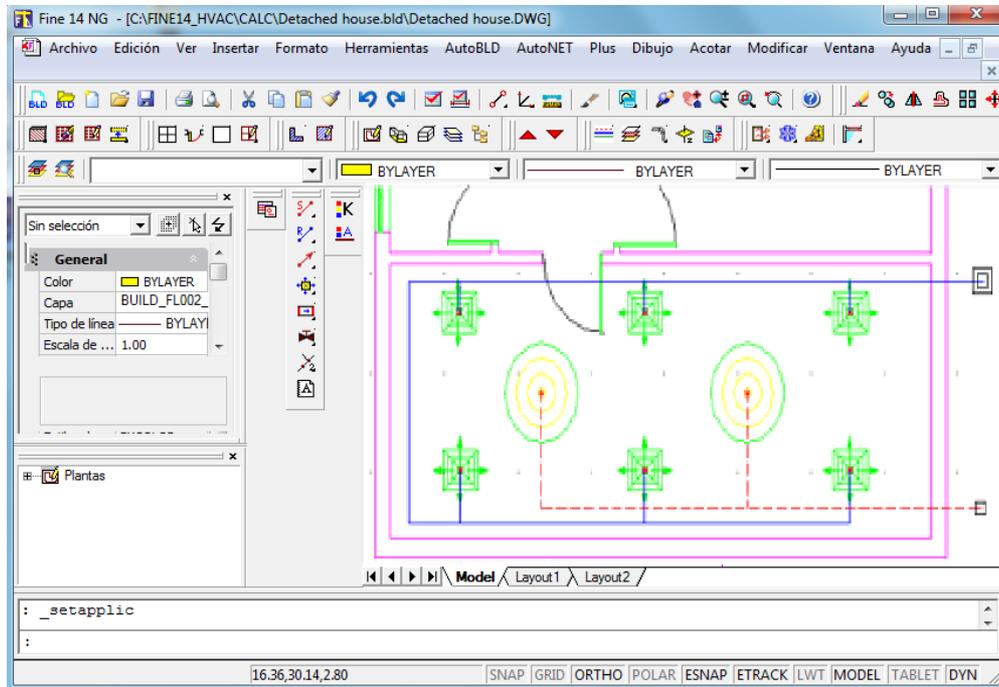
- Instale las rejillas en las plantas (automática o manualmente)
- Dibuje los conductos verticales
- Dibuje los conductos horizontales (conéctelos a las rejillas)
- Defina el punto de principio de la red (punto de suministro o de retorno)
- Ejecute el Reconocimiento de la Red
- Proceda con los Cálculos
- Actualice las plantas (transferencia de las dimensiones calculadas)
- Convierta el dibujo lineal en 3D (opcional)
- Cree el Diagrama Vertical

El procedimiento anterior debe ser seguido por separado para la red de suministro como para la red de retorno. Durante el proceso de diseño, el programa detecta y presenta todos los posibles errores.

Ejemplo: En la siguiente planta han sido instaladas rejillas en el cielorraso, los conductos de suministro de aire han sido dibujados en una dimensión y ha sido ubicado el punto de principio del suministro (ventilador), o sea que la red de suministro está lista para su reconocimiento.



Supongamos que existe también una red de retorno (p.ej. con dos rejillas circulares). La planta anterior se vería de la siguiente manera:

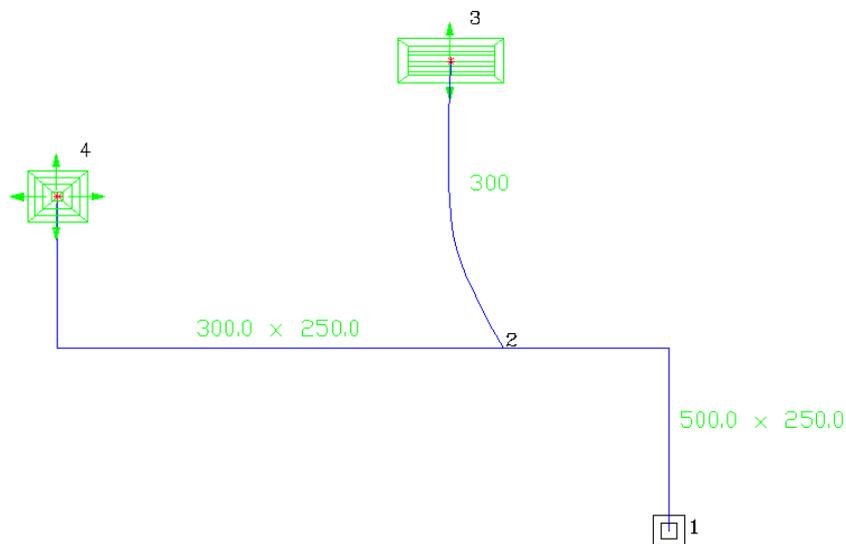


Tenga en cuenta que en todas las conexiones, la parte del tramo que va desde el conducto a las rejillas debe ser claramente visible (aunque tuviera un tramo muy pequeño), aún cuando la rejilla se coloque prácticamente pegada al conducto.

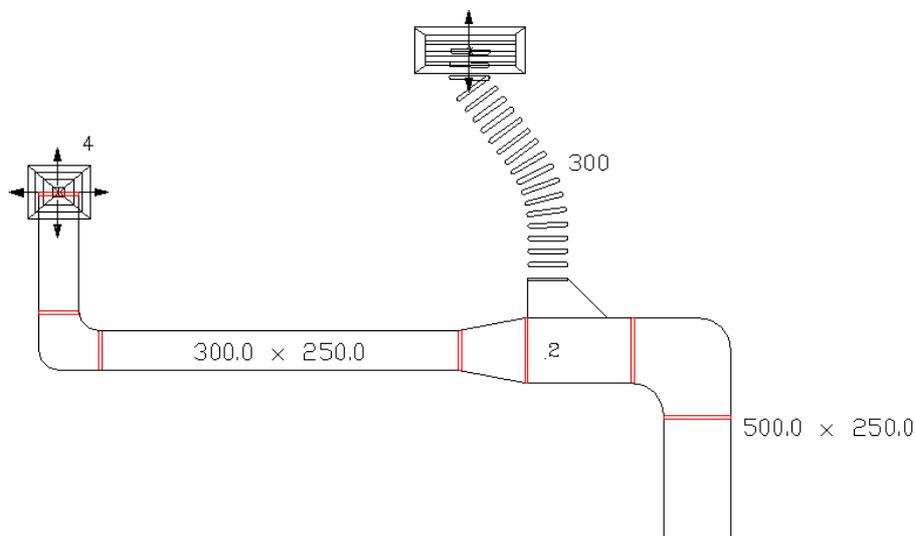
En cuanto al reconocimiento de la red y las cargas distribuidas a cada rejilla, todo lo mencionado para FCU se aplica también en esta sección: Con el fin de transferir las cargas de refrigeración calculadas, en el programa **Cargas de Refrigeración**, el usuario debe elegir desde el menú “Archivos” la opción *Exportar a -> Conductos de Aire*. Desde allí podrá seleccionar también si desea transferir las “Cargas Totales”, las “Cargas del Espacio” o las “Cargas por Ventilación”. De lo contrario, el usuario debe ingresar manualmente la carga que corresponde a cada rejilla en la hoja de cálculo. Las cargas y, por extensión, los suministros de aire en los distintos espacios, se distribuyen de manera equitativa entre las rejillas instaladas dentro de un espacio específico. Sin embargo, ud. podrá intervenir en el entorno de cálculo con el fin de distribuir la carga total de la manera en que lo desee.

Una vez que la red lineal ha sido reconocida y la planta actualizada, el comando “Convertir lineal en 2D” convierte la red de conducto de aire lineal en una red bidimensional.

Ejemplo: La red de conductos de aire identificada que vemos en la siguiente pantalla



será convertida en una red bidimensional de acuerdo a los parámetros del archivo "AutoFine.ini", (que se describirá a continuación) como se muestra en la imagen siguiente:



Nota: Los comandos lógicos de dibujo/parámetros se determinan dentro del archivo "Autofine.ini" y se explican con más detalles en la Guía del Usuario

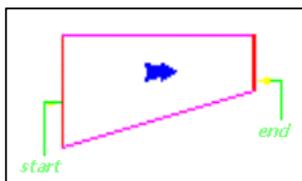
Además de la conversión automática de la red lineal en bidimensional, el programa permite el dibujo independiente bidimensional de conductos de aire en las plantas a través de la opción "Diseño 2D", activando una serie de diapositivas, cada una de las cuales se vincula a una rutina de dibujo integrada. Por ejemplo, si selecciona un codo, la rutina de dibujo correspondiente le solicitará información sobre el punto de partida y la medida del ángulo respectivo.

Cada tramo del conducto de aire puede ser construido tanto como un **tramo independiente**, como **consecutivo a un tramo ya dibujado**. En el último caso, el programa lee desde el tramo previo, la dirección y el ancho inicial del accesorio. Según el tipo de tramo, el programa solicita los valores de los parámetros necesarios. Por ejemplo, teniendo en cuenta la opción Conducto de Aire Recto, que corresponde al comando AERE, el programa le solicita el ancho, la dirección y la longitud del conducto de aire. Las opciones del comando descrito son mostradas en detalle a continuación:

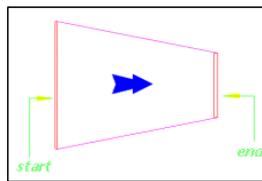


- *Seleccionar extremo del conducto Puntos/<Línea>*: Seleccione el punto final del tramo de un conducto de aire anteriormente dibujado.
- *Longitud del conducto de aire*: Inserte la longitud del conducto de aire, ya sea ingresándolo en la línea de comandos o utilizando el ratón.

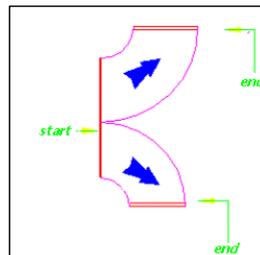
El programa incluye una serie de comandos de tipos de tramos que cubre la mayor parte de los casos. Algunos de esos comandos se muestran a continuación.



Reducción excéntrica
(comando AERR)



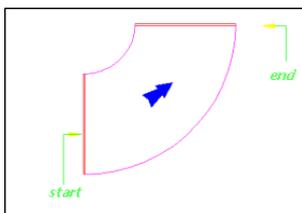
Reducción
concéntrica
(comando AERM)



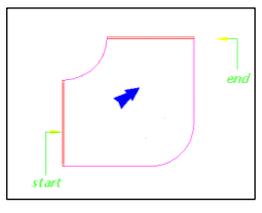
"Pantalón" curvado
(AERCC)



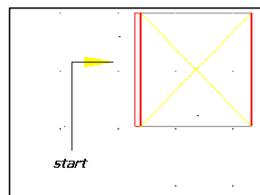
"Pantalón" con sección
recta y ángulo con radio
interno (AEREO)



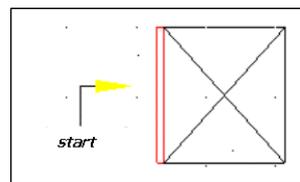
Curva (AERC)



Curva concéntrica
(AERS)

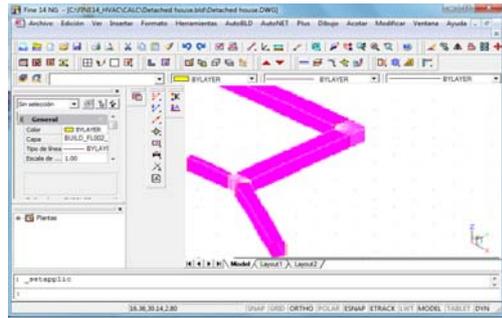


Conducto de aire de
alta inducción
(AERPU)

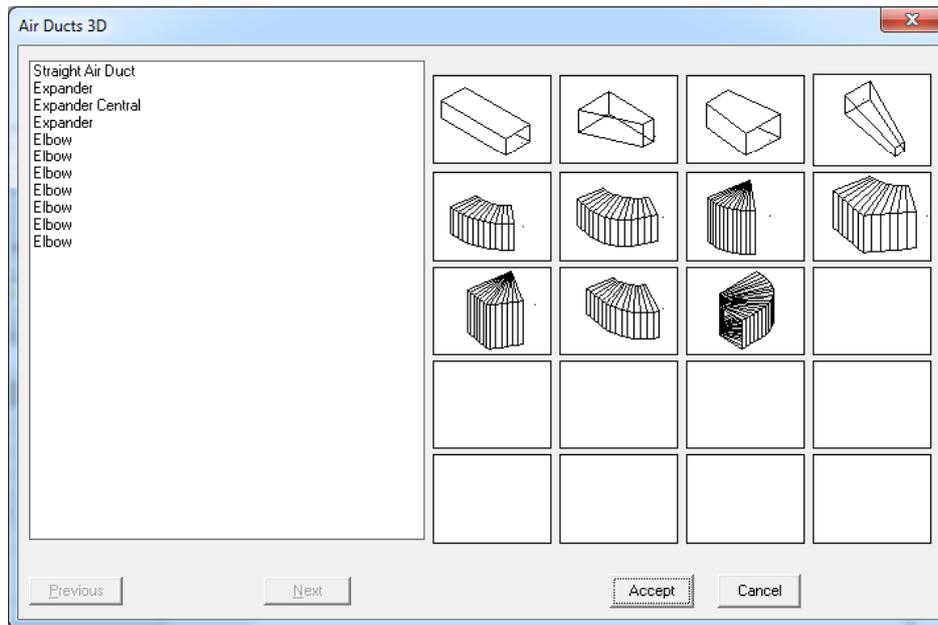


Conducto de aire de baja
inducción
(AERPD)

Además del dibujo bidimensional (de forma manual o por conversión automática del dibujo lineal), Fine HVAC también activa el diseño tridimensional, ya sea a través de un procedimiento manual, soportado por el subsistema de diseño 3D del menú AutoNET. Cuando se selecciona “Dibujo 3D”, aparecen en pantalla una serie de diapositivas, cada una de las cuales se vincula a una rutina completa de dibujo 3D.



Más detalles acerca de cómo diseñar una red de conductos de aire 3D se presentan en la Guía del Usuario.

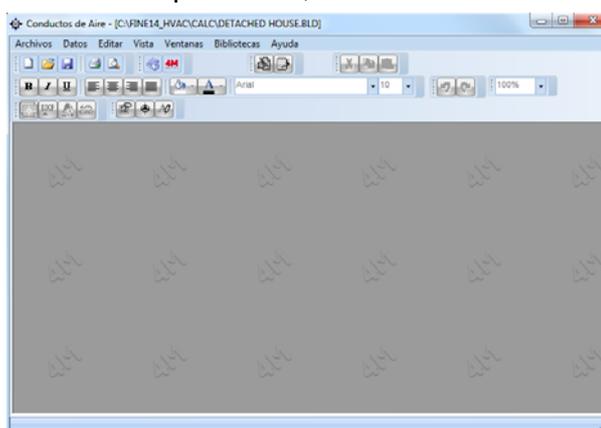


3. Cálculos

3.1 Resumen

Este capítulo le ofrece una descripción de los Componentes de Cálculo de Fine HVAC. Cada módulo puede ser utilizado tanto en forma independiente, mediante el llenado de los datos numéricos, como también en cooperación con los componentes CAD de Fine HVAC, en cuyo caso el entorno de cálculo toma los datos directamente desde los dibujos.

En la parte superior de la ventana de la aplicación, se presentan las opciones generales para cada menú de aplicación, el cual está constituido por el grupo de opciones “Archivos”, “Datos”, “Vistas”, “Ventanas”, “Bibliotecas” y “Ayuda”.



3.1.1 Archivos

La opción “Archivos” trata sobre la administración del archivo y las opciones de impresión, de acuerdo a la conocida estandarización de Windows. Resumiendo:

Proyecto Nuevo: Ingrese un nombre para guardar el nuevo proyecto en un archivo.

Elegir Proyecto: Presenta una ventana desde donde puede seleccionar un archivo de un proyecto deseado (existente) y cargarlo.

Actualizar desde Diseño: En el caso de cooperación con el componente Fine HVAC, la hoja de cálculo del proyecto se actualiza con los datos del dibujo. Esta opción reemplaza los datos que habían sido guardados con anterioridad en la hoja de cálculo.

Exportar a: Esta opción sirve para el intercambio de datos entre las aplicaciones de cálculo (p.ej. el análisis de las pérdidas de calor ha sido completado y se desea proceder al estudio de “SISTEMA BITUBULAR”, “SISTEMA MONOTUBULAR”, “SISTEMA DE SUELO RADIANTE” O “PSICOMETRÍA”). Si ha utilizado los componentes de Fine HVAC, no debe usar los comandos “Exportar a” -> “Sistema Bitubular”, “Sistema Monotubular” etc., ya que el comando “Reconocimiento de la Red” actualiza automáticamente la hoja de cálculo para todas las aplicaciones HVAC.

Guardar Proyecto: Guarda en el disco duro el proyecto en el que está actualmente trabajando (debe haberle dado un nombre previamente).

Guardar como..: Guarda el proyecto en el que está actualmente trabajando en un archivo diferente con un nombre nuevo.

Recuperar Plantilla: Presenta en pantalla la plantilla prototipo guardada.

Guardar como Plantilla: Seleccionando esta opción puede guardar como plantilla un archivo de dibujo creado por ud. con los parámetros deseados y que se encuentra actualmente en su pantalla.

Plantillas de Impresión: Activa la administración de prototipos de impresión.

Imprimir: Imprime el contenido del proyecto de acuerdo a las opciones seleccionadas en “Contenidos de Impresión” y “Parámetros de Impresión” de acuerdo a la vista preliminar.

Contenidos de Impresión: Le ayuda a seleccionar los elementos del proyecto que desea imprimir de acuerdo a lo que se muestra en la ventana respectiva.

Configuración de Impresión: Presenta una ventana desde donde puede seleccionar los parámetros de impresión deseados, de acuerdo al procedimiento mencionado en el Capítulo 1.

Vista preliminar: Presenta en la pantalla el contenido completo del proyecto de impresión, exactamente como será impreso, página a página.

Exportar en formato RTF: Crea un archivo rtf. con el contenido del proyecto.

Conexión a WORD: Crea un archivo rtf. con el contenido del proyecto (dentro del directorio del proyecto) al tiempo que activa la aplicación MS-Word (si se encuentra instalada en su PC).

Conexión a EXCEL: Crea un archivo Excel con el contenido del proyecto, al tiempo que activa la aplicación MS-Word (si se encuentra instalada en su PC)

Conexión 4M editor: Crea un archivo rtf. con el contenido del proyecto, al tiempo que activa el editor de texto 4M para ediciones posteriores.

Exportar en formato PDF: Crea un archivo PDF con el contenido del proyecto (dentro del directorio del proyecto) al tiempo que activa la aplicación Acrobat Reader (si se encuentra instalada en su PC)

Salir: Con la selección de este comando, la aplicación deja de ejecutar.

3.1.2 Datos

El contenido de este grupo de comandos depende de las particularidades de la aplicación específica, y se explica por separado para cada una de las aplicaciones.

3.1.3 Vista

Esta opción sigue la estandarización conocida de Windows.

3.1.4 Ventanas

Comprende una serie de ventanas con los resultados de los cálculos aplicados a todo lo que concierne al proyecto de la instalación. La ventana principal expone la hoja de cálculo que constituye el núcleo de cada aplicación.

3.1.4.1 Hoja de Cálculo

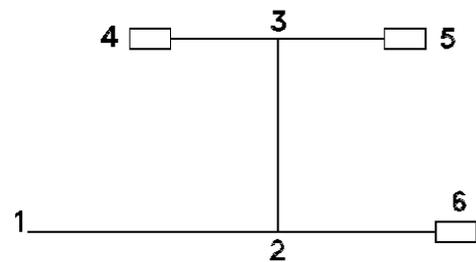
La ejecución de los cálculos se lleva a cabo en un **entorno avanzado de cálculo** diseñado especialmente por 4M para cubrir las necesidades particulares de cada aplicación específica. Se trata de un entorno tipo “hoja de cálculo” con habilidades y capacidades específicas, hecho a la medida de cada aplicación.

I. Redes de tuberías: En el caso en que la aplicación se refiera a la red de una instalación (p.ej. Sistema Bitubular, Sistema Monotubular, incluso Conductos de aire, Fan Coils, etc.) la hoja de cálculo se presenta estandarizada de una manera determinada. Específicamente, la red de la instalación se presenta en una hoja extensa integrada por filas, que se corresponden con los ramales de la red y columnas, que contienen los datos primarios (p.ej. longitud) y los resultados de los cálculos (p.ej. caudal de agua) para cada ramal. A continuación se muestra un ejemplo de una hoja de cálculo para la aplicación Sistema Bitubular:

Tramo	Longitud del tubo (m)	Potencia de Radiador (KWatt)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Agua (m³/h)	Diámetro deseado	Diámetro del tubo	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad del Agua (m/s)	Tipos del Accesorios	Pérdidas de en Accesorios (m C.D.A.)	Pérdidas de en Tuberías (m C.D.A.)	Pérdidas de Carga Total (m C.D.A.)	Ángulo Polar (°)	Espacio Calefactado	Carga del Espacio (KWatt)
4	4.5	7.700					0.6		F-4						
5	5.6	0.900					0.6		F-4						
6	6.7	3.700					0.6		F-4						
7	7.8	30.74	2.007	15	0.115	1/2"	0.6	0.159	A-6	0.014	0.091	0.105		2.4	2.007
8	7.9	0.335	2.803	15	0.161	1/2"	0.6	0.222	A-6	0.014	0.002	0.016		2.3	2.803
9	8.10	0.335	2.803	15	0.161	1/2"	0.6	0.222	A-6	0.014	0.002	0.016		2.3	2.803
10	5.11	0.335	0.911	15	0.052	1/2"	0.6	0.072	A-6	0.001	0.000	0.002		2.5	0.911
11	4.12	0.335	2.491	15	0.143	1/2"	0.6	0.197	A-6	0.011	0.001	0.012		2.1	2.491
12	3.13	0.335	2.407	15	0.138	1/2"	0.6	0.191	A-6	0.010	0.001	0.012		2.2	2.407
13	2.14	15.07					0.6		F-7						
14	14.15	7.025	2.717	15	0.156	1/2"	0.6	0.215	A-8	0.015	0.036	0.051		1.2	2.717
15	14.16	5.296	0.887	15	0.051	1/2"	0.6	0.070	A-8	0.002	0.004	0.005		1.1	0.887
16															

Con el fin de hacer que la red sea comprensible para el programa, debe seguirse una estandarización específica, la cual es en líneas generales, la misma para todas las aplicaciones. Esta estandarización puede ser fácilmente comprendida siguiendo el ejemplo que se describe a continuación:

Supongamos que tenemos la red que se representa en la figura adyacente. Esta red consta de varios ramales (p.ej. partes de la red), puntos de unión y terminales (puntos finales). Por consiguiente, en esta red hemos asignado números arbitrarios a ambos puntos de unión (1,2,3) y a las terminales hidráulicas (4,5,6). Cada punto de unión debe tener un número asignado (de 1 a 99), una letra (minúscula o mayúscula, p.ej. A, d, etc.) o una combinación de letras y números (p.ej. A2, AB, eZ, 2C, etc.). La restricción principal es que el punto de principio debe tener asignado siempre el número 1. Además, no está permitido asignar el mismo número a la misma red, por razones obvias, con la excepción del punto de principio 1, el cual puede ser repetido toda vez que sea necesario (en las redes que tienen más de un punto de principio). Una vez numerados los puntos de unión y los puntos terminales, de acuerdo a las normas anteriores y con el fin de representar la red en la hoja de cálculo, basta con asignar un nombre a los distintos tramos de la red ingresados en la primera columna de la hoja de cálculo. Teniendo en cuenta que el orden de los tramos de la red no es importante, llenamos la segunda columna con los dos puntos de unión de cada tramo (intercalando un punto entre ellos) de manera que la secuencia de los puntos de unión coincida con la dirección del caudal de agua en el tubo.



En el ejemplo que explicamos, los tramos de la red se simbolizarán de la siguiente manera:

Tramo de la Red
1.2
2.3
2.6
3.4
3.5

Las normas de estandarización arriba referidas, a pesar de sus diversas variaciones o extensiones, se aplican con el fin de contribuir a una fácil comprensión de cualquiera de las aplicaciones aún si el usuario utiliza inicialmente sólo una aplicación en particular.

II. Hojas del Espacio: Esta normalización se encuentra en aplicaciones donde los cálculos relacionados se refieren a los espacios del edificio (o más generalmente, a otras entidades del mismo, como vistas del edificio). A este tipo de aplicaciones pertenecen por ejemplo, el cálculo de las Pérdidas de Calor o las Cargas por Refrigeración de cada espacio por separado. La hoja de cálculo para un espacio es el elemento estructural de esta normalización, mientras que el grupo de todas las hojas de este tipo componen el conjunto completo de las hojas de cálculo del estudio.

Tipo de Superficie	Orientación	Deducción	Espesor	Longitud (m)	Altura o Ancho (m)	Superficie (m²)	Nº de Superficie	Superficie Total (m²)	Deducción (m²)	Superficie de cálculo (m²)	Coeff. k (Watt/m²K)	Diferencia de temperatura (°C)	Pérdidas térmicas (Watt)
1	W2	N		4.10	3.00	12.30	1	12.30		12.30	0.70	23.90	205.8
2	W7	N	S	4.10	0.30	1.23	1	1.23		1.23	0.65	23.90	19.11
3	W1	N	S	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54	0.64	23.90	8.26
4	W2	W		5.25	3.00	15.75	1	15.75		15.75	0.70	23.90	263.5
5	W7	W	S	5.25	0.30	1.58	1	1.58		1.58	0.65	23.90	24.55
6	W1	W	S	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54	0.64	23.90	8.26
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													

Suplemento por orientación	5	Longitud (m)	21.52	Pérdidas por transmisión Total	529
Suplemento por interrupción	30	Ancho (m)	1	Suplementos	185
Suplemento deseado (%)	35	Altura (m)	3	Pérdidas Totales por transmisión	715
Coefficiente R o r		Nº de Renovaciones/H	0.5	Pérdidas por infiltraciones de aire	
Coefficiente H		Propiedad		Pérdidas por ventilación	260.2
Coefficiente ZC		Columna Circuito		Pérdidas térmicas Totales del Espacio	975
		Nº de Radiador			

Centrando nuestra atención en una hoja de cálculo vemos una serie de filas que se corresponden con elementos estructurales (p.ej. muros W1, W3, aberturas O1, O2, pisos F1, etc.) y también una serie de columnas que se corresponden con las características específicas de estos elementos estructurales (como Orientación, Longitud, Ancho, etc.). Las columnas restantes se actualizan automáticamente con los resultados de los cálculos referidos a los elementos de cada fila (con colores diferentes para mayor claridad). En la parte inferior de la Hoja de Espacio, se obtienen también los resultados totales, derivados de los cálculos llevados a cabo con los datos de la totalidad de las filas. En el ejemplo arriba mostrado, el cual es un extracto del cálculo de Pérdidas de Calor; podemos ver la suma de las pérdidas parciales de la habitación en la parte inferior derecha, en color rojo.

Tomando como punto de referencia la hoja de cálculo mostrada arriba e ignorando inicialmente los valores con los que ha sido completada, podemos observar la **zona de encabezamiento de las columnas** (cada columna lleva su nombre y la unidad correspondiente), la **zona de relleno de valores** con el número de las filas (para una supervisión más efectiva) y la barra de estado (en la parte inferior de la ventana) que presenta información útil de acuerdo a la ubicación en que nos encontremos dentro de la hoja de cálculo. Dado que la hoja de cálculo contiene por lo general una gran cantidad de información y es el núcleo de los cálculos de cada aplicación, le aconsejamos tenerla maximizada en la pantalla de su ordenador, haciendo clic en el botón ubicado en la parte superior derecha de la ventana, de manera que pueda ser aprovechada toda el área de su pantalla. En la sección siguiente le daremos información para que pueda familiarizarse con la “Hoja de Cálculo” ya que las funciones básicas que se describen en ella son válidas para todas las aplicaciones.

Además, la Hoja de Cálculo le proporciona todas las funciones de edición, las cuales se describen a continuación:

En primer lugar, como se ha dicho anteriormente, puede utilizar la opción “Fuente” en el interior de los marcos que contienen las Hojas de Cálculo, tanto para la zona de relleno de valores (para visualizar los valores de las celdas en el tamaño y estilo deseados) como para la zona de los encabezamientos (de manera que los encabezamientos sean mostrados en la forma deseada).

En cuanto a las zonas de encabezamientos, el usuario puede aumentar o disminuir el ancho de las columnas según sus necesidades utilizando el ratón: cuando el puntero del ratón está situado en la línea vertical que separa dos columnas adyacentes, toma la forma de doble flecha. Pulse en este momento (y mantenga pulsado) el botón izquierdo del ratón y arrastre la línea aumentando o disminuyendo el ancho de la columna, según la dirección que le esté dando al ratón. En la Hoja de Cálculo que se muestra a continuación, puede ver columnas de diferentes anchos:

Tramo	Espacio Acondicionado	Carga del Esp (Mcal/h)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Aire (m³/h)	Longitud del Co (m)	Sección Conduct (cm²)	Pérdida de C (mm C.D./m)	Velocidad del aire (m/s)	Tipos de Accesorios	Pérdidas en Acces (mm C.D.)	Pérdidas en Condu (mm C.D.)	Pérdidas en Carga Té (mm C.D.)	Angulo de Polar (°)	Tipo de Conduct	Anchura del Con (mm)	Altura del Con (mm)	Nivel de Ruido de Rejill (dB)	T (°C)
1	1.2			3070	1.70	1750	0.08	5.67	2	2.76	0.14	2.90		Cuadrado	250			F
2	2.3			2468	2.45	1375	0.08	5.39	2	2.49	0.20	2.70		Cuadrado	250			F
3	3.4			1763	3.99	1125	0.08	4.96	2	2.11	0.33	2.44		Cuadrado	250			F
4	4.5			1073	1.05	750.0	0.08	4.37	2	1.64	0.09	1.72		Cuadrado	250			F
5	5.6	2.4	1.00	9.00	383.1	6.78	375.0	0.08	3.38	A-1	1.33	0.56	1.89	Cuadrado	250	30		F
6	5.7	2.3	1.80	9.00	689.7	2.47	500.0	0.08	3.94	1	1.09	0.21	1.30	Cuadrado	250	30		F
7	4.8	2.3	1.80	9.00	689.7	1.57	500.0	0.08	3.94	1	1.09	0.13	1.22	Cuadrado	250	30		F
8	3.9	2.1	1.84	9.00	705.0	5.53	500.0	0.08	3.94	A-1	1.68	0.46	2.14	Cuadrado	250	30		F
9	2.10	2.2	1.57	9.00	601.5	4.70	500.0	0.08	3.78	A-1	1.44	0.39	1.83	Cuadrado	250	30		F
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		

Las posibilidades alternativas de supervisión disponibles para el usuario dependen de diversos factores como la resolución de la carta gráfica y el tamaño de la pantalla, y por esta razón cualquiera de las intervenciones posibles son distintas para cada una de las características mencionadas de su PC. Por lo demás, también existe la opción “Recuperar Plantilla”. Tenga en cuenta sin embargo, que los mejores resultados de supervisión se logran con mayores resoluciones y pantallas grandes.

El acceso a las distintas posiciones en la zona de relleno de valores, se lleva a cabo mediante el ratón y las teclas “flecha” de su teclado. Moviendo el puntero del ratón a través de las celdas podemos observar que en algunas columnas el puntero toma una forma de cursor vertical (I) mientras que en otras columnas, esto no sucede. No es posible acceder y modificar valores en estas últimas columnas (porque son resultado de los cálculos).

Si movemos el puntero del ratón (mientras tiene forma de cruz) en una de las celdas y hacemos clic con el botón izquierdo del ratón, veremos que el perímetro de la celda (contorno) se vuelve oscuro y admite ser relleno con un valor o permite modificar el contenido de la misma. De la misma manera, podemos desplazarnos a cualquier otra celda; podemos movernos a la celda adyacente inferior usando la tecla <Enter> mientras que usando la tecla <Tab> nos movemos a la celda adyacente derecha y así sucesivamente.

Además, en el caso de que la medida de nuestra pantalla no sea suficientemente grande como para dar cabida a todas las columnas, podemos revisar la totalidad de la hoja de cálculo desplazándonos hacia arriba-abajo, o izquierda-derecha de la hoja utilizando las barras de desplazamiento. Cuando el acceso a una columna nos es denegado y el cursor permanece en forma de cruz, el usuario es informado de que el valor sometido a examen es un valor derivado; por ejemplo, el resultado automático de un cálculo.

El usuario debe tener en cuenta los siguientes comandos, muy útiles a la hora de **ingresar valores** en la Hoja de Cálculo de cualquiera de las aplicaciones:

Borrar el contenido de una celda: Pulsando la tecla sobre una celda, se elimina el valor que contiene la misma y la celda queda en blanco.

Borrar una fila: Pulsando las teclas <Ctrl>& de manera combinada, se elimina la fila en la cual nos encontramos.

Insertar una fila: Pulsando las teclas <Ctrl>&<Ins> de manera combinada, una nueva fila (en blanco) se inserta inmediatamente debajo de la celda en la cual nos encontramos.

Desplazarse al comienzo de una fila: Pulsando la tecla <Home> nos desplazamos automáticamente a la primera columna de la fila en la cual nos encontramos.

Desplazarse al final de una fila: Pulsando la tecla <End> nos desplazamos automáticamente a la última columna de la fila en la cual nos encontramos.

Desplazarse a la parte superior de la hoja (primera columna-primera fila): Pulsando las teclas <Ctrl>&<PgUp> de manera combinada, nos desplazamos automáticamente a la primera columna de la primera fila de la hoja de cálculo.

Desplazarse a la parte inferior de la hoja (primera columna-última fila): Pulsando la tecla <Ctrl>&<PgDn> de manera combinada, nos desplazamos automáticamente a la última fila de la hoja de cálculo.

Finalmente nos podemos desplazar desde una **celda superior a una inferior utilizando la tecla <Enter>** y desde una **celda a la celda adyacente derecha utilizando la tecla <Tab>**.

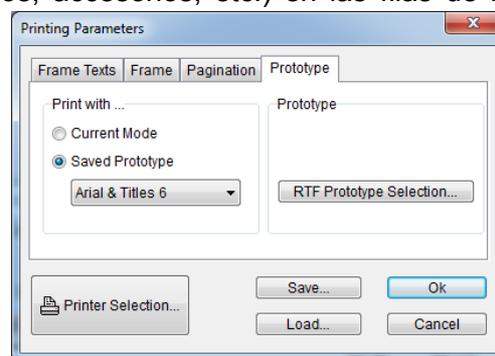
Además, la hoja de cálculo le proporciona un **conjunto de Funciones de Hoja de Cálculo, disponibles en la mayoría de las ventanas de las aplicaciones**, como por ejemplo del tipo de comandos Cortar-Copiar-Pegar de un subconjunto de líneas (o de toda la hoja de cálculo), la definición del ancho de las filas y columnas, el tipo de fuente (como así también los atributos de la fuente, justificación, etc.) de un área seleccionada, etc. Las diversas opciones de funcionalidad se describen en detalle en la Guía del Usuario. En relación con la hoja de cálculo, cada aplicación tiene ventanas o cuadros adicionales con los resultados complementarios que conciernen a cada una de ellas en especial (p.ej. cuadro de “Estimación de Materiales – Coste”, “Informe Técnico”, etc.). Las características de estas ventanas se describen brevemente a continuación.

3.1.4.2 Estimación de Materiales-Coste

La ventana “Estimación de Materiales – Coste” se encuentra en todas las aplicaciones relacionadas directamente con una instalación (por ejemplo, Sistema Monotubo, Fan Coils, etc.). Esta ventana consta de una tabla donde se enumeran todos los materiales de la instalación específica junto con las cantidades resultantes de la hoja de cálculo y los valores de la biblioteca correspondiente.

Nº	Descripción	Precio Unitario (€)	Cantidad	Descuent (%)	I.V.A. (%)	Coste Tot. €
1						
2	TUBERÍAS					
3						
4	Steel pipes 1/2"	1.20	17.70	5.00	18.0	23.81
5	Steel pipes 3/4"	0.80	102.75	5.00	18.0	92.14
6						
7	ACCESORIOS					
8						
9	Radiator	45.00	8.00	10.00	18.0	382.32
10	Bend 90 degrees	10.00	44.00	8.00	18.0	477.66
11	Tee 90 deg. opposite flows	12.00	14.00	2.00	18.0	194.28
12	Gate Valve	21.00	16.00	2.00	18.0	388.55
						1558.76

Los materiales se enumeran por temas (p.ej. tubos, accesorios, etc.) en las filas de la tabla, mientras que las columnas de la tabla contienen información suplementaria como "Precio Unitario", "Cantidad", "% de Descuento", "IVA" y "Coste Total". Los cálculos se realizan automáticamente y sus resultados aparecen en la última columna. El usuario puede editar la tabla de estimación de materiales-coste de manera similar a lo explicado para las hojas de cálculo. Cuando la ventana "Estimación de Materiales-Coste" está activa, se podrá ver en el menú principal la opción con su nombre, y desde allí tendrá la posibilidad de acceder a sus dos opciones secundarias "Parámetros de la Oferta" y "Configuraciones de Impresión", proporcionando así más opciones al usuario.



3.1.4.3 Descripción de la Instalación

La ventana "Descripción de la Instalación" apoya la composición del informe técnico del proyecto, permitiendo la selección entre diferentes prototipos de informes técnicos con todas las características de procesamiento de texto disponibles, como veremos más adelante, y la posibilidad de libre configuración de prototipos nuevos, según las necesidades del usuario.

Al seleccionar "Descripción de la Instalación" aparece la correspondiente ventana sobre fondo amarillo, actualizada con los resultados del proyecto (en los lugares donde existan palabras-parámetro). Cuando se activa la ventana de Descripción de la Instalación, aparece un menú adicional en el menú principal con el mismo nombre. Abriéndolo puede seleccionar la opción "Seleccionar Plantilla" desde este menú y a continuación aparecerá la ventana de administración de la plantilla en su pantalla.



