

4^a PARTE :

Utilización del generador de secciones

Copyright © BuildSoft s.a. 2006

Todos los derechos reservados. Toda reproducción total o parcial por cualquier procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo la impresión fotocopia, microfilm, o cualquier otro método de publicación, está prohibido sin la previa autorización escrita por parte de BuildSoft SA.

Al adquirir el programa POWERFRAME©, el comprador adquiere una licencia para su uso. Toda transmisión, total o parcial, de esta licencia a terceros está prohibida sin la previa autorización escrita por parte de Buildsoft SA.

A pesar del gran cuidado que se ha puesto en el desarrollo del programa y en la realización del manual de usuario, ni la redacción, ni Buildsoft SA no pueden en ningún caso ser responsables de los perjuicios directos o indirectos, ni de los daños que puedan suceder como resultado de un uso correcto o incorrecto del programa POWERFRAME© y de su manual de referencia. Buildsoft SA, ni los distribuidores del software no son de ningún modo responsables de cualquier imperfección del programa y/o del manual de referencia.

Microsoft es una marca registrada.

Windows y el símbolo Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.

1 Índice

1	ÍNDICE	3
2	INTRODUCCION : LAS POSIBILIDADES DEL GENERADOR DE SECCIONES	5
3	GENERALIDADES	6
3.1	EMPEZAR CON EL GENERADOR DE SECCIONES.....	6
3.2	LOS MENÚ Y LA BARRA DE HERRAMIENTAS SUPERIOR	7
3.2.1	<i>Menú Fichero</i>	7
3.2.2	<i>Menú Edición</i>	7
3.2.3	<i>Menú Pantalla</i>	8
3.2.4	<i>Menú Ayuda</i>	9
3.3	LA BARRA DE ICONOS DE LA IZQUIERDA	9
3.4	LA BARRA DE ESTADO.....	10
4	EJEMPLOS	11
4.1	EJEMPLO 1 : SECCIONES OBTENIDAS A PARTIR DE LA BIBLIOTECA ESTANDAR	11
4.2	EJEMPLO 2 : SECCIONES MODIFICADAS	15
4.3	EJEMPLO 3 : SECCIONES DE TIPOS PREDEFINIDOS	20
4.4	EJEMPLO 4 : SECCIONES DE FORMA POLIGONAL O DE FORMA CUALQUIERA.....	21
4.5	EJEMPLO 5 : COMBINAR SECCIONES DE TIPOS DIFERENTES	28
4.6	EJEMPLO 6 : SECCIONES CONSTITUIDAS POR MATERIALES DIFERENTES 30	
4.7	EJEMPLO 7 : SECCIONES HUECAS	33
4.8	EJEMPLO 8 : SECCIONES MIXTAS (ACERO EN HORMIGÓN)	35
4.9	EJEMPLO 9 : GENERAR ARCOS Y LÍNEAS CURVAS.....	37
4.10	EJEMPLO 10 : ALINEAR SECCIONES	44
4.11	EJEMPLO 11 : DUPLICAR SECCIONES	46
5	OTRAS FUNCIONES	48
5.1	TRATAMIENTO DE RESULTADOS.....	48
5.2	IMPORTAR – EXPORTAR	49
5.3	PARÁMETROS.....	50
5.4	IMPRESIÓN	55
6	CONCLUSIÓN	64

2 Introducción : Las posibilidades del generador de secciones

La aplicación "**Generador de secciones**" le permite determinar las características de todo tipo de sección, incluidas las secciones compuestas.

Entre sus diferentes posibilidades se encuentran:

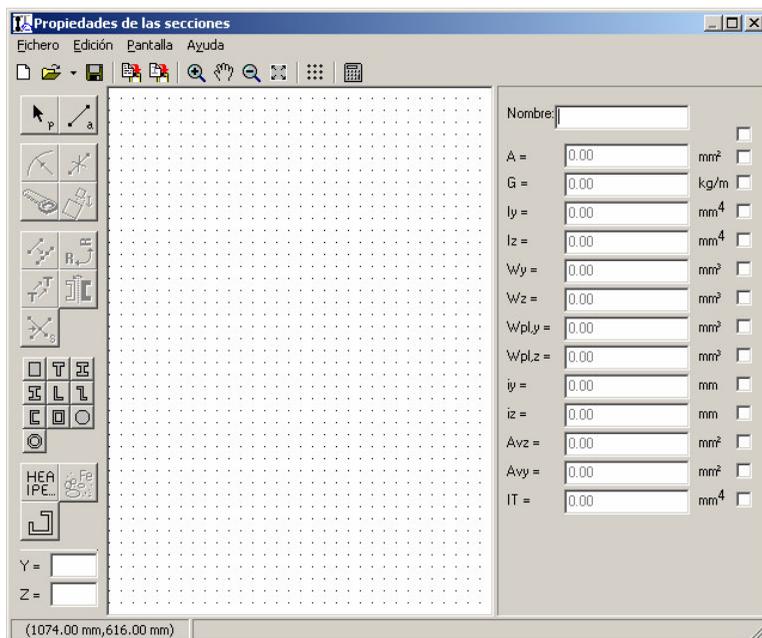
- La posibilidad de combinar varias secciones.
- La posibilidad de definir secciones mixtas formadas por diferentes materiales.
- La posibilidad de definir secciones de forma poligonal.

Cualquier sección definida mediante el generador de secciones se puede utilizar luego dentro de PowerFrame.

3 Generalidades

3.1 Empezar con el generador de secciones

La aplicación se abre haciendo doble clic en el icono provisto a tal efecto. Aparecerá la siguiente ventana en la pantalla:



La ventana se compone de los siguientes apartados:

- La parte central corresponde a la zona de dibujo.
- En la parte superior de la ventana figura la barra de herramientas con los iconos principales.
- A la izquierda se encuentra una paleta de iconos con 2 campos que permiten dar valores X e Y.
- A la derecha se muestran los resultados del cálculo.
- En la parte inferior se tiene la barra de estado.

Más adelante se explica con detalle cada una de estas opciones.

3.2 Los menús y la barra de herramientas superior

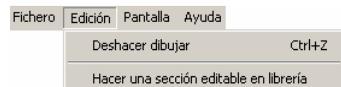
3.2.1 Menú Fichero



- El comando **Nuevo** permite empezar la definición de una sección.
- El comando **Abrir** permite abrir un fichero existente.
- El comando **Cerrar** permite cerrar un fichero activo.
- El comando **Guardar** permite guardar una sección.
- El comando **Guardar como** permite guardar una sección con otro nombre.
- El comando **Importar** permite recuperar una sección previamente exportada.
- El comando **Exportar** permite exportar una sección (como se explica más adelante en este manual).
- Los comandos **Vista preliminar** e **Imprimir** permiten imprimir un diagrama y/o una nota de cálculo (como se explica más adelante en este manual).
- El comando **Cerrar** permite cerrar la aplicación.

3.2.2 Menú Edición

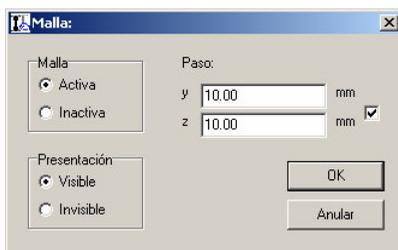
- El comando **Deshacer** permite anular el último comando realizado.
- El comando **Hacer una sección editable en librería** permite modificar una sección de la biblioteca (tal y como se explica más adelante en este manual).



3.2.3 Menú Pantalla



- El comando **Zoom** permite ampliar una parte de la sección. Para ello, basta con trazar una ventana con el ratón en la zona que se desea ampliar.
- El comando **Pan** permite desplazar la sección por la pantalla. Al activar este comando, el cursor se transforma en una pequeña mano y el ratón permite posicionar la sección donde se desee.
- El comando **Reducir** (accesible también pulsando **F11**) permite disminuir el tamaño de la sección en la pantalla.
- El comando **Mostrar todo** (igualmente accesible pulsando **F12**) optimiza la representación de la sección utilizando toda la pantalla.
- El comando **Malla** (accesible también pulsando el icono ) permite activar y desactivar la malla, fijar el paso (distancia entre 2 puntos de la malla), e indicar si se desea que la malla sea visible o invisible. Un clic sobre 'OK' activa los parámetros. Al clicar en la casilla de la derecha es posible imponer el mismo paso en X e Y. Al desactivar esta opción se pueden definir pasos diferentes según X e Y.



- El comando **Configuraciones** permite modificar todos los parámetros del generador (como se explica más adelante en este manual).
- El comando **Resultados**: los resultados presentes en la columna de la derecha pueden ser modificados. Para poder disponer de una zona de dibujo más amplia, es posible hacerlos invisibles.

3.2.4 Menú Ayuda

Finalmente, el menú **Ayuda** contiene información referente al generador de secciones.

Además de los iconos incluidos en los diferentes menús, la barra de iconos incluye las siguientes funciones:

 permite calcular las características de la sección creada.

 permite copiar los resultados en el portapapeles.

 permite copiar el diseño de la sección en el portapapeles.

3.3 La barra de iconos de la izquierda



permite seleccionar los elementos.



permite dibujar los contornos de la sección.



permite generar un arco.



permite suprimir un elemento.



permite dividir en dos una sección.



permite alinear una sección con relación a otra.



permite generar nudos intermedios



permite trasladar o copiar una sección o una parte de sección.



permite elegir una sección de la biblioteca.



permite definir una sección de forma predefinida.



permite aplicar una rotación a la sección.



permite copiar en simetría una sección.



permite crear secciones de pequeño espesor.



permite asignar un material a una sección.

3.4 La barra de estado

En la barra de estado aparecen las coordenadas de la posición del ratón, el nombre y las propiedades de la sección.

La mejor manera de familiarizarse con el generador de secciones consiste en ver algunos ejemplos.

4 Ejemplos

4.1 Ejemplo 1 : Secciones obtenidas a partir de la biblioteca estándar

Abra el generador pulsando dos veces sobre su icono. Desactive la opción "**Editable**" dentro de **Pantalla->Resultados**.

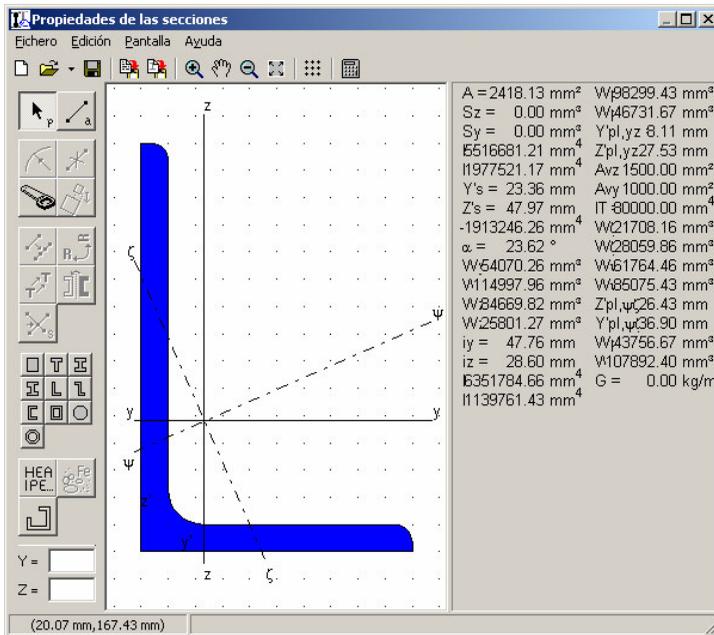
Para recuperar una sección de la biblioteca estándar haga clic en el icono .

Aparecerá la siguiente ventana de diálogo:



En la columna de la izquierda, seleccione el símbolo LOZ correspondiente a angulares de alas desiguales.

En la derecha, seleccione por ejemplo el angular 150*100*10. La pantalla se mostrará entonces de la siguiente manera:



Si los valores de la derecha de la pantalla no son suficientemente legibles, deslice el borde izquierdo de la columna hasta obtener la anchura deseada.

La representación gráfica ilustra igualmente los ejes y el centro de gravedad así como los ejes principales de inercia.