Seleccionando la plantilla correspondiente (con la ayuda del ratón y utilizando la tecla "Cargar"), aparece el texto seleccionado en la ventana de Descripción de la Instalación (sobre fondo amarillo y con los resultados actualizados desde el proyecto).

Si decidimos modificar de alguna manera una plantilla existente (incluso volviendo a escribir una descripción desde cero) podemos guardarla fácilmente utilizando la opción “Guardar Como” una vez ingresado su nombre en la parte superior derecha de la ventana y un número de dos dígitos a continuación del mismo (de la misma manera que en “Plantillas de Impresión”. Además podemos eliminar fácilmente una plantilla con la tecla “Delete”.

Como se ha dicho anteriormente, una plantilla de Descripción de la Instalación comprende palabras-parámetro (entre corchetes) además de texto. Con la ayuda de estas palabras-parámetro, es posible pasar los valores del proyecto a las plantillas de informes técnicos ya que las palabras-parámetro son automáticamente reemplazadas por los valores calculados en el proyecto en el que estamos trabajando (por ejemplo, la palabra-parámetro [BOILER POWER] encontrada en el texto del informe técnico de un Sistema Bitubular, es automáticamente reemplazada por el valor de la potencia térmica calculada en el proyecto, p.ej. 35.000 Kcal/h).

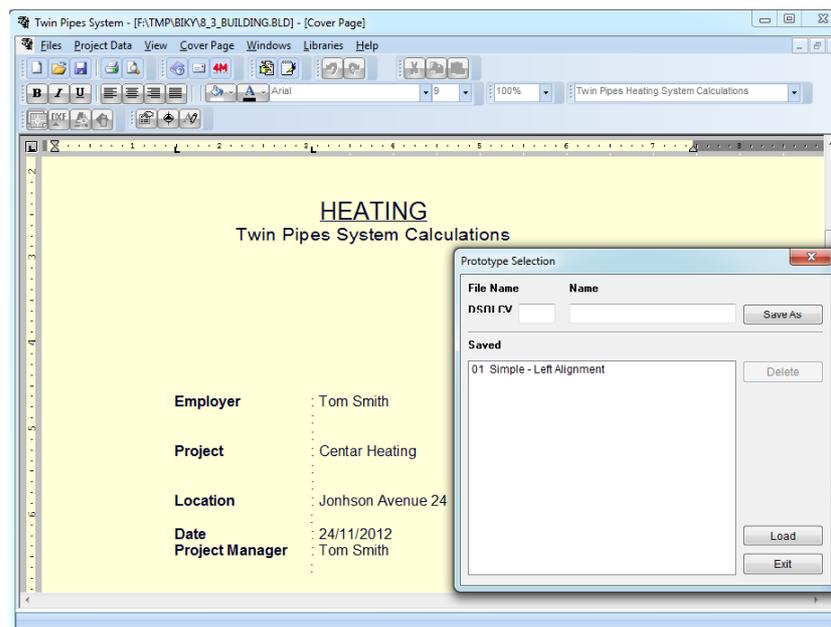
Cualquier modificación que se desee efectuar al informe técnico del proyecto, ya sea cambiando la posición de una palabra-parámetro o procesando el texto de la manera deseada, puede ser efectuada pulsando el icono “Editar Plantilla”. También existe la posibilidad de utilizar el icono “Editar Texto” para el procesamiento del texto final.

3.1.4.4 Hipótesis de cálculo (metodología)

Todas las aplicaciones incluyen una ventana con el texto “Hipótesis de Cálculo” sobre los supuestos generales de los cálculos del proyecto. Este texto puede ser incluido en la impresión del proyecto siempre que sea seleccionado para agregarlo desde los “Contenidos de Impresión”. El uso y funcionamiento de esta opción es similar a la de la Descripción de la Instalación, existiendo también la posibilidad de selección de plantillas alternativas.

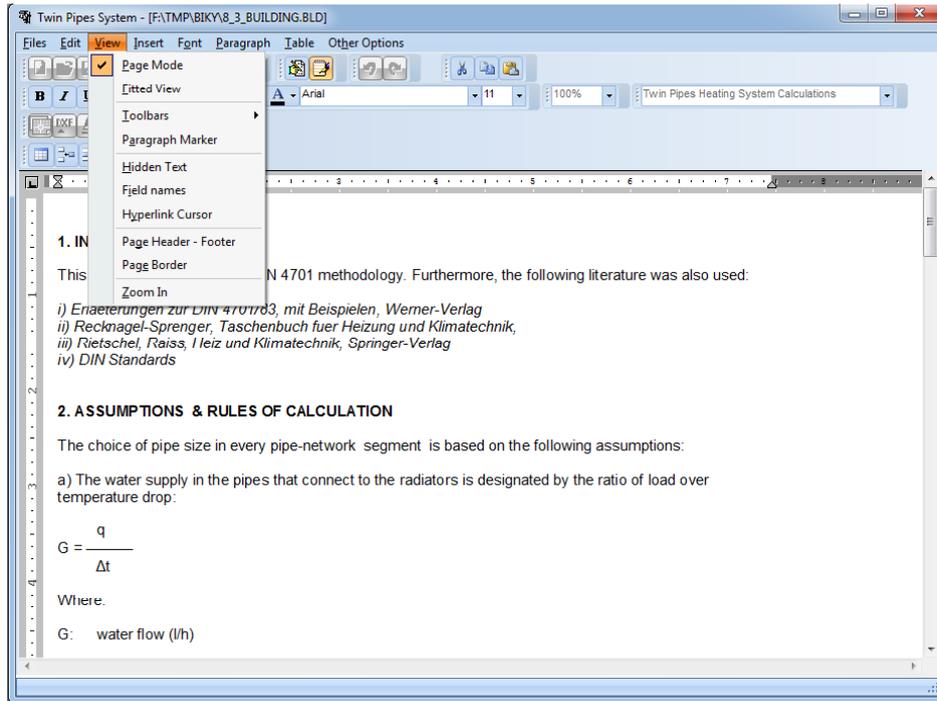
3.1.4.5 Carátula (del tema del proyecto)

La ventana “Carátula” es la primera página del proyecto a ser imprimido y el programa le permite seleccionar entre diferentes tipos de carátulas, o incluso crear su propia carátula. Su funcionamiento es similar a la detallada en Descripción de la Instalación, dándole también la posibilidad de seleccionar entre plantillas alternativas.



3.1.4.6 Edición de Texto- Procesador de Palabras

Fine HVAC contiene un Procesador de Palabras incluido, potenciado con funciones avanzadas (igual que MS Word), con el objeto de que el usuario tenga todas las herramientas de administración y edición necesarias. El generador de informes del programa está basado asimismo en este procesador de palabras. Para cada caso en particular, se selecciona el programa de edición de texto a través de los iconos correspondientes y a continuación, **el menú del programa de edición de texto, reemplaza el menú de la aplicación**, el cual ocupa toda la parte superior de la pantalla.



Los grupos de opciones del programa de edición de texto consisten en los siguientes: “Archivos”, “Editar», «Vista”, “Insertar”, “Fuente”, “Párrafo”, “Tabla” y “Otras Opciones”. En detalle, los comandos del programa de edición de texto se dividen en los grupos **Comandos de Edición** (Cortar, Copiar, Pegar, Borrar, Pegado Especial, Editar Imagen, Deshacer, Rehacer, Seleccionar Todo, etc.), **Comandos de Visualización** (Modo de Página, Barra de Herramientas, Zoom, Regla, etc.) **Comandos de Inserción** (Insertar Salto, Salto de Página, Salto de Sección, Salto de Columna, Objeto Ole, etc.) **Comandos de Fuente** (Normal, Negrita, Subrayado, Itálica, Color de Texto, etc.) **Comandos de Párrafos** (Normal, Centro, Justificado, Alineación, Sangría Izquierda, Bordos y Sombreados, Viñetas, Numeración, etc.), **Comandos de Tabla** (Insertar Tabla, Insertar Fila, Dividir Celda, Ajustar Fila, Color de Celda, etc.) y **Otras Opciones** (Buscar, Reemplazar, Saltar, Imagen de Fondo, etc.). Todos estos comandos se mencionan dentro de la Guía del Usuario.

Además, cuando el programa de edición de texto está activo, aparece una “regla” en la parte superior de la ventana del texto, la cual muestra las distancias por medio de las guías y los símbolos de tabulación.

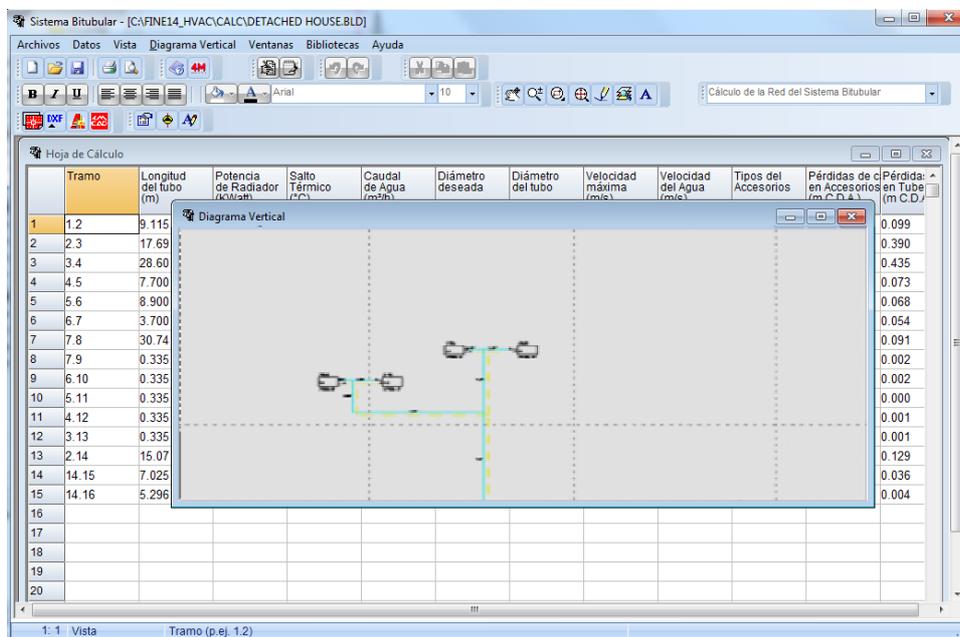


En general, todo lo aplicable a Word se aplica también aquí. Para salir del Procesador de Palabras y retornar al escritorio anterior, debe seleccionar “Exit” bajo el menú “Archivo”.

Como se ha mencionado anteriormente, el **Generador de Informes** del programa está basado en el procesador de palabras recientemente descrito. Para definir un informe, debe insertar las variables (parámetros) de cualquier aplicación en su posición correcta dentro del texto (p.ej. debajo de los títulos). Por ejemplo el parámetro "net_sec" debe ser ubicado debajo del título "Ramal de la Red". Todos estos parámetros toman automáticamente el valor exacto que ha sido calculado por el programa. Consulte la Guía del Usuario para obtener más información acerca de la manera de crear un nuevo resultado, o editar uno ya existente, como así también sobre la forma de imprimir resultados definidos por ud.

3.1.4.7 Diagrama Vertical

Esta opción sirve solamente si el usuario desea extraer un diagrama vertical de la hoja de cálculo. Completando correctamente las coordenadas polares para cada ramal, el programa provee un diagrama aproximado del dibujo de la red. En el caso (fuertemente recomendable) de que la red haya sido diseñada en AutoNET, el diagrama vertical es creado automáticamente.



3.1.5 Bibliotecas

Las bibliotecas incluyen materiales y equipamientos relacionados con cada aplicación.

3.1.6 Ayuda

La opción Ayuda sigue los estándares conocidos de Windows.

3.2 Calefacción

La sección Calefacción consiste en cuatro aplicaciones que funcionan tanto independientemente como en combinación entre ellas y/o el Componente Fine HVAC. Estas aplicaciones son enumeradas a continuación:

- **Pérdidas de Calor:** Las pérdidas de calor se calculan para cada piso y cada habitación de un edificio. Este procedimiento es, generalmente, el primer paso de un proyecto de calefacción.
- **Sistema Bitubular:** El programa efectúa todos los cálculos necesarios para la instalación de Calefacción por Sistema Bitubular. Además selecciona el equipamiento requerido (radiadores, tubería, caldera, quemador, circulador, dispositivo de seguridad, tanque, chimenea, etc.)
- **Sistema Monotubular:** El programa efectúa todos los cálculos necesarios para la instalación de Calefacción por Sistema Monotubular. Además selecciona el equipamiento requerido (radiadores, tubería, caldera, quemador, circulador, dispositivo de seguridad, tanque, chimenea, etc.)
- **Sistema de Piso Radiante:** El programa efectúa todos los cálculos necesarios para la instalación de Calefacción por Piso Radiante. Además selecciona el equipamiento requerido (radiadores, tubería, caldera, quemador, circulador, dispositivo de seguridad, tanque, chimenea, etc.)

3.2.1 Pérdidas de Calor

Al ejecutar la aplicación Pérdidas de Calor, aparece la pantalla del menú principal, con sus principales opciones "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y "Ayuda" y muchas de las demás opciones siguen las reglas descritas en la sección anterior. El resto de las opciones se describen brevemente en los párrafos siguientes.



3.2.1.1 Datos

Existen tres categorías básicas en Datos: Los Datos del Proyecto, Los Datos del Edificio, y los Datos Típicos. Cuando se selecciona "**Datos del Edificio**", aparece una ventana que comprende una lista de elementos relacionados con el edificio y algunos datos adicionales. Estos elementos y los valores que deben darse para completar la lista de datos se explican a continuación, en el orden exacto en el que aparecen en la ventana:

1) **Datos del Edificio** tab

- **Ciudad:** Seleccione desde la lista que se expande (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) la ciudad que desee (puede agregar y utilizar ciudades propias en *Bibliotecas* -> *Temperaturas Exteriores de Invierno*).
- **Temperatura mínima media exterior (°C):** Puede ver (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) la lista de la biblioteca que contiene los datos climatológicos de las ciudades y, ya sea seleccionar un valor desde ella o ingresar directamente el valor de temperatura deseada.
- **Temperatura interior deseada (°C):** Puede seleccionar un valor de la lista o ingresar el valor de temperatura más típica para su caso, si es que existe más de un valor. Este valor puede ser editado selectivamente en los campos de los espacios donde se requiere una temperatura diferente.
- **Temperatura de Espacios no Calentados (°C):** En este campo debe ingresar la temperatura de los espacios del edificio que no se climatizan (p.ej. caja de escaleras).
- **Temperatura del Terreno (°C):** En este campo ingrese la temperatura del terreno.
- **Temperatura Media Exterior Anual (°C):** Presenta (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) la biblioteca que contiene la lista de los datos climatológicos de las ciudades y, ya sea seleccionar un valor desde ella, o ingresar directamente el valor de temperatura deseado.
- **Métodos de Cálculo:** Tiene la opción de elegir entre las normativas DIN estándar anteriores (1977), o las más recientes (1983), las normas Europeas EN12831 o el método Americano ASHRAE.
- **Suplemento del Espacio por Defecto (%):** Este valor es utilizado sólo en el caso de aumento no automático en los cálculos (ver la última opción del punto anterior), al estar indicado para cada habitación en singular, es fácil de ser modificado en forma selectiva por el usuario.
- **Número de Plantas del Edificio (Pisos):** Defina el número de niveles del edificio.
- **Altura Típica de Plantas (m):** Ingrese un valor de altura por defecto para cada planta. Este valor puede ser editado en forma selectiva en los campos de los espacios donde sea requerido.

- **Sistema de Unidades:** Puede optar entre Kcal/h o Watts.
- **Pavimento a nivel del Terreno:** Complete en este campo el número del piso que está a nivel del terreno (p.ej. 2do piso) así podrá ser calculado en forma automática el factor por hundimiento en el terreno (DIN 1983).
- **Coefficiente de Prestación del Sistema de Calefacción:** Ingrese el factor de eficiencia del sistema de calefacción.
- **Índice de renovación de aire/hora:** Seleccione (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) el número de renovaciones de aire por hora, según el tipo de habitación o ingrese directamente el valor. Éste puede ser editado en forma selectiva en los campos de los espacios cuando se requiera.
- **Ángulo de Rotación:** Si desea cambiar la orientación del edificio, puede rotarlo a un ángulo determinado a través de la lista que se expande al seleccionar esta opción.

2) **DIN 77-83** tab

Complete esta pestaña si desea utilizar la metodología DIN77 o DIN83.

- **Valor del índice del Edificio (H_k):** Depende de cuán expuesto a los vientos esté el edificio (ver tabla auxiliar)
- **Horas fuera de servicio:** Debe seleccionar una de las 3 opciones: "0 horas", "8-12 horas" o "12-16 horas" que el sistema permanece apagado.
- **Valor Típico del índice del Espacio (R):** Aparece una tabla auxiliar, según el DIN seleccionado por el usuario, en donde puede encontrar el valor R en función de la relación de superficie entre las aberturas internas y las externas.
- **Cálculo Automático de Suplementos:** Al marcar en la casilla, el porcentaje de incremento se modifica en forma automática para cada habitación en combinación con el DIN que ha sido seleccionado. Así verá expuesto en forma analítica para cada espacio el porcentaje de incremento por exposición, por interrupción de servicio y por paredes frías.

3) **EN 12831** tab

Complete esta pestaña si desea utilizar la metodología EN12831.

- **Profundidad del pavimento respecto al nivel del terreno (m):** Si existe losa bajo el nivel del terreno, ingrese su profundidad.
- **Superficie del suelo enlosado (m^2):** Ingrese la superficie de la losa considerada. Para un edificio completo es la totalidad de la superficie de la planta. Para una parte del edificio, es la superficie de la planta que se esté considerando.
- **Perímetro del suelo enlosado (m):** Ingrese el perímetro de la losa considerada. Para el edificio completo, es el perímetro total. Para parte del edificio, incluya sólo la longitud de los muros externos del espacio que esté considerando, que separan los espacios calefaccionados del ambiente externo.
- **Volumen del Edificio (m^3):** Ingrese el volumen del edificio.
- **Caudal de aire extraído del edificio V_{ex} (m^3/h):** Si existe sistema de ventilación en el edificio, complete con el valor del caudal de aire de escape.
- **Caudal de aire suministrado al edificio V_{su} (m^3/h):** Si existe sistema de ventilación en el edificio, complete con el valor del caudal de aire de suministro.

-
- **Factor de corrección por influencia de la variación anual de la temperatura exterior fg_1 :** Ingrese un valor para el factor de corrección, teniendo en cuenta la influencia de la variación anual de la temperatura exterior. El valor por defecto es 1.45.
 - **Factor de corrección por influencia de agua en el terreno G_w :** Seleccione un valor para el factor de corrección, teniendo en cuenta la influencia del agua del terreno. Los valores por defecto son "1" si la distancia asumida entre el nivel freático y el forjado del suelo es superior a 1m o "1.15" si la distancia es inferior a 1 m.
 - **Índice de renovación de aire/hora a 50 Pa:** Seleccione (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) o ingrese directamente el índice de renovación de aire a una diferencia de presión entre el interior y el exterior de 50 Pa por hora.
 - **Coefficiente de Protección e_i :** Seleccione (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) o ingrese directamente el coeficiente de protección en función de la exposición del edificio.
 - **Temperatura del aire suministrado t_{su} :** Ingrese la temperatura del aire de suministro al ingresar en el espacio calefaccionado (ya sea desde el sistema de calefacción central, desde un espacio adyacente calentado o no climatizado o desde el medio exterior). Este valor puede ser editado en forma selectiva en los campos de los espacios en los que sea requerido.
 - **Cálculo de Recalentamiento:** Marque esta casilla en el caso de que exista sistema de recalentamiento en el edificio.
 - **Factor de Recalentamiento:** Seleccione (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) o ingrese directamente el factor de corrección por recalentamiento en función del tiempo de recalentamiento y de la caída de temperatura interna asumida durante el retroceso.
 - **Uso de Factor de Altura >5m:** Marque esta casilla en el caso de edificios con techos de altura mayor a los 5m.
 - **Factor corrector de la Altura del Techo $f_{h,i}$:** Para edificios cuyas pérdidas de calor por diseño es $\leq 60 \text{ W/m}^2$ de la superficie del suelo, y cuyos espacios tienen techos de gran altura, se utiliza un factor de corrección. Seleccione (pulsando **F11** o la tecla apropiada dentro del campo) el factor de corrección según la altura del espacio calefaccionado.
 - **Eficiencia del Sistema de Recuperación Térmica n_v :** En caso de que exista un sistema de recuperación de calor, ingrese su eficiencia sobre el aire expulsado.

3.2.1.2 Datos Típicos

Este término se utiliza para describir los tipos habituales de elementos estructurales de los edificios. Éstos se resumen en la ventana respectiva:

The screenshot shows a window titled 'Datos Típicos' with tabs for 'Muros Exteriores', 'Muros Interiores', 'Techos', 'Pavimentos', and 'Aberturas'. The 'Muros Exteriores' tab is active, displaying a table with the following data:

	Muros Exterior	Descripción	Coef. k (Watt/m²K) Muros Exteriores
1	M1	Outer Wall -4 cm insulation	0.55
2	M2	Outer Wall 1	0.6
3	M3	Outer Wall 3	0.58
4	M4	Outer Wall 4	1.28
5	M5	Outer Wall 5	0.45
6	M6	Outer Wall 15	2.00
7	M7	Outer Wall 10	0.56
8	M8	Outer Wall 12	0.55
9	M9	Outer Wall 21	0.57
10	M10	External Wall	0.430
11	M11	External Beam	0.444
12	M12	External Columns	0.444
13	M13		
14	M14		
15	M15		

Como se presenta en la ventana, se puede hacer la siguiente clasificación de elementos estructurales:

- **Muros Exteriores (W1, W2, etc):** El coeficiente de conductividad térmica k puede ser ingresado, ya sea de manera independiente o seleccionando uno de los muros de la columna respectiva, en la lista que aparece cuando se pulsa el botón apropiado dentro del campo.

The screenshot shows a window titled 'Muros Exteriores' with a dropdown menu set to 'Watt'. It displays a detailed table of wall types with the following data:

Nº	Descripción	Coeficiente U (W/m²°C)	Peso (Kg/m²)	Espesor (m)	Color	Tipo ASHRAE CLTD	Tipo ASHRAE TFM	Tipo ASHRAE RTS
1	Outer Wall -4 cm insulation	0.64	300	0.30	Medio	Tipo C	Tipo G1	Tipo 17
2	Outer Wall	1.80	300	0.30	Medio	Tipo C	Tipo G2	Tipo 17
3	Outer Wall 6cm Air Space	1.36	300	0.30	Medio	Tipo C	Tipo G3	Tipo 17
4	Outer Wall 1	0.70	300	0.20	Medio	Tipo C	Tipo G4	Tipo 17
5	Outer Wall 2	1.63	300	0.20	Medio	Tipo C	Tipo G5	Tipo 17
6	Outer Wall 3	0.67	300	0.25	Medio	Tipo C	Tipo G6	Tipo 17
7	Outer Wall 4	1.49	300	0.25	Medio	Tipo C	Tipo G7	Tipo 17
8	Outer Wall 5	0.52	300	0.30	Medio	Tipo C	Tipo G8	Tipo 17
9	Outer Wall 6	1.45	300	0.25	Medio	Tipo C	Tipo G9	Tipo 17
10	Outer Wall 7	0.55	300	0.35	Medio	Tipo C	Tipo G10	Tipo 17
11	Outer Wall 8	1.66	300	0.30	Medio	Tipo C	Tipo G11	Tipo 17
12	Outer Wall 9	0.58	300	0.25	Medio	Tipo C	Tipo G12	Tipo 17
13	Outer Wall 10	0.65	500	0.25	Medio	Tipo B	Tipo G13	Tipo 22

De hecho, esta lista contiene la biblioteca de muros exteriores, que puede ser actualizada por el usuario a través de la respectiva opción secundaria que se encuentra bajo la opción "Bibliotecas".

- **Muros Interiores (I1, I2, etc.):** El coeficiente de conductividad térmica k se ingresa de la misma manera que en el caso de muros exteriores (si se pulsa el botón apropiado dentro del campo, aparece una tabla auxiliar con los muros interiores guardados en la biblioteca; desde allí puede seleccionar un muro).
- **Pavimentos (F1, F2 etc.):** Se ingresa el coeficiente de conductividad térmica k (si se pulsa el botón adecuado dentro del campo, aparece una tabla auxiliar con la biblioteca de pavimentos; desde allí puede seleccionar un pavimento).

- **Cielorrasos (o Techos) (C1, C2 etc.):** Se ingresa el coeficiente de conductividad térmica k (si se pulsa el botón adecuado dentro del campo, aparece una tabla auxiliar con la biblioteca de cielorrasos; desde allí puede seleccionar un cielorraso).
- **Aberturas (O1, O2 etc.):** Puede ingresar las dimensiones de la abertura (ancho, altura), el coeficiente de conductividad térmica k (si se pulsa el botón adecuado dentro del campo, aparece una tabla auxiliar con la biblioteca de aberturas; desde allí puede seleccionar una abertura), el coeficiente de penetración de aire (infiltración) y el número de hojas (una, dos, etc.). Los datos que queden en blanco podrán ser completados más adelante dentro con la hoja de cálculo de las pérdidas.

Nº	Descripción	Coeficiente U (W/m²·C)	Coeficiente del vidrio	Tipo de bastidor	Precio (€)
1	Reg. Glass (WoodFrame)	5.23	1	Marco de madera	
2	Reg. Glass (Metal Frame)	5.81	1	Sin Marco o Metálico	
3	Reg. Absor. Glass (WoodFrame)	5.23	0.8	Marco de madera	
4	Reg. Absor. Glass (Meta Frame)	5.81	0.8	Sin Marco o Metálico	
5	D. Glass 6 mm Air Space (W Fr)	3.25	0.9	Marco de madera	
6	D. Glass 6 mm Air Space (M Fr)	3.72	0.9	Sin Marco o Metálico	
7	D. Glass 12 mm Air Space (W Fr)	3.02	0.9	Marco de madera	
8	D. Glass 12 mm Air Space (M Fr)	3.49	0.9	Sin Marco o Metálico	
9	D. Glass 2x9-4cm Air Sp. (W Fr)	2.56	0.9	Marco de madera	
10	D. Glass 2x9-4cm Air Sp. (M Fr)	3.02	0.9	Sin Marco o Metálico	
11	D. Glass 4x9-7cm Air Sp. (W Fr)	2.32	0.9	Marco de madera	
12	D. Glass 4x9-7cm Air Sp. (M Fr)	2.79	0.9	Sin Marco o Metálico	

3.2.1.3 Hoja de Cálculo de Pérdidas de Calor

Las hojas de cálculo de las pérdidas de los espacios, se encuentran incluidas en las hojas de la planta respectiva del edificio. Si selecciona una de los pisos, aparecerá una lista conteniendo las respectivas hojas de pérdidas para los espacios del piso, como así también, la barra de herramientas para su administración:

Hoja de Cálculo
Planta - Espacio - Pérdidas térmicas

	Tipo de Superficie	Orientación	Espacio Aledaño	Deducción	Espesor	Longitud (m)	Altura o Ancho (m)	Superficie (m²)	Nº de Superficie	Superficie Total (m²)	Deducción (m²)	Superficie de cálculo (m²)
1	M2	N	TN			4.10	3.00	12.30	1	12.30	1.77	10.53
2	M7	N	AE	S		4.10	0.30	1.23	1	1.23		1.23
3	M11	N	AE	S		0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54
4	M2	O	TN			5.25	3.00	15.75	1	15.75	2.12	13.63
5	M7	O	AE	S		5.25	0.30	1.58	1	1.58		1.58
6	M1	O	AE	S		0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54
7												
8												
9												

Suplemento deseado (%)	20	Superficie del Suelo	21.52	Carga por Puentes Térmicos	0.00
Longitud (m)	21.52	Volumen interior del Espacio	64.56	Carga por Puentes Térmicos	0.00
Ancho (m)	1	Caudal extraído para el espacio		Pérdidas por transmisión Totales	52
Altura (m)	3	Caudal suministrado para el espacio		Suplementos	10
Renovaciones mínimas de aire	0.5	Temperatura del aire suministrado	0	Pérdidas Totales por transmisión	62
Índice de renovación de aire	5	Propiedad		Pérdidas por ventilación	262.3
Coefficiente de Protección exterior	0.02	Columna.Circuito		Capacidad de calentamiento	0.00
Factor deseado de corrección		Nº de Radiador		Pérdidas térmicas Totales de	324
Factor de corrección de la altura	0.00				

Cuando se crea un proyecto nuevo, esta lista aparece en blanco. Al ingresar la lista (con el ratón) y hacer clic en el icono del menú (el que lleva el signo “+” en su parte inferior) o bien pulsar la tecla <Ins>, aparece una pequeña ventana donde el usuario podrá ingresar el nombre del espacio deseado (p.ej. Cocina, Baño, etc.). Si pulsa “OK”, este espacio **Entra** en la lista y todo lo que debe hacer es ingresar las dimensiones del espacio en la hoja de pérdidas de calor. De la misma manera, si hace clic en el icono **Borrar Espacio** (con el signo “x”) o pulsa en el teclado una vez seleccionado el nombre del espacio, el espacio determinado será eliminado. Mientras que al pulsar <Ctrl>&<I> o hacer clic en el icono de inserción (con el signo “+” en el medio) ud. podrá insertar un nuevo espacio.

A cada espacio (izquierda) le corresponde una Hoja de Pérdidas (derecha), donde podrán ser insertados hasta 60 elementos estructurales diferentes. A continuación explicamos las características de la hoja de pérdidas:

En la parte superior, cada fila de la hoja de pérdidas corresponde a un elemento estructural, mientras que cada columna lleva el nombre de los datos que serán insertados o resultarán automáticamente durante el proceso de completado de la hoja. Las instrucciones para ingresar estos datos se presentan en la barra de estado. Para cada una de las filas, debe ser completada en primer lugar la primera columna, la cual se refiere al tipo de elemento estructural. Si afecta a un elemento típico, los datos correspondientes a la hoja de datos típicos del edificio, son completados automáticamente.

Para cada fila-elemento estructural, deben ser definidos los siguientes datos: La orientación, la indicación “Deducción” (S) puesto que considera un elemento que se puede deducir desde el mismo, justo por encima de éste (como ventanas, columnas y vigas), el espesor (opcional), la longitud y la altura del elemento estructural, el número de superficies similares, la conductividad térmica y la diferencia de temperatura. Las aberturas se eliminan automáticamente en las siguientes condiciones:

- Las aberturas deben ser introducidas dentro de los muros a los que pertenecen.
- Debe ingresar una orientación común para las aberturas y sus muros (o "I" si se trata de una abertura interior o muros internos (no calefaccionados), "H" para aberturas horizontales/claraboyas, "P" para techo sobre pilotes (importante, para pilotes debe ingresar Cielorraso, p.ej. C1 y no Pavimento).
- La indicación "S" (Deducción) debe encontrarse en la correspondiente columna (para aberturas, se inserta en forma automática al principio).

 **Nota:** Para Pavimentos adyacentes al terreno, no debe completar la segunda columna, mientras que si el Pavimento está sobre un espacio no calefaccionado, debe ingresar “I”. En el caso de Techo que da a espacio exterior (o aberturas en el techo), ingrese “C”, a espacio interior “I” y a pilotes “P”:

En la parte inferior de la pantalla aparecen los datos que se refieren a las hojas en general: Como el suplemento total, las pérdidas debido a rendijas o a renovaciones de aire, las pérdidas totales por conductividad térmica y las pérdidas totales por espacio, así como también algunos datos adicionales que se utilizan como enlace con las aplicaciones referentes a Distribución de Costos y Sistema Monotubular. Todos estos datos están organizados en 3 columnas, las primeras dos se refieren a los parámetros y la tercera a los resultados totales del espacio. Tenga en cuenta que según la metodología seleccionada, los datos que se presentan en “Parámetros del Edificio” son diferentes. En particular, si selecciona la metodología DIN:

En la primera columna aparecen los porcentajes de los suplementos debidos a la exposición y a la interrupción del servicio, así como también el porcentaje deseado del suplemento el cual puede ser modificado. El porcentaje del suplemento total se convierte automáticamente en el equivalente al valor existente en la hoja de datos generales, que puede ser modificado por el usuario. Ud puede basarse o bien en su juicio o en el valor del suplemento dado en el método (DIN). Éste último se muestra del lado derecho entre paréntesis, dependiendo de la metodología seleccionada y consiste de dos componentes: El suplemento debido a la exposición Z_H y el suplemento general Z_D por interrupción (Z_U) y paredes frías (Z_A) ($Z_D=Z_U+Z_A$).

Suplemento por orientación (%)	5
Suplemento por interrupción del servicio (%)	30
Suplemento deseado (%)	35
Coefficiente R o r	
Coefficiente H	
Coefficiente ZC	

Más abajo, en la primera columna, se presentan los valores de R , H y Z_r , en la opción "Parámetros del Edificio". Estos valores son tomados en consideración automáticamente para el cálculo de las pérdidas debido a rendijas, pérdidas que se muestran en la mitad de la tercera columna.

El usuario puede intervenir en el cálculo cambiando los valores de R (o r), H y Z_r . En el caso del coeficiente H de DIN83, éste se modifica de forma automática cuando la altura es superior a los 10 metros, por medio del factor e_{GA} . Si alguno de estos valores es cero, las pérdidas debido a rendijas es también cero, lo cual ocurre cuando hay ventilación forzada (por lo tanto el espacio está sobre-presurizado).

En la segunda columna, las dimensiones del espacio, las cuales se ubican en su parte superior (Longitud, Espesor, Altura), se utilizan para el cálculo de la superficie adyacente (cálculo de suplemento por interrupción del servicio) y para las pérdidas debidas a las renovaciones de aire. El cálculo de estas últimas se lleva a cabo siempre y cuando sea ingresado el número de renovaciones por hora en la fila ubicada a su derecha.

Longitud (m)	21.52
Ancho (m)	1
Altura (m)	3
Nº de Renovaciones/H	0.5
Propiedad	
Columna.Circuito	
Nº de Radiador	

A continuación puede completar el nombre simbólico de la Propiedad (p.ej. 1A, 1B, A1, 1IS o cualquier otro nombre que desee).

En las últimas dos filas, puede definir la topología del circuito (para permitir el enlace con la aplicación Sistema Monotubo). En concreto, es necesario insertar dos números:

- El número de la tubería vertical y del circuito que pasa por ese espacio determinado (numere el circuito por niveles y las tuberías verticales, comenzando por el número 1). Por ejemplo, si la primera tubería vertical del edificio y el segundo circuito de la tubería vertical pasa a través del espacio determinado, debe ingresar 1.2 en el nivel específico donde está trabajando.
- El número de serie del radiador en el circuito (numere los radiadores en cada circuito comenzando por el número 1). Si hay más de un radiador en el mismo espacio, el número de serie será intercalado con un punto (p.ej. 1.2 o 2.4, etc.).

Notas:

- En el caso de tener dos circuitos diferentes en un espacio, se recomienda dividir el espacio en dos partes (p.ej. la parte A del Salón y la parte B del Salón) para definir el circuito correspondiente a cada parte. Si ésto no fuera posible, el usuario puede intervenir más adelante en el Sistema Monotubo y realizar los cambios requeridos.

- En el caso de que utilice Fine HVAC y haya trazado los circuitos en la planta, es obvio que no necesita completar los campos anteriores, ya que la topología está dada y el programa lo toma en consideración de manera automática.

Por último, en la tercera columna, se presentan los resultados totales de las pérdidas de calor del espacio. En primer lugar, las Pérdidas Totales por Conductividad Térmica, que son la suma de las pérdidas que aparecen en la última columna de la hoja de pérdidas (pérdidas del espacio). Por debajo se presenta el valor absoluto del suplemento, el cual se corresponde con el porcentaje de suplemento de la primera columna. La suma de los dos valores previos nos proporciona

Pérdidas por transmisión Total	398
Suplementos	139
Pérdidas Totales por transmisión	538
Pérdidas por infiltraciones de aire	
Pérdidas por ventilación	260.2
Pérdidas térmicas Totales del Espacio	798

la Pérdida Total por Conductividad Térmica (Pérdidas Totales por Conductividad) que se presenta en la fila siguiente. A continuación se presentan las pérdidas del espacio debidas a Infiltraciones de Aire y Ventilación (sólo una de ellas aparece con un valor). Finalmente se presenta en la parte inferior, la suma de todos los valores previos de la columna 3, los cuales son los correspondientes a las Pérdidas Totales del Espacio).

Además el programa le permite copiar el contenido de cada uno de los pisos o espacios en otro, a través de la conocida funcionalidad de Windows, Copiar y Pegar.

3.2.1.4 Circuitos-Radiadores-Propiedades

La ventana "Circuitos-Radiadores-Propiedades" presenta una lista de los espacios del edificio con los circuitos-radiadores que corresponden a cada espacio, así como también las propiedades a las que pertenecen. Con la ayuda de esta ventana, puede controlar los datos anteriores y detectar posibles omisiones. Esta ventana es muy útil en el caso de que el programa muestre un mensaje acerca de "Propiedad no Definida" o "Circuito Incompleto" durante la creación de los archivos de enlace de Sistema Monotubular (o Sistema de Suelo Radiante).

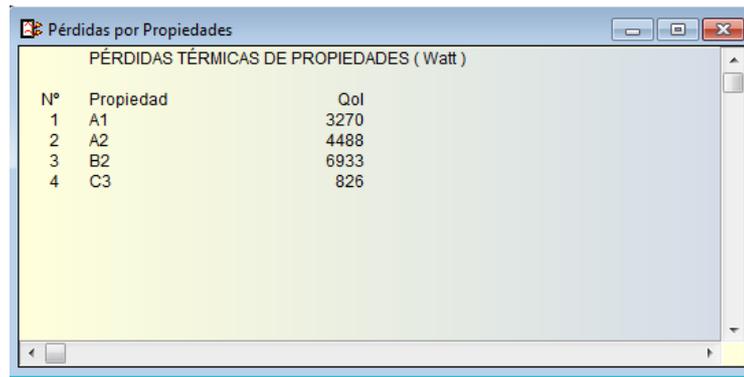
3.2.1.5 Datos Generales de Pérdidas

Aparece una lista con los espacios por nivel, numerados y con sus nombres y sus pérdidas, como así también su ubicación dentro del edificio y las sumas de las pérdidas totales.