La columna de la derecha indica las siguientes características de la sección:

- A : área ;
- S_z, S_y : momento estático respecto a los ejes z' e y' ;
- I_y, I_z : momento de inercia respecto a los ejes z' e y' ;
- Y'_s, Z'_s : coordenadas y' y z' correspondientes al centro de gravedad de la sección. Éstas se dan respecto a los ejes y', z' de la sección (la representación de este sistema se localiza en la esquina inferior izquierda de la sección).
- I_{yz} : momento de inercia I_{yz} ;

- α : ángulo entre el sistema de ejes principales de inercia y el sistema de ejes y,z ;
- $W_{y,b}$: momento de resistencia elástica con relación al eje Y de la sección, calculado en la fibra superior ;
- $W_{y,o}$: momento de resistencia elástica con relación al eje Y de la sección, calculado en la fibra inferior ;
- $W_{z,l}$: momento de resistencia elástica con relación al eje Z de la sección, calculado en la fibra situada lo más a la izquierda posible ;
- $W_{z,r}$: momento de resistencia elástico con relación al eje Z de la sección, calculado en la fibra situada lo más a la derecha posible ;
- i_y, i_z : radios de giro en las direcciones Y y Z ;
- I_ψ, I_ξ : momentos principales de inercia ;
- $W_{pl,y}$: momento de resistencia plástica entorno al eje Y ;
- $W_{pl,z}$: momento de resistencia plástica entorno al eje Z ;
- $Y'_{pl,yz}, Z'_{pl,yz}$: coordenadas y' y z' correspondientes al centro de gravedad plástico de la sección. El cálculo de W_{pl} se realiza respecto a estas coordenadas.
- Av_y, Av_z : superficies que deben tenerse en cuenta para determinar las resistencias a cortante ;
- IT : rigidez a la torsión elástica ;
- $W_{\xi,b}; W_{\xi,o}; W_{\psi,b}; W_{\psi,o}$: momentos resistentes respecto a los ejes principales de inercia, determinados respecto a las dos fibras extremas ;
- $Y'_{pl,\psi\xi}, Z'_{pl,\psi\xi}$: datos y' y z' correspondientes al centro de gravedad plástico para los ejes principales de inercia, determinados según la referencia y,z ;
- $W_{pl,\xi}$; $W_{pl,\psi}$: momentos de resistencia plástica con los ejes principales de inercia.
- G : peso de la sección por metro lineal.

Cuando la anchura de la columna no es suficiente para mostrar todos los resultados, éstos se muestran automáticamente en dos columnas. A veces es conveniente ampliar la columna.

Otra manera de hacerlo consiste en no indicar todos los valores. Para ello, utilizar el comando **Pantalla – Configuraciones**.

Aparecerá la siguiente ventana:

Características elásticas
Características plásticas
Momentos de inercia
Módulos de la sección
Áreas
ejes YZ
Ejes principales de inercia
Todo

En la página **Mostrar**, el usuario puede indicar las características que desea visualizar pulsando el botón **Características**.

Estas características se clasifican de a siguiente manera:

Características elásticas: $A, S_Z, S_Y, I_Y, I_Z, Y'_S, Z'_S, I_{yz}, \alpha, W_{y,b}, W_{y,o}, W_{z,l}, W_{z,r}, i_y, i_z, I_\psi, I_\xi, Av_y, Av_z, IT, W_{\xi,b}, W_{\xi,o}, W_{\psi,b}, W_{\psi,o}, G$.

Características plásticas: $W_{pl,y}, W_{pl,z}, Y'_{pl,yz}, Z'_{pl,yz}, Y'_{pl,\psi\xi}, Z'_{pl,\psi\xi}, W_{pl,\psi}, W_{pl,\xi}$.

Valores de inercia: $S_Z, S_Y, I_Y, I_Z, I_{yz}, i_y, i_z, I_\psi, I_\xi, IT$.

Características de resistencia: $W_{y,b}, W_{y,o}, W_{z,l}, W_{z,r}, W_{pl,y}, W_{pl,z}, W_{\psi,b}, W_{\psi,o}, W_{\xi,b}, W_{\xi,o}, W_{pl,\psi}, W_{pl,\xi}$.

Áreas: $A, Y'_S, Z'_S, \alpha, Y'_{pl,yz}, Z'_{pl,yz}, Av_y, Av_z, Y'_{pl,\psi\xi}, Z'_{pl,\psi\xi}, G$.

Ejes YZ: $A, S_Z, S_Y, I_Y, I_Z, Y'_S, Z'_S, I_{yz}, W_{y,b}, W_{y,o}, W_{z,l}, W_{z,r}, i_y, i_z, W_{pl,y}, W_{pl,z}, Y'_{pl,yz}, Z'_{pl,yz}, Av_y, Av_z, IT, G$.

Ejes principales: $\alpha, I_\psi, I_\xi, W_{\psi,b}, W_{\psi,o}, W_{\xi,b}, W_{\xi,o}, Y'_{pl,\psi\xi}, Z'_{pl,\psi\xi}, W_{pl,\psi}, W_{pl,\xi}$.

4.2 Ejemplo 2 : Secciones modificadas

El generador cuenta con la ventaja de que permite componer una sección a partir de varias secciones. Añadiremos otra sección a la sección del primer ejemplo. Ésta puede proceder también de la biblioteca de secciones estándar. Otra manera de hacerlo consiste en duplicar la sección del primer ejemplo. Para ello, presionar la flecha de selección antes de seleccionar la sección.

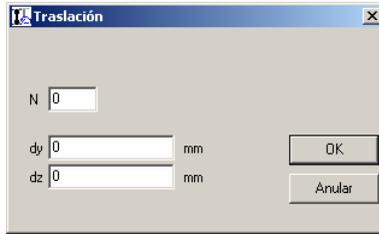
Se pueden seleccionar varios elementos de la forma siguiente:

- Seleccionar un elemento con la ayuda del ratón;
- Seleccionar un conjunto de elementos a partir de una ventana de selección. Si el encuadre se hace de izquierda a derecha, solamente se seleccionarán los elementos de dentro del rectángulo. Cuando la operación se realiza de derecha a izquierda, se seleccionan todos los elementos presentes en el perímetro, aunque sólo lo estén parcialmente.
- Gracias a la tecla '**Shift**' (mayúsculas), se pueden añadir elementos (si todavía no han sido seleccionados) o quitar (a condición de que ya hayan sido seleccionados) de una selección;
- La tecla '**Control**' es útil para ampliar el cuadro de selección sobre un elemento (en su contorno sin seleccionarlo);

Cuando se designa el perfil aparecen unos puntos inteligentes. Más adelante se explicará la utilidad de estos puntos. Cuando se ha seleccionado un perfil, aparece también su nombre en la barra de estado.