PÉRDIDAS TÉRMICAS TOTALES DE LOS ESPACIOS (Watt)		
Planta : Basement		
1	space1	: 798
2	space2	: 2472
Pérdidas térmicas Totales por Planta		3270
Planta : Ground floor		
1	space3	: 2310
2	space4	: 2178
3	space5	: 5073
4	space7	: 1860
5	space6	: 826
Pérdidas térmicas Totales por Planta		12248

3.2.1.6 Pérdidas Térmicas de las Propiedades

Aparece una lista con las Propiedades y las pérdidas Qol, (Totales, debido a Aberturas y Rendijas respectivamente) de las mismas.



PÉRDIDAS TÉRMICAS DE PROPIEDADES (Watt)		
Nº	Propiedad	Qol
1	A1	3270
2	A2	4488
3	B2	6933
4	C3	826

3.2.1.7 Análisis Energético

El programa tiene la capacidad de realizar el Análisis Energético por el Método Degree Day (Grados-Día). Basándose en los resultados de las pérdidas de calor, el programa calcula el consumo anual de energía necesario para las principales ciudades, según los Grados-Días (a partir de los datos meteorológicos) que han sido medidos para cada ciudad sobre una base anual y para los límites de temperatura definidos. Estos datos se encuentran en las “Bibliotecas” y pueden ser actualizados por el usuario.

3.2.1.8 Bibliotecas

Las bibliotecas están referidas a los tipos de elementos estructurales, así como también a los datos de temperatura. Pueden ser fácilmente actualizadas por el usuario y por lo tanto ud. puede ingresar sus datos particulares de la manera por ud. deseada. Las categorías en las que están divididas las bibliotecas de la aplicación Pérdidas de Calor, se describen en la Guía del Usuario.

3.2.2 Sistema Bitubular

Al ejecutar la aplicación Sistema Bitubular, aparece en la pantalla el menú principal con las opciones "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y "Ayuda", así como también muchas de las demás sub opciones (carátula, hipótesis de cálculo, informe técnico, estimación de materiales, etc.) se basan en los estándares habituales de Windows y las descripciones de la sección 3.1. El resto de las opciones se describen brevemente en los párrafos siguientes.

3.2.2.1 Datos

Los datos básicos del proyecto se dividen en **Datos del Proyecto** (Presentación del Proyecto) y los datos de la **Red. Red** se refiere a:

- **Temperatura de entrada del agua:** Ingrese la temperatura de entrada del agua en °C (la temperatura de retorno se calcula de forma automática)
- **Salto térmico en Radiadores:** Ingrese el salto térmico de los radiadores (el valor usual es de $\Delta t=15$ °C).
- **Temperatura Interior del Espacio:** Ingrese la temperatura de la habitación (el valor usual es de 20 grados Celsius).
- **Tipo de Tubos Primarios:** Seleccione el tipo de tubos de la tubería principal (p.ej. tubos de cobre).
- **Factor de Rugosidad de Tuberías Primarias:** El factor de rugosidad es ingresado de forma automática, en función del tipo de tubos seleccionado, no obstante ud. puede modificarlo fácilmente. La unidad de medición utilizada por el programa es el μm .
- **Tipo de Tubos Secundarios:** Seleccione el tipo de tubo de la tubería secundaria (en el caso en que se utilicen dos tipos de tubos, p.ej. tubos de cobre para la tubería vertical y tubos de plástico para la tubería horizontal).
- **Factor de Rugosidad de Tuberías Secundarias:** El factor de rugosidad es ingresado automáticamente, en función del tipo de tubo seleccionado, no obstante ud. puede modificarlo fácilmente. La unidad de medición utilizada por el programa es el μm .
- **Velocidad máxima del Agua:** Ingrese el límite de velocidad máxima deseada del agua (basada en la cual serán calculadas las secciones de las tuberías).
- **Límite de Fricción (m_{wg}/m):** Ingrese el límite de fricción por longitud de la tubería en m_{wg}/m.
- **Número de Bombas de Circulación:** En el caso de existir más de un circulador, ingrese la cantidad de los mismos en esta casilla, a fin de poder utilizar los datos en la Hoja de Cálculo y en el Cálculo del Circulador
- **Sistema de Unidades:** Seleccione el sistema de unidades (Kcal/h o watt).
- **Tipo de Vaso de Expansión:** Seleccione entre vaso de expansión abierto o cerrado, este último más frecuentemente usado.
- **Salto Térmico por metro:** En caso de no tener las tuberías aisladas de forma ideal, ingrese en este campo el salto de térmico por metro de longitud de tubería (en °C/m).
- **Cálculo de la Chimenea de según EN 13384.01:** Marcar esta casilla le posibilita efectuar el cálculo de la chimenea de acuerdo a las normas Europeas EN 13384.01.

- **Altura sobre el nivel del mar:** Ingrese la cota del edificio sobre el nivel del mar.
- **Cálculo analítico del contenido de agua:** Si marca esta casilla, puede efectuar el cálculo en detalle del agua contenida en el sistema.
- **Sistema de calderas autónomas:** Esta casilla debe ser marcada cuando existe una combinación de más de una caldera y circuladores en la red. En este caso, una vez marcada la casilla, ingrese el “Número de circuladores” en la misma casilla, con el objeto de poder efectuar su cálculo.
- **Tipo de combustible:** Seleccione el tipo de combustible que será utilizado (gasóleo, gas natural, LPG, etc.).

3.2.2.2 Hoja de Cálculo

	Tramo	Longitud del tubo (m)	Potencia de Radiador (KWatt)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Agua (m³/h)	Diámetro deseada	Diámetro del tubo	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad del Agua (m/s)	Tipos del Accesorios	Pérdidas de c en Accesorios (m C.D.A.)	Pérd. en T (m C)
1	1.2	9.115			0.977		1"	0.6	0.467	A-1	0.076	0.09
2	2.3	17.69			0.770		3/4"	0.6	0.584	A-2	0.160	0.39
3	3.4	28.60			0.632		3/4"	0.6	0.479	A-3	0.126	0.43
4	4.5	7.700			0.489		3/4"	0.6	0.371	A-4	0.042	0.07
5	5.6	8.900			0.437		3/4"	0.6	0.331	A-4	0.034	0.06
6	6.7	3.700			0.276		1/2"	0.6	0.381	A-4	0.044	0.05
7	7.8	30.74	2.007	15	0.115		1/2"	0.6	0.159	A-5	0.014	0.09
8	7.9	0.335	2.803	15	0.161		1/2"	0.6	0.222	A-6	0.014	0.00
9	6.10	0.335	2.803	15	0.161		1/2"	0.6	0.222	A-6	0.014	0.00
10	5.11	0.335	0.911	15	0.052		1/2"	0.6	0.072	A-6	0.001	0.00
11	4.12	0.335	2.491	15	0.143		1/2"	0.6	0.197	A-6	0.011	0.00
12	3.13	0.335	2.407	15	0.138		1/2"	0.6	0.191	A-6	0.010	0.00
13	2.14	15.07			0.207		1/2"	0.6	0.286	A-7	0.032	0.12
14	14.15	7.025	2.717	15	0.156		1/2"	0.6	0.215	A-8	0.015	0.03

De acuerdo a la normalización descrita anteriormente, cada fila de esta hoja corresponde a un tramo diferente de la red, mientras que cada columna se refiere a los datos que serán completados o se producirán de forma automática durante el proceso de completado de datos.

La carga del espacio se obtiene de forma inmediata al ingresar el nivel y el número del espacio (p.ej. 1.2), siempre que se haya establecido un enlace con las pérdidas y que los suministros respectivos correspondan al suministro total requerido para dicho espacio. Si hubiera más de un radiador en el mismo espacio, el proyectista debe intervenir distribuyendo la carga en consecuencia. Cada radiador se calcula para el determinado tipo de radiador seleccionada a través de la biblioteca.

La sección del tramo de la tubería se establece base al suministro en cada tramo de la red y la velocidad máxima dada correspondiente al tramo. A pesar de ésto, el proyectista puede dar otro diámetro estándar, seleccionándolo (a través de la 6ta columna) de la lista de diámetros normalizados de la biblioteca que aparece en la pantalla haciendo clic en el respectivo campo. De cualquiera de las maneras en que se haya efectuado la selección, la velocidad efectiva del agua y la caída de presión (ver columnas respectivas) de la tubería y de los accesorios del tramo respectivo de la red, serán calculados con exactitud. Los accesorios se completarán por separado en cada uno de los tramos, abriendo las ventanas respectivas de accesorios.

En este punto, deben asignarse números respectivos a cada modelo de accesorio o a su combinación. Existe también la opción de asignar un sistema de números crecientes para los accesorios (en la fila superior de la ventana que se abre al hacer clic en el campo correspondiente) para evitar repetir los números.

En el caso de tramos típicos (similares) es posible recuperarlos (con el nombre dado en la primera columna) con el fin de transferirlos de forma automática.

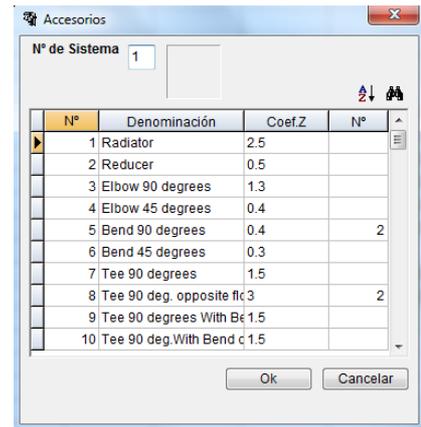
Cálculo de Red Retorno Inverso (Sistema de Tres Tuberías o Tichelmann): Además del clásico Sistema Bitubular descrito anteriormente, existe la posibilidad de trazar un sistema de retorno inverso, el cual es una

red donde las tuberías de suministro y de retorno no son completamente paralelas, sino que siguen rutas distintas. Este sistema se puede trazar fácilmente considerando una segunda red del tipo de la descrita anteriormente, con diferentes nombres en cada una de las uniones. Tenga en cuenta que en este caso los Radiadores no necesitan ser numerados porque son nombrados por el nombre de sus uniones.

Las opciones correspondientes al equipamiento de la sala de máquinas (Caldera, Quemador, Circulador, etc.) se pueden encontrar en el menú "Ventanas", de la Hoja de Cálculo.

3.2.2.3 Caldera – Selección de la bomba de calor.

La "Carga Térmica Total Q_{oi} " se actualiza de manera automática con los datos de la hoja de cálculo. Este campo permanece en blanco sólo en el caso de que los cálculos no hayan sido concluidos o de que no exista el punto de unión 1 (principio) de la red.



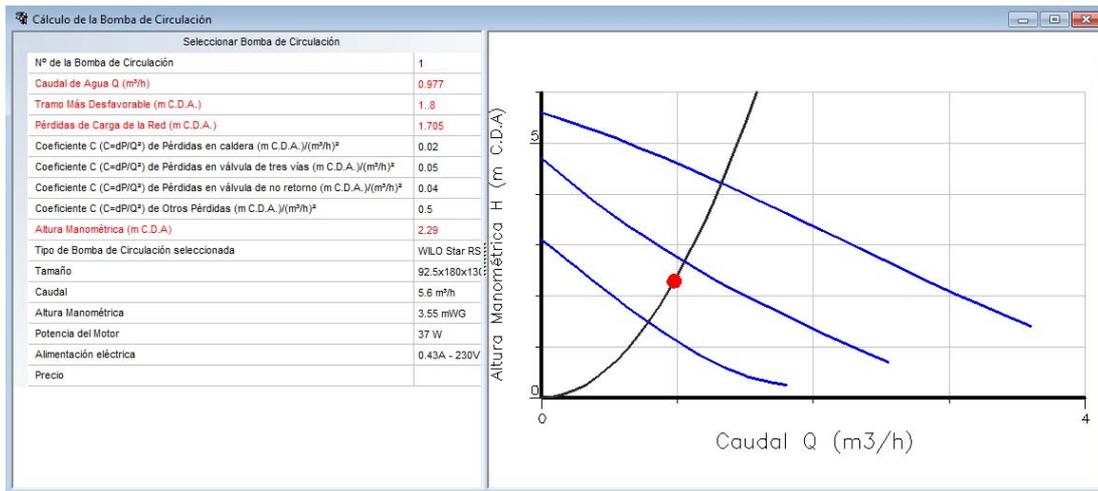
Si se ingresa un factor de seguridad suplementario (p.ej. del 0.25 para el 25%) se efectuará un cálculo apropiado de la potencia de la Caldera y a continuación el usuario la podrá seleccionar entre las opciones de la biblioteca de calderas.

3.2.2.4 Cálculo del Quemador – Tanque de Combustible

Los datos necesarios para el Quemador y la selección del Tanque se ingresan en la pantalla de dibujo y el Quemador se selecciona desde la biblioteca.

3.2.2.5 Cálculo del circulador

El programa le permite tener varios circuladores. El usuario podrá seleccionar un circulador simple o seleccionar un circulador de solución Inversa, eligiendo el método "Selección de Circulador por el Método de Simulación Hidráulica" (lo debe seleccionar en el campo "Tipo de Circulador Seleccionado"). En este caso, el programa determina el punto de intersección de la curva característica de la red, con la curva del circulador más cercano (punto de operación). Sobre este resultado (velocidades, suministros, radiadores, etc.) se basan todos las demás conclusiones. Existe una sección con diferentes tipos de circuladores en las bibliotecas.



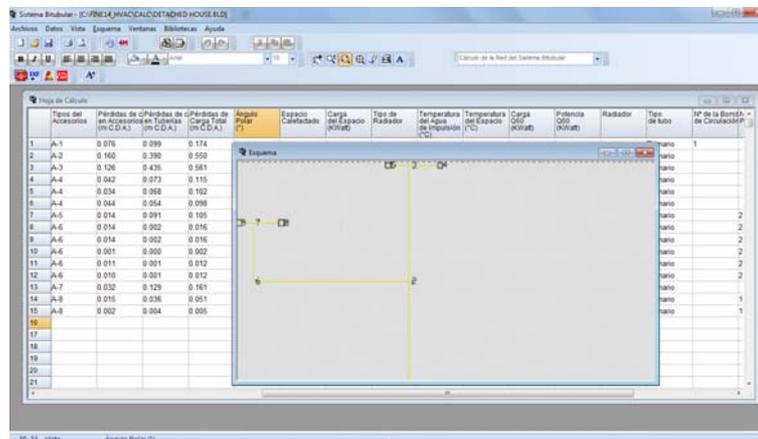
3.2.2.6 Cálculo del Tanque de Expansión y de la Chimenea

Para seleccionar un Tanque de Expansión debe completar de manera adecuada los parámetros que se muestran en el diálogo. El volumen requerido surge automáticamente y a continuación se obtiene el volumen efectivo al ingresar las dimensiones (largo, ancho y altura) en los campos correspondientes.

En cuanto a la Chimenea, el programa tiene la capacidad de efectuar cálculos muy detallados a través de curvas matemáticas.

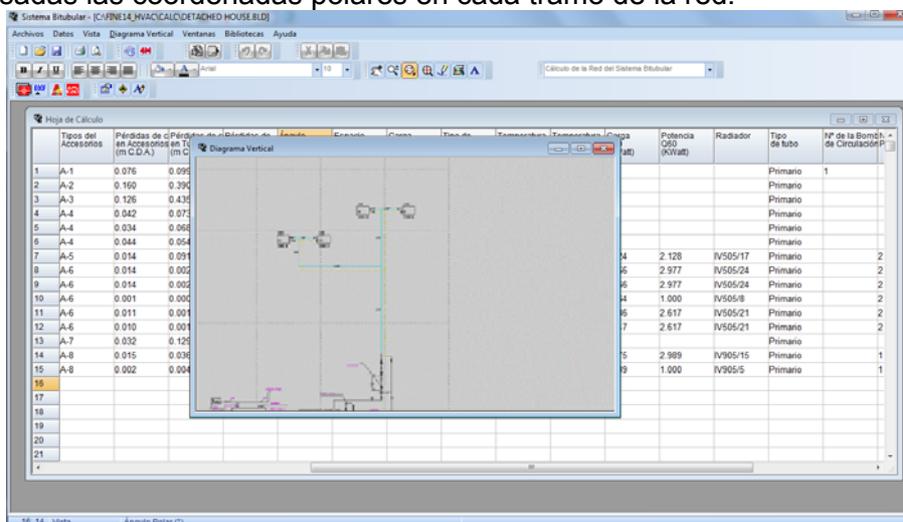
3.2.2.7 Trazado de Redes

El esquema de las redes (numeradas) aparece en la pantalla siempre que se hayan ingresado las coordenadas polares en cada uno de los ramales de la red (ver hoja de cálculo)



3.2.2.8 Diagrama Vertical

Si desea crear un esquema vertical directamente desde la hoja de cálculo (y no de forma automática desde Fine HVAC), esta opción crea el esquema vertical siempre que hayan sido ingresadas las coordenadas polares en cada tramo de la red.



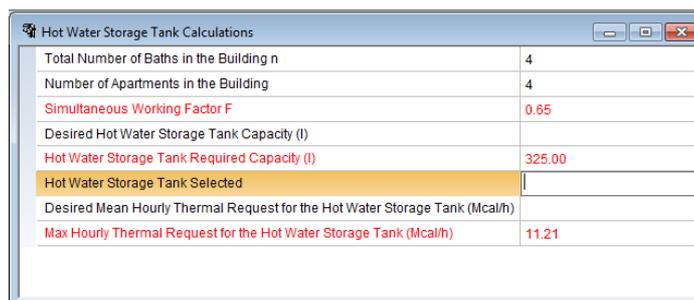
3.2.2.9 Pérdida de Carga en los Tramos

Esta opción muestra la fricción total en cada ruta terminal con el objeto de que ud. pueda verificar si la red se encuentra balanceada.

3.2.2.10 Comprobación de la Red

Al seleccionar esta opción aparece una ventana la cual presenta controles de distintas características de la red que le ayudan a constatar la existencia o no de posibles errores que se deben tener en cuenta al final del cálculo.

3.2.2.11 Cálculo del Depósito Acumulador de Agua Caliente.



Al seleccionar esta opción, aparece esta ventana desde donde podrá seleccionar el Depósito Acumulador de Agua Caliente de la instalación.

3.2.2.12 Bibliotecas

Las bibliotecas de la aplicación "Sistema Bitubular" están compuestas por tuberías, radiadores y accesorios, como así también, equipamiento para la sala de máquinas (Calderas, Quemadores, Circuladores, Tanques de Expansión, Bombas de Calor, etc.). Cada una de las categorías de las bibliotecas contiene varios tipos de materiales existentes en el mercado. Naturalmente, el usuario puede actualizar la biblioteca con los materiales y elementos que desee.

3.2.3 Sistema Monotubular

Las opciones del menú principal están divididas en los siguientes grupos "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y "Ayuda", así como también la mayoría de las otras opciones son similares a las de la aplicación. El resto de las opciones se describen brevemente en los párrafos siguientes.

3.2.3.1 Datos

Los datos básicos del proyecto se dividen en **Datos del Proyecto** (Presentación del Proyecto) y los datos de la **Red**. **Red** se refiere a:

- **Temperatura del espacio (°C):** Ingrese la temperatura deseada del espacio en °C (el valor usual es de 20° C).
- **Temperatura de entrada del agua (°C):** Ingrese la temperatura de entrada del agua en °C (la temperatura de retorno se calcula de forma automática).
- **Salto Térmico de la Temperatura del agua por planta (%):** Ingrese (si lo desea) un porcentaje de salto térmico por planta debido a pérdidas menores en la instalación de la tubería vertical.
- **Salto Térmico de la Temperatura del agua en los circuitos (°C):** Ingrese el salto térmico en los circuitos en °C (el valor usual es de 15° C). Este campo se completa sólo cuando se utiliza el método de salto térmico equivalente.
- **Velocidad Máxima del agua en las tuberías centrales (m/s):** Ingrese la velocidad máxima límite del agua en las tuberías principales
- **Velocidad máxima del agua en los circuitos (m/s):** Ingrese la velocidad máxima límite del agua en los circuitos. En general, para los circuitos de Sistema Monotubular con tuberías de cobre o de plástico, la velocidad del agua debe oscilar entre $w=1.0-1.2$ m/s.
- **Tipo de Tubos de Columna Central:** Seleccione el tipo de tubos del circuito de tuberías principales (p.ej. tubo de cobre).
- **Rugosidad de Tubos de Columna Central:** El factor de rugosidad es ingresado de forma automática en función del tipo de tubos seleccionado, no obstante el usuario puede modificarlo fácilmente. La unidad de medición utilizada por el programa es el μm .
- **Tipo de Tubos de los Circuitos:** Seleccione e ingrese el tipo de tubos del circuito (p.ej. tubo de cobre).
- **Rugosidad de Tubos de los Circuitos:** El factor de rugosidad es ingresado automáticamente en función del tipo de tubo seleccionado, no obstante el usuario puede modificarlo fácilmente. La unidad de medición utilizada por el programa es el μm .
- **Diámetro deseado de Tubos de los Circuitos:** Ingrese el diámetro deseado de las tuberías del circuito. Inicialmente será el mismo para todos los circuitos. El diámetro podrá ser modificado en forma selectiva para determinados circuitos en las hojas de cálculo (aunque en la práctica, generalmente se utilizan tuberías del mismo diámetro).
- **Regulación de válvula deseada (%):** Ingrese el valor inicial de ajuste de las válvulas de los radiadores (el valor usual es de 50%). Para el último radiador del circuito, muchos especialistas ajustan la válvula al 100%. Si el programa es ejecutado en Fine HVAC, este ajuste se introduce en forma automática.

- **Longitud Equivalente de la válvula:** Ingrese la longitud equivalente de la válvula (en m). El programa considera por defecto que existe una válvula para cada radiador.
- **Longitud equivalente del Ramal:** Ingrese la longitud equivalente del ramal (en m). El programa considera por defecto, que existen dos ramales para cada circuito (de entrada y de retorno).
- **Longitud equivalente de la curva:** Ingrese la longitud equivalente de la curva del circuito de tuberías.
- **Factor de seguridad de la longitud de tuberías principales (%):** Ingrese un suplemento promedio estimado de la longitud de la tubería principal (25-30%).
- **Número de Plantas del Edificio:** Ingrese el número de niveles (pisos) que serán calefaccionados por el sistema monotubo.
- **Sistema de Unidades:** Seleccione el sistema de unidades (Kcal/h o watt).
- **Vaso de Expansión:** Seleccione entre vaso de expansión abierto o cerrado, este último más frecuentemente usado.
- **Método de Cálculo:** Seleccione el método que será utilizado para el cálculo de la instalación. El programa le da tres opciones: 1) **auto-balanceado** (salto de presión o fricciones equivalentes), 2) **de salto térmico equivalente** y 3) **de simulación hidráulica con solución inversa**.
- **Cálculo de la Chimenea según EN 13384.01:** Marcar esta casilla le posibilita efectuar el cálculo de la chimenea de acuerdo a las normas Europeas EN 13384.01.
- **Altura sobre el nivel del mar:** Ingrese la cota del edificio en relación al nivel del mar.
- **Cálculo analítico del contenido de agua:** Si marca esta casilla, puede efectuar el cálculo en detalle del agua contenida en el sistema.
- **Tipo de combustible:** Seleccione el tipo de combustible que será utilizado (gasóleo, gas natural, LPG, etc.).

3.2.3.2 Hoja de Cálculo

La hoja de cálculo del Sistema Monotubular tiene la forma siguiente:

Level 1	Level 2	Level 3	Num. MPipe Circ.	Pipe Length (m)	Circuit Loads (Mcal/h)	Collector No	Temperature Drop (°C)	Water Flow (m³/h)	Des. Pipe Size (mm)	Pipe Size	Max Vel. (m/s)	Water Velocity (m/s)	Equivalent Length (m)	Throttlin (mWG)	Pres. Drop (mWG/m)	Total Pressure Drop (mWG)
			1	1.1	28.22	2.849	1	11.18	0.255	14.50	DN16	1	0.429	48.32	0.017	0.826
			2	1.2	23.17	4.220	1	15.55	0.271	14.50	DN16	1	0.457	43.27	0.019	0.828
			3	1	6.00	15.00		1.024		1"	0.6	0.490	7.800	0.012	0.092	
			4													
			5													
			6													
			7													
			8													
			9													
			10													
			11													
			12													
			13													
Total Pressure Drop 1.247 No Hydraulic Simulation																

Cada hoja de cálculo se corresponde con uno de los niveles (piso del edificio) a ser calefaccionado por el Sistema Monotubular.

Cada fila de la hoja corresponde a un circuito diferente del nivel, o al tramo de la columna vertical que alimenta este nivel en particular (o simplemente pasa a través de él para alimentar circuitos en niveles superiores) o al tramo horizontal que conecta dos columnas verticales.

Cada columna de la hoja contiene los datos ingresados por el usuario o calculados por el programa.

En la Hoja de Cálculos de la red, ingrese los circuitos existentes en cada nivel y las columnas que proveer el medio calefactor al nivel particular.

Cada fila "columna-circuito" es numerada con el número de serie de la columna y el circuito, intercalando un punto ".", p.ej. "2.3", lo cual significa "columna 2, circuito 3".

Los circuitos son numerados en cada nivel, comenzando por el número 1. Si existen más de una columna, la numeración de los circuitos de cada columna comienzan por el número 1 (por ejemplo, los circuitos de la columna 1 serán numerados 1.1, 1.2, etc., los circuitos de la columna 2 serán los 2.1, 2.2, etc.).

Tenga en cuenta que cada fila de la columna-circuito corresponde a una sub-tabla que contiene las características detalladas del circuito determinado. Para activar esta tabla, vaya a la línea deseada y pulse F11 o seleccione "Cálculo de los radiadores del circuito" desde la lista que aparece al pulsar el botón derecho del ratón. Las instrucciones para ingresar los datos aparecen en la parte inferior de la pantalla.

Por último, tenga en cuenta que las columnas del circuito son ingresadas, para cada nivel, justo debajo del último circuito, introduciendo el número de la columna principal-central de cada columna. Por ejemplo, el tramo de cada columna principal 1 que alimenta el 5to nivel y viene del 4to nivel será ingresado en el 5to nivel, introduciendo el número 1 debajo del último circuito. En el nivel 1, el tramo de la columna principal 1, que llevará también el número 1, es el tramo que conduce al colector de la sala de calderas.

En el caso de que exista otra columna que principia desde el colector de un nivel determinado, se la especifica ingresando los números de ambas columnas, con un guión ("-") intercalado entre los mismos. Por ejemplo, el tramo "1-2" es el tramo horizontal que conecta dos tuberías verticales con el colector del nivel inferior al nivel en que ud. está trabajando. De esta manera, se normalizan todos los casos posibles de instalación de red de calefacción por Sistema Monotubular.

3.2.3.3 Cálculo de otros equipamientos

Otros equipamientos, principalmente los concernientes a la sala de máquinas de la instalación de calefacción, se calculan a través de una serie de ventanas, cada una de las cuales se ocupa de una parte específica del mismo. En el caso de instalación de calefacción por sistema monotubular, las ventanas se refieren en particular a la Caldera – Bomba de Calor, el Quemador, el Depósito de Combustible, el Circulador, el Vaso de Expansión, la Chimenea y el Tanque de Almacenamiento de Agua Caliente. Su funcionamiento es el mismo que el explicado para el sistema de calefacción bitubo, presentado en la sección anterior.

3.2.3.4 Diagrama Vertical

Esta opción posibilita la creación de un diagrama vertical de la red (en el caso de que desee crearlo directamente y no de forma automática utilizando FineHVAC). La Sala de la Caldera está ubicada en el lado inferior con todas sus características específicas ya transferidas de forma automática desde las hojas de cálculo.

3.2.3.5 Comprobación de la Red

Al seleccionar esta opción aparece una ventana la cual presenta controles de distintas características de la red que le ayudan a constatar la existencia o no de posibles errores que se deben tener en cuenta al final del cálculo. Específicamente, se controla el salto térmico en cada circuito (el programa localiza y señala los circuitos cuyo salto térmico excede los 20 grados). Por otra parte, también se controla la velocidad del agua en las tuberías en relación con el límite máximo fijado en los datos en “Red”.

3.2.3.6 Bibliotecas

Las bibliotecas de la aplicación “Sistema Monotubular” están compuestas por tuberías, radiadores y accesorios, como así también, equipamiento para la sala de máquinas (Calderas, Quemadores, Circuladores, Tanques de Expansión, Bombas de Calor, etc.) de la misma manera que lo explicado en la aplicación Sistema Bitubular. Naturalmente, ud. puede actualizar la biblioteca con los materiales y elementos que desee.

3.2.4 Sistema de Calefacción por Suelo Radiante

El menú principal de esta aplicación contiene los grupos "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y "Ayuda", así como también muchas de las demás opciones, son similares a las dos aplicaciones de calefacción descritas anteriormente (se explican en detalle en los párrafos 3.1.1, 3.1.3 y 3.1.6 respectivamente). El resto de las opciones se describen brevemente en los párrafos que siguen:

3.2.4.1 Datos

Los datos básicos del proyecto se dividen en **Datos del Proyecto** (Presentación del Proyecto) y los datos de la **Red. Red** se refiere a:

- **Temperatura del espacio (°C):** Ingrese la temperatura deseada del espacio que desea calefaccionar.
- **Temperatura de entrada del agua (°C):** Ingrese la temperatura de entrada del agua calentada por la caldera.
- **Salto Térmico de la Temperatura del agua por planta (%):** Si lo desea, el programa puede tener en cuenta un pequeño salto térmico de un piso a otro, debido a las pérdidas de calor en las tuberías verticales principales.
- **Velocidad Máxima del agua en las tuberías centrales (m/s):** Ingrese la velocidad máxima límite del agua en las tuberías principales, la cual no debe ser muy grande.
- **Velocidad máxima del agua en los circuitos (m/s):** Ingrese la velocidad máxima límite del agua en los circuitos, la cual no debe ser muy grande.
- **Tipo de Tubos de Columna Central:** Seleccione el tipo de tubos del circuito de tuberías principales (p.ej. tubo de cobre).
- **Rugosidad de Tubos de Columna Central:** El factor de rugosidad es ingresado de forma automática en función del tipo de tubos seleccionado, no obstante el usuario puede modificarlo fácilmente.
- **Tipo de Tubos de los Circuitos:** Ingrese el tipo de tubería del circuito (p.ej. tubo de cobre).
- **Rugosidad de Tubos de los Circuitos:** El factor de rugosidad es ingresado automáticamente en función del tipo de tubo seleccionado, no obstante el usuario puede modificarlo fácilmente.
- **Diámetro deseado de Tubos de los Circuitos:** Ingrese el diámetro deseado de las tuberías del circuito. Inicialmente será el mismo para todos los circuitos. El diámetro podrá ser modificado en forma selectiva para determinados circuitos en las hojas de cálculo (aunque en la práctica, generalmente se utilizan tuberías del mismo diámetro).
- **Coeficiente de Resistencia Térmica del pavimento (hacia Arriba) (m²K/W):** Ingrese el coeficiente respectivo de resistencia térmica del pavimento (pulsando F11 o el botón apropiado dentro del campo, aparece una tabla explicativa).
- **Coeficiente de Resistencia Térmica del pavimento (hacia Abajo) (W/m²K):** Ingrese el coeficiente respectivo de resistencia térmica del pavimento (pulsando F11 o el botón apropiado dentro del campo, aparece una tabla explicativa).
- **Distancia entre Tubos de Circuitos RA (cm):** Ingrese el valor por defecto del espaciado entre los tubos del circuito.

- **Coefficiente Z de los Accesorios de las Tuberías Centrales:** Ingrese el valor total de resistencia de los accesorios (pulsando F11 o el botón apropiado dentro del campo, aparece una tabla explicativa).
- **Coefficiente Z de Interruptores de Ida y de Retorno:** Ingrese el valor de la resistencia de la válvula de ida y de retorno (pulsando F11 o el botón apropiado dentro del campo, aparece una tabla explicativa).
- **Número de Plantas del Edificio:** Ingrese el número de niveles (pisos) que serán calefaccionados con el sistema de suelo radiante.
- **Sistema de Unidades:** Seleccione el sistema de unidades (Mcal/h o Kwatt).
- **Vaso de Expansión:** Seleccione entre vaso de expansión abierto o cerrado, este último más frecuentemente usado.
- **Cálculo de la Chimenea según EN 13384.01:** Marcar esta casilla le posibilita efectuar el cálculo de la chimenea de acuerdo a las normas Europeas EN 13384.01.
- **Altura sobre el nivel del mar:** Ingrese la cota del edificio en relación con el nivel del mar.
- **Cálculo analítico del contenido de agua:** Si marca esta casilla, puede efectuar el cálculo en detalle del agua contenida en el sistema.
- **Tipo de combustible:** Seleccione el tipo de combustible que será utilizado (gasóleo, gas natural, LPG, etc.).

3.2.4.2 Hoja de Cálculo

Las columnas y los circuitos (loops) de la red de calefacción por suelo radiante se encuentran todos incluidos en la hoja de cálculo de la red. Según la normalización aplicada, los circuitos se numeran en cada piso y columna (comenzando por el número 1). Cada hoja se corresponde con un piso determinado y cada fila de la hoja a un circuito diferente de una columna central determinada, mientras que cada columna de la hoja de cálculo se refiere a los datos que serán insertados o resulta de manera automática del procedimiento de inserción de datos.

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5												
	Circuit No	Pipe Length (m)	Circuit Loads (Mcal/h)	Temperature Drop (°C)	Water Flow (m³/h)	Des. Pipe Size (mm)	Pipe Size (mm)	Max Vel. (m/s)	Water Velocity (m/s)	Fittings Fr. Drop (mWG)	Throttlin (mWG)	Pipes Friction Drop (mWG)	Total Friction Loss (m.W.G.)	Heated Space	Space Type	Space Loads (Mcal/h)	
1	1.1	45.45	0.892	8.247	0.108	12		0.7	0.266	0.011	1.789	0.499	2.299		People Living Area	0.77	
2	1.2	42.42	0.890	5.297	0.168	12		0.7	0.413	0.030	1.267	1.001	2.299		People Living Area	0.77	
3	1.3	60.61	1.107	9.320	0.119	12		0.7	0.292	0.026	1.491	0.782	2.299		People Living Area	1	
4	1.4	54.55	1.107	4.850	0.228	12		0.7	0.561	0.096		2.203	2.299		People Living Area	1	
5	1.5	15.15	0.221	17.37	0.013	12		0.7	0.031	0.000	2.294	0.005	2.299		Baths	0.2	
6	1	4	25.30		5.974		70	0.6	0.513	0.020		0.019	0.039				
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

Pressure Drop at Level: 2.356

Se debe prestar atención al hecho de que la sub-tabla del circuito, que contiene las características detalladas del circuito determinado y se activa al pulsar F12 o seleccionando "Datos Adicionales" de la lista que aparece cuando pulsamos el botón derecho del ratón mientras estamos en la fila respectiva, se corresponde con la fila de la columna-circuito en la que está trabajando. La columna-circuito se simboliza con el número de serie de la columna y del circuito, con un punto intercalado entre ellos "." p.ej. 2.3, que simboliza la columna 2 del circuito 3). Tenga en cuenta que las columnas verticales del circuito se ingresan en cada piso, en la 1era columna de la hoja, justo por debajo del último circuito, simplemente insertando el número de la columna central para cada columna. Esta normalización se corresponde absolutamente con la aplicada en Sistema Monotubular (ver la sección anterior). Si se sigue esta normalización arriba detallada, los datos ingresarán no sólo en las hojas de cálculo (tabla del circuito) sino también en las sub-tablas de cada circuito de la red. En los párrafos siguientes (a) y (b) podrá encontrar una descripción detallada sobre la manera de ingresar los datos:

(a) Tabla de Circuitos (loops)

En principio se deben ingresar los datos de la primera columna. Estos se refieren a la simbología del circuito. La longitud de la tubería aparece automáticamente en la segunda columna (siempre que hayan sido efectuados los cálculos necesarios). En la misma columna puede adicionar accesorios al circuito (codos, válvulas, etc.) pulsando F12 o seleccionando "Datos Adicionales" de la lista que aparece cuando pulsamos el botón derecho del ratón e ingresando la resistencia z total en el campo correspondiente de la ventana (z puede ser seleccionada desde la sub-tabla que aparece automáticamente en la pantalla al pulsar el botón del campo). La carga del circuito aparece en la 3era columna, siempre y cuando hayan sido completados algunos de los datos en la ventana de características del circuito mencionada que aparece al pulsar F12. Específicamente debe ingresar o el número del piso y el espacio a calefactar por el circuito determinado (p.ej. 2.3 simboliza el piso 2, espacio 3, según lo explicado en la hoja de cálculo de las pérdidas de calor) en la primera línea de la ventana o bien, directamente la carga del espacio en la 3era línea (en Mcal/h).

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5												
	Circul No	Pipe Length m	Circuit Loads (Mcal/h)	Temperature Drop (°C)	Water Flow m3/h	Des. Pipe Size mm	Pipe Size mm	Max Vel. (m/s)	Water Velocity (m/s)	Fittings Fr. Drop (mWG)	Throttlin mWG	Pipes Friction Drop mWG	Total Friction Loss (m.W.G.)	Heated Space	Space Type	Space Loads (Mcal/h)	
1	1.1	45.45	0.892	8.247	0.108	12		0.7	0.266	0.011	1.789	0.499	2.299		People Living Area	0.77	
2	1.2	42.42	0.890	5.297	0.168	12		0.7	0.413	0.030	1.267	1.001	2.299		People Living Area	0.77	
3	1.3	60.61	1.107	9.320	0.119	12		0.7	0.292	0.026	1.491	0.782	2.299		People Living Area	1	
4	1.4	54.55	1.107	4.850	0.228	12		0.7	0.561	0.096		2.203	2.299		People Living Area	1	
5	1.5	15.15	0.221	17.37	0.013	12		0.7	0.031	0.000	2.294	0.005	2.299		Baths	0.2	
6	1	4	25.30		5.974		70	0.6	0.513	0.020		0.019	0.039				
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

Pressure Drop at Level 2.356

Durante el cálculo de la pérdida de calor de cada espacio, debe tener en cuenta que el Sistema de Suelo Radiante, requiere un tiempo mínimo de funcionamiento de 16 horas.