Después de haber seleccionado los elementos, se efectúa la traslación clicando en .

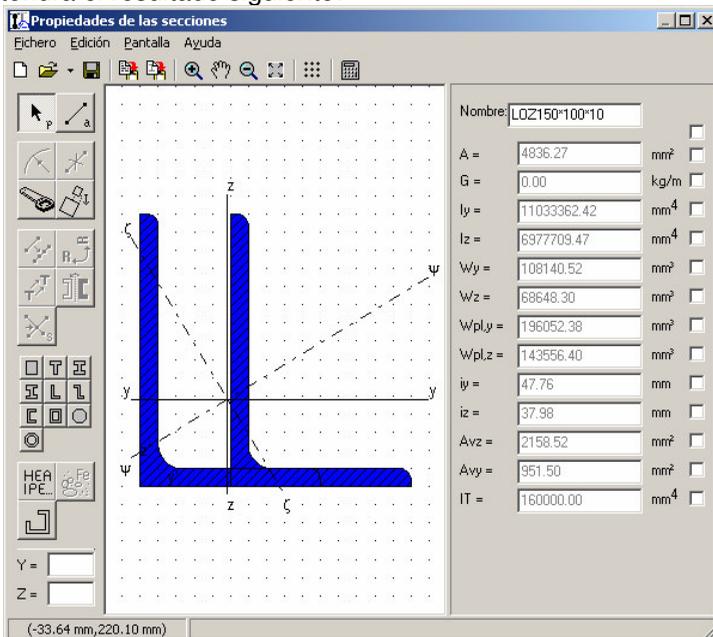
Aparecerá el cuadro de diálogo siguiente:



Puesto que únicamente se desea obtener una copia de la sección, se ha de indicar un 1 en la casilla N. La pantalla permite también dar valores dy y dz para fijar la posición de la copia respecto al original.

La misma ventana permite también efectuar traslaciones de secciones. Para ello, basta con completar la casilla N con el valor 0 y dar los valores de traslación deseados a los parámetros dy y dz . En este caso, introduciremos los siguientes valores: $dy=-50$ y $dz=0$.

Se obtendrá el resultado siguiente:

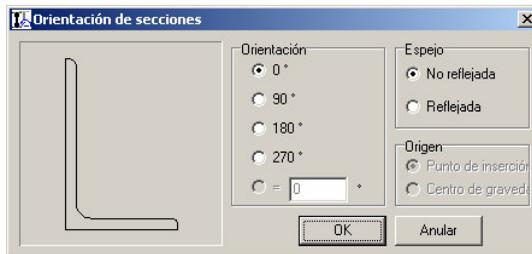


Observe que las secciones se solapan, lo que significa que...

“Una o más secciones se solapan una con otra. La sección no es editable de esta forma”.

Activemos el perfil de la izquierda con el fin de copiarlo en simetría clicando en el icono: .

Aparecerá la siguiente ventana de diálogo:



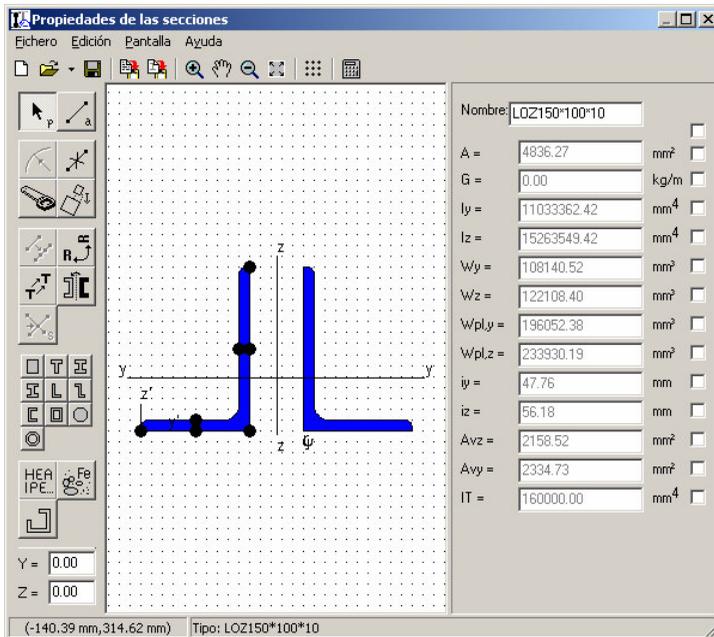
Esta ventana permite definir la orientación de la sección.

Algunas opciones aparecen en gris (inaccesibles). Esto se debe a que trabajamos por el momento con una sección de biblioteca. El generador establece una diferencia entre las secciones de biblioteca y las secciones generadas con una forma arbitraria.

Una sección cualquiera puede siempre colocarse según una orientación arbitraria, según el centro de rotación correspondiente, o en el origen de la referencia local de la sección, o según su centro de gravedad (excepto para las secciones compuestas).

Para copiar nuestro ángulo en simetría (perfil en L), seleccionaremos la opción '**Duplicar**' con 0° como valor de ángulo.

Aparecerá el siguiente resultado:



En esta fase, las secciones todavía no están bien posicionadas. Para colocarlas correctamente debemos recurrir a los puntos "inteligentes" (los puntos resaltados negros). Cuando se selecciona o se activa una sección, pequeñas bolas o pequeños cuadrados aparecen en algunos lugares de su contorno. Estos puntos inteligentes sirven para escoger una u otra sección. Al pulsar con el ratón sobre uno de estos puntos y mantener el botón presionado se puede desplazar la sección. Observe que el cálculo de los resultados se efectúa instantáneamente.

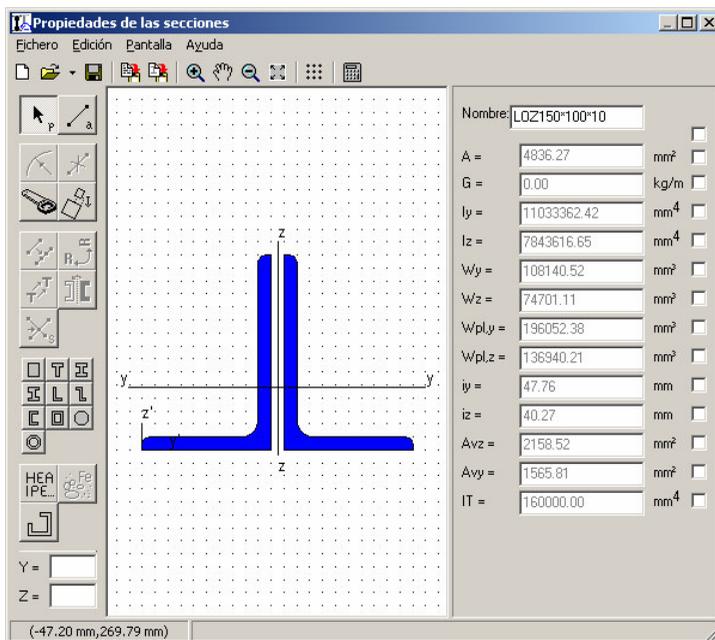
Seleccionemos, por ejemplo, el punto inteligente situado en la parte inferior derecha de la sección de la izquierda. Si desplazamos esta sección hacia la sección de la derecha, los puntos inteligentes de ésta última se activan. Si desplazamos ahora el cursor del ratón hacia uno de estos puntos inteligentes, la sección se atraerá hacia éste. Las secciones coinciden entonces exactamente (cara contra cara) aunque la malla no esté activada.

En algunos casos, el usuario no desea que las dos secciones coincidan perfectamente. En el ejemplo que tratamos, se puede fijar una holgura

de 10mm entre los dos perfiles introduciendo los valores deseados en los 2 campos situados en la parte inferior izquierda de la pantalla.

Indiquemos por ejemplo para la sección de la izquierda, un valor de holgura de 'Y=-10' y 'Z=0'.

Aparece el siguiente resultado en la pantalla:



Observe que es muy fácil agregar secciones con el generador y colocarlas con una holgura entre ellas.

En los dos primeros ejemplos, solamente utilizamos secciones procedentes de la biblioteca estándar.

Se puede utilizar igualmente otro tipo de sección.

4.3 Ejemplo 3 : Secciones de tipos predefinidos

Utilizaremos ahora secciones que tienen formas predefinidas. Comenzaremos indicándole al generador que deseamos empezar un nuevo proyecto. Después de mostrar si se desea guardar la sección, se reiniciará la pantalla.

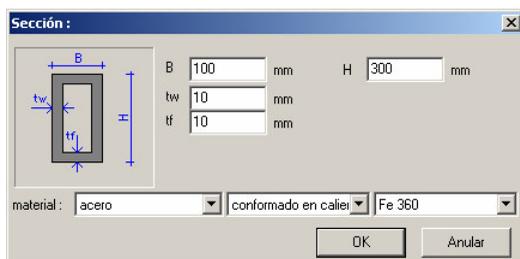
A la izquierda aparece la barra de herramientas con los 10 tipos de formas.



Si clicas sobre uno de estos iconos, aparecerá una ventana de diálogo para indicar las dimensiones y el material deseado. Entre las formas disponibles figuran el rectángulo, la sección en T, la I regular, la I irregular, los angulares (L), las secciones en Z o en U, el tubo rectangular, la sección redonda o el tubo circular.

Utilicemos como ejemplo un tubo rectangular (hueco) y le damos la dimensión 100x300mm y un espesor de 10 mm. Para ello, presionar el icono

Aparecerá el diálogo siguiente sobre la pantalla. Completarlo como se indica:



Al clicar 'OK' volvemos a la pantalla de edición.

Esta sección puede igualmente ser duplicada, trasladada, copiada en simetría, modificada, etc.

¿Cómo se puede saber ahora si la sección procede de la biblioteca o si se generó a partir de una forma tipo? Después de haber activado la sección, esta información puede leerse en la barra de estado. Cuando se trata de una sección de la biblioteca, aparece su nombre. En cambio, cuando se trata de una sección generada aparece el icono utilizado.

Las dimensiones de las secciones son fácilmente modificables: basta con pulsar dos veces sobre la sección que se desea adaptar. En el caso de secciones procedentes de la biblioteca, automáticamente se abre la ventana de la biblioteca. En el caso de secciones obtenidas a partir de formas tipo, se abre la ventana de diálogo propia de la sección en la que se pueden modificar sus dimensiones y su material.

4.4 Ejemplo 4 : Secciones de forma poligonal o de forma cualquiera

Veamos ahora cómo introducir una sección poligonal de forma totalmente arbitraria.

Comencemos un nuevo proyecto (página en blanco) pulsando el icono



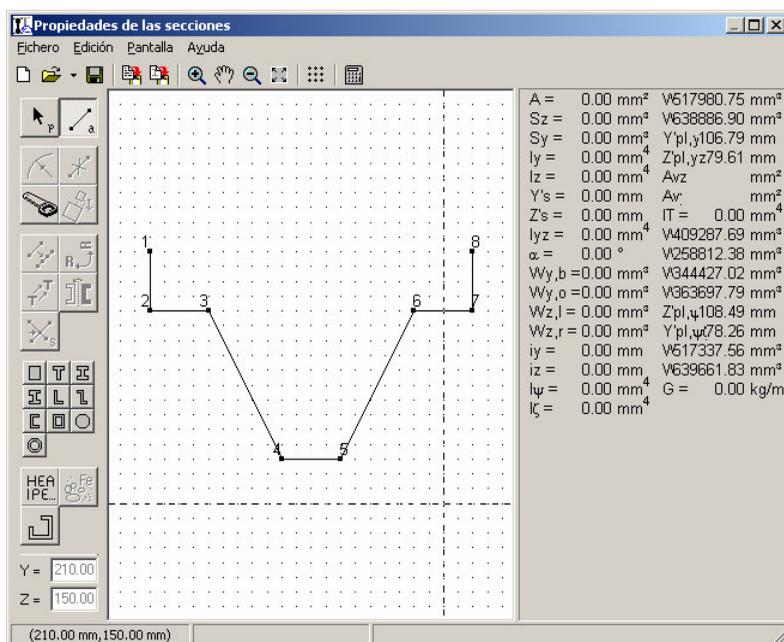
Si desplazamos ahora el cursor a través de la hoja de dibujo, podemos observar que el cursor se muestra en forma de dos líneas cruzadas.

Dibujaremos una sección como se describe a continuación. Seleccione el lugar donde debe empezar la sección. Mantenga pulsado el botón del ratón, y dibuje una línea. Para indicar que está en la posición final de la línea suelte el botón. Se puede utilizar una malla para facilitar la selección.