Muy a menudo, parte del espacio objeto del estudio necesita ser cubierto por un circuito adicional independiente de elevado rendimiento térmico. Este tipo de circuito se denomina “zona” térmica. El objetivo es lograr que las zonas del espacio que no pueden ser utilizadas o que son habitualmente poco utilizadas por el usuario del espacio (p.ej. la zona cercana a los muros exteriores o la zona debajo de un mueble inamovible, etc.) sean cubiertas por este circuito. Esta zona permite cubrir una carga sustancial del espacio, ya que la temperatura del piso puede fijarse máximo en 35 °C. Tenga en cuenta que las cargas del espacio no deben tener ninguna pérdida por el piso, lo cual tampoco debería tenerse en cuenta durante el cálculo de las pérdidas de calor.

Al aparecer los resultados de las filas del circuito (una vez completados los campos en la ventana “Datos Adicionales” de la manera mencionada), se puede observar que han sido calculados todos los datos (suministro de agua, salto térmico del circuito, velocidad máxima, fricciones, etc.) en función de la dimensión específica de la tubería seleccionada en la ventana “Red”. Si lo desea, puede modificar la dimensión de la tubería pulsando F3 mientras se ubica en la columna “Diámetro deseado” (ver también el mensaje correspondiente en la parte inferior de la pantalla). En la undécima columna, se calcula el estrangulamiento requerido de modo que la instalación funcione correctamente (a través de dispositivos de regulación). El valor del estrangulamiento se restablece automáticamente para el circuito más deficiente de la instalación (circuito de referencia).

(b) Ventana de Datos Adicionales (Sub-tabla del Circuito)

Como ya se ha comentado anteriormente, se puede transferir el control a las sub-tablas pulsando F12 o seleccionando “Datos Adicionales” desde la lista que aparece al pulsar el botón derecho del ratón en la fila correspondiente de la tabla del circuito.

Los datos que aparecen en esta sub-tabla son los siguientes:

- **Espacio Calefactado:** Ingresar el número del piso y del espacio de la manera en que aparecen en la hoja de cálculo de Pérdidas de Calor (p.ej. 1.2).
- **Tipo de Espacio:** Determinar si se trata de una zona habitable (de permanencia), un baño o una zona periférica.
- **Carga del Espacio:** Se refiere a la carga total del espacio. Ésta aparece en forma automática al seleccionar “Espacio Calefactado” o bien, ingresándola directamente desde el teclado.
- **Superficie del Suelo (m²):** Ingresar la superficie del pavimento del espacio a calefaccionar.
- **Temperatura del Espacio (°C):** Ingrese la temperatura deseada del espacio.
- **Temperatura del Espacio Calefaccionado Inferior (°C):** Ingrese la temperatura del espacio ubicado debajo del espacio a calefaccionar.

Espacio Calefactado	
Tipo de Espacio	
Carga del Espacio (KWatt)	
Superficie del Suelo (m ²)	
Temperatura del Espacio (°C)	
Temperatura del Espacio Calefaccionado Inferior (°C)	
Coefficiente de Resistencia Térmica hacia Arriba (m ² K/W)	
Coefficiente de Transmisión Térmica hacia Abajo (W/m ² K)	
Densidad del flujo térmico (KWatt/m ²)	
Temperatura Media Superficial del Pavimento (°C)	
Temperatura Máxima Superficial del Pavimento (°C)	
Temperatura Media Superficial deseada del Pavimento (°C)	
Valor Corregido de Densidad del Flujo Térmico (KWatt/m ²)	
Potencia Térmica Restante (KWatt)	
Distancia entre Tubos RA (cm)	
Temperatura media del agua °C	
Densidad del flujo térmico (hacia abajo) (KWatt/m ²)	
Potencia Total de Calefacción por Suelo Radiante (KWatt)	
Longitud del tubo en el Circuito (m)	
Largo Total (impulsión-retorno) en Circuito (m)	
Suma de los Coeficientes z de los Accesorios adicionales	

-
- **Coefficiente de Resistencia Térmica hacia Arriba (m^2K/W):** Ingrese el coeficiente de resistencia térmica del pavimento hacia arriba, escribiendo directamente el valor desde el teclado o bien seleccionándolo desde las tablas que se expanden al pulsar el botón del campo.
 - **Coefficiente de Resistencia Térmica hacia Abajo (W/m^2K):** Ingrese el coeficiente de resistencia térmica del pavimento hacia abajo, escribiendo el valor directamente desde el teclado o bien seleccionándolo desde las tablas que se expanden al pulsar el botón del campo.
 - **Densidad del Flujo Térmico ($Mcal/h/m^2$):** Una vez completados los campos anteriores, la densidad del flujo térmico es calculado de forma automática.
 - **Temperatura Media del Pavimento ($^{\circ}C$):** Una vez completados los campos anteriores, la temperatura media del pavimento es calculada de forma automática.
 - **Temperatura Máxima del Pavimento ($^{\circ}C$):** Presenta la temperatura máxima superficial del pavimento permisible según DIN 4725. Específicamente, para zonas habitualmente ocupadas (zonas de permanencia) $t_{FBmax} \leq 29^{\circ}C$, para zonas de potencia térmica elevada (zonas periféricas) $t_{FBmax} \leq 35^{\circ}C$ y para los baños $t_{FB} \leq t_i + 9^{\circ}C$, donde t_i es la temperatura del espacio.
 - **Temperatura deseada del Pavimento ($^{\circ}C$):** Si la temperatura superficial media del pavimento que ha sido calculada supera el valor de “Temperatura Máxima del Pavimento”, ingrese una temperatura media de superficie de pavimento deseada para que sea posible el cálculo de la longitud de las tuberías.
 - **Valor Corregido de la Densidad del Flujo Térmico ($Mcal/h/m^2$):** Corrige el valor de la densidad del flujo térmico y lo presenta en este campo.
 - **Potencia Térmica Restante ($Mcal/h$):** El resultado de este campo se refiere a la potencia que no puede ser cubierta por la actual disposición de las tuberías. Consecuentemente, el proyectista debe disminuir el espaciado RA entre tubos, definir una zona térmica o instalar un radiador.
 - **Distancia entre Tubos RA (cm):** Ingrese el espaciado (paso) RA entre tubos.
 - **Temperatura media del agua ($^{\circ}C$):** Calcula y presenta la temperatura media del agua.
 - **Densidad del flujo térmico hacia abajo ($KWatt/m^2$):** El programa calcula de manera automática la densidad del flujo térmico hacia abajo.
 - **Potencia Total de Calefacción por Suelo Radiante ($Mcal/h$):** Calcula la potencia total del suelo radiante.
 - **Longitud del tubo del Circuito (m):** La longitud del circuito requerida (tramo de la red) se calcula en función de los datos arriba mencionados.
 - **Longitud Total del circuito de ida y retorno:** Ingrese el total de la longitud de la tubería de ida y retorno.
 - **Suma de los coeficientes z del los Accesorios adicionales:** Ingrese la suma de los coeficientes z de todos los accesorios utilizados en este circuito.

Algunos de los valores anteriores deben ser ingresados escribiéndolos en el teclado mientras que otros son calculados de manera automática (los valores en rojo). Los valores por defecto, los cuales son los más comunes, han sido introducidos con antelación para que el usuario no tenga que introducir datos en todos los campos.

Cualquier modificación en los datos anteriores provoca modificaciones las correspondientes en los demás valores de la hoja del circuito, los cuales aparecen instantáneamente en la pantalla. De esta manera el usuario supervisa y controla totalmente el procedimiento.

En cuanto a los cálculos, debe aclararse que el tipo de espacio (zona de permanencia, baño o zona periférica) determinan de forma automática la temperatura máxima del pavimento (29, 33 o 35 respectivamente). Si la *temperatura superficial media del pavimento* es mayor que la *temperatura superficial máxima del pavimento*, debe ser ingresada una *temperatura superficial media deseada del pavimento*. En este caso, el circuito no cubrirá la totalidad de las pérdidas. Por esta razón, aparece la *potencia restante* (tipo salto térmico). Por otra parte, el espaciado entre tubos RA constituye una de los principales parámetros determinados por el usuario en cada espacio. Si se reduce este espaciado, obviamente la longitud del circuito aumenta y disminuye la temperatura media del agua. En todos los casos se asume que la longitud del circuito no debe exceder un cierto límite el cual es fijado por el fabricante del tipo determinado de tuberías y que es de aproximadamente de 150m.

3.2.4.3 Cálculo de otros equipamientos

Otros equipamientos, principalmente los concernientes a la sala de máquinas de la instalación de calefacción, se calculan a través de una serie de ventanas, cada una de las cuales se ocupa de una parte específica del mismo. En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, las ventanas se refieren en particular a la Caldera – Bomba de Calor, el Quemador, el Depósito de Combustible, el Circulador, el Vaso de Expansión, la Chimenea y el Tanque de Almacenamiento de Agua Caliente. Su funcionamiento es el mismo que el explicado para el sistema de calefacción monotubular y bitubular, presentados en las secciones anteriores.

3.2.4.4 Diagrama Vertical

Esta opción posibilita la creación de un diagrama vertical de la red. La Sala de la Caldera está ubicada en el lado inferior con todas sus características específicas ya transferidas de forma automática desde las hojas de cálculo.

3.2.4.5 Bibliotecas

Las bibliotecas del Sistema de Calefacción por Suelo Radiante están compuestas por tuberías, calderas, bombas de calor, quemadores, circuladores y tanques de expansión como en el caso de Sistema Monotubular y Bitubular.

3.3 Sistema de Aire Acondicionado

El paquete de Aire Acondicionado consiste en cuatro aplicaciones, las cuales actúan en forma independiente o en combinación entre ellas. Estas aplicaciones son las siguientes:

- **Cargas de Refrigeración:** Las cargas de Refrigeración se calculan (con el uso de la metodología Ashrae o Carrier) para cada piso del edificio y para cada espacio del piso, un procedimiento que habitualmente se comprende en el primer paso de un proyecto de Acondicionamiento de Aire.
- **Fan Coils:** En esta aplicación se llevan a cabo todos los cálculos necesarios para la instalación de unidades fan coil y se selecciona el equipo necesario (tuberías, sistema de enfriamiento, bomba, dispositivos de seguridad, etc.).
- **Conductos de Aire:** En esta aplicación se llevan a cabo todos los cálculos necesarios para la instalación de una red de conductos (utilizando uno de los tres métodos conocidos) y se selecciona el equipo necesario (dimensiones del conducto, rejillas, difusores, ventilador, etc.)
- **Psicometría:** Se estima la distribución del aire en los espacios a acondicionar en función de ecuaciones psicométricas detalladas, se representa el Gráfico Psicométrico a partir de los resultados psicométricos y se selecciona la unidad de aire acondicionado adecuado.

3.3.1 Cargas de Refrigeración

Cuando el programa es cargado, en el menú principal aparecen los grupos de opciones conocidos: "Archivos", "Datos", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". "Datos" está dividido en *información del proyecto* (datos de presentación del proyecto), *meses*, *condiciones interiores de diseño*, *datos climatológicos*, *parámetros del edificio*, *elementos estructurales*, *personas*, *equipamiento* y *cargas de iluminación*.

3.3.1.1 Condiciones interiores de diseño

El usuario define la *humedad interior deseada* (porcentaje de humedad relativa deseada en los espacios acondicionados) y la *temperatura* (temperatura deseada en °C en los espacios acondicionados) junto con la *diferencia de temperatura entre el exterior y los espacios no acondicionados* (en °C) y la *diferencia de temperatura entre el terreno y los espacios acondicionados* (en °C)

3.3.1.2 Datos Climatológicos

Se refiere a los datos climatológicos correspondientes a la ciudad seleccionada (latitud, longitud, temperaturas medias, fluctuaciones correspondientes para 6 meses, etc.) así como también el porcentaje de la humedad promedio en verano.

3.3.1.3 Meses

Esta ventana se refiere al mes de Referencia y los meses de Cálculo (p.ej. de abril a septiembre).

3.3.1.4 Parámetros del Edificio

A continuación se presentan los datos de la respectiva ventana:

Zona con niebla: En el caso de que sea una zona donde exista habitualmente niebla, marque esta casilla.

Número de Plantas del Edificio (pisos): Los niveles del edificio pueden ser de hasta 15.

Altura Típica de Plantas (m): Este valor actualizará en forma automática la altura de los muros en la hoja de cálculo, de todos modos el usuario podrá efectuar modificaciones en donde lo desee.

Sistema de Unidades: Seleccione las unidades del proyecto (Mcal/h, KWatt, KBtu/h).

Sistema de Unidades de Resistencia: Seleccione las unidades de los coeficientes de resistencia (Kcal/hm²C o Watt/m²K).

Método de Cálculo: El programa le ofrece la opción de elegir entre los métodos de cálculo Carrier, Ashrae CLTD, Ashrae TFM y Ashrae RTS. Además, una vez completado el procedimiento de entrada de datos con uno de estos métodos, el usuario puede comparar los resultados obtenidos con el mismo, con los resultados de los otros métodos, simplemente alternando el método elegido anteriormente por el método deseado.

Coefficiente de Seguridad (%): El usuario puede definir en cualquiera de los espacios que desee un factor de mayoración para sus cargas (p.ej. 5%), el cual aumentará en consecuencia todas las cargas individuales del espacio.

Hora de Inicio – Hora de Interrupción (1-24): A través de estas dos opciones, el usuario puede determinar los límites del período de tiempo dentro del cual desee que se efectúen los cálculos (p.ej. hora de inicio 8 hasta la hora de interrupción 18). Naturalmente la selección puede realizarse para el conjunto de las 24 horas (desde la 1 hasta las 24) por supuesto, el volumen resultante será más grande.

Ángulo de Rotación: Si desea cambiar la orientación del edificio, puede girarlo al ángulo específico deseado, seleccionando el ángulo correspondiente desde esta lista.

3.3.1.5 Elementos Estructurales

Datos Típicos

Muros Exteriores								
	Muros Exterior	Descripcion	Tipo ASHRAE CLTD	Tipo ASHRAE TFM	Tipo ASHRAE RTS	Coef. k W/m²K Muros Exterior Techos	Peso Kg/m²	Color
1	M1	Outer Wall -4	C	G1	17	0.64	300	2
2	M2	Outer Wall 1	C	G4	17	0.70	300	2
3	M3	Outer Wall 3	C	G6	17	0.67	300	2
4	M4	Outer Wall 4	C	G7	17	1.49	300	2
5	M5	Outer Wall 5	C	G8	17	0.52	300	2
6	M6	Outer Wall 15A		G18	5	2.33	700	2
7	M7	Outer Wall 10B		G13	22	0.65	500	2
8	M8	Outer Wall 12B		G15	22	0.64	500	2
9	M9	Outer Wall 21B		H6	17	0.66	500	2
10	M10	External Wall	B	G17	17	0.50	300	2
11	M11	External Bear	C	G17	17	0.52	300	2
12	M12	External Colu	C	G17	17	0.52	300	2
13	M13							
14	M14							

1: 1 Inaccesible Muros Exteriores

- Este término corresponde a algunos tipos de elementos comunes que caracterizan al edificio, en concreto, los elementos estructurales típicos como los muros exteriores e interiores, techos, pavimentos y aberturas.
- Los muros exteriores se especifican a través del coeficiente del factor U para cada uno de ellos, su peso (100, 300, 500, 700 kg), color (claro, medio, oscuro), así como también su normalización según el método Ashrae (A, B, C, D, E, F, G). Usted puede seleccionar los datos típicos deseados desde la biblioteca correspondiente.
- Los muros interiores y los pisos se especifican mediante su coeficiente del factor U.
- Los techos se especifican mediante su coeficiente del factor U, su peso (50, 100, 200, 300 kg), color (claro, medio, oscuro), tipo según Carrier (soleado, en sombra, cubierto con agua o regado) o Ashrae (tipo 1, 2, 3,..., 11 con o sin cielorraso suspendido).
- Las aberturas se especifican a través de sus dimensiones (en m), coeficiente del factor de U, coeficiente del vidrio, tipo de marco y coeficiente de penetración de aire **a** (el mismo coeficiente aplicado en calefacción). En lo que se refiere al coeficiente del vidrio, se expande una tabla auxiliar detallada al pulsar el botón del campo.

3.3.1.6 Personas

En el caso de que se desee definir la misma carga por personas para todos los espacios, se debe completar la siguiente ventana:

	Descripción	Carga Sensible (Watt)	Carga Latente (Watt)	Cantidad
1	Seated, very light work	70	45	2
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Insertar número de personas / m² Insertar número de personas

Simultaneidad No Coincidencia

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ok Cancelar

1: 1 Vista Descripción Ctrl +...

Seleccione una descripción desde la lista que aparece al pulsar F11 o el botón derecho del ratón y aparecerán completados de manera automática los valores de las cargas sensibles y latentes y el coeficiente de radiación. Lo único que el usuario debe hacer es ingresar o bien el *número de personas por m²* que ocupan el espacio o el *número de personas* que ocupan el espacio total (dependiendo de cuál sea la opción seleccionada) en la última columna. Además, puede seleccionar el programa de funcionamiento en función del tipo de edificio, presionando el botón de selección.

Una vez completada esta ventana, todos los espacios de la hoja de cálculo habrán obtenido automáticamente las mismas cargas para personas, no obstante el usuario puede modificarlas en forma deseada, separadamente en cada espacio de la hoja de cálculo.

3.3.1.7 Equipamiento

En el caso de que quiera definir las mismas cargas por equipamiento para todos los espacios, complete la siguiente ventana:

	Descripción	Carga Sensible (Watt)	Carga Latente (Watt)	Cantidad
1	Computer	55	0	1
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Insertar número de aparatos / m² Insertar número de aparatos

Simultaneidad: No change

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ok Cancelar

1: 1 Vista Descripción Ctrl +...

Seleccione una descripción desde la lista que aparece al pulsar F11 o el botón derecho del ratón y aparecerán completados de manera automática los valores de las cargas sensibles y latentes y el coeficiente de radiación. Lo único que el usuario debe hacer es ingresar o bien el *número de aparatos por m²* que ocupan el espacio o el *número de aparatos* que ocupan el espacio total (dependiendo de cuál sea la opción seleccionada) en la última columna. Además, puede seleccionar el programa de funcionamiento en función del tipo de edificio, presionando el botón de selección.

Una vez completada esta ventana, todos los espacios de la hoja de cálculo habrán obtenido automáticamente las mismas cargas para aparatos, no obstante el usuario puede modificarlas en forma deseada, separadamente en cada espacio de la hoja de cálculo.

3.3.1.8 Cargas por Iluminación

En el caso de que quiera definir las mismas cargas por iluminación para todos los espacios, complete la siguiente ventana:

	Descripcion	Coeficiente de Watt	
1	Fluorescent light 1x18, 690mm	1.40	60
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Insertar Iluminación en Watt / m² Insertar Iluminación en Watt

Simultaneidad: No coincidence

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ok Cancelar

Seleccione una descripción desde la lista que aparece al pulsar F11 o el botón derecho del ratón y aparecerán completados de manera automática el coeficiente de Iluminación y el coeficiente de Radiación. Lo único que el usuario debe hacer es ingresar el valor de los vatios o bien el *por m² del espacio o para el espacio total* (dependiendo de cuál sea la opción seleccionada) en la última columna. Además, puede seleccionar el programa de funcionamiento en función del tipo de edificio, presionando el botón de selección.

Una vez completada esta ventana, todos los espacios de la hoja de cálculo habrán obtenido automáticamente las mismas cargas para aparatos, no obstante el usuario puede modificarlas en forma deseada, separadamente en cada espacio de la hoja de cálculo.

3.3.1.9 Hoja de Cálculo

Las hojas de cálculo de las cargas del espacio están incluidas en las respectivas hojas de los pisos del edificio. Al seleccionar uno de los pisos, aparece una lista conteniendo las hojas de las respectivas cargas para todos los espacios del piso. Su configuración es bastante similar al descrito en la sección de calefacción para las pérdidas de calor de los espacios.

	Tipo de Superficie	Orientación	Deducción	k (W/m ² K)	Longitud (m)	Altura o Ancho (m)	Superficie (m ²)	Nº de Superficies	Superf. Total (m ²)	Deducción (m ²)	Superficie de cálculo (m ²)	Sombra Interior	Sombra el Alero	Coef. Arbitr. de Som.
1	W2	N		0.70	4.10	3.00	12.30	1	12.30		10.53			
2	W7	N	S	0.65	4.10	0.30	1.23	1	1.23		1.23			
3	W1	N	S	0.64	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54			
4	W2	W		0.70	5.25	3.00	15.75	1	15.75		13.63			
5	W7	W	S	0.65	5.25	0.30	1.58	1	1.58		1.58			
6	W1	W	S	0.64	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														

Total de Personas		Cargas por Iluminación		Valores Máximos del Espacio	
Sensible de Personas	230.0	Total por Ventilación	84.00	Sensible Máxima	279
Latente de Personas	140	Sensible de Ventilación	389.3	Latente Máxima	90
Total de Aparatos	90	Latente por Ventilación	309	Total Máximo	369
Sensible de Aparatos	55.00	Sistema o Zona	80		
Latente de Aparatos	55		1		
	0				

La pantalla que se corresponde con los datos del espacio está dividida en dos partes: la superior se refiere a las cargas debidas a los elementos estructurales del espacio, mientras que la inferior se refiere a las cargas adicionales debidas a iluminación, personas, equipamiento, etc.

En cuanto a la **parte superior de la pantalla**, cada fila se refiere a un elemento estructural típico específico (p.ej. W1, O1, etc.). Los datos que se ingresan (ya sea por el usuario o en forma automática desde los dibujos) corresponden a la Orientación, la Longitud (m) de los elementos del edificio, como así también al número de superficies iguales en el caso de que existan). Las aberturas son sustraídas automáticamente de los muros, en caso de tener la misma orientación.

En las tres últimas columnas, pueden ser ingresados opcionalmente, los datos para el cálculo de sombreado. Existe la posibilidad de tres diferentes mecanismos de sombreado:

- **Sombra Interior:** Esta opción se aplica sólo a ventanas en el caso de que posean persianas, cortinas enrollables, etc., que cubran la superficie total de todas las ventanas al mismo tiempo. Los valores más comunes para cada caso y de acuerdo al tipo de vidrio, aparecen en la tabla auxiliar, la cual se activa al pulsar F11 o el botón de selección del campo específico.

- **Sombras Proyectadas por Alero:** Esta opción se aplica principalmente a aberturas pero puede también ser utilizada para superficies de muros. Si pulsa el botón derecho del ratón mientras está en la respectiva columna y fila, y selecciona “Datos Adicionales” aparece una nueva ventana en la cual puede completar los datos de la proyección horizontal y/o vertical de la abertura y la distancia desde ella. Por ejemplo, para un balcón de un metro de ancho, que cuelga 0.5 m sobre la ventana 01, ingrese “1” en el campo del ancho de la proyección horizontal y “0.5” en el campo de la distancia de la proyección horizontal. Tan pronto como complete y cierre la ventana, se visualizará la palabra “SOMBRA” en la columna “Sombras de Alero”.
- **Coefficientes Arbitrarios de Sombreado:** Con la ayuda de la ventana “Datos Adicionales” (pulse el botón derecho del ratón mientras está en la respectiva columna y fila, y seleccione a continuación “Datos Adicionales”) puede seleccionar los coeficientes de sombreado para diferentes horas. Esta opción se utiliza cuando existen sombras proyectadas por elementos que no pertenecen al edificio (p.ej. edificios adyacentes). Tenga en cuenta que un coeficiente de sombra 0, indica que la ventana está completamente sombreada, un coeficiente de sombra 1, indica que no está sombreada en absoluto, y todos los coeficientes entre 0 y 1 denotan sombreado parcial. En cuanto a todas las demás horas intermedias, el coeficiente de sombra es calculado de forma automática con el método de interpolación lineal. Tan pronto como complete y cierre la ventana, se visualizará la palabra “SOMBRA” en la columna “Coeficientes Arbitrarios de Sombreado”.

En lo que se refiere al cálculo de las cargas del espacio, los Valores Máximos de Carga del Espacio aparecen en la esquina inferior derecha de la pantalla a cada minuto, más concretamente, aparecen los valores siguientes:

- La carga sensible máxima del espacio
- La carga latente máxima del espacio
- La carga Total máxima del espacio
- Si desea ver los cálculos analíticos para cada elemento estructural y por hora, todo lo que debe hacer es pulsar la tecla F7 o el botón  o pulsar el botón derecho del ratón y seleccionar “Cargas”. Automáticamente aparecerán en la pantalla las cargas debidas a cada elemento estructural de manera analítica, como así también las sumas parciales para cada hora. De esta manera el usuario tiene la supervisión y un control absoluto en cada fase del procedimiento de entrada de datos y puede intervenir en consecuencia (p.ej. achicar la abertura si piensa que ésta provoca un gran aumento de la carga del espacio).

En la parte inferior izquierda de la pantalla aparecen los resultados que se refieren a las cargas adicionales debidas a Personas, Equipamiento, Iluminación y Ventilación. Específicamente, estos datos se dividen en dos categorías: las cargas totales debidas a Personas y Equipamiento, que se visualizan en la columna izquierda, y las cargas totales debido a Iluminación y Ventilación que aparecen en la columna derecha.

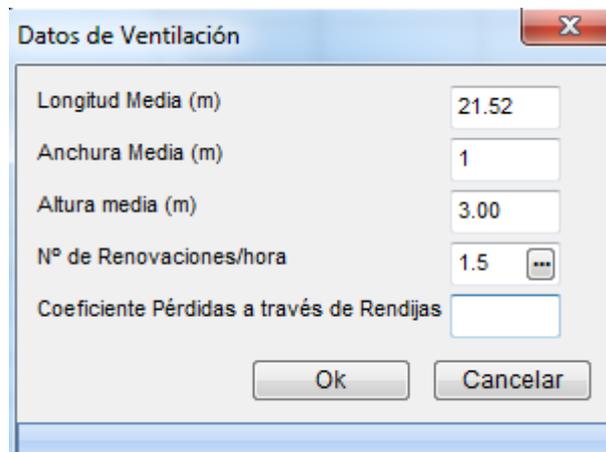
Total de Personas	230.0	Cargas por Iluminación	84.00
Sensible de Personas	140	Total por Ventilación	389.3
Latente de Personas	90	Sensible de Ventilación	309
Total de Aparatos	55.00	Latente por Ventilación	80
Sensible de Aparatos	55		
Latente de Aparatos	0	Sistema o Zona	1

a) Carga Total Personas: En el caso de carga debida a personas, pulse el botón de selección y complete en la ventana que se expande, de la manera descrita en el párrafo 3.3.1.6.

b) Carga Total Aparatos: En el caso de carga debida a equipamiento, pulse el botón de selección y complete en la ventana que se expande, de la manera descrita en el párrafo 3.3.1.7.

c) Cargas por iluminación: En el caso de cargas por iluminación, pulse el botón de selección y complete en la ventana que se expande, de la manera descrita en el párrafo 3.3.1.8.

d) Carga Total Ventilación: Debe ser completado en cada espacio los valores de las cargas por ventilación debidas a pérdidas por rendijas (en el caso de circulación no forzada) o cargas debidas a renovaciones de aire. Para poder estimar las cargas debidas a renovaciones de aire, ingrese los valores de la longitud, ancho y altura del espacio y seleccione el número de renovaciones de aire por hora (n). Si no existe circulación de aire forzada, es muy probable que existan pérdidas debidas a rendijas. En este caso, el número de renovaciones de aire será 0, mientras que es definido el coeficiente de las pérdidas por rendija de las aberturas (el cual debe ser de aproximadamente 0.5 – ver Hipótesis de Cálculo).



Datos de Ventilación	
Longitud Media (m)	21.52
Anchura Media (m)	1
Altura media (m)	3.00
Nº de Renovaciones/hora	1.5
Coeficiente Pérdidas a través de Rendijas	



Notas:

- Si existe sistema central de acondicionamiento de aire, las cargas debidas a renovaciones de aire no se “cargan” al espacio, sino a la respectiva unidad de aire acondicionado (su cálculo se describe en detalle en la sección de Hipótesis de Cálculo).
- Las pérdidas debidas a rendijas estarán incluidas en los cálculos sólo si existen unidades Fan Coils, mientras que son ignoradas en el caso de conductos de aire debidos a sobrepresión.

Sistema o Zona: La ventana se completa sólo en el caso de que se desee agrupar los espacios para que los cálculos totales de cada grupo se efectúen de manera separada (pueden ser definidos hasta 50 grupos de espacios). El número por defecto de la zona o del sistema es el 1. Los requisitos de la carga de acondicionamiento de aire de una zona pueden ser cubiertos (generalmente) por uno o más sistemas. En este último caso, el usuario decidirá la forma de distribución de la carga entre los distintos sistemas.

Al pulsar la tecla F11 o el botón apropiado dentro del campo, se activa la ventana que se presenta arriba. Aquí podrá ingresar el suplemento deseado y los valores de la *temperatura* y *humedad relativa* del espacio determinado. En particular, teniendo en cuenta exclusivamente el método Ashrae TFM pueden ser definidos además: *el tipo de envoltura del edificio* (tipo de construcción desde liviana a pesada), *la circulación de aire* (desde baja a muy alta), *el tipo de operación* (24 horas, no 24 horas) y *el coeficiente A* (ver tabla adyacente). Si pulsa la tecla F11 o los botones apropiados en cada uno de los últimos cuatro campos, aparece una tabla auxiliar, conteniendo una lista de los valores relevantes desde los que podrá elegir el apropiado para el espacio estudiado.

Coeficiente A			
Coef. A	Mobiliario	Suministro y Retorno de Aire	Tipo de Artefacto de Iluminación
0.45	Pesado, sin alfombra	Velocidad baja, suministro y retorno bajo techo	Embutido, no ventilado
0.55	Común, sin alfombra	Velocidad media a alta, suministro y retorno debajo o a través del techo	Embutido, no ventilado
0.65	Común, con o sin alfombra	Velocidad media a alta, o FCU o Unidad de Inducción	Ventilado
0.75	De cualquier tipo	Retornos canalizados a través de artefactos de	Ventilado o suspendido libremente en corriente de aire

La porción de carga sensible de todas las cargas adicionales señaladas anteriormente, se agrega a la carga total de los elementos estructurales y la suma final se corresponde con el total de la carga sensible de la habitación.

Si se suman las cargas latentes debidas a personas y aparatos, se obtiene la carga latente total del espacio. La carga sensible total mas la carga latente total son los componentes de la carga total del espacio. Estos valores por hora aparecen en la hoja de cálculo anteriormente mencionada.

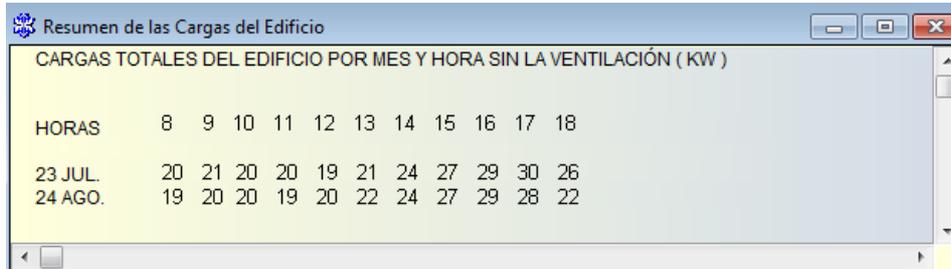
Con el fin de insertar más rápidamente los datos, en el caso de que deban ser analíticamente escritos (es decir, si no son actualizados en forma automática desde los dibujos a través de FINE HVAC), el programa le permite copiar un piso típico (muy habitual en la práctica) y un espacio típico, de la manera ya explicada en la aplicación de pérdidas de calor.

3.3.1.10 Temperaturas

Los resultados de esta ventana se vinculan directamente con la metodología aplicada, lo cual significa que presentan algunos resultados intermedios según el método.

3.3.1.11 Resumen de las Cargas del Edificio

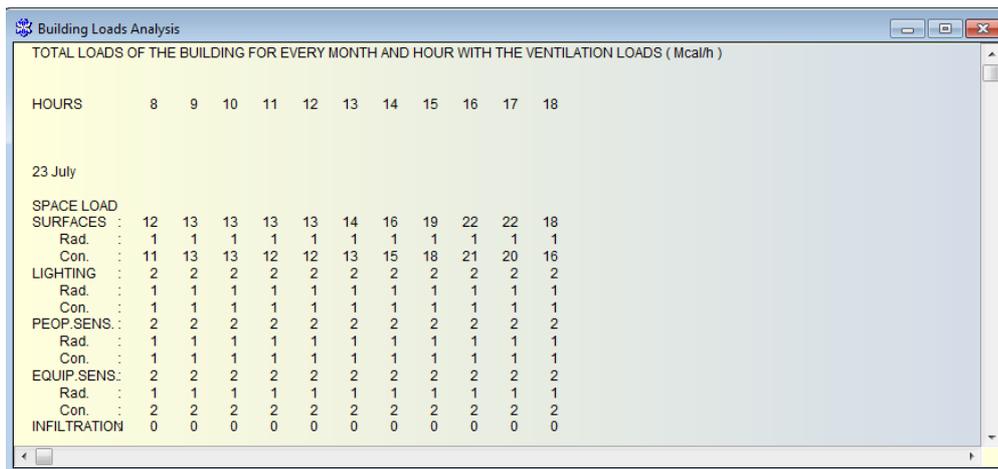
Se presentan las cargas totales del edificio para cada mes y hora, sin incluir la ventilación.



CARGAS TOTALES DEL EDIFICIO POR MES Y HORA SIN LA VENTILACIÓN (KW)											
HORAS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23 JUL.	20	21	20	20	19	21	24	27	29	30	26
24 AGO.	19	20	20	19	20	22	24	27	29	28	22

3.3.1.12 Análisis de las Cargas del Edificio

La totalidad de las cargas junto con sus sumas son mostradas aquí, analizadas por mes y por hora y descritas en forma detallada (incluyendo las cargas por ventilación de la unidad)



TOTAL LOADS OF THE BUILDING FOR EVERY MONTH AND HOUR WITH THE VENTILATION LOADS (Mcal/h)											
HOURS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23 July											
SPACE LOAD											
SURFACES :	12	13	13	13	13	14	16	19	22	22	18
Rad. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con. :	11	13	13	12	12	13	15	18	21	20	16
LIGHTING :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PEOP.SENS. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EQUIP.SENS. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
INFILTRATION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.3.1.13 Análisis de las Cargas de los Sistemas

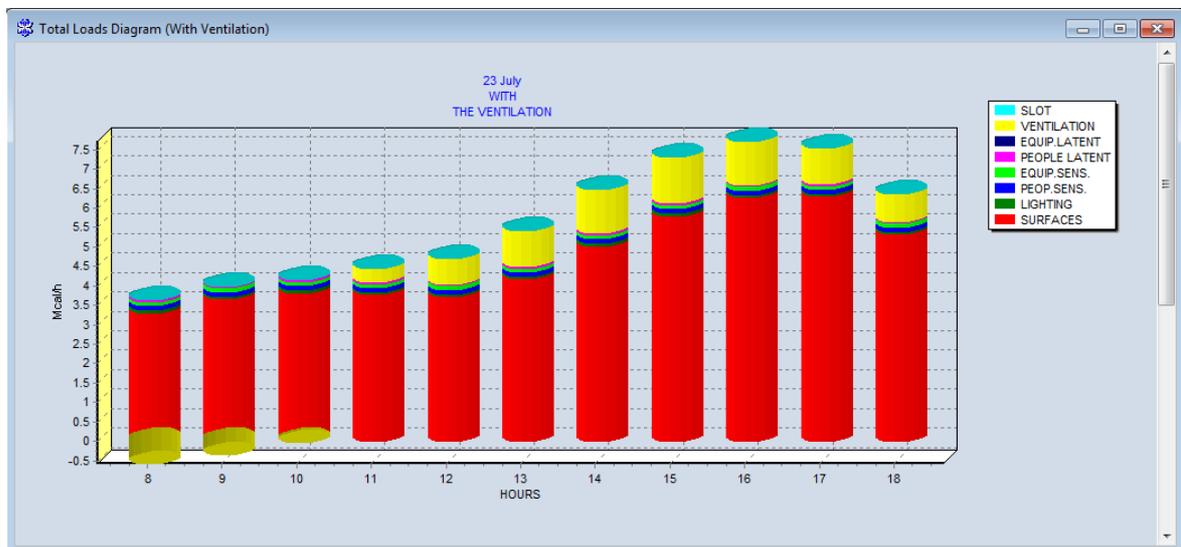
La totalidad de las cargas junto con sus sumas son mostradas aquí, analizadas por mes y por hora y descritas en forma detallada para cada uno de los Sistemas (incluyendo las cargas por ventilación de la unidad)

3.3.1.14 Diagrama Analítico de las Cargas (sin Ventilación)

Presenta el siguiente gráfico, el cual muestra la variación de la carga por hora y por mes de cálculo, en relación a las cargas totales del edificio, sin tener en cuenta la ventilación.



3.3.1.15 Diagrama analítico de las Cargas (con Ventilación)



Presenta el gráfico que aparece arriba, el cual muestra la variación de la carga por hora y mes de cálculo en relación a las cargas totales del edificio, incluyendo la ventilación.

3.3.1.16 Diagrama de Sistemas

Presenta el siguiente gráfico, el cual muestra la variación de la carga por hora y mes de cálculo en relación a las cargas totales, para cada uno de los sistemas.



3.3.1.17 Bibliotecas

Las bibliotecas contienen tipos de elementos estructurales (muros, aberturas, techos, etc.), temperaturas y datos climatológicos como así también cargas auxiliares y sus simultaneidades (personas, equipamiento, etc.).

No	Description	U-Factor	Weight (Kg/m2)	Width (m)	Color	Type Ashrae CLTD	Type
1	Outer Wall -4 cm insul	0.55	300	0.30	Middle	Type C	Type
2	Outer Wall	1.55	300	0.30	Middle	Type C	Type
3	Outer Wall 6cm Air Spa	1.17	300	0.30	Middle	Type C	Type
4	Outer Wall 1]	0.6	300	0.20	Middle	Type C	Type
5	Outer Wall 2	1.4	300	0.20	Middle	Type C	Type
6	Outer Wall 3	0.58	300	0.25	Middle	Type C	Type
7	Outer Wall 4	1.28	300	0.25	Middle	Type C	Type
8	Outer Wall 5	0.45	300	0.30	Middle	Type C	Type
9	Outer Wall 6	1.25	300	0.25	Middle	Type C	Type
10	Outer Wall 7	0.47	300	0.35	Middle	Type C	Type
11	Outer Wall 8	1.43	300	0.30	Middle	Type C	Type

El usuario puede ingresar fácilmente elementos personalizados y utilizarlos a continuación. Seleccione una categoría (p.ej. los muros externos, como se muestra arriba) y pulse a continuación el botón *anexar registro* . Estando en la nueva línea donde ha completado los datos del elemento, pulse  para guardarlos y pulse a continuación OK para cerrar la ventana.

3.3.2 Sistema Fan Coil

El menú principal de la aplicación Fan Coils contiene las opciones: "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y "Ayuda" son similares a la aplicación "Sistema Bitubo" y fueron explicados en detalle en los apartados 3.1.1, 3.1.3 y 3.1.6, respectivamente. El resto de las opciones se describen brevemente a continuación:

3.3.2.1 Datos

Los datos básicos del proyecto se dividen en **Datos del Proyecto** (Presentación del Proyecto) y en datos de la **Red**. **Red** se refiere a:

- **Temperatura del Agua (°C):** Ingrese la temperatura del agua de entrada en °C (la temperatura de retorno será calculada de manera automática)
- **Salto Térmico en Fan-Coils (°C):** Ingrese la diferencia de temperatura de las unidades Fan Coil (valor usual $Dt=5$ °C)
- **Temperatura de bulbo seco (°C):** Ingrese la temperatura de bulbo seco del ambiente.
- **Temperatura de bulbo húmedo (°C):** Ingrese la temperatura de bulbo húmedo del ambiente.
- **Tipo de tubo Primario:** Seleccione el tipo de tuberías principales (p.ej. tubos de acero).
- **Rugosidad de Tubo Primario:** El factor de rugosidad es ingresado de forma automática, en función del tipo de tubo que ha sido seleccionado por el usuario. No obstante, si se desea, puede ser modificado. La unidad de medición utilizada por el programa es μm .
- **Tipo de tubo Secundario:** Seleccione el tipo de tubo de la tubería secundaria (en el caso en que se utilicen dos tipos de tubos).
- **Rugosidad de Tubo Secundario:** El factor de rugosidad es ingresado automáticamente, en función del tipo de tubo seleccionado, no obstante ud. puede modificarlo fácilmente. La unidad de medición utilizada por el programa es el μm .
- **Velocidad máxima del Agua (m/s):** Ingrese el límite de velocidad máxima deseada del agua (basada en la cual serán calculadas las secciones de las tuberías).
- **Limitación de pérdida de carga en tuberías (mwg/m):** Ingrese el límite de fricción por longitud de tubería. El salto de presión máximo recomendado en sistemas de suministro de agua es de 30 kPa por 30 m de longitud equivalente de tubería, p.ej. aproximadamente un 10%, o 10 m de columna de agua por 100 m de longitud equivalente de tubería.
- **Número de Bombas de Circulación:** En el caso de que existan más de un circulador, ingrese el número de los mismos en esta casilla, a fin de que el programa pueda utilizar los datos en la Hoja de Cálculo y en el Cálculo del Circulador.
- **Sistema de Unidades:** Seleccione el sistema de unidades
- **Tipo de Refrigerador de Agua:** Puede seleccionar entre un refrigerador enfriado por aire o enfriado por agua.
- **Modelo FCU:** Pulsando el botón de selección, el usuario podrá seleccionar desde la biblioteca cual es el tipo de FCU que utilizará. Si lo desea, puede agregar proveedores y unidades en *Bibliotecas* -> *FCUs*.

- **Salto Térmico por metro (°C/m):** En caso de no tener las tuberías aisladas de forma ideal, ingrese en este campo el salto de térmico por metro de longitud de tubería (en °C/m). En caso de que las tuberías estén aisladas, este valor es de cero.
- **Velocidad del Ventilador FCU:** Seleccione la velocidad del ventilador, baja, intermedia o alta, desde la lista que se expande al pulsar la flecha.
- **Cálculo analítico de contenido de agua:** Si marca esta casilla, puede efectuar el cálculo en detalle del agua contenida en el sistema.

3.3.2.2 Hoja de Cálculo

	Tramo	Longitud del tubo (m)	Carga de Fan Coil (KWatt)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Agua (m³/h)	Diámetro deseado (mm)	Diámetro del tubo (mm)	Velocidad máxima del Agua (m/s)	Velocidad Accesorio	Tipos de Accesorio	Pérdidas en Accesorio (m C.D.A.)	Pérdidas en Tuberías (m C.D.A.)	Total de Pérdidas (m C.D.A.)	Ángulo Polar (°)	Espacio Acondicionado	Carga Sensible del Espacio (KWatt)
1	1.2	29.1			1.984		1.25"	0.6	0.544	A-1	0.163	0.368	0.531			
2	2.3	27.9			1.544		1.25"	0.6	0.424	A-1	0.099	0.226	0.325			
3	3.4	0.4	2.668	5	0.459		3/4"	0.6	0.348	A-2	0.795	0.004	0.800		2.1	2.561
4	3.5	7.7			1.085		1"	0.6	0.519	A-3	0.082	0.127	0.210			
5	5.6	8.9			0.945		1"	0.6	0.452	A-3	0.062	0.115	0.177			
6	6.7	34.0	1.544	5	0.266		1/2"	0.6	0.367	A-4	0.660	0.605	1.265		2.4	1.388
7	6.8	0.4	3.947	5	0.679		3/4"	0.6	0.515	A-2	1.967	0.009	1.975		2.3	3.635
8	5.9	0.4	0.817	5	0.140		1/2"	0.6	0.194	A-2	0.203	0.002	0.206		2.5	0.689
9	2.10	0.4	2.556	5	0.440		3/4"	0.6	0.333	A-2	0.738	0.004	0.742		2.2	2.447
10																
11																
12																
13																

Como se puede ver en la figura, cada fila de la hoja corresponde a un tramo diferente de la red, mientras que cada columna contiene los datos que serán ingresados por el usuario o que resultarán automáticamente durante el procedimiento de inserción de datos. Las instrucciones relativas a la inserción de datos, aparecen en la barra de estado. En cada fila, complete inicialmente los campos de la primera columna, la cual se refiere a la denominación de los tramos. La normalización de la red se basa en los principios familiares explicados anteriormente en el sistema Bitubular.

En las columnas de la hoja referentes al tramo de la red, ingrese el número de cada circuito en la primera y su longitud en la columna siguiente. Cada fila columna-circuito es numerada con los números de serie de la columna y del circuito, intercalando un punto entre ellos ".", p.ej. "1.2", lo cual indica "columna 1, circuito 2". En la aplicación Fan coil, todos los niveles se presentan en la misma hoja de cálculo y los circuitos se numeran, comenzando por el 1. Si existe más de un tubo vertical, la numeración de los circuitos de cada una de ellas comenzará por el número 1 (por ejemplo, los circuitos del tubo vertical 1 serán numerados 1.1, 1.2, etc., los circuitos del tubo vertical 2 serán los 2.1, 2.2, etc.).

Tenga en cuenta que cada fila de la columna-circuito corresponde a una sub-tabla que contiene las características detalladas del circuito determinado. Para activar esta tabla, vaya a la línea deseada y pulse F12 o seleccione "**Datos Adicionales**" desde la lista que aparece al pulsar el botón derecho del ratón, y verá a continuación expandirse la siguiente ventana.

Datos adicionales	
Ángulo Polar (°)	
Espacio Acondicionado	2.1
Carga Sensible del Espacio (KWatt)	2.561
Carga Latente del Espacio (KWatt)	0.107
Temperatura del Agua de Entrada (°C)	7
Tipo de Fan-coil	400
Velocidad del Ventilador FCU	
Potencia Frigorífica Sensible (KWatt)	3.239
Potencia Frigorífica Latente (KWatt)	1.052
Tipo de tubo	Primario
Nº de la Bomba de Circulación	
Longitud de Diseño del Tubo (m)	

En la ventana superior, los valores de las celdas "Espacio Acondicionado", "Carga Sensible del Espacio" y "Carga Latente del Espacio", ingresarán en forma automática si el usuario ha exportado previamente, los resultados obtenidos en la aplicación **Cargas de Refrigeración** a la aplicación Fan Coil (en la ventana Cargas de Refrigeración, desde el menú *Archivos*, seleccione *Exportar a -> Fan Coils*) de lo contrario, puede añadirlos por su cuenta. A continuación será seleccionado en forma automática el tipo de Fan Coil.

Si existiera más de una unidad Fan Coil en el mismo espacio, el usuario debe intervenir mediante la distribución de las cargas en consecuencia. Los cálculos de las unidades Fan Coil se llevarán a cabo de forma automática en función de la información de los datos de la red y aparecerán en la ventana superior.

En cuanto a los accesorios, tramos similares, Red de tipo retorno inverso, etc., se aplican las mismas reglas indicadas anteriormente en la sección Sistema Bitubular.

3.3.2.3 Refrigerador de Agua

En esta ventana se selecciona el tipo de Refrigerador de Agua o de Torre de Refrigeración a instalar (desde las Bibliotecas, al pulsar F11 o el botón apropiado dentro del campo) y se ingresan sus características de operación. Tenga en cuenta que los cálculos detallados para el sistema de refrigeración, se llevan a cabo en la aplicación Psicometría.

Las opciones "Esquema de la Red", "Diagrama Vertical", "Pérdida de carga en tramos", así como también las ventanas "Informe técnico", "Hipótesis de Cálculo" "Estimación de Cantidades" y "Carátula" siguen las reglas establecidas en los párrafos anteriores.

3.3.2.4 Bibliotecas

Las bibliotecas de la aplicación Fan Coil contienen tuberías, unidades FC y accesorios, así como también el equipamiento correspondiente para la sala de máquinas (Refrigeradores, Bombas, Vasos de Expansión, etc.). Cada una de las categorías de bibliotecas contiene diversos tipos de materiales existentes en el mercado. Además, estos catálogos pueden ser actualizados con los tipos de materiales que el usuario desee. En cuanto a la biblioteca de Fan Coils, se registran varios tipos de unidades. Específicamente, se expande una pestaña para cada fabricante, con los tamaños de los Fan Coils (200, 400, etc.), los coeficientes Z, los códigos y los costos.

Al pulsar el botón "Cargas", aparecen los resultados en función a los distintos tipos de temperatura (de bulbo seco, de bulbo húmedo, temperatura de entrada del agua).

Cargas...

	Tempe Entrada Agua [°C]	dT	17 WB Total	17 WB Sens. 23 DB	17 WB Sens. 25 DB	18.5 WB Total	18.5 WB Sens. 25 DB	18.5 WB Sens. 27 DB	19.5 WB Total	19.5 WB Sens. 27 DB	19.5 WB Sens. 29 DB	21 WB Total	21 WB Sens. 27 DB	21 WB Sens. 29 DB
1		4	2279	1570	1803	2768	1774	2006	3117	1995	2227	3629	1960	2198
2	5	5	2082	1477	1715	2559	1686	1919	2884	1907	2140	3402	1872	2105
3		6	1884	1384	1628	2349	1593	1832	2710	1814	2047	3192	1785	2018
4		4	1791	1361	1593	2285	1576	1803	2634	1791	2024	3140	1756	1989
5	7	5	1599	1279	1518	2093	1489	1721	2431	1698	1936	2942	1675	1907
6		6	1372	1192	1407	1861	1396	1634	2175	1611	1849	2675	1582	1808
7		4	1291	1163	1372	1808	1372	1611	2117	1582	1820	2640	1558	1791
8	9	5	1099	1087	1244	1570	1291	1524	1907	1506	1745	2407	1465	1704
9		6	989	989	1128	1337	1198	1401	1669	1419	1651	2198	1384	1622

1: 1 Inaccesible

Cancelar Ok

El usuario puede ingresar fácilmente elementos personalizados y utilizarlos a continuación. Seleccione una categoría (p.ej. tuberías, como se muestra en la imagen inferior) y pulse a continuación el botón *anexar registro* . Manteniendo el cursor en la nueva línea, donde han sido completados los datos del elemento, pulse  para guardarlo y a continuación pulse OK para cerrar la ventana.

Tuberías

Nº	Descripción	Rugosidad [µm]	Norma - Origen	Material
1	Copper Tubes	1.5		Cobre
2	Plastic Pipes	6		Plástico
3	Steel Pipes	45		Otro
4	Copper Tubes	1.5		Cobre
5	Copper Tubes Outokumpu	1.5	Outokumpu	Cobre
6	Copper Tubes TALOS	1.5	TALOS	Cobre
7	Copper Tubes WICU Rohr	1.5	WICU	Cobre
8	Copper Tubes TALOS flex	1.5	WICU	Cobre
9	Copper Tubes TALOS extra	1.5	WICU	Cobre
10	Faser PN20	6	Aquatherm	Plástico
11	Faser PN20	6	Aquatherm	Plástico
12	Stabi Super	6	Aquatherm	Otro
13	PB 4137	6	Aquatherm	Plástico

Ok Cancelar Diámetros Inserción >>

3.3.3 Conductos de Aire

El menú principal de la aplicación Conductos de Aire contiene las opciones: "Archivos", "Datos", "Ventanas", "Bibliotecas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista" y muchas de las opciones de "Ventanas" y "Ayuda" son similares en su funcionamiento a lo descrito anteriormente en los apartados 3.1.1, 3.1.3 y 3.1.6. A continuación se las describe en detalle junto con sus opciones secundarias:

3.3.3.1 Datos

Los datos básicos del proyecto se dividen en **Datos del Proyecto** (Presentación del Proyecto) y en datos de la **Red**. **Red** incluye las siguientes opciones:

- **Temperatura del Aire de Entrada (°C):** Ingrese en este campo la temperatura de aire entrante en el espacio a través de las rejillas de suministro (15-16°C).
- **Temperatura Interior Deseada (°C):** Ingrese la temperatura deseada en los espacios a acondicionar (importante sólo si no ha sido precedido el estudio Psicométrico).
- **Material de Conductos:** Seleccione el material de los Conductos de Aire que será utilizado (pulsando F11 o el botón apropiado en el campo, se despliega la biblioteca respectiva).
- **Rugosidad de Conductos (μm):** Es el factor de rugosidad del Conducto de Aire, el cual depende del material seleccionado. Si el material del conducto ha sido seleccionado desde las bibliotecas, el factor de rugosidad se actualizará de forma automática.
- **Material de Conductos Secundarios:** Seleccione el material de los Conductos de Aire secundarios (pulsando F11 o el botón apropiado en el campo, se despliega la biblioteca respectiva).
- **Rugosidad de Conductos Secundarios (μm):** Es el factor de rugosidad del Conducto de Aire Secundario, el cual depende del material seleccionado. Si el material del conducto ha sido seleccionado desde las bibliotecas, el factor de rugosidad se actualizará de forma automática.
- **Velocidad máxima del Aire V (m/s):** Este campo se refiere al límite superior de la velocidad del aire en los conductos de aire. Este valor se utiliza como un límite superior si se aplica el método de igual presión o bien se lo toma como el valor de la velocidad del aire si se aplica el método de igual velocidad.
- **Caída de Presión por metro (mm. W.G./m):** Este es el valor de la caída de presión por metro de la red en el caso de que se aplique el método de igual fricción, mientras que no es importante si en su lugar se aplica el método de reducción de velocidad.
- **Forma de la Sección:** Ingresar el tipo de sección transversal en la porción más larga de la red (circular, cuadrada o rectangular). Por supuesto, siempre existe la posibilidad de modificarlo en cualquier tramo específico de la red.
- **Dimensiones deseadas de los Conductos (ancho y alto):** Las dimensiones deseadas de los conductos de aire deben ser determinadas sólo en el caso de ser seleccionados conductos de aire rectangulares, donde el usuario podrá definir un valor fijo para el ancho o el alto del mismo. Tenga en cuenta que cuando se determinan ambas dimensiones de la sección transversal del conducto de aire (o una dimensión en el caso de secciones transversales circulares o cuadradas), la caída de la velocidad y de la presión en cada ramal de la red, será precisada sin tomar en cuenta los principios de alguno de los métodos disponibles.

Al contrario, si se ingresa sólo una de las dimensiones, el ancho o el alto, entonces la otra dimensión resulta de forma automática del método de cálculo elegido. Por supuesto, el valor fijado para la altura o el ancho determinado en este paso, no lo limita al valor dado, ya que siempre existe la posibilidad de modificarlo en tramos específicos de la red.

- **Redondeo de la Sección (mm):** En el caso de que no se necesite una precisión de mm, el valor de la sección transversal del conducto de aire se calcula aproximadamente (p.ej. 50 mm).
- **Nivel de Ruido de Rejillas (dB):** Este campo se refiere al límite superior del nivel de ruido en las rejillas, el cual no debe sobrepasarse. Este límite también se puede modificar selectivamente para una rejilla específica de la habitación.
- **Dimensiones de Rejilla deseadas (longitud y altura):** Se aplican los mismos principios dados anteriormente para las dimensiones deseadas de conductos de aire.
- **Número de Ventiladores:** Ingrese el número de Ventiladores de la instalación (1-40).
- **Sistema de Unidades:** Puede seleccionar las unidades de los resultados entre Mcal/h, KWatt o KBtu/h.
- **Método de Cálculo:** Puede seleccionar el método de cálculo entre los tres métodos disponibles, a) Reducción de Velocidad, b) Igual Pérdida de Carga y c) Recuperación Estática.
- **Velocidad Mínima del Aire (Recuperación Estática):** Se refiere al valor mínimo de la velocidad del aire en el caso de seleccionar el método de Recuperación Estática. El usuario debe tener en cuenta que se le permite ingresar un valor mínimo límite de la velocidad del aire, cuando la velocidad en las salidas de aire se considere muy baja.
- **Método de Cálculo de la Velocidad:** Puede seleccionar la metodología de cálculo de la velocidad, entre el método de *Sección transversal Equivalente* y el método *Sección transversal Real*.

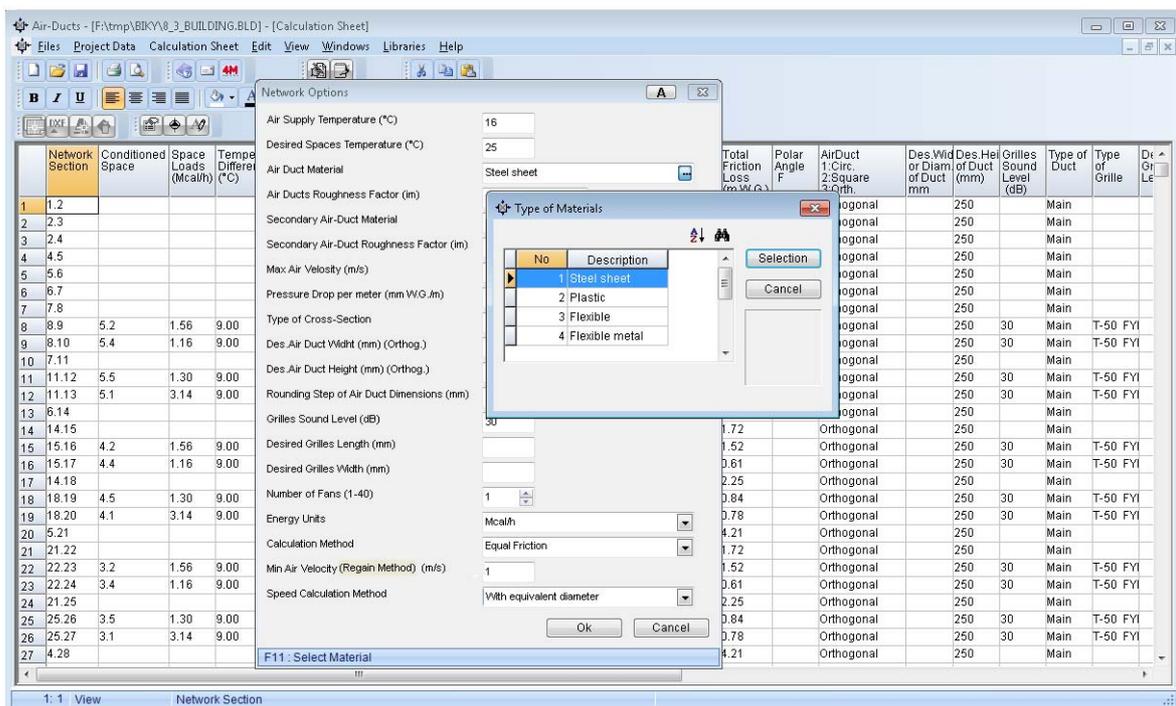
3.3.3.2 Hoja de Cálculo

Tramo	Espacio Acondicionado	Carga del Esp (Mcal/h)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Aire (m³/h)	Longitud del Conducto (m)	Sección del Conducto (cm²)	Pérdida de Carga por metro (mm C.D./m)	Velocidad del aire (m/s)	Tipos de Accesorios	Pérdidas en Accesorios (mm C.D.)	Pérdidas en Conducto (mm C.D.)	Pérdidas de Carga Total (mm C.D.)	Ángulo Polar (°)	Tipo de Conducto	Anchura del Conducto (mm)	Altura del Conducto (mm)
1	1.2			3070	1.70	1750	0.08	5.67	2	2.76	0.14	2.90		Cuadrado	250	
2	2.3			2468	2.45	1375	0.08	5.39	2	2.49	0.20	2.70		Cuadrado	250	
3	3.4			1763	3.99	1125	0.08	4.96	2	2.11	0.33	2.44		Cuadrado	250	
4	4.5			1073	1.05	750.0	0.08	4.37	2	1.64	0.09	1.72		Cuadrado	250	
5	5.6	2.4	1.00	383.1	6.78	375.0	0.08	3.38	F-1	0.84	0.56	1.40		Cuadrado	250	
6	5.7	2.3	1.80	689.7	2.47	500.0	0.08	3.94	1	0.57	0.21	0.78		Cuadrado	250	
7	4.8	2.3	1.80	689.7	1.57	500.0	0.08	3.94	1	0.57	0.13	0.70		Cuadrado	250	
8	3.9	2.1	1.84	705.0	5.53	500.0	0.08	3.94	F-1	1.14	0.46	1.60		Cuadrado	250	
9	2.10	2.2	1.57	601.5	4.70	500.0	0.08	3.78	F-1	1.05	0.39	1.44		Cuadrado	250	
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																

Como se puede ver en la figura, cada fila de la hoja corresponde a un tramo diferente de la red, mientras que cada columna contiene los datos concernientes al tramo específico de la red (ver barra de estado). Los conceptos de la configuración se basan en los principios indicados anteriormente. El punto de inicio de la red del conducto de aire (donde se ubica el ventilador) se corresponde con el número 1. El caudal total de aire en cada espacio puede ser calculado o bien de forma aproximada, basándose en “Cargas del Espacio” y “Salto Térmico” entre temperatura de aire de entrada y de retorno, o con precisión en el caso de que hayan sido realizados previamente los cálculos Psicométricos (ver aplicación Psicometría). Una vez obtenidos los valores de los datos Psicométricos, los valores del caudal de aire se suman adecuadamente y se presentan de manera automática en la columna “Caudal de Aire”. En función de estos índices de caudal en cada tramo de la red y del método de cálculo (de igual presión o velocidad), se determinan las dimensiones del conducto de aire, así como también las medidas estandarizadas de las rejillas para cada tramo. La sección transversal del conducto de aire (circular, rectangular, cuadrada) y sus dimensiones deseadas, son aquellas que fueron ingresadas en los datos generales, no obstante el usuario las puede modificar o ingresar cualquier otra dimensión deseada.

En función de las dimensiones anteriores, los valores de la velocidad efectiva del aire y de la caída de presión podrán ser calculados en la hoja de cálculo de manera automática.

Por último, se determinan también las dimensiones respectivas de las rejillas, de manera que no exceda el nivel de ruido especificado en los datos generales. Las dimensiones de las rejillas se calculan de manera automática (una vez seleccionado el tipo de rejilla en la opción respectiva de la biblioteca), pulsando el botón F11 o el botón apropiado en el campo, como se presenta a continuación.



El ancho, alto y nivel de ruido de la rejilla actual aparecen presentados en la parte inferior de la ventana de la hoja de cálculo. Tenga en cuenta que en el centro de la ventana es posible ingresar las dimensiones deseadas (en general una de ellas es ingresada en los datos generales y la otra es calculada en forma automática).

Los accesorios de la red de conductos de aire (p.ej. Codos, Uniones en Te, etc.) se ingresan para cada uno de los tramos en la columna “Tipo de Accesorios”, activando la ventana correspondiente con F11 o el botón del campo.

En el caso de aplicarse el Método de Igual Fricción se debe tener en cuenta que si el usuario desea que la red permanezca equilibrada, los amortiguadores (dámper) deben ser ajustados en consecuencia (recuerde que el método garantiza el buen “balance” de la red sólo en el caso de haber sido trazada de forma simétrica). La columna “Pérdida de Carga en Conductos” muestra cuán bien se encuentra equilibrada la red e indica cuales son los tramos que necesitan restricción con el uso de amortiguadores (dámper).

En cambio, si se aplica el Método de Recuperación Estática, las pérdidas por fricción de cada tramo de la red se equilibran gracias a la presión estática recuperada, la cual a su vez, depende de la velocidad del tramo previo y posterior. En consecuencia no aparece ningún valor en la columna “Pérdida de carga total” (cero pérdidas por fricción), salvo para el primer tramo de la red, el cual comienza en el ventilador (tramo 1.2 en el ejemplo superior) y, por supuesto: los tramos donde el usuario haya especificado ambas dimensiones de la sección transversal del conducto de aire. Por lo tanto, las pérdidas totales por fricción en este caso son iguales a las pérdidas por fricción en el primer tramo, el que comienza en el ventilador.

Todo lo anterior se aplica a la red de suministro de agua. La red de retorno se normaliza de manera similar, determinando de nuevo los puntos de unión y las rejillas (de expulsión) y asignando un caudal de flujo ligeramente más bajo (en comparación al valor de las rejillas de impulsión), a cada una de las rejillas (p.ej. el 70-80% del caudal del aire de suministro para que la habitación se encuentre levemente sobre-presurizada). Aparentemente, la red de retorno es completamente independiente y no posee rejillas en cada una de las habitaciones. Como el ventilador debe superar las pérdidas por fricción para la mayor parte del envío de aire de suministro y de retorno, las pérdidas por fricción correspondientes son añadidas y presentadas en la hoja de cálculo.

En el caso de tramos de conductos de aire típicos (similares), existe la posibilidad de recuperarlos (con su nombre, el ingresado en la primera columna) con el fin de transferirlos de manera automática.

 *Nota: El programa Conductos de Aire es también adecuado para su aplicación en cualquier otro proyecto de ventilación. Con el objeto de efectuar los cálculos de una red de ventilación, primeramente debe de ser normalizada la red de la manera explicada previamente, con la única diferencia de que deben ser eliminadas las diferencias de carga y de temperatura (de las columnas correspondientes) y deben ser ingresados los valores de los caudales para cada uno de los tramos que concluyen en rejillas. Además, los tramos deben ser insertados intercalando “.” entre sus nombres y no intercalando “-”, ya que en este caso no existe red secundaria.*

3.3.3.3 Cálculo del Ventilador

Con el fin de utilizar y calcular más de un Ventilador, el usuario debe primeramente definir desde la ventana de la opción “Red” el “N° de Ventiladores” (*Datos -> Red*). A continuación, una vez en la hoja de cálculo, debe completar el número de cada ventilador en la columna “N° de Ventilador”, recordando que cada ventilador que cubre los requisitos de un tramo de la red, debe ser precisado en el tramo de inicio de la red (ver imagen a continuación). En la columna “N° de Ventilador”, el usuario debe ingresar directamente el número del ventilador o pulsar F12 o seleccionar “Datos Adicionales y completar la celda “N° de Ventilador”.

Tramo	Espacio Adicional (mm)	Carga del Esp. Térmico (kcal/m ²)	Salto Térmico (°C)	Caudal de Aire (m ³ /h)	Longitud del Co. (m)	Sección del Co. (mm C.D.A.)	Pérdida de Carga por m. (mm C.D.A./m)	Pérdida de Carga Total (mm C.D.A.)	Pérdidas de Accesorios (mm C.D.A.)	Pérdidas de Carga en Condu. (mm C.D.A.)	Pérdidas de Carga en Polar (mm C.D.A.)	Ángulo de Carga (°)	Tipo de Condu. del Co.	Anchura del Co. (mm)	Altura del Co. (mm)	Nivel de Ruido (dB)	Tipo de Rejilla	Longitud de Rejilla (mm)	Anchura de Rejilla (mm)	Altura de Rejilla (mm)	Longitud de Rejilla (mm)	Anchura de Rejilla (mm)	Ruido de Rejilla (dB)	Alcance de Rejilla (m)	Alcance de Rejilla (m)	Nº de Ventanas	
1	1.2			3070	1.70	1750	0.08	5.67	2	2.76	0.14	2.90	Cuadrada	250			Primario	700.0	250.0							1	
2	2.3			2468	2.45	1375	0.08	5.39	2	2.49	0.20	2.70	Cuadrada	250			Primario	550.0	250.0								
3	3.4			1763	3.99	1125	0.08	4.96	2	2.11	0.33	2.44	Cuadrada	250			Primario	450.0	250.0								
4	4.5			1073	1.05	750.0	0.08	4.37	2	1.64	0.09	1.72	Cuadrada	250			Primario	300.0	250.0								
5	5.6	2.4	1.80	9.00	383.4	8.78	0.08	3.38	A-1	1.33	0.56	1.89	Cuadrada	250	30		PrimarioK 104 A I	160.0	250.0	230.0	230.0	24.48	3.81				
6	6.7	2.3	1.80	9.00	689.7	2.47	500.0	0.08	3.84	1	1.09	0.21	1.30	Cuadrada	250	30		PrimarioK 104 A I	200.0	250.0	305.0	305.0	27.54	5.17			
7	7.8	2.3	1.80	9.00	689.7	1.57	500.0	0.08	3.94	1	1.09	0.13	1.22	Cuadrada	250	30		PrimarioK 104 A I	200.0	250.0	305.0	305.0	27.54	5.17			2
8	8.9	2.1	1.84	9.00	705.0	5.53	500.0	0.08	3.94	A-1	1.58	0.46	2.14	Cuadrada	250	30		PrimarioK 104 A I	200.0	250.0	305.0	305.0	28.11	5.29			
9	2.10	2.2	1.57	9.00	601.5	4.70	500.0	0.08	3.78	A-1	1.44	0.39	1.83	Cuadrada	250	30		PrimarioK 104 A I	200.0	250.0	305.0	305.0	23.98	4.51			

El programa permite el uso desde uno hasta cuarenta Ventiladores diferentes y el usuario puede calcularlos desde la opción *Ventanas -> Cálculo del Ventilador*. Para cada Ventilador seleccionado (ingrese su número en la primera fila) se presentan en la ventana de la hoja de cálculo, el valor del caudal de aire total de la red y la pérdida total por fricción del tramo en el cual se da la máxima caída de presión.

Cálculo del Ventilador	
Nº de Ventilador	1
Caudal de Aire (m ³ /h)	3070
Tramo Mas Desfavorable (mm C.D.A.)	1.6
Pérdidas de Carga de la Red (mm C.D.A.)	11.65
Pérdidas de Carga en Filtros (mm C.D.A.)	
Pérdidas de Carga en Bomba de Calor (mm C.D.A.)	
Pérdidas de Carga en Unidad de Tratamiento de Aire (mm C.D.A.)	
Otros Pérdidas de Carga (mm C.D.A.)	
Presión Estática Real (mm C.D.A.)	11.65
Factor de Densidad del Aire	1.00
Presión estática estandar (mm C.D.A.)	11.65
Tipo de Ventilador seleccionado	
Tamaño	
Caudal	
Presión Estática	
Potencia del Motor	
Alimentación eléctrica	
Precio	

En cuanto a la numeración de los Ventiladores seleccionados (1, si existiera sólo un ventilador), los datos a completar son los siguientes:

- El *Caudal de Aire Calculado* en m³/h, de acuerdo a los datos de la hoja de cálculo.
- El *Tramo Más Desfavorable en mmWG*, el cual es el tramo donde se dan las mayores pérdidas por fricción.
- Las *Pérdidas de Carga de la Red* (en tuberías y accesorios), que se corresponden con los tramos mencionados anteriormente y han sido calculados en las hojas de cálculo.
- Las *Pérdidas de Carga Totales en Filtros, Bomba de Calor, Alternador Aire-Aire y Aire-Unidad Acondicionadora*, así como también otras pérdidas por fricción (por razones de seguridad, se suponen algunas pérdidas adicionales por fricción, es decir que los valores de fricción calculados teóricamente, se incrementan en general un 20-30% aproximadamente en mmWG).

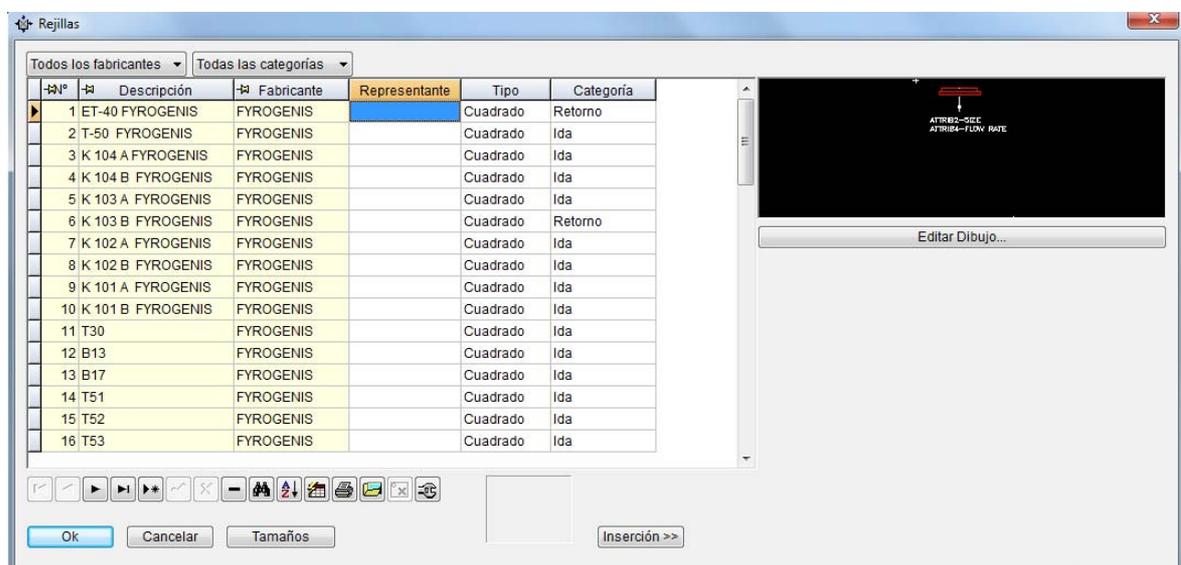
Si se suman los valores de fricción arriba señalados, el resultado indica la *Presión estática* total de la instalación (en mmWG). Para seleccionar un tipo de ventilador desde las bibliotecas del programa, pulse F11 o el botón apropiado en el campo “Tipo de Ventilador Seleccionado”.

Una vez seleccionado el tipo de ventilador, las opciones a continuación serán ingresadas de forma automática y el usuario sólo deberá completar la fila “Precio”.

3.3.3.4 Bibliotecas

Las bibliotecas de la aplicación “Conductos de Aire” contienen materiales de conductos, rejillas, accesorios y ventiladores así como también la opción común “Oferta” de las bibliotecas. De la misma manera en que fue explicado anteriormente, cada categoría de biblioteca contiene varios tipos de materiales, los cuales existen en el mercado. Además, estos catálogos pueden ser actualizados con los tipos de materiales y elementos que el usuario desee. Las bibliotecas de accesorios, contienen un catálogo de diversos accesorios para conductos de aire en forma de lista, mientras que también se registran las características principales de cada accesorio [coeficiente Z (resistencia) y costo]. Las bibliotecas de materiales de conductos contienen diferentes tipos de materiales (p.ej. Chapa Metálica, PVC, etc.), a la vez que su rugosidad, peso específico y espesor. En cuanto a la biblioteca de rejillas, contiene tipos de rejillas con sus dimensiones estándar y todas las demás características necesarias para los cálculos.

El usuario puede ingresar fácilmente elementos personalizados y utilizarlos a continuación. Seleccione una categoría (p.ej. rejillas, como se muestra en la imagen inferior) y pulse a continuación el botón *anexar registro* . En la nueva línea complete los datos de la rejilla (ingresando también sus dimensiones). Manteniendo el cursor en la nueva línea, pulse  para guardar el nuevo elemento y a continuación pulse OK para cerrar la ventana.



3.3.4 Psicometría

Este programa lleva a cabo la selección de la unidad del equipo de acondicionamiento de aire y la distribución del aire en los espacios a acondicionar, basándose en las ecuaciones psicométricas analíticas, al tiempo que proporciona los resultados de las variaciones psicométricas en el gráfico psicométrico. Cuando se carga el programa, aparece en pantalla su menú principal que contiene los grupos de opciones "Archivos", "Datos", "Vista", "Ventanas" y "Ayuda". Las opciones "Archivos", "Vista", y "Ayuda" y muchas de las características de "Ventanas" son similares a las de la aplicación "Pérdidas de Calor", las que ya fueron explicadas con detalle en los párrafos 3.1.1, 3.1.3 y 3.1.6 respectivamente. A continuación se describen el resto de las características particulares:

3.3.4.1 Datos

En esta opción se concentran los datos fundamentales de la instalación. Están divididos en Datos del Proyecto (Presentación del Proyecto) Parámetros de Cálculo, Condiciones Interiores y Exteriores de Diseño y por último los datos del Espacio.