Por otra parte, la tecla "**Shift**" permite dibujar fácilmente líneas inclinadas a 0, 15, 30, 45, 60... grados. Cuando el usuario dibuja una línea, aparece la información siguiente en la barra de estado: los datos del punto final, la distancia horizontal y vertical entre el inicio y el punto final (dy y dz), el ángulo respecto a la horizontal, y su longitud.

Toda sección debe dibujarse de manera continuada sin utilizar ninguna otra función. Sólo se pueden utilizar las funciones "ZOOM" y "PAN". Cada vez que se ejecute otro comando (por ejemplo, seleccionar un elemento con la flecha) o que se pulse sobre el icono "Dibujar" se inicia una nueva sección. Las líneas deben introducirse siempre siguiendo un orden lógico. Al añadir una línea, el generador tomará automáticamente como origen el último punto que se introdujo.

Dibujemos ahora la siguiente sección:

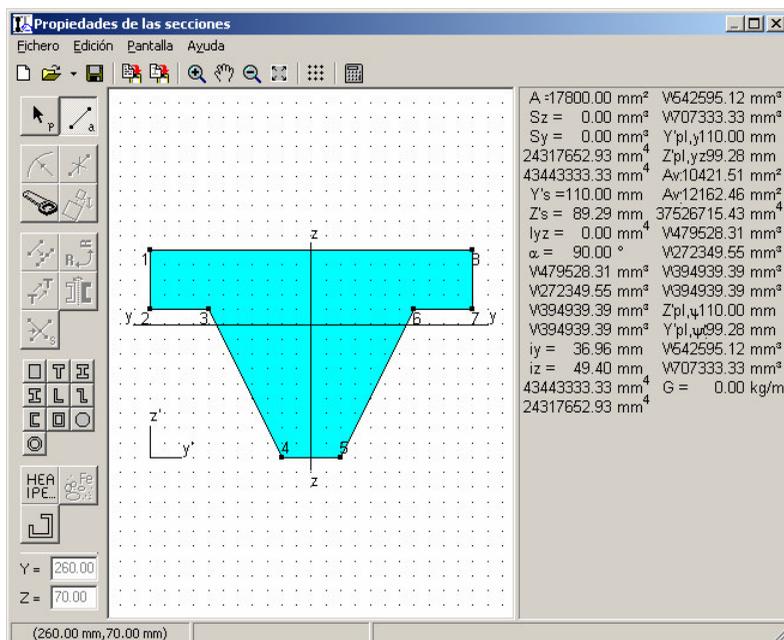


El generador sólo permite utilizar polígonos cerrados. Es necesario por tanto cerrar siempre el contorno de la sección. El programa hará coincidir automáticamente el último punto con el primero.

A continuación, pulse el icono  para calcular las características.

Al finalizar un contorno cerrado el programa calcula automáticamente las características de la sección correspondiente.

La pantalla se presenta de la manera siguiente:



Los nudos reciben una numeración. Esto permite ver instantáneamente que se trata de una sección arbitraria definida por el usuario y no de una sección de la biblioteca o una sección generada a partir de una forma modelo.

Una vez dibujada, esta sección puede definirse de distintas maneras. Al seleccionar un punto con la ayuda del ratón, aparecen los datos correspondientes en la barra de estado. En las dos casillas de la parte inferior izquierda figuran las coordenadas exactas del punto. Es posible cambiar las coordenadas cambiando los valores de estas casillas.

Los puntos se pueden desplazar clicando sobre ellos con el ratón y moviéndolos con el botón presionado hacia la posición deseada. No es posible transferir el punto a cualquier posición en la pantalla. El generador impide que los bordes de la sección queden cruzados.

Si deseamos por ejemplo, subir el punto 4, no será posible traspasar la línea que une los puntos 1 y 8. Al colocar el cursor sobre esta línea, el punto 4 no puede insertarse sobre ella.

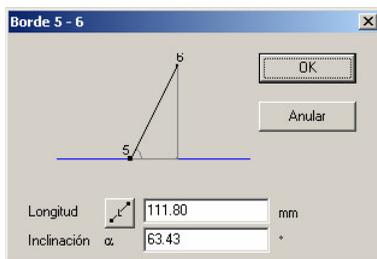
Toda línea y/o sección puede ser seleccionada y desplazada. Para cada desplazamiento, el programa comprobará que no se produce ninguna intersección.

Las coordenadas exactas de un punto se pueden modificar también clicando dos veces sobre éste. Aparecerá la siguiente ventana sobre la pantalla:



Cuando se ha desplazado una sección, sus coordenadas ya no corresponden a sus coordenadas reales referidas a los ejes globales. El cuadro de diálogo permite al usuario determinar qué tipo de coordenadas desea definir o modificar.

Las líneas también se pueden modificar pulsando dos veces sobre ellas. Aparecerá la siguiente ventana:



Haga clic sobre el borde que une los puntos 3 y 4. Si pulsa sobre la línea en un lugar más próximo al punto 4 que al punto 3, el punto 4 aparece resaltado en el cuadro de diálogo. Observemos también que la línea horizontal que sirve de referencia para la inclinación de la línea pasa también por este punto.

Al pulsar el icono "**Longitud**", se puede indicar la longitud real o la longitud proyectada del segmento.

Los elementos seleccionados se pueden suprimir pulsando el icono  '**Suprimir**' (Borrar).

Naturalmente, es posible dividir las líneas de la sección. Para ello, basta con subdividir uno o más lados con  la ayuda del icono . Aparecerá la siguiente ventana de diálogo:



Puede indicar en cuántos segmentos desea dividir la línea.

Recuerde que el programa dispone de la función "**Cancelar**" que permite en cualquier momento cancelar el último comando realizado.

Al seleccionar una sección por un solo clic en su centro se activan los puntos inteligentes en los vértices y en los puntos medios de cada uno de los lados.