1) Los **Parámetros de Cálculo** se refieren a los siguientes datos:

- **Temperatura Mínima del Diagrama Psicométrico:** Ingrese la temperatura mínima (°C), que será mostrada en el diagrama psicométrico.
- **Temperatura Máxima del Diagrama Psicométrico:** Ingrese la temperatura máxima (°C), que será mostrada en el diagrama psicométrico.
- **Sistema de Unidades:** El usuario puede elegir entre Mcal/h, KWatt o KBtu/h.
- **Aire exterior:** Ingrese el aire exterior requerido ya sea como volumen del mismo (in m³/h) o como porcentaje del aire total (%).
- **Unidad de Recuperación del Calor:** Si se utiliza una unidad recuperadora de calor, seleccione su modelo (Ventilador Recuperador de Calor o Ventilador Recuperador de Energía), de lo contrario marque "No".
- **Ganancias debidas a los Conductos:** Marque esta casilla en el caso de que desee tomar en cuenta las ganancias térmicas debidas a los conductos de aire, de lo contrario serán ignoradas.
- **Ganancia debidas al Ventilador:** Seleccione "No" si desea que sean ignoradas las ganancias térmicas debidas al ventilador, o seleccione "Antes" si el ventilador está ubicado a contracorriente de la unidad de aire acondicionado, o "Después" si el ventilador está ubicado en el mismo sentido (corrientes paralelas) de la unidad de aire acondicionado.
- **Factor de By-pass BF:** Se refiere al factor by-pass (desvío) que varía entre 0 – 1 (0 significa sin by-pass en absoluto, 1 significa 100% de by-pass)
- **Diferencia de Temperatura del Medio Refrigerante:** Complete la variación de temperatura del medio refrigerante (° C).
- **Diferencia de Temperatura del Medio Calefactor:** Complete la variación de temperatura del medio calefactor (° C).
- **Porcentaje de Aire Exterior:** En el caso de requerirse la inserción de un porcentaje de aire exterior, complete su valor en este campo.
- **Ganancia debidas a Conductos en porcentaje de las ganancias del local (%):** En el caso que el usuario haya marcado la casilla "Ganancias debidas a los conductos", defina aquí su valor como porcentaje de las cargas de la habitación

- **Ganancias debidas al Ventilador:** En caso de que se desee tomar en cuenta las ganancias térmicas debidas al ventilador, el usuario puede definir aquí la carga (si lo desea, puede modificarla más adelante en la ventana “Sistemas”, seleccionando el sistema específico). Las unidades de energía son las mismas que se han seleccionado en el campo “Sistema de Unidades”.
- **Porcentaje del aire insuflado que se fuga del espacio (%):** Complete en este campo el porcentaje de aire suministrado que se fuga del espacio.
- **Altitud:** Ingrese la altitud de la localización en m.
- **Pre calentamiento del Aire Exterior:** En caso de utilizar un precalentador en el sistema de calefacción, seleccione “Sí” en este campo (también puede modificar o cambiar su selección más adelante en la ventana “Sistemas”).
- **Temperatura del Aire de Salida del Precalentador:** Complete en este campo la temperatura del aire que sale del calentador (también puede modificar o cambiar su selección más adelante en la ventana “Sistemas”).

2) Condiciones Interiores se refiere a lo siguiente:

- **Temperatura interior deseada en Verano:** Se refiere a la temperatura deseada (en °C) en las habitaciones refrigeradas.
- **Humedad interior deseada en Verano:** Se refiere a la humedad deseada (en %) en las habitaciones refrigeradas.
- **Temperatura interior deseada en Invierno:** Se refiere a la temperatura deseada (en °C) en las habitaciones calefaccionadas.
- **Humedad interior deseada en Invierno:** Se refiere a la humedad deseada (en %) en las habitaciones calefaccionadas.

3) Condiciones Exteriores se refiere a los valores de la temperatura exterior y la humedad relativa durante el día tanto en verano como en invierno.

4) Espacios

En esta ventana se ingresan los datos que serán tomados en cuenta para el cálculo de las unidades de acondicionamiento de aire para cada espacio

	Planta	Nº	Denominación de E Sist	Hora	RSH (KWatt)	RLH (KWatt)	
1	2	1	space1	1	15	1.7	0.1
2	2	2	space2	1	15	1.4	0.1
3	2	3	space3	1	15	0.9	0.1
4	2	4	space4	1	15	2.9	0.1
5	2	5	space5	1	15	0.8	0.1
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

Específicamente, para cada uno de los espacios se deben ingresar los siguientes datos:

- El nivel donde se ubica el espacio, su numeración y su nombre.
- El sistema al cual pertenece el espacio.
- La hora en la cual se da la carga máxima, en relación al sistema al que pertenece el espacio.
- La carga de refrigeración sensible (RSH) y latente (RLH) del espacio.
- Las pérdidas de calor del espacio (WRSH).
- El aire exterior requerido del espacio (VA).

Los datos arriba mencionados se completan en forma automática siempre y cuando el usuario haya seguido el procedimiento anterior:

1) Para que sean transferidas las cargas de refrigeración y la cantidad de aire fresco:

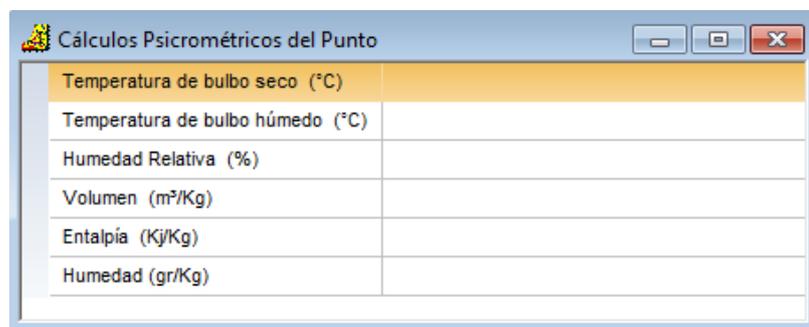
- En la aplicación Cargas de Refrigeración, en la *Hoja de Cálculo*, complete la celda “*Sistema o Zona*” para cada espacio (en el caso de que existan más de un sistema).
- Al finalizar, seleccione *Archivos -> Exportar a-> Sistemas - Psicometría* (cargas totales, cargas de los espacios, cargas por ventilación)
- Abra la aplicación *Psicométrica* y seleccione *Archivos -> Entrar desde -> Refrigeración*

2) Para que sean transferidas las cargas térmicas:

- Una vez finalizada la aplicación Cargas de Calor, seleccione *Archivos -> Exportar a -> Sistemas - Psicometría*
- Abra la aplicación *Psicometría* y seleccione *Archivos -> Entrar desde -> Calefacción*

3.3.4.2 Cálculos Psicométricos del Punto

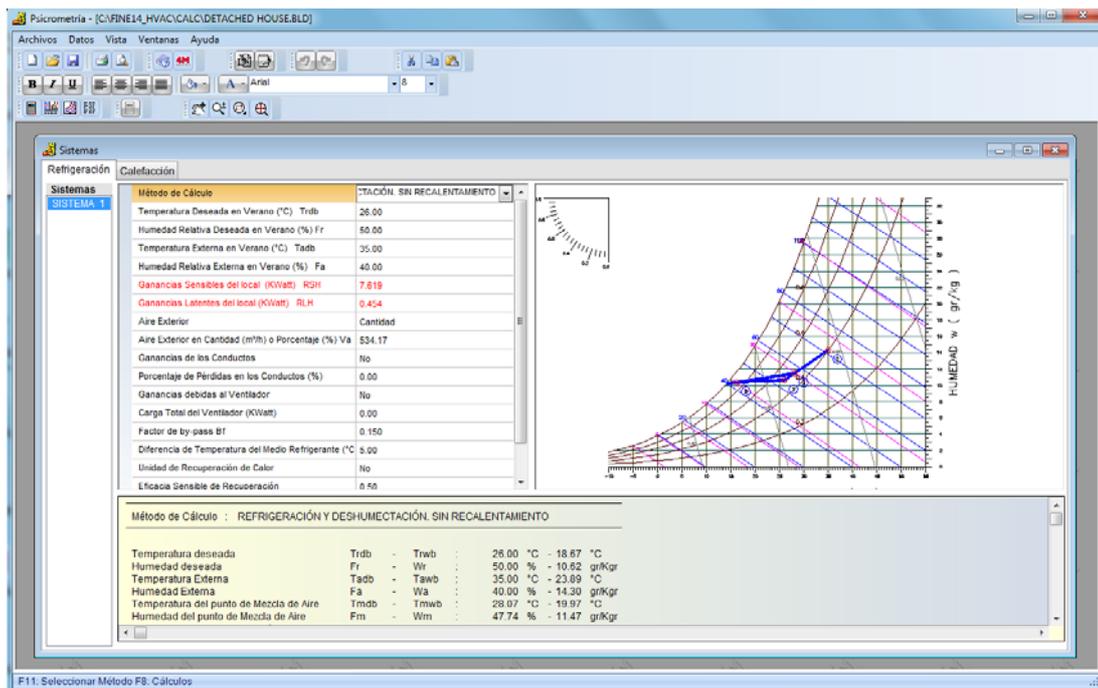
Al seleccionar esta opción del menú “Ventanas”, se realizan los cálculos psicométricos básicos. En la imagen siguiente se presenta la ventana correspondiente. Si el usuario ingresa en ella dos de los seis valores básicos psicométricos y pulsa F8 o el botón de cálculo  desde la barra de herramientas, los cuatro valores restantes serán calculados de manera automática.



Cálculos Psicométricos del Punto	
Temperatura de bulbo seco (°C)	
Temperatura de bulbo húmedo (°C)	
Humedad Relativa (%)	
Volumen (m³/Kg)	
Entalpía (Kj/Kg)	
Humedad (gr/Kg)	

3.3.4.3 Sistemas

Esta opción se corresponde con la ventana principal de la aplicación *Psicométrica* (el usuario la puede abrir desde *Ventanas -> Sistemas*). Al seleccionar esta ventana, se lleva a cabo el cálculo de la unidad acondicionadora de aire para cada uno de los *Sistemas* en los cuales se han agrupado los espacios.



La ventana de los sistemas proporciona en su lado izquierdo, una lista de los sistemas (Sistema 1, Sistema 2, etc.) a la vez que aparecen en su parte superior las pestañas de Refrigeración y Calefacción. De esta manera el usuario puede acceder a cualquiera de los sistemas, ya sea Refrigeración o Calefacción, y seguir las instrucciones que se dan en la sección siguiente. Tenga en cuenta que para un mejor seguimiento de los resultados, se podrá tener en pantalla a) la ventana de la imagen superior con toda la información mostrada al mismo tiempo b) sólo el gráfico psicrométrico o c) sólo los resultados. El intercambio entre los tres modos de supervisión se activa mediante los tres iconos correspondientes de la barra de herramientas, (ver imagen adyacente) al tiempo que se encuentra activa la ventana "Sistemas".



En cuanto a lo referente a datos, métodos a aplicar y resultados de los cálculos, se presenta a continuación una descripción detallada para ambas aplicaciones, tanto de refrigeración como de calefacción.

A. Refrigeración

Con el objeto de calcular un Sistema de Refrigeración, se deben ingresar los siguientes datos:

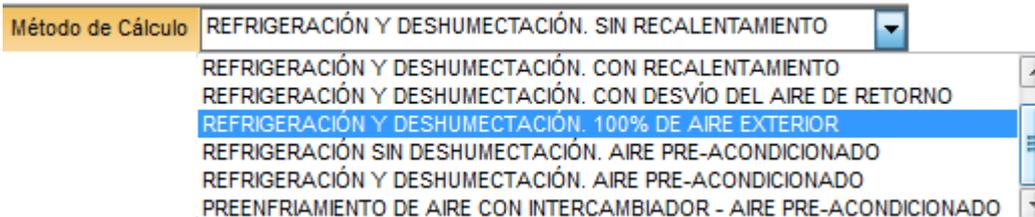
- **Temperatura Deseada en Verano (°C):** Se refiere a la temperatura interior deseada en las habitaciones refrigeradas. Esta opción es completada en forma automática con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Humedad Relativa Deseada en Verano (%):** Se refiere a la humedad relativa interior deseada en las habitaciones refrigeradas. Esta opción es completada en forma automática con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Temperatura Exterior en Verano (°C):** Se refiere a la temperatura exterior en la hora pico del Sistema. Esta opción es completada automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Humedad Relativa Exterior en Verano (%):** Se refiere a la humedad relativa exterior en la hora pico del Sistema. Esta opción es completada automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".

-
- **Ganancias Sensibles del local:** Se refiere a la carga de enfriamiento sensible del Sistema en su hora pico. Se completa automáticamente desde la suma RSH de la carga sensible de cada espacio del sistema (desde "Datos " -> "Espacios").
 - **Ganancias Latentes del local:** Se refiere a la carga de enfriamiento latente del Sistema en su hora pico. Se completa automáticamente desde la suma RLH de la carga latente de cada espacio del sistema (desde "Datos " -> "Espacios").
 - **Aire Exterior:** El aire exterior requerido puede ser ingresado bien como cantidad en m³ / h, o como porcentaje. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Aire Exterior en Cantidad (m³/h) o Porcentaje (%):** Se refiere al aire exterior total del sistema en m³ / h, o su porcentaje respectivo. Se completa automáticamente desde la suma del volumen de aire VA para cada espacio del sistema (desde "Datos" -> "Espacios").
 - **Ganancias debidas a conductos:** Seleccione "No" si desea que sean ignoradas las ganancias térmicas debidas a los conductos, o seleccione "Sí" si desea que sean tomadas en cuenta en los cálculos. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Porcentaje de Cargas de los Conductos:** En caso de haber seleccionado "Sí" en la casilla "Ganancia de Conductos" defina en esta celda el valor del porcentaje de las cargas del sistema. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Ganancias debidas al Ventilador:** En caso de querer tomar en cuenta las ganancias térmicas debidas al ventilador, debe definir su carga en esta celda. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Carga Total del Ventilador:** Debe ser ingresada sólo en el caso de que se quiera tener en cuenta la carga del ventilador en los cálculos. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Factor de Bypass BF:** Se refiere al factor by-pass de la unidad del acondicionador de aire el cual varía entre 0 – 1. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Diferencia de Temperatura del Medio Refrigerante DT (°C):** A partir de la diferencia de temperatura del medio refrigerante, una vez que ha pasado a través del elemento refrigerador, se puede calcular la cantidad requerida de refrigerante. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
 - **Unidad de Recuperación de Calor:** Si se utiliza una unidad recuperadora de calor, seleccione su modelo (Ventilador Recuperador de Calor o Ventilador Recuperador de Energía), de lo contrario marque "No".
 - **Eficacia Sensible:** Si ha sido seleccionada una unidad de recuperación de calor, complete en este campo su eficiencia de recuperación de calor sensible.
 - **Eficacia Latente:** Si ha sido seleccionada una unidad de recuperación de calor, complete en este campo su eficiencia de recuperación de calor latente.

Una vez especificada la información anterior, siga los pasos I y II descritos a continuación:

I. Selección de Método de Cálculo:

Al pulsar la flecha en el primer campo, aparecerá una ventana con la lista de los siete métodos incluidos en el programa:



1. **Refrigeración y deshumectación, sin precalentamiento:** Este es el método más común.
2. **Refrigeración y deshumectación, con precalentamiento:** Se utiliza generalmente cuando la carga latente es alta en comparación con las cargas totales (por ejemplo, salas de baile).
3. **Refrigeración y deshumectación, con desvío de aire de retorno (by pass):** Parte del aire de retorno es desviado a través unidad de refrigeración del elemento.
4. **Refrigeración y deshumectación, 100% de aire exterior:** Se utiliza en aplicaciones en las que es necesario contar con aire de suministro proveniente en su totalidad desde el exterior (por ejemplo, quirófanos).
5. **Refrigeración sin deshumectación, aire pre-acondicionado:** Este método debe seleccionarse en el caso de que la unidad de aire acondicionado tenga adjudicada sólo la carga del aire exterior, mientras que las cargas de las habitaciones estén cubiertas por unidades Fan Coil o por otra unidad.
6. **Refrigeración y deshumectación, aire pre-acondicionado:** Semejante al método anterior, pero con deshumectación.
7. **Pre enfriamiento de aire con intercambiador, aire pre-acondicionado:** Se selecciona este método con el objeto de efectuar el cálculo de las temperaturas y el calor total de la unidad de recuperación de calor.

II. Activación del Cálculo:

Desde la pantalla de la aplicación Sistemas, pulse F8 o el botón  de la barra de herramientas, para que se efectúen los cálculos de la unidad de aire-acondicionado de cada uno de los Sistemas. Los resultados aparecen en la parte inferior de la página, mientras que a la derecha se representa el gráfico psicrométrico donde se podrá visualizar la respectiva variación psicométrica. Específicamente, los resultados que aparecen son:

- Las condiciones de la mezcla de aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire que entra en la unidad de aire acondicionado (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire que sale de la unidad de aire acondicionado (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire de entrada en las habitaciones refrigeradas (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa). Tenga en cuenta que hay dos maneras de alterar la temperatura del aire de suministro en los espacios:
 - Modificar el factor by-pass de la unidad acondicionadora de aire.
 - Modificar el método de cálculo y utilizar el método "Desvío (By-pass) del Aire de retorno"
- El coeficiente de calor sensible efectivo.
- El coeficiente de calor sensible del sistema.

-
-
- El coeficiente de calor sensible del sistema de la unidad acondicionadora de aire.
 - La cantidad de aire distribuida por la unidad acondicionadora de aire, el aire fresco, el aire de impulsión y el aire de retorno.
 - Las cargas del aire fresco.
 - Las cargas de la unidad acondicionadora de aire.
 - El suministro del elemento refrigerador.

B. Calefacción

Con el objeto de calcular un Sistema de Calefacción, se deben ingresar los siguientes datos:

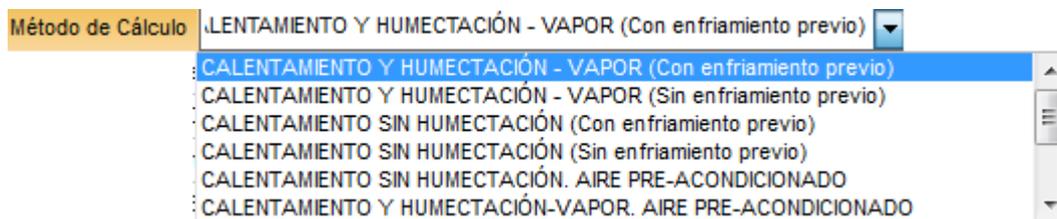
- **Temperatura deseada en Invierno (°C):** Se refiere a la temperatura interior deseada en las habitaciones calefaccionadas. Esta opción es completada en forma automática con el valor dado en "Condiciones Interiores".
- **Humedad relativa deseada en Invierno (%):** Se refiere a la humedad relativa interior deseada en las habitaciones calefaccionadas. Esta opción es completada en forma automática con el valor dado en "Condiciones Interiores".
- **Temperatura Exterior en Invierno (°C):** Se refiere a la temperatura exterior en la hora pico del Sistema. Esta opción es completada automáticamente con el valor dado en "Condiciones Interiores".
- **Humedad Relativa Exterior en Invierno (%):** Se refiere a la humedad relativa exterior en la hora pico del Sistema. Esta opción es completada automáticamente con el valor dado en "Condiciones Interiores".
- **Ganancias Sensibles del local:** Se refiere a la carga de calefacción sensible del Sistema en su hora pico. Se completa automáticamente desde la suma WRSR de la carga sensible de cada espacio del sistema (desde "Datos " -> "Espacios").
- **Aire Exterior en cantidad (m³/h) o Porcentaje (%):** Se refiere al aire exterior total del Sistema en m³ / h, o su porcentaje respectivo. Se completa automáticamente desde la suma del volumen de aire VA para cada espacio del sistema (desde "Datos" -> "Espacios").
- **Ganancia debida a Conductos:** Seleccione "No" si desea que sean ignoradas las ganancias térmicas debidas a los conductos, o seleccione "Sí" si desea que sean tomadas en cuenta en los cálculos. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Porcentaje de Cargas de los Conductos (%):** En caso de haber seleccionado "Sí" en la casilla "Ganancia de Conductos" defina en esta celda el valor del porcentaje de las cargas del sistema. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Ganancias debidas al Ventilador:** En caso de querer tomar en cuenta las ganancias térmicas debidas ventilador, debe definir su carga en esta celda. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Carga total del Ventilador:** Debe ser ingresada sólo en el caso de que se quiera tener en cuenta la carga del ventilador en los cálculos. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Factor de Bypass BF:** Se refiere al factor by-pass de la unidad del aire acondicionado el cual varía entre 0 – 1. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".

- **Diferencia de Temperatura del Medio Calefactor (°C):** A partir de la diferencia de temperatura del medio calefactor, una vez que ha pasado a través del elemento calentador, se puede calcular la cantidad requerida del medio calefactor. Esta opción se completa automáticamente con el valor dado en "Parámetros de cálculo".
- **Unidad de Recuperación de Calor:** Si se utiliza una unidad recuperadora de calor, seleccione su modelo (Ventilador Recuperador de Calor o Ventilador Recuperador de Energía), de lo contrario marque "No".
- **Eficacia Sensible de Recuperación:** Si ha sido seleccionada una unidad de recuperación de calor, complete en este campo su eficiencia de recuperación de calor sensible.
- **Eficacia Latente de Recuperación:** Si ha sido seleccionada una unidad de recuperación de calor, complete en este campo su eficiencia de recuperación de calor latente.
- **Precaentamiento del aire exterior:** En este campo el usuario selecciona si el aire que ingresa desde el exterior será o no precaentado.
- **Temperatura del aire de salida del precaentador:** En caso de haber seleccionado "Sí" en el campo anterior, ingrese aquí la temperatura del aire a la salida del precaentador.

Una vez especificada la información anterior, siga los pasos I y II descriptos a continuación:

I. Selección de Método de Cálculo:

Al pulsar la flecha en el primer campo, aparecerá una ventana con la lista de los nueve métodos incluidos en el programa, desde donde podrá hacer su selección:



1. **Calentamiento y humectación – Vapor (con enfriamiento previo):** Este método consiste en calentar el aire y humectarlo con un humectador de vapor. La cantidad de aire de entrada será la ya calculada en los cálculos de refrigeración.
2. **Calentamiento y humectación - Vapor (sin enfriamiento previo)**
3. **Calentamiento sin humectación (con enfriamiento previo))**
4. **Calentamiento sin humectación (sin enfriamiento previo))**
5. **Calentamiento sin humectación – Vapor, aire pre-acondicionado**
6. **Calentamiento y humectación - Vapor, aire pre-acondicionado**
7. **Calentamiento y humectación - Pulverización (con enfriamiento previo)**
8. **Calentamiento y humectación - Pulverización (sin enfriamiento previo)**
9. **Calentamiento y humectación - Pulverización, aire pre-acondicionado**
10. **Precaentamiento de aire con Intercambiador – aire pre-acondicionado**

II. Activación del Cálculo

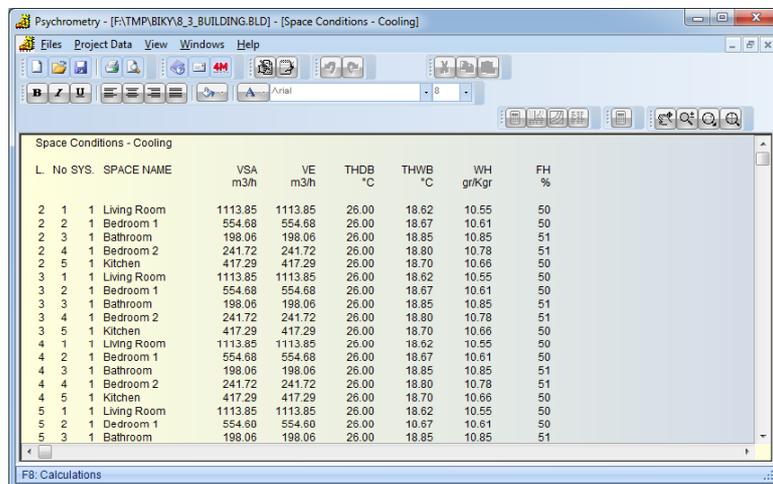
Desde la pantalla de la aplicación Sistemas, pulse F8 o el botón  de la barra de herramientas, para que se efectúen los cálculos de la unidad de aire-acondicionado de cada uno de los Sistemas. Los resultados aparecen en la parte inferior de la página, mientras que a la derecha se representa el gráfico psicrométrico donde se podrá visualizar la respectiva variación psicrométrica.

Específicamente, los resultados que aparecen son:

- Las condiciones de la mezcla de aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire que entra en la unidad de aire acondicionado (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire que sale de la unidad de aire acondicionado (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- Las condiciones del aire de entrada en las habitaciones refrigeradas (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa).
- El coeficiente de calor sensible efectivo.
- El coeficiente de calor sensible del sistema.
- El coeficiente de calor sensible de la unidad.
- La cantidad de aire distribuida por la unidad acondicionadora de aire, el aire fresco, el aire de impulsión y el aire de retorno.
- Las cargas del aire exterior.
- La carga de la unidad acondicionadora de aire.
- El suministro del elemento calefactor.
- La cantidad de agua de humectación.

3.3.4.4 Condiciones Interiores – Refrigeración

Al seleccionar *Ventanas -> Condiciones Interiores – Refrigeración*, aparecerán en su pantalla el aire de suministro y el de retorno, así como también las condiciones imperantes en el espacio una vez suministrado el aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa) para cada uno de los espacios.



The screenshot shows a software window titled "Psychrometry - [F:\TMP\BKYY8_3_BUILDING.BLD] - [Space Conditions - Cooling]". The window contains a table with the following data:

L	No	SYS.	SPACE NAME	VSA m3/h	VE m3/h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
2	1	1	Living Room	1113.85	1113.85	26.00	18.62	10.55	50
2	2	1	Bedroom 1	554.68	554.68	26.00	18.67	10.61	50
2	3	1	Bathroom	198.06	198.06	26.00	18.85	10.85	51
2	4	1	Bedroom 2	241.72	241.72	26.00	18.80	10.78	51
2	5	1	Kitchen	417.29	417.29	26.00	18.70	10.66	50
3	1	1	Living Room	1113.85	1113.85	26.00	18.62	10.55	50
3	2	1	Bedroom 1	554.68	554.68	26.00	18.67	10.61	50
3	3	1	Bathroom	198.06	198.06	26.00	18.85	10.85	51
3	4	1	Bedroom 2	241.72	241.72	26.00	18.80	10.78	51
3	5	1	Kitchen	417.29	417.29	26.00	18.70	10.66	50
4	1	1	Living Room	1113.85	1113.85	26.00	18.62	10.55	50
4	2	1	Bedroom 1	554.68	554.68	26.00	18.67	10.61	50
4	3	1	Bathroom	198.06	198.06	26.00	18.85	10.85	51
4	4	1	Bedroom 2	241.72	241.72	26.00	18.80	10.78	51
4	5	1	Kitchen	417.29	417.29	26.00	18.70	10.66	50
5	1	1	Living Room	1113.85	1113.85	26.00	18.62	10.55	50
5	2	1	Bedroom 1	554.60	554.60	26.00	10.67	10.61	50
5	3	1	Bathroom	198.06	198.06	26.00	18.85	10.85	51

3.3.4.5 Condiciones Interiores – Calefacción

Al seleccionar *Ventanas -> Condiciones Interiores – Calefacción*, aparecerán en su pantalla el aire de suministro y el de retorno, así como también las condiciones imperantes en el espacio una vez suministrado el aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa) para cada uno de los espacios.

3.3.4.6 Condiciones de los Sistemas – Refrigeración

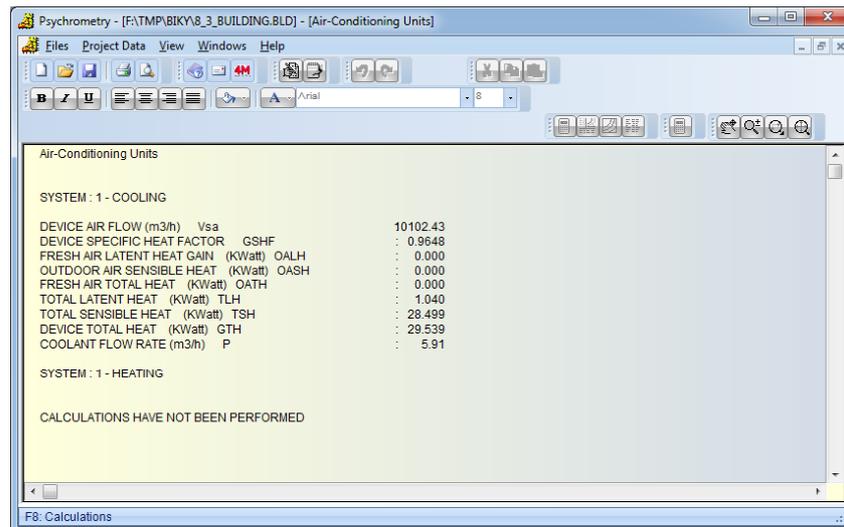
Al seleccionar *Ventanas -> Condiciones de Sistemas – Refrigeración*, aparecerán en su pantalla el aire de suministro y el de retorno, así como también las condiciones imperantes en el espacio una vez suministrado el aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa) para cada uno de los sistemas.

3.3.4.7 Condiciones de los Sistemas – Calefacción

Al seleccionar *Ventanas -> Condiciones de Sistemas – Calefacción*, aparecerán en su pantalla el aire de suministro y el de retorno, así como también las condiciones imperantes en el espacio una vez suministrado el aire (temperatura de bulbo seco y húmedo, humedad absoluta y relativa) para cada uno de los sistemas.

3.3.4.8 Unidades Acondicionadoras de Aire

Presenta los datos para la selección de las Unidades de Aire Acondicionado



The screenshot shows a software window titled "Psychrometry - [FATMP\BIKY8_3_BUILDING.BLD] - [Air-Conditioning Units]". The window contains a table of data for two systems: SYSTEM : 1 - COOLING and SYSTEM : 1 - HEATING. The data includes various heat and flow metrics. At the bottom, it states "CALCULATIONS HAVE NOT BEEN PERFORMED".

SYSTEM : 1 - COOLING	
DEVICE AIR FLOW (m3/h) Vsa	10102.43
DEVICE SPECIFIC HEAT FACTOR GSHF	0.9648
FRESH AIR LATENT HEAT GAIN (KWatt) OALH	0.000
OUTDOOR AIR SENSIBLE HEAT (KWatt) OASH	0.000
FRESH AIR TOTAL HEAT (KWatt) OATH	0.000
TOTAL LATENT HEAT (KWatt) TLH	1.040
TOTAL SENSIBLE HEAT (KWatt) TSH	28.499
DEVICE TOTAL HEAT (KWatt) GTH	29.539
COOLANT FLOW RATE (m3/h) P	5.91

SYSTEM : 1 - HEATING	
CALCULATIONS HAVE NOT BEEN PERFORMED	

3.4 Ejemplos

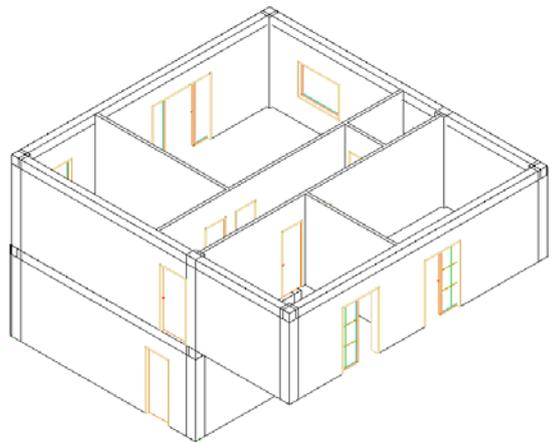
En este capítulo se presentan tres ejemplos paso a paso, para ayudar al usuario a entender en la práctica los conceptos básicos de dibujo en Fine HVAC. Estos simples ejemplos tienen como principal objetivo ayudar al usuario a empezar a dibujar entidades de construcción (muros, aberturas, etc.), junto con sus redes de calefacción y refrigeración. Más específicamente:

- *Ejemplo 1*, se describen los pasos para dibujar un proyecto sencillo y definir a continuación sus espacios, con el fin de calcular sus cargas térmicas y de refrigeración.
- *Ejemplo 2*, se describen los pasos para trazar una red sencilla de calefacción por sistema bitubular, proceder a continuación a los cálculos y a la generación de los dibujos y gráficos necesarios. Los mismos pasos se pueden aplicar también a la aplicación fan-coils y sistema monotubular.
- *Ejemplo 3*, se describen los pasos para trazar una red de refrigeración por conductos de aire, proceder a continuación a los cálculos y a la generación de los dibujos y gráficos necesarios.

Además de los ejemplos siguientes, se pueden ver muchos más ejemplos paso a paso en los videos que usted encontrará en <http://www.4msa.com/FineHvacENG.html>.

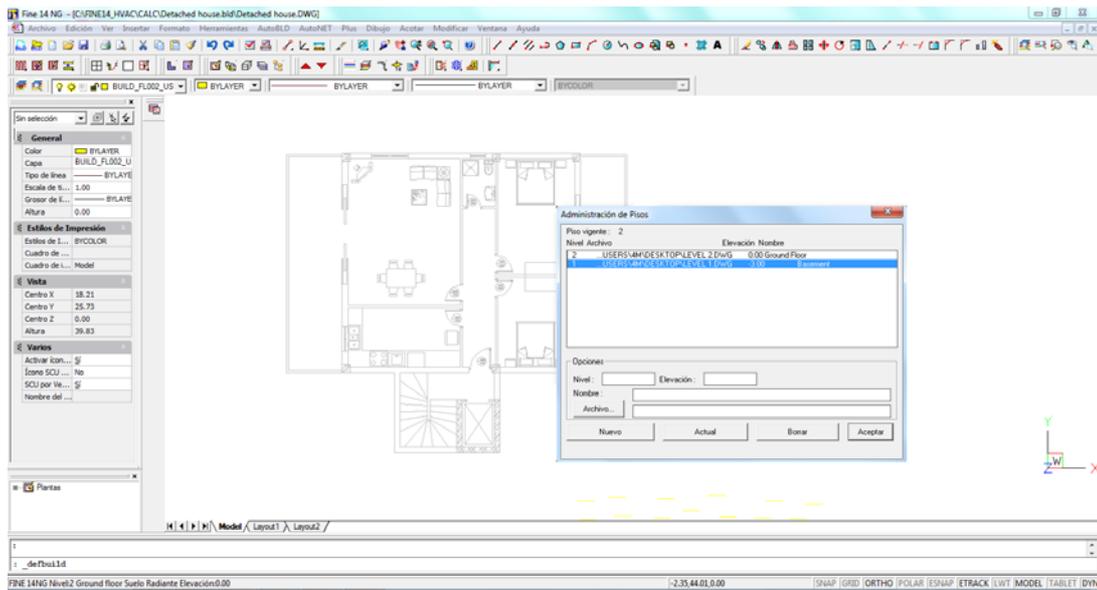
3.4.1. Ejemplo de los pasos para dibujar un edificio.

En este ejemplo, se describen los pasos para dibujar el edificio simple que se presenta a la derecha, incluyendo desde los pasos iniciales (creación de un nuevo proyecto) hasta los últimos (cálculo de cargas de calefacción y refrigeración) de manera que el usuario pueda comprender fácilmente las características de funcionamiento de FINE HVAC en la práctica.



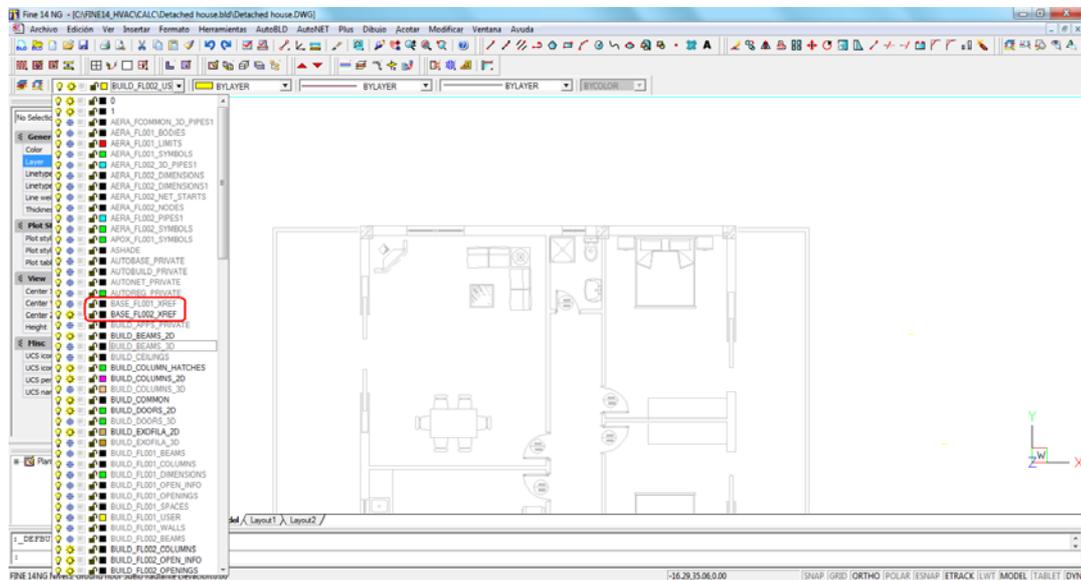
Para este ejemplo, vamos a importar dos plantas de un proyecto arquitectónico que ha sido diseñado en AutoCAD, aunque el usuario puede comenzar a dibujar desde cero en Fine HVAC. Si ya tiene su edificio dibujado en IDEA Architecture 11, puede saltar este ejemplo.

1. Desde el menú ARCHIVO, seleccione "Nuevo proyecto", escriba "Ejemplo_1" y pulse "Aceptar".
2. Desde el menú AutoBLD, seleccione "Determinar Edificio", defina con el número 1 el nivel el "sótano" de elevación "-3" y desde "Archivo" cargamos el dibujo arquitectónico. Antes de definir el segundo nivel, presionamos "Nuevo" (para guardar los cambios) y seguimos los mismos pasos para el segundo nivel, como se muestra a continuación.



Una vez finalizado este paso, pulsamos una vez más "Nuevo" y a continuación "Aceptar" y tendremos ya definidos de forma automática, los dos niveles del edificio con sus respectivos dibujos arquitectónicos.

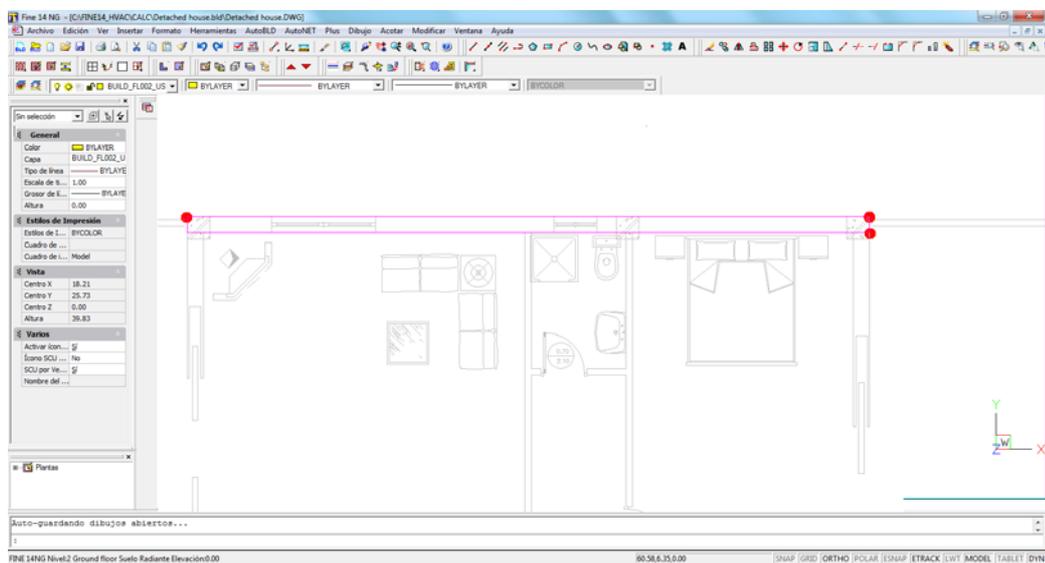
3. Antes de comenzar a dibujar, debemos "bloquear" los dibujos arquitectónicos desde la lista de capas, ubicada a la izquierda, pulsando el símbolo de "Bloqueo", como se muestra a continuación. Daremos al dibujo arquitectónico el nombre BASE_FLOO1_XREF para el primer nivel, BASE_FLOO2_XREF para el segundo nivel, etc.



- Desde AutoBLD, seleccionamos *Muros* > *Muro exterior* y en la ventana de las propiedades definimos la altura (3 m en el ejemplo) y el ancho (0,25 m) del muro; la altura y el ancho de la columna (que se diseñará de forma automática junto al muro); las características del muro, etc.

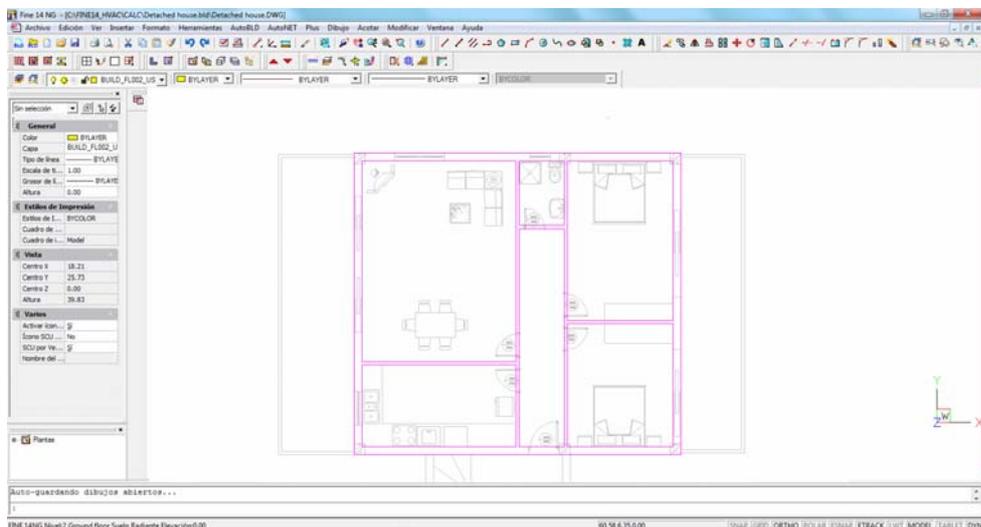
Al finalizar este paso, pulsamos "Aceptar" y comenzamos el dibujo del muro mediante su definición por tres de sus puntos:

- En primer lugar, hacemos clic en el punto que deseamos sea el del comienzo de la pared (es el punto rojo a la izquierda de la imagen).
- A continuación, hacemos clic en el punto donde deseamos que termine la pared (el punto rojo superior derecho).
- Por último, hacemos clic en el lado del muro hacia el cual deseamos que se dibuje el espesor de la misma, es decir, hacia el lado que deseamos que "crezca" la pared (el punto rojo inferior derecho).



Puede habilitar la barra de herramientas "Referencia a objetos" (o el modo "ESNAP") para seleccionar fácilmente los extremos del muro.

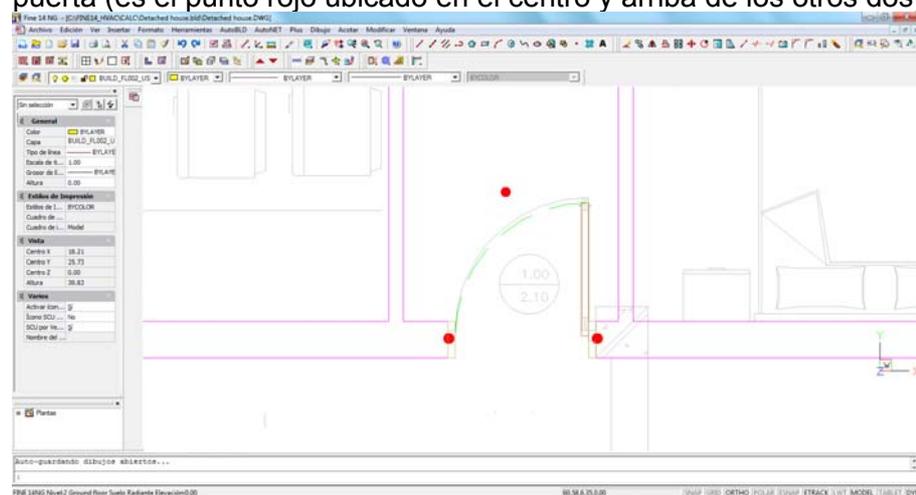
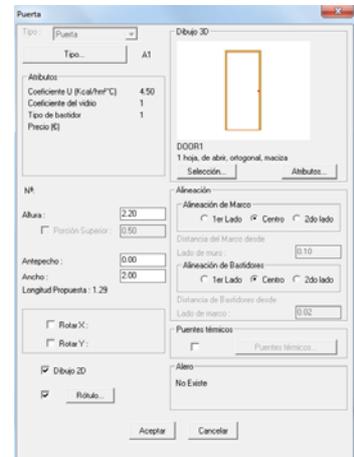
Continuando en la misma forma, dibujamos todos los muros (interior y exterior) de la planta baja.



- Desde AutoBLD, seleccionamos *Abertura > Puerta*, seleccionamos sus características tal como su altura (2,20 m en nuestro ejemplo), su longitud (1 m), el modelo de la puerta, etc., desde la ventana de propiedades que aparece en pantalla.

Al finalizar, pulsamos “Aceptar” e introducimos la puerta con las características por nosotros dada:

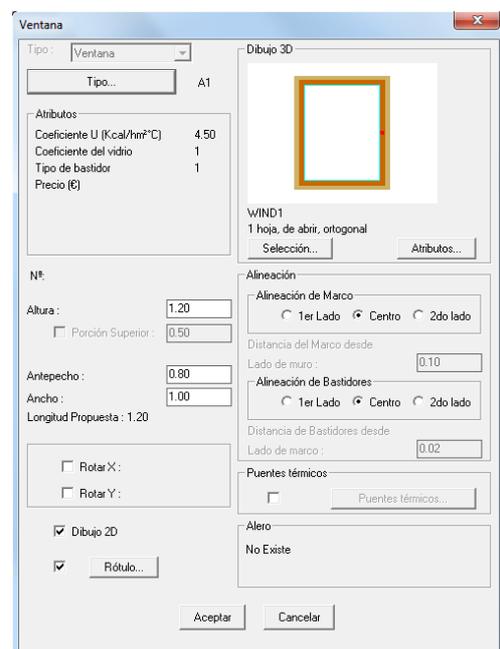
- En primer lugar, seleccionamos el muro donde queremos colocar la puerta.
- Hacemos clic en el punto donde queremos que comience la puerta (el punto rojo a la izquierda, en la siguiente imagen).
- Hacemos clic en el punto que deseamos sea el punto final de la puerta (el punto rojo a la derecha). Siempre y cuando se haya especificado la longitud de la puerta, no es necesario que este punto sea dado en su posición exacta. Basta con especificar un punto cerca del punto final de la puerta hacia el lado en que quiera ubicar la puerta.
- Por último, hacemos clic en un punto que marca la dirección hacia la cual abrirá la puerta (es el punto rojo ubicado en el centro y arriba de los otros dos).



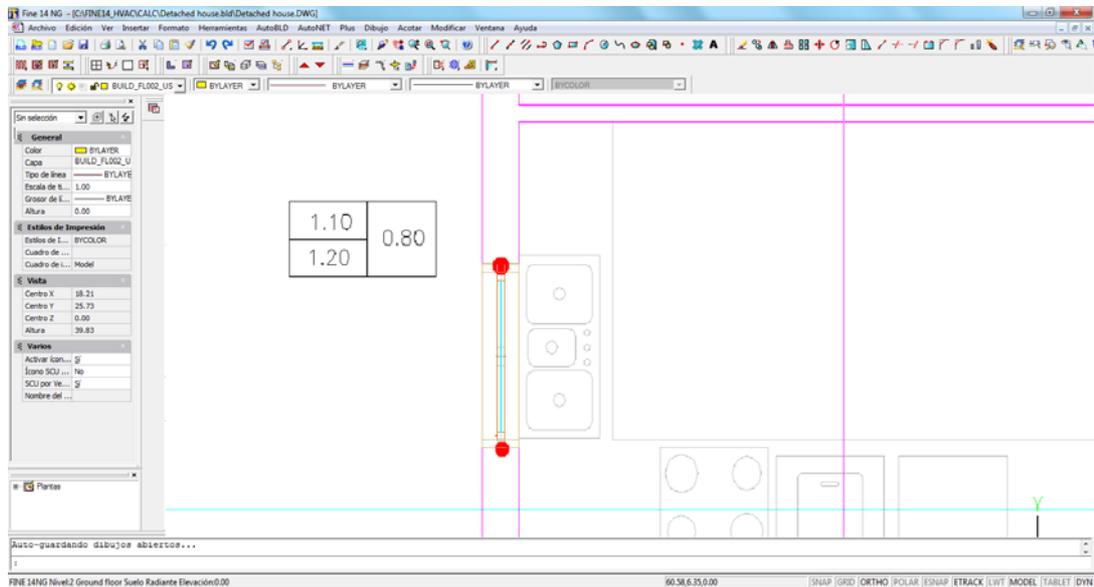
- Desde AutoBLD, seleccionamos *Abertura > Ventana* y a continuación, en la ventana de propiedades, seleccionamos la altura (1,20 m en el ejemplo), la longitud (1 m), la elevación dese del pavimento (0,80 m), el modelo de la ventana, etc.

Al finalizar, pulsamos “Aceptar” e introducimos la ventana:

- En primer lugar, seleccionamos el muro donde queremos colocar la ventana (el punto rojo superior en la imagen presentada más abajo).
- Hacemos clic en el punto de inicio de la ventana (en este caso, el punto dado para la selección del muro, coincide con el punto del comienzo de la ventana).

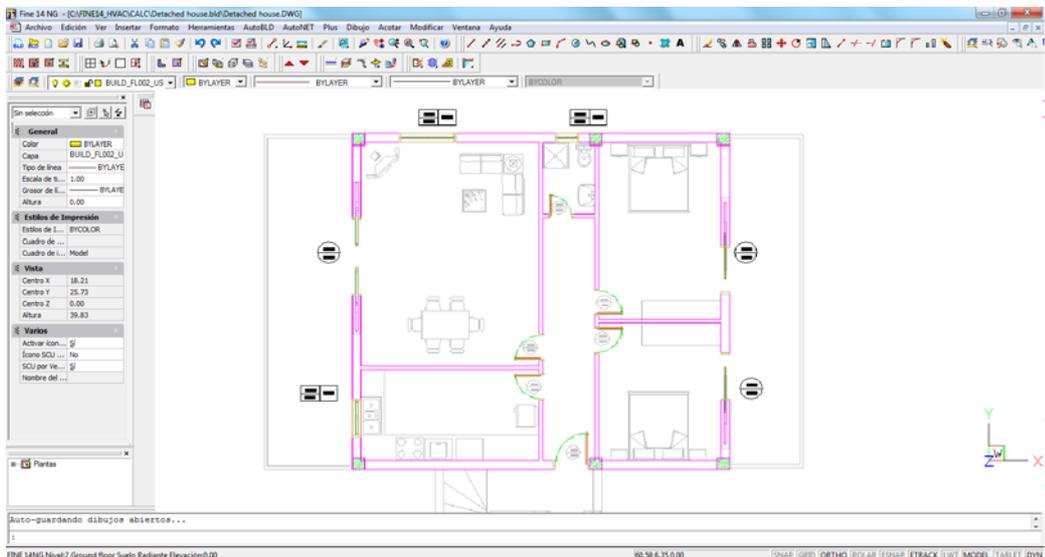


- Hacemos clic en el punto que deseamos sea el punto final de la puerta (el punto rojo inferior). De la misma manera que en el caso de la puerta, siempre que se haya especificado la longitud de la puerta, no es necesario que este punto sea dado en su posición exacta. Basta con especificar un punto cerca del punto final de la puerta hacia el lado en que quiera ubicar la puerta.



7. Una vez dibujados los muros, ventanas, puertas, etc. la planta baja queda dibujada como aparece en la imagen presentada a continuación. Puede agregar al dibujo, si lo desea, columnas (desde *AutoBLD*> *Columna*), pavimentos y/o techos (desde *AutoBLD*> *Pavimento - Techo*).

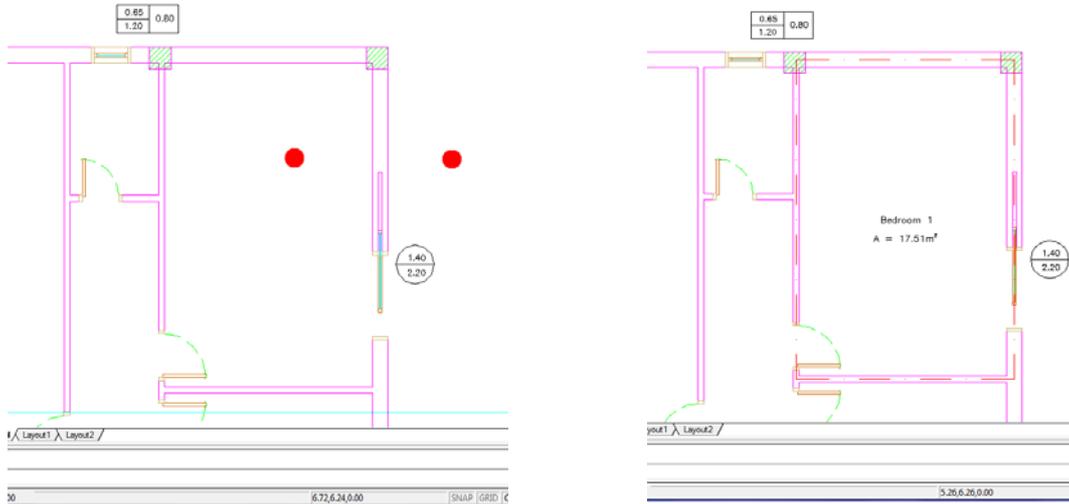
Con el fin de tener una mejor supervisión del dibujo, hemos desactivado el dibujo arquitectónico en la imagen del ejemplo. Para ello, vaya a *AutoBLD*> *Administración de Capas*> y saque la marque en la casilla "refx".



8. Ingrese el símbolo "Norte" en el dibujo, desde *AutoBLD*> *Dirección Norte*.
9. A continuación debemos definir los espacios de la planta baja para poder calcular las "Pérdidas de Calor" y las "Cargas de Refrigeración".

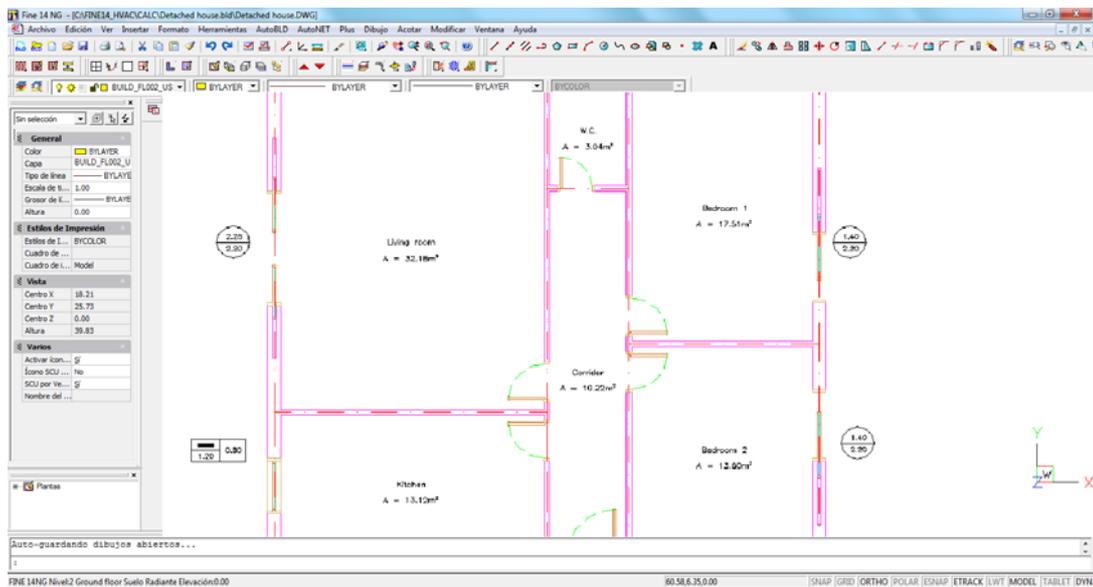
Desde *AutoBLD*> *Definición de elementos en Planta* > *Definir Espacio* seleccionamos "Con Punto" y nos acercamos haciendo zoom, en un espacio determinado:

- Hacemos clic en un punto interior del espacio seleccionado (el punto rojo a la izquierda, en la siguiente imagen)
- Hacemos clic en un punto exterior al espacio (el punto rojo a la izquierda, en la misma imagen).
- En la línea de comandos, donde aparece el mensaje “Precise nombre del ambiente”, escribimos “Dormitorio 1” and pulsamos “ENTER”.



10. Repetimos el paso 9 para todos los espacios de la planta, como se muestra en la siguiente imagen, y a continuación podemos proceder al cálculo de las cargas de calefacción y de refrigeración desde:

- *AutoBLD > Cálculos > Pérdidas de Calor* (información más detallada en el capítulo 3.2.1).
- *AutoBLD > Cálculos > Cargas de Refrigeración* (información más detallada en el capítulo 3.3.1).



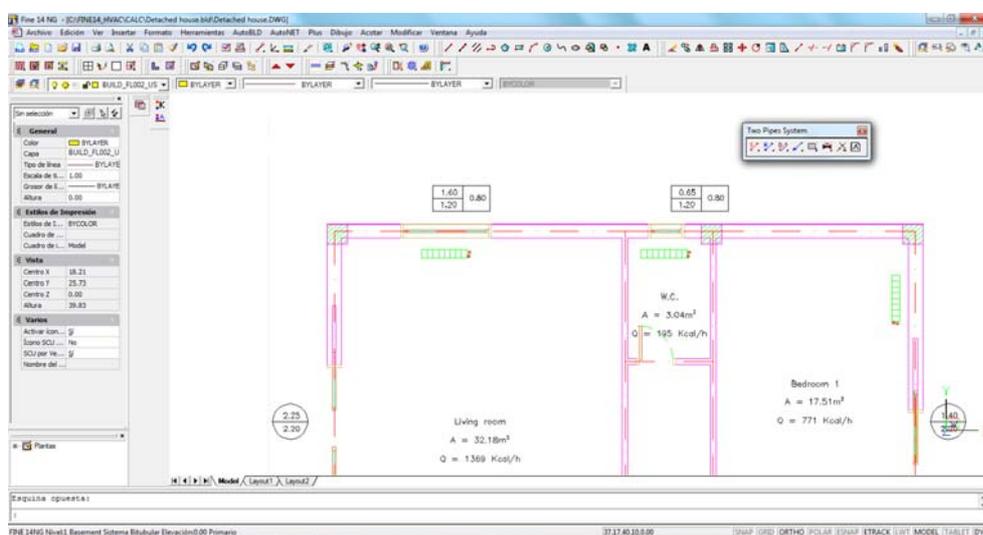
3.4.2. Ejemplo de trazado de Red de Calefacción

1. Continuando con el proyecto anterior, desde *AutoNET* > *Seleccionar aplicación*, elegimos "Sistema Bitubular".

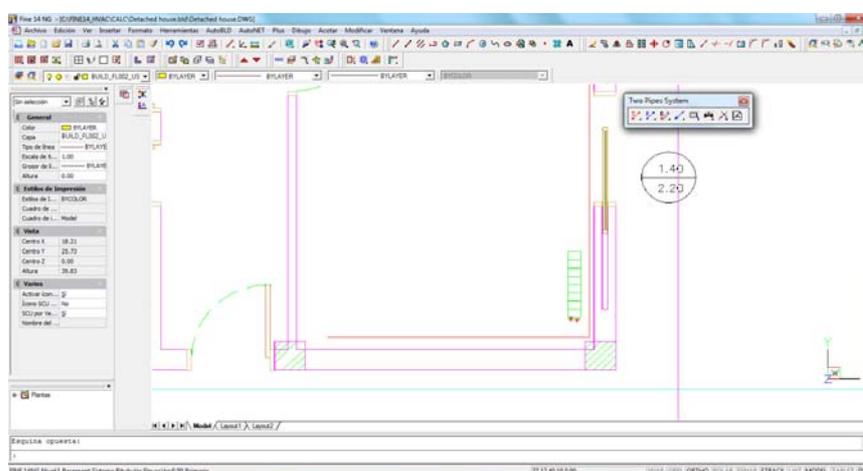
La barra de herramientas del "Sistema Bitubular" aparece automáticamente en la pantalla (ver imagen inferior) y usted puede trabajar o bien desde allí o desde los comandos AutoNET.

2. En primer lugar, ubicamos los radiadores en las habitaciones de la planta baja. Desde *AutoNET* > *Radiadores*, hemos seleccionado para nuestro ejemplo, el tipo de radiador "IV505", a continuación pulse "Aceptar" y ubique el radiador en "Dormitorio 1". Siguiendo este paso, el usuario puede seleccionar el modelo y la cantidad de radiadores para cada una de las habitaciones.

De modo alternativo, vaya a *AutoNET* > *Ubicación automática de radiadores*, haga clic en "Sala de estar" y pulse ENTER, el programa selecciona automáticamente el número, el modelo de los radiadores (en función de las "cargas térmicas" del espacio) y los ubica en la habitación. Repetimos este paso para el resto de las habitaciones.

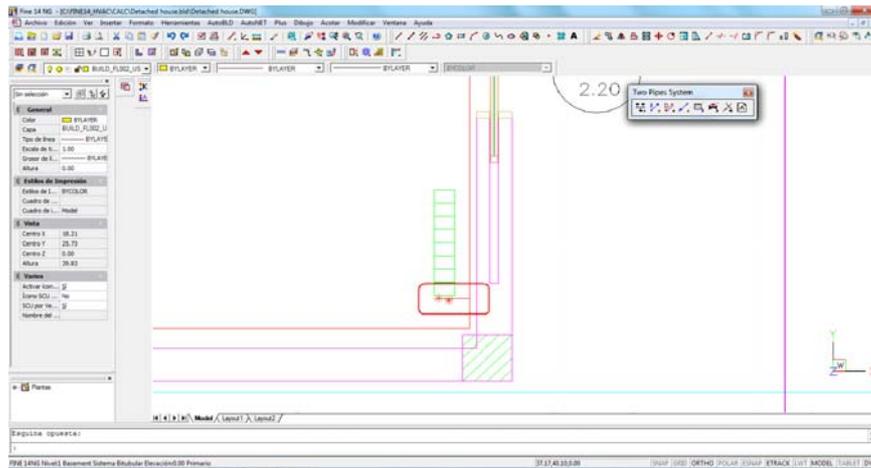
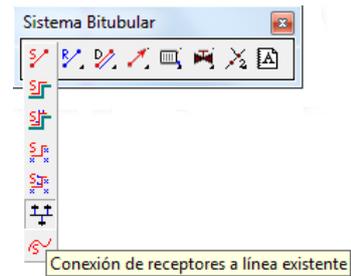


3. Desde *AutoNET* > *Tubo de Suministro* > seleccionamos "Suministro Recto" y comenzamos a trazarlo entre las paredes y los radiadores, como se muestra en la imagen inferior.



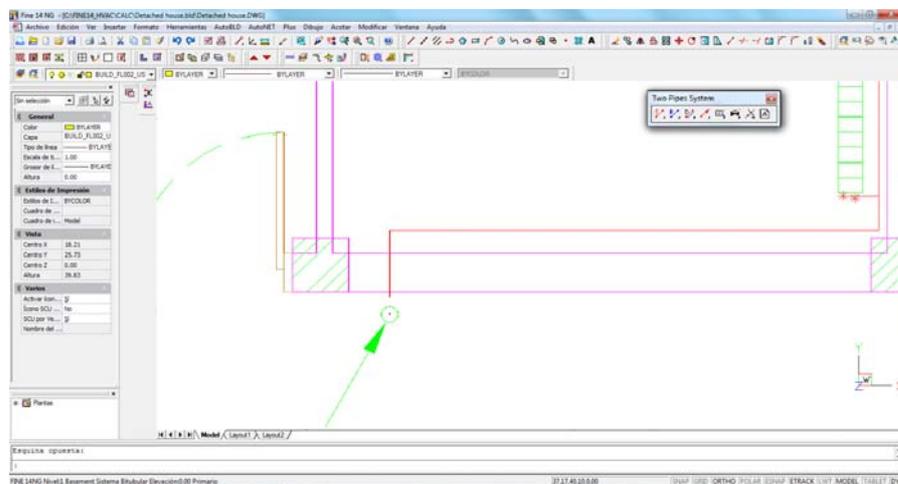
4. El siguiente paso es conectar la tubería de suministro a los radiadores, esto se obtiene fácilmente mediante la selección de *AutoNET > Tubo de suministro > Conexión de receptores a línea existente* (o desde el símbolo correspondiente de la barra de herramientas):

- Hacemos clic en el primer radiador
- Hacemos clic en la tubería de suministro, cerca del radiador
- Pulsamos ENTER y los radiadores se conectan automáticamente.
- Repetimos el paso para todos los radiadores.



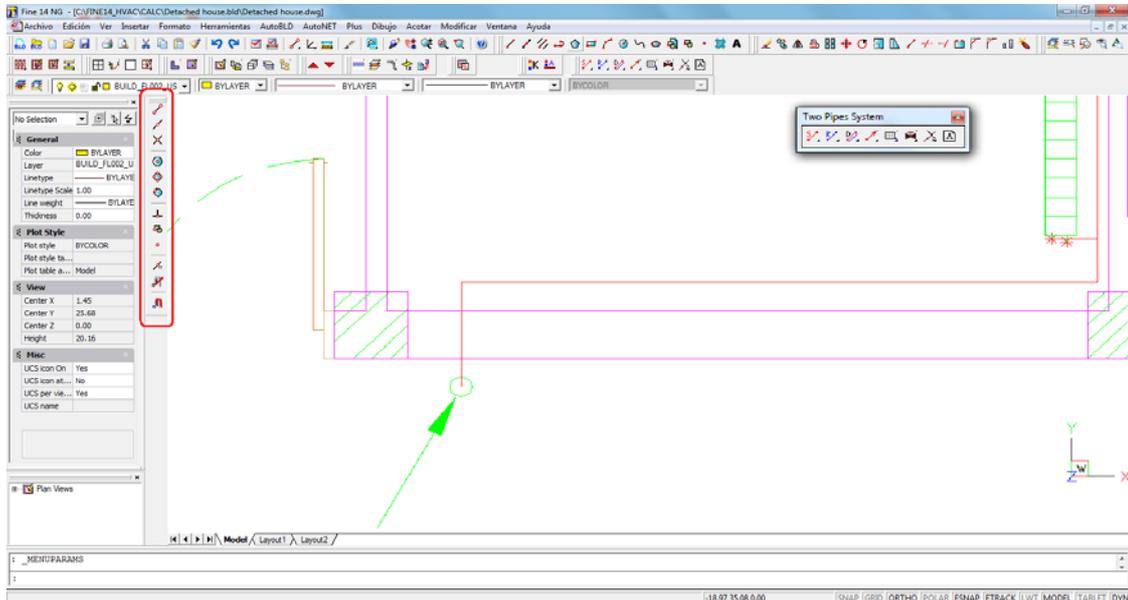
5 Para ubicar la tubería vertical o columna que conduce al sótano, seleccionamos desde *AutoNET > Columnas del Edificio > Columnas de Suministro*:

- Hacemos clic en la ubicación deseada de la tubería vertical (en la línea de comandos verá la indicación "Ingresar ubicación XY").
- Ingresamos la altura "-3" o sea el primer extremo (el inicio) de la tubería vertical (en este ejemplo la elevación del sótano).
- Ingresamos la altura "0" o sea el punto final de la columna (en este ejemplo la elevación de la planta baja) y de esta manera queda creada la columna de suministro.

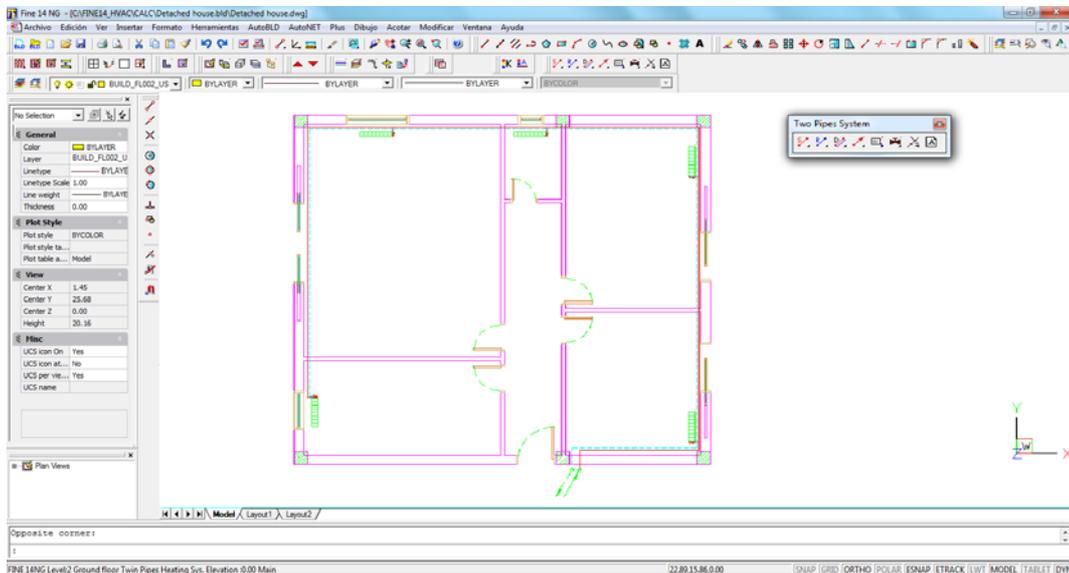


- 6 Desde *AutoNET* > *Tubo de Suministro* > seleccionamos “Tubo recto” y trazamos una porción de tubería que conecta la tubería horizontal con la columna (tubería vertical), como se muestra en la imagen a continuación.

Puede usar la barra de herramientas “Referencia a objetos” (resaltado en la imagen) para conectar con precisión las dos tuberías.

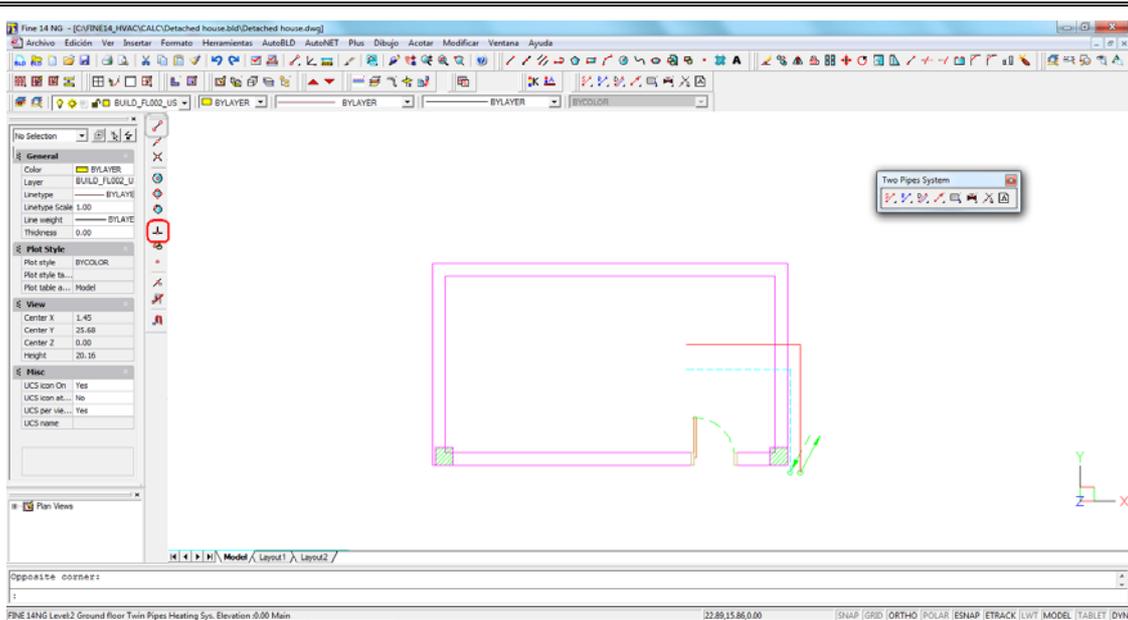


- 7 Repetimos los pasos 3 al 6 para el trazado de la red de retorno (dibujando las tuberías verticales y horizontales y conectándolas a continuación a los radiadores) y de esta manera tenemos establecida la red del Sistema Bitubular para el nivel 2.

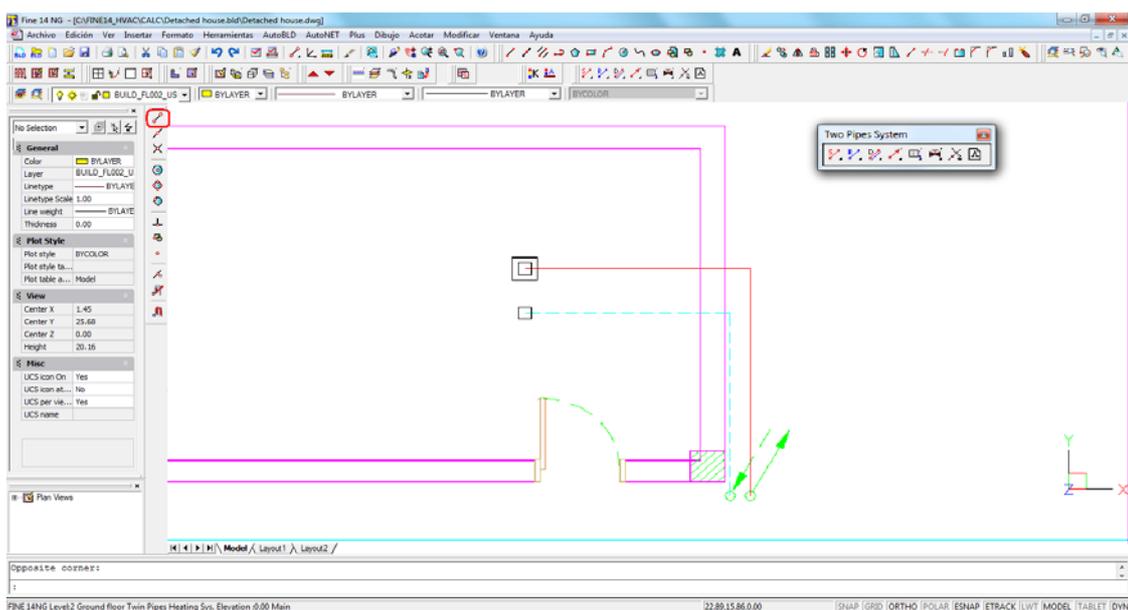


- 8 Una vez seleccionado el nivel del sótano ((para cambiar de nivel, puede usar la herramienta ▲ ▼, o hacer doble clic sobre el nombre del nivel en el lado izquierdo de la pantalla) trazamos la tubería horizontal de suministro y la tubería de retorno, comenzando desde cada una de las columnas (tubería vertical) como se muestra en la imagen siguiente.