Si pulsamos dos veces sobre la sección, aparece la siguiente ventana de diálogo:

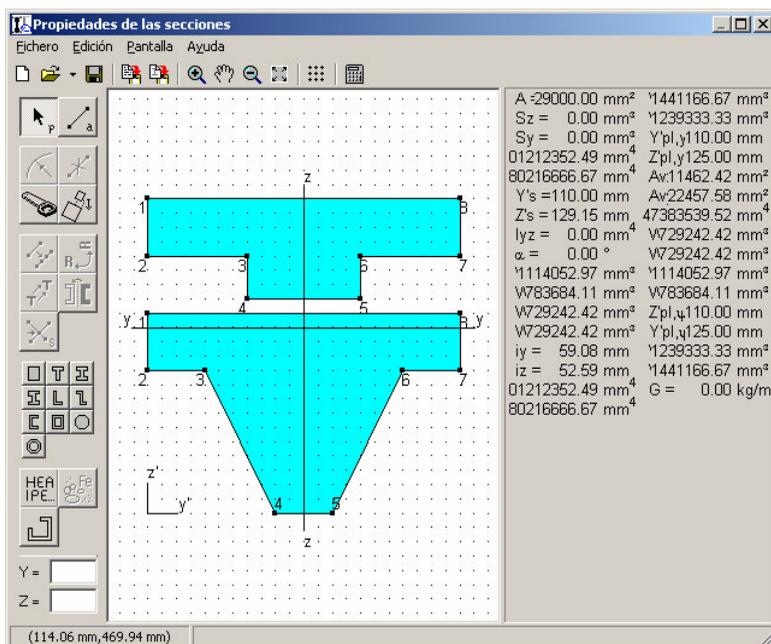


Esta ventana incluye una lista de todos los puntos característicos de la sección. Basta con presionar en la casilla deseada para modificarla. Se puede insertar o suprimir puntos.

La tecla "**Suprimir**" borra el punto donde se encuentra el cursor. El botón "**Insertar**" permite añadir un punto a la posición del cursor.

Aquí también es posible optar por datos locales o globales. El nombre de la sección se indica en la parte superior.

Pulse el icono "**Dibujar**" para crear una segunda sección como se indica a continuación:



Puede colocar estas secciones mediante el procedimiento explicado en el ejemplo 2. Haga girar sobre un eje la sección superior. Para ello, selecciónela y pulse el icono "**Orientación**". Aparecerá entonces la figura siguiente:



Observamos que es posible aplicar una rotación de cualquier ángulo en toda sección arbitraria. Se puede elegir libremente el centro de rotación.

En el ejemplo 2, hemos visto que no era posible girar un ángulo cualquiera sobre un eje de una sección procedente de la biblioteca ni, por otra parte, de las secciones generadas a partir de formas modelo. Existe, sin embargo, un método que permite obtener el resultado deseado:

Comencemos un nuevo proyecto. Escojamos un HEA100 de la biblioteca de perfiles estándares. Partamos de la base de que deseamos girar sobre un eje esta sección un ángulo de 45° .

Comencemos por seleccionar la sección. En el menú « **Edición** », escojamos la opción « **Hacer una sección editable en librería** ». La sección de acero extraída de la biblioteca se transforma entonces en una sección de forma cualquiera. Los nudos característicos son numerados automáticamente. Esta numeración aparece claramente en la pantalla.

A continuación, podemos manipular esta sección como queramos. Todas las posibilidades de la sección arbitrarias están permitidas: girar sobre un eje un ángulo cualquiera, modificar las coordenadas de los puntos, cambiar la orientación o la longitud de los segmentos...

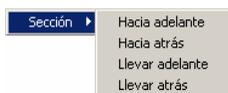
4.5 Ejemplo 5 : Combinar secciones de tipos diferentes

Los tres tipos de secciones de las cuales hemos hablado en los ejemplos anteriores (secciones extraídas de la biblioteca estándar, secciones de formas predefinidas y secciones arbitrarias dibujadas por el usuario) pueden ser combinadas entre ellas.

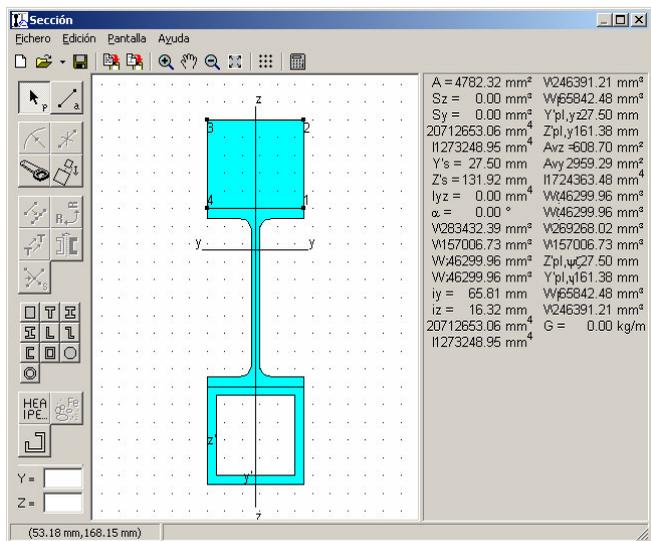
En este ejemplo, vamos a partir de un IPE100. A continuación, añadiremos un rectángulo plano (55x50) y un tubo rectangular (55x55x5), respectivamente a la parte de arriba y a la de abajo de éste.

Tomemos un IPE100 de la biblioteca de los perfiles estándares, dibujemos nosotros mismos el rectángulo plano y utilicemos las formas modelo para generar el tubo rectangular. Observe que si las secciones chocan, aparecen tramadas. Podemos poner las secciones en primer plano o en segundo plano haciendo clic en la sección dibujada con la ayuda del botón derecho del ratón.

El siguiente menú aparece en la pantalla:



Al final de la operación, la disposición de las secciones debería ser la siguiente:



De este modo, el método explicado permite dibujar fácilmente secciones compuestas.

4.6 Ejemplo 6 : Secciones constituidas por materiales diferentes

El generador de secciones permite utilizar materiales diferentes para realizar secciones compuestas de forma particular.

Volvamos al dibujo de la sección del ejemplo 5. Suprimamos el tubo rectangular de abajo. Ahora, le indicaremos al programa que, contrariamente al IPE100 que hay en acero, el rectángulo está compuesto por hormigón. Seleccione este rectángulo y haga clic en el icono .