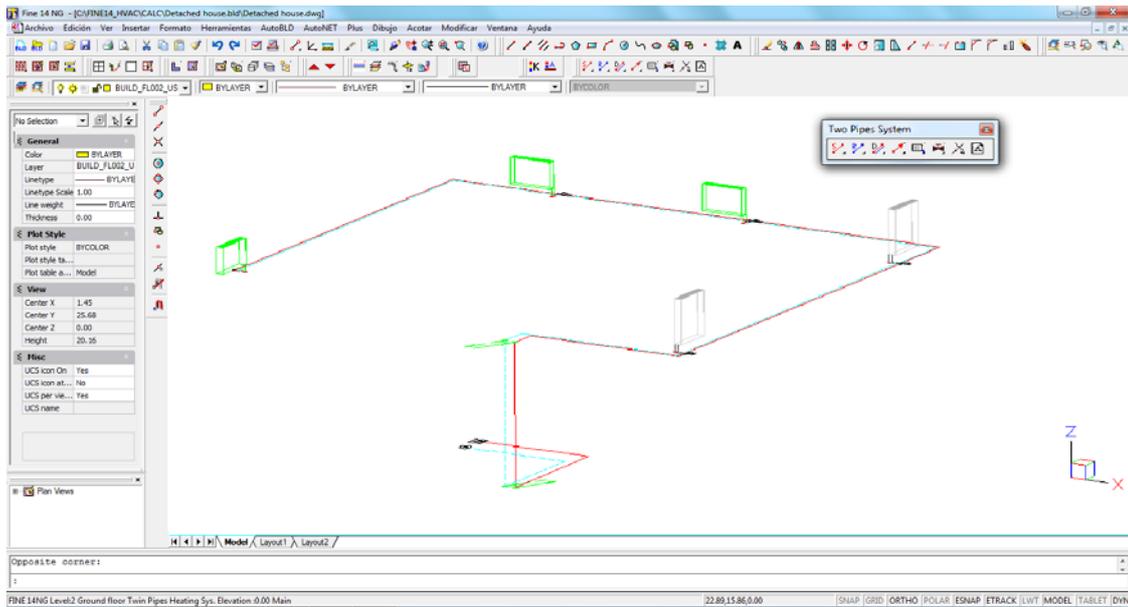
Se puede conectar de forma fácil la tubería horizontal a la columna utilizando el modo “Esnap, perpendicular” (resaltado en la imagen siguiente).



- 9 Por último, desde *AutoNET* > *Principio de Red*, fijamos los símbolos de punto de partida del suministro y punto de partida del retorno, utilizando el modo “Esnap, Punto final” (resaltado en la imagen siguiente).



- 10 Antes de proceder a los cálculos de calefacción, debemos seleccionar desde *AutoNET* > *Reconocimiento de la red*. Este es un paso importante que nos indica si la red ha sido trazada correctamente. En el caso de que existan errores, el programa nos presenta un mensaje de advertencia, de lo contrario, los tramos de la red quedan numerados como se muestra a continuación y se puede proceder a los cálculos.



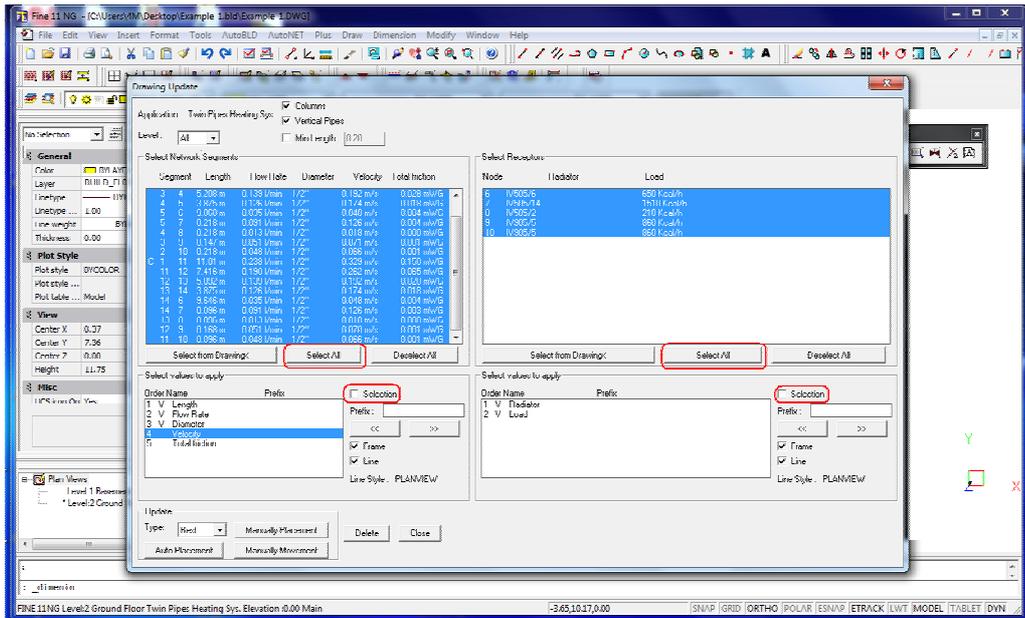
- 11 Desde *AutoNET* > seleccionamos “Cálculos” y en la ventana que aparece automáticamente, seleccionamos *Archivos > Actualizar desde Diseño*. sería mejor Dibujo

Desde el menú *Ventanas* > abrimos la “Hoja de Cálculo” en la cual encontramos ya transferida toda la información de la red (información detallada en el capítulo 3.2.2).

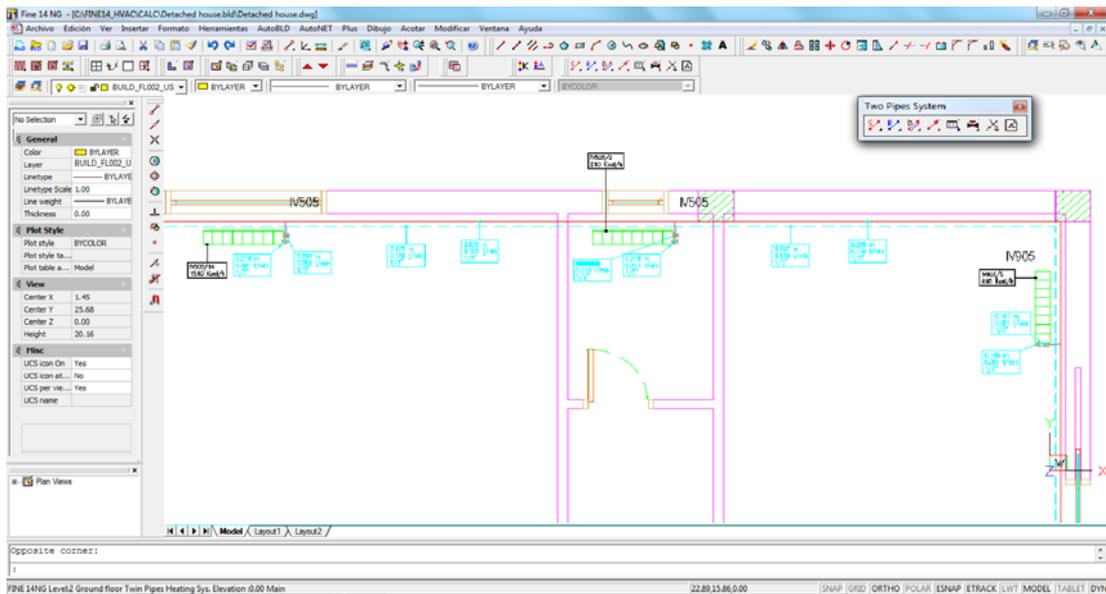
Network Section	Pipe Length (m)	Radiator Units (Mcal/h)	Temperature Difference (°C)	Water Flow (m³/h)	Pipe Size	Max Vel (m/s)	Water Velocity (m/s)	Type of Fitt.	Fittings F1 Drop (mW/G)	Pipes Fittings Drop (mW/G)	Total Friction Loss (mW/G)	Prior Angle (°)	Heated Space (Mcal/h)	Radiator Type	Filtering Water Temp. (°C)	Room Temp. (°C)	Heating Capacity Q50 (Mcal/h)	Cap. Q50 (Mcal)	
1	1.2	11.58		0.238	1/2"	0.0	0.329	F-1	0.028	0.128	0.150								
2	2.3	7.400		0.100	1/2"	0.6	0.262	Ø	0.010	0.054	0.065								
3	3.4	5.208		0.139	1/2"	0.6	0.192	F-2	0.008	0.022	0.028								
4	4.5	3.875		0.126	1/2"	0.6	0.174	Ø	0.005	0.013	0.018								
5	5.6	9.050	0.524	15	0.035	1/2"	0.6	0.040	F-3	0.001	0.004	0.004	2.5	0.524	IV505	05	20	0.555	0.054
6	b. /	0.218	1.360	10	0.091	1/2"	0.6	0.126	F-1	0.003	0.000	0.004	2.2	1.360	IV505	80	20	1.440	1.071
7	4.8	0.218	0.195	15	0.013	1/2"	0.6	0.018	F-4	0.000	0.000	0.000	2.3	0.195	IV505	85	20	0.208	0.211
8	3.9	0.147	0.771	15	0.051	1/2"	0.0	0.071	F-4	0.001	0.000	0.001	2.1	0.771	IV902	95	20	0.810	0.801
9	2.10	0.218	0.721	15	0.048	1/2"	0.6	0.066	F-4	0.001	0.000	0.001	2.4	0.721	IV905	85	20	0.763	0.851
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16	1-11	11.01		0.238	1/2"	0.6	0.329	F-1	0.028	0.122	0.150								
17	11-12	7.410		0.190	1/2"	0.6	0.262	Ø	0.010	0.054	0.065								
18	12-13	5.092		0.139	1/2"	0.6	0.192	F-2	0.006	0.021	0.029								
19	13-14	3.875		0.126	1/2"	0.6	0.174	Ø	0.005	0.013	0.018								
20	14-0	9.040		0.035	1/2"	0.0	0.048	F-3	0.001	0.004	0.004								
21	14-7	0.095		0.001	1/2"	0.6	0.126	F-4	0.003	0.000	0.003								
22	13-0	0.086		0.013	1/2"	0.6	0.018	F-1	0.000	0.000	0.000								
23	12-9	0.168		0.051	1/2"	0.6	0.070	F-4	0.001	0.000	0.001								
24	11-10	0.096		0.048	1/2"	0.6	0.066	F-4	0.001	0.000	0.001								

Cuando terminamos los cálculos, guardamos y cerramos la ventana y retornamos a FINE HVAC.

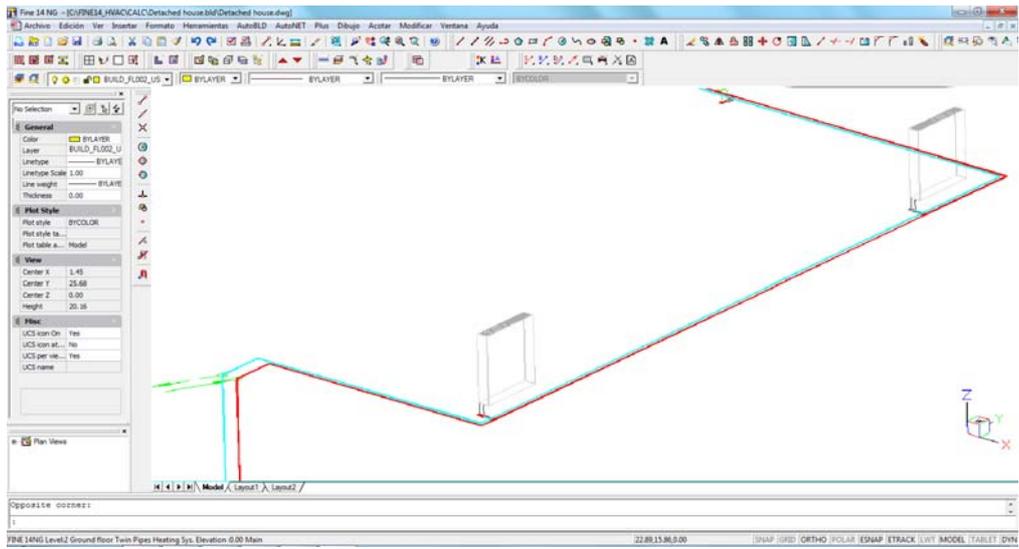
- 12 Desde *AutoNET* > seleccionamos “Actualizar Plantas” y en la ventana que aparece elegimos las informaciones de los tramos de la red y de los radiadores que deseamos presentar en la pantalla.



Haciendo clic en “Ubicación Automática”, la información seleccionada será presentada en cada uno de los niveles.



- Por último, desde *AutoNET* > podemos seleccionar “Convertir dibujo lineal en 3D” y el programa crea automáticamente el dibujo en 3D de la red de tuberías, en función de los resultados del cálculo.



3.4.3. Ejemplo de Trazado de Red de Refrigeración

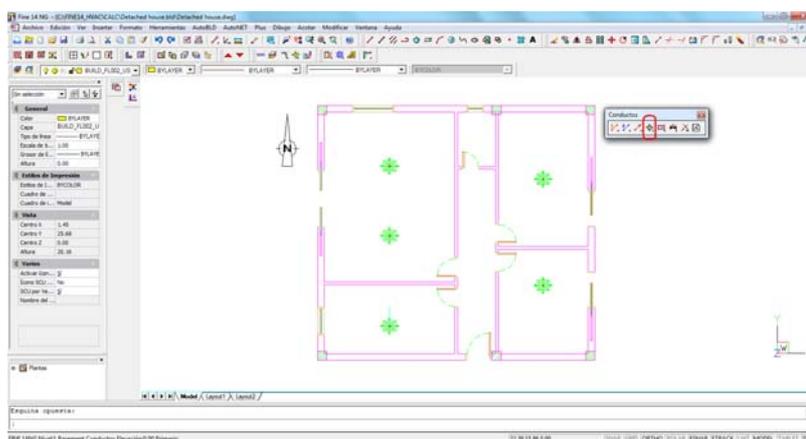
1. Continuando nuestro trabajo sobre el dibujo anterior, desde *AutoNET* > *Seleccionar Aplicación*, seleccionamos “Conductos de Aire”.

La Barra de Herramientas “Conductos” aparece en la pantalla (ver imagen contigua) podemos trabajar o bien desde ella como también desde los comandos *AutoNET*.

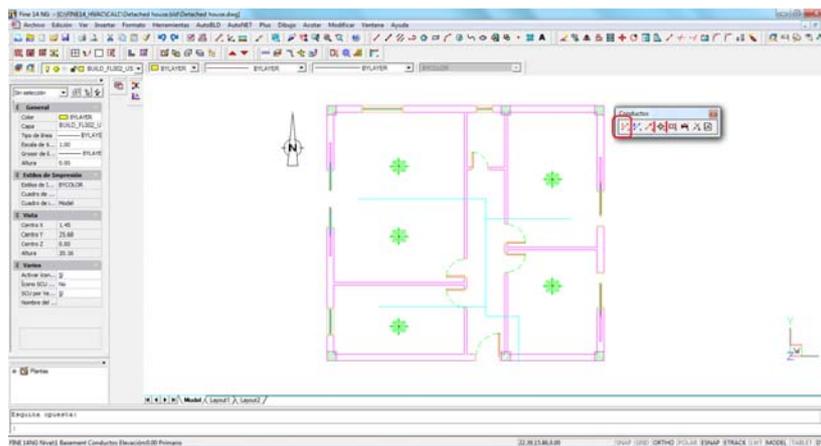


2. Desde el menú *Plus* > seleccionamos “Establecer Elevación” y en la línea de comandos ingresamos “2,6” metros. De esta manera, todo lo que dibujaremos será ubicado a una elevación de 2,6 m en el eje z, en relación a cada nivel. desde el piso???
3. En primer lugar, ubicamos las rejillas en las habitaciones de la planta baja. Desde *AutoNET* > *Rejillas* (o directamente desde el símbolo “rejilla” de la barra de herramientas) seleccionamos el modelo “K 104 A”, pulsamos “Aceptar” y la ubicamos en el “Dormitorio 1”. De esta manera, podemos ir seleccionando los modelos y el número de rejillas de cada una de las habitaciones.

De otro modo, desde *AutoNET* > *Ubicación automática de rejilla*, seleccionamos el modelo de rejilla que deseamos, hacemos clic en el espacio “Sala de Estar” y pulsamos Enter. El programa ubica la rejilla de manera automática en el centro de la habitación. Repetimos el mismo procedimiento para el resto de las habitaciones (podemos seleccionar más de una habitación por vez).

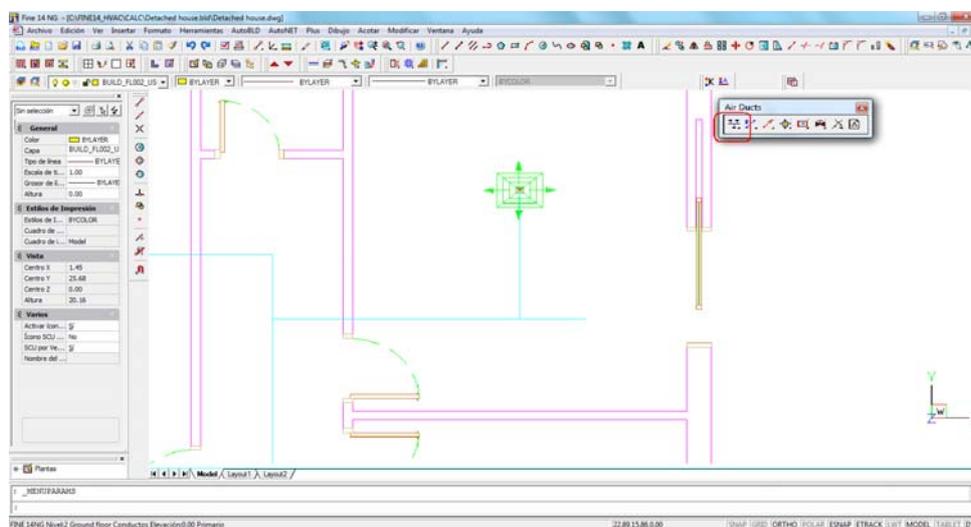


4. Desde *AutoNET* > seleccionamos “Conducto de Suministro” y comenzamos a trazar la red de los conductos de aire. Si lo desea, puede trazarlos a diferente altura repitiendo el ejemplo 2 para cambiar la elevación (en nuestro ejemplo, trazamos los conductos de aire a una elevación de “2,8” m).



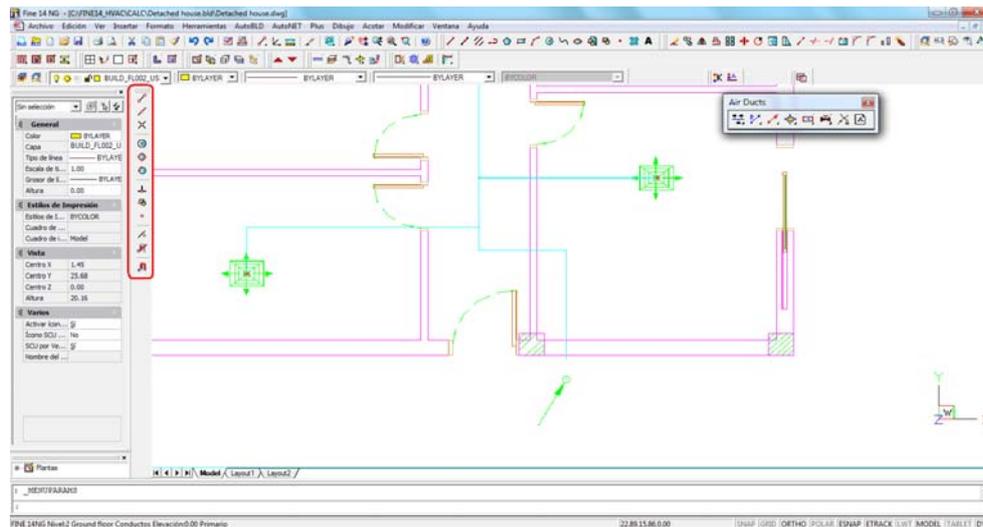
5. El siguiente paso es conectar el conducto de suministro de aire con las rejillas; esto se logra fácilmente mediante la selección de *AutoNET* > *Conexión de rejillas con conducto existente* (o desde el símbolo correspondiente  de la barra de herramientas). En lugar de este comando, puede utilizar la opción "Conexión de rejillas con conducto flexible existente":

- Hacemos clic en la primera rejilla
- Hacemos clic en el conducto de suministro de aire cercano.
- Pulsamos ENTER y se conectan de forma automática.
- Repetimos el paso para todas las rejillas (se puede conectar más de una rejilla a un conducto de aire por vez).



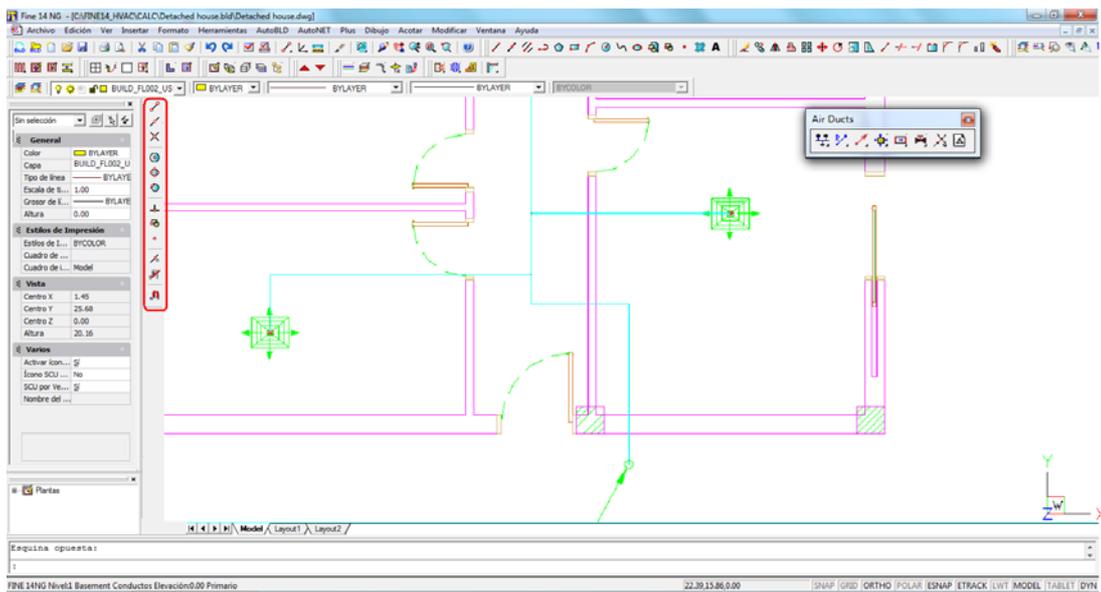
6. Para ubicar el conducto de aire vertical (columna) que conduce al sótano, seleccionamos *AutoNET* > *Conductos de Aire Vertical* > *Suministro*:

- Hacemos clic en la ubicación en la que deseamos colocar el conducto de aire vertical (en la línea de comandos aparece también el mensaje "Ingresar ubicación XY").
- Ingresamos la altura del primer extremo "-3" o sea el punto de inicio del conducto vertical de este ejemplo (la elevación del sótano).
- Ingresamos la altura "2,8" o sea el punto final del conducto vertical de este ejemplo (desde el comando "Establecer Elevación" habíamos dejado determinada la elevación de los conductos de aire de la planta baja en "2,8" m) y a continuación se crea el conducto vertical.



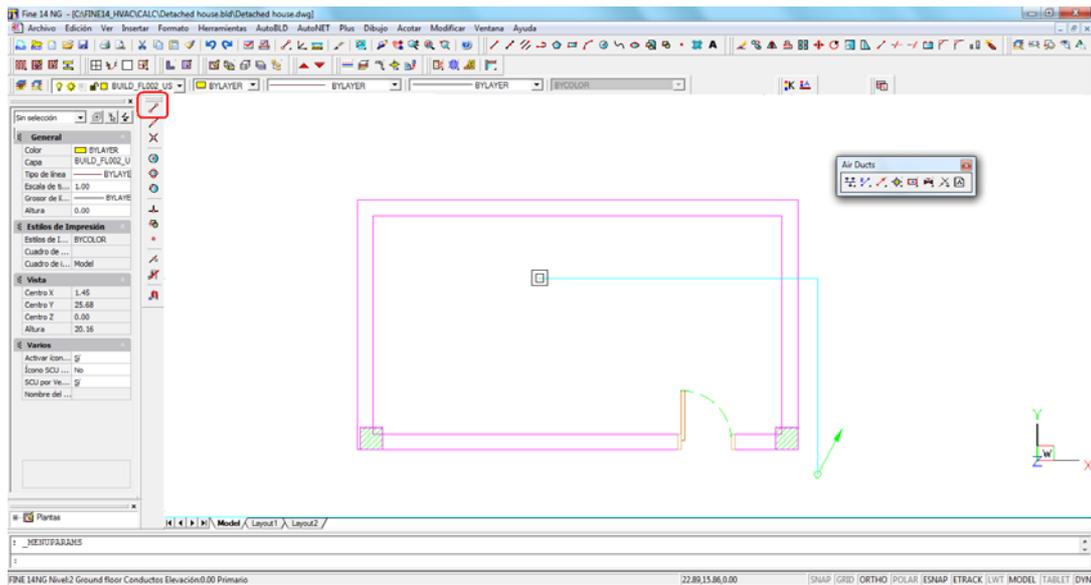
- Desde *AutoNET* > seleccionamos “Conducto de Suministro” y trazamos un conducto que conecte el conducto de aire horizontal con el vertical, como se muestra en la imagen siguiente.

Puede utilizar la barra de herramientas “Referencia a objetos” (resaltado en la imagen) con el objeto de conectar los dos conductos con precisión.

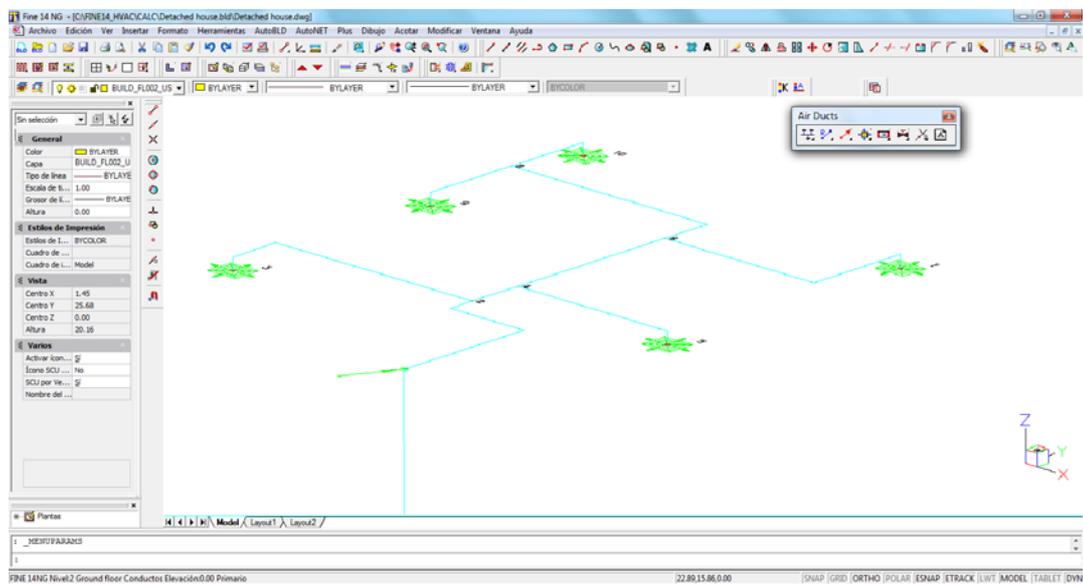


- Seleccionamos la planta del sótano (para cambiar de nivel, puede usar la herramienta ▲ ▼ , o hacer doble clic sobre el nombre del nivel en el lado izquierdo de la pantalla) y trazamos la tubería horizontal de suministro de aire con su punto de inicio en el conducto vertical como se muestra en la imagen siguiente (puede conectar de forma fácil la tubería horizontal a la vertical utilizando el modo “Esnap, perpendicular”).

Por último, desde *AutoNET* > *Principio de Red*, fijamos el símbolo “punto de partida del suministro”. El símbolo puede ser fácilmente conectado a la tubería horizontal utilizando el modo “Esnap, Punto final” (resaltado en la imagen siguiente).



9. Si lo desea, puede trazar fácilmente la red de conductos de aire de retorno, repitiendo los pasos del 2 al 9.
10. Antes de proceder a los cálculos de refrigeración, debemos seleccionar desde *AutoNET* > *Reconocimiento de la red*. Este es un paso importante que nos indica si la red ha sido trazada correctamente. En el caso de que existan errores, el programa nos presenta un mensaje de advertencia, de lo contrario, los tramos de la red quedan numerados como se muestra a continuación y se puede proceder a los cálculos.



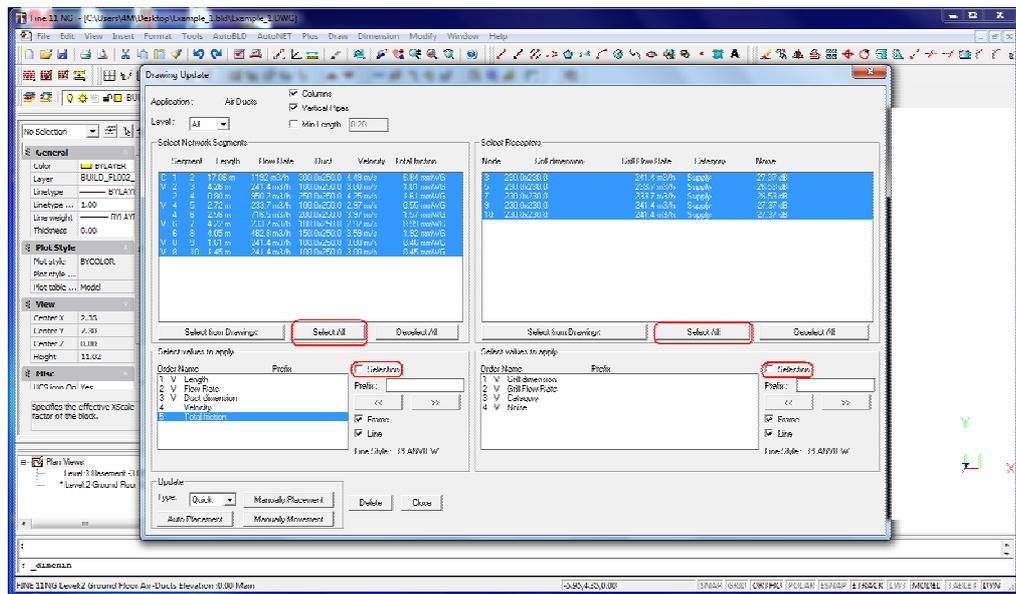
11. Desde *AutoNET* > seleccionamos “Cálculos” y en la ventana que aparece automáticamente, seleccionamos *Archivos* > *Actualizar desde Diseño*. sería mejor Dibujar

Desde el menú *Ventanas* > abrimos la “Hoja de Cálculo” en la cual encontramos ya transferida toda la información de la red (información detallada en el capítulo 3.3.2).

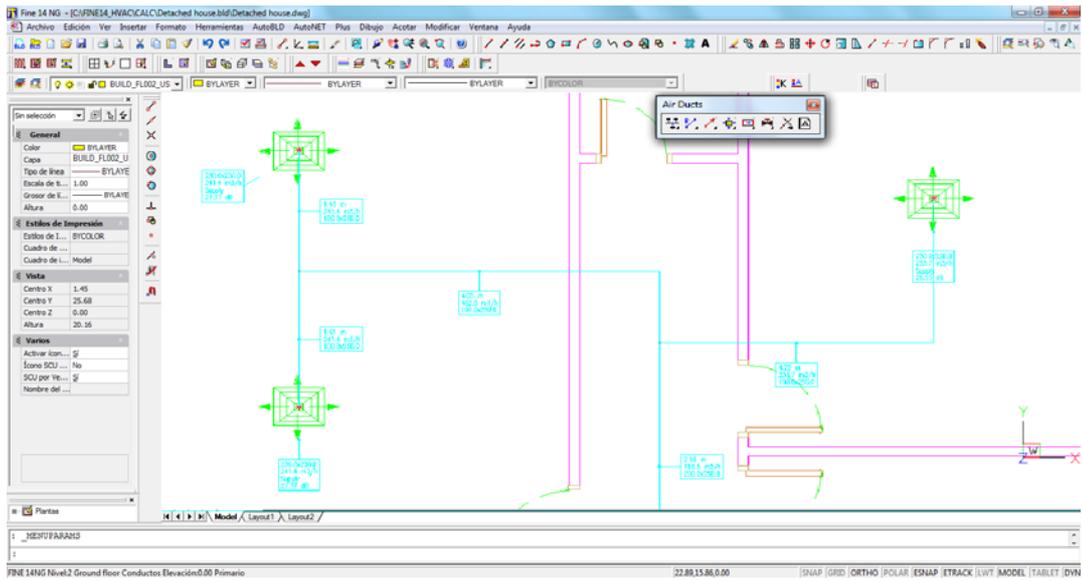
Network Section	Conditioned Space	Space Loads (Mcal/h)	Temperature Difference (°C)	Air Flow (m³/h)	Duct Leng. (m)	Duct Cr.Sect. (cm²)	Fric.Drop per m. (mmW.G/m)	Air Velocity (m/s)	Type of Fitt.	Fittings Fr.Drop (mmWG)	AirDucts Fr.Drop (mmWG)	Total Friction Loss (mW.G.)	Polar Angle F	AirDuct 1-Square of Duct 3-Orth. (mm)	Des.Wid of Duct (mm)	Des.Hel of Duct (mm)	Grilles Sound Level (dB)	Type of Duct	Type of Grill
1	1.2			1192	17.06	750.0	0.08	4.49	F-1	5.43	1.41	6.84			250			Main	
2	2.3	2.5	0.63	9.00	241.4	4.26	250.0	0.08	3.00	F-2	0.66	0.35	1.01		250		30	Main	K 10
3	2.4			950.2	0.80	625.0	0.08	4.25	2	1.55	0.07	1.61			250			Main	
4	4.5	2.4	0.61	9.00	233.7	2.72	250.0	0.08	2.97	1	0.32	0.22	0.55		250		30	Main	K 10
5	4.6			716.5	2.56	500.0	0.08	3.97	2	1.35	0.21	1.57			250			Main	
6	6.7	2.1	0.61	9.00	233.7	4.22	250.0	0.08	2.97	F-2	0.65	0.34	0.99		250		30	Main	K 10
7	6.8			482.8	4.05	375.0	0.08	3.59	F-3	1.58	0.34	1.92			250			Main	
8	8.9	2.2	0.63	9.00	241.4	1.61	250.0	0.08	3.00	1	0.33	0.13	0.46		250		30	Main	K 10
9	8.10	2.2	0.63	9.00	241.4	1.45	250.0	0.08	3.00	1	0.33	0.12	0.45		250		30	Main	K 10
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			

Cuando terminamos los cálculos, guardamos y cerramos la ventana y retornamos a FINE HVAC.

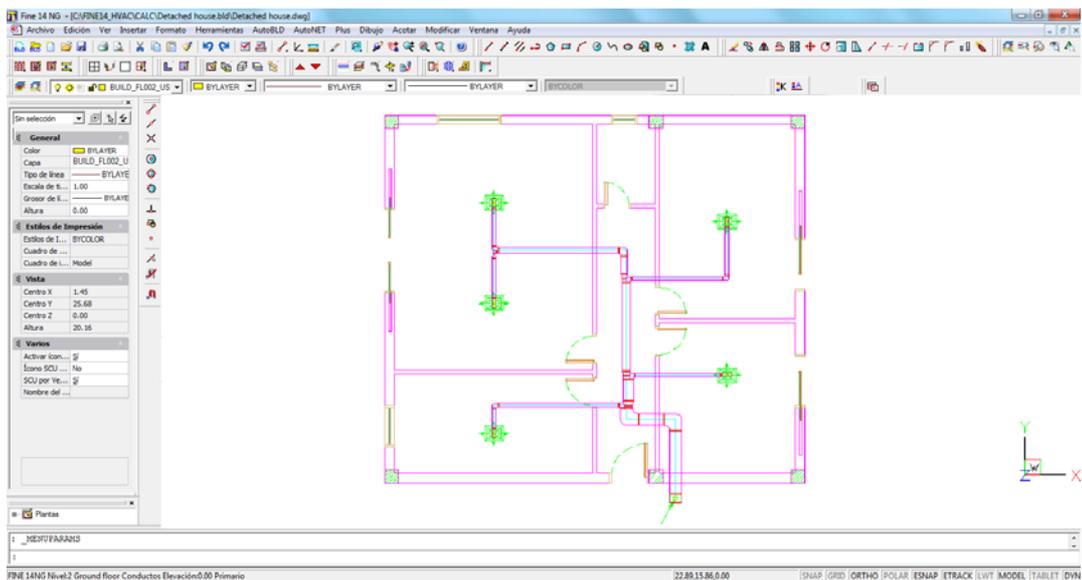
- Desde *AutoNET* > seleccionamos “Actualizar Plantas” y en la ventana que aparece elegimos las informaciones de los tramos de la red y de los radiadores que deseamos presentar en la pantalla.



Haciendo clic en “Ubicación Automática”, la información seleccionada será presentada en cada uno de los niveles.



13. Desde *AutoNET* > seleccionamos “Convertir dibujo lineal en 2D”, y a continuación escribimos “S” en la línea de comandos (ya que sólo tenemos red de suministro) y el programa crea automáticamente el dibujo de la red de tuberías en 2D, en función de los resultados.



14. Si deseamos visualizar la red en perspectiva, desde *AutoNET* > podemos seleccionar “Convertir dibujo lineal en 3D” y el programa crea automáticamente el dibujo 3D de la red de tuberías en función de los resultados.