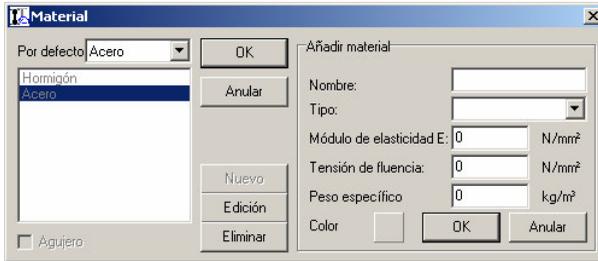
Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



A la izquierda hay una lista que retoma los materiales ya utilizados o registrados. Arriba podemos elegir el material por defecto. La sección compuesta se considera, pues, como una sección ficticia realizada en este material por defecto. Todo material de la lista puede ser diseñado como material por defecto. Podemos editar nuevos materiales, modificarlos o suprimirlos.

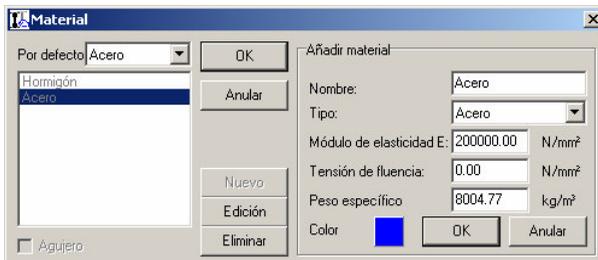
En el cuadro de nuestro ejemplo, deseamos crear un nuevo material al que llamaremos « **hormigón 2** ». Para hacer esto, hacemos clic en el botón « **Nuevo** ».

El siguiente cuadro de diálogo aparece entonces en la pantalla:



Indiquemos el nombre del material, su tipo, el módulo de elasticidad E (necesario para determinar las características elásticas), la tensión de fluencia (necesaria para determinar las características plásticas), el peso específico (necesario para determinar el peso por metro lineal) y el color de visualización en la pantalla (con el fin de poder distinguirlo de los diferentes materiales del dibujo).

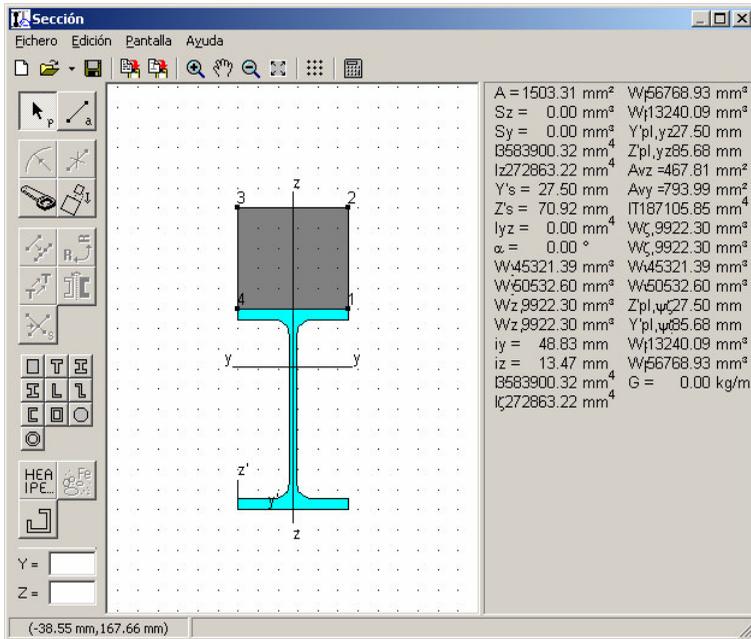
Completamos esta ventana de la siguiente forma:



Para atribuir un color de visualización a un material, es suficiente con hacer clic en el pequeño cuadrado que comprende el color deseado. Optemos por un gris oscuro para el hormigón y validemos con « **OK** ».

Escojamos el acero como material por defecto. Seleccionemos en la lista el título « **Hormigón 2** » y validemos con « **OK** ».

El resultado es el siguiente:



Dado que se designó el acero como material por defecto, todos los cálculos concernientes a los demás materiales estarán afectados por un factor de corrección α .

La superficie de sección ficticia observada vale: $A = 1425 \text{ mm}^2$.

Esto proviene del siguiente cálculo:

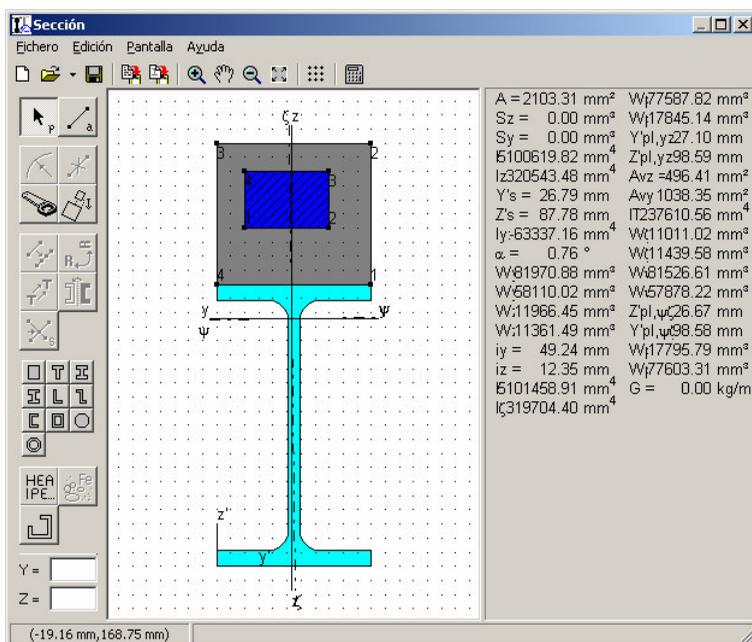
$$\alpha = E_{\text{hormigón}} / E_{\text{acero}} = 30000 / 210000 = 1/7 = 0.1428$$

$$\begin{aligned} A_{\text{fict}} &= A_{\text{IPE100}} + \alpha \times A_{\text{hormigón}(55 \times 50)} \\ &= 1032 \text{ mm}^2 + 0.1428 \times 2750 \text{ mm}^2 \\ &= 1425 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

4.7 Ejemplo 7 : Secciones huecas

En el cuadro de diálogo relativo a los materiales, figura una casilla de selección acompañada del título « **Agujero** », de la cual aún no hemos hablado. Con la ayuda de esta función, podemos convertir una sección (o contorno) dada en agujero.

Volvamos al dibujo de sección del ejemplo 6 con el fin de crear un agujero en la parte en hormigón. Para hacerlo, dibujemos una nueva sección por encima de la sección en hormigón:

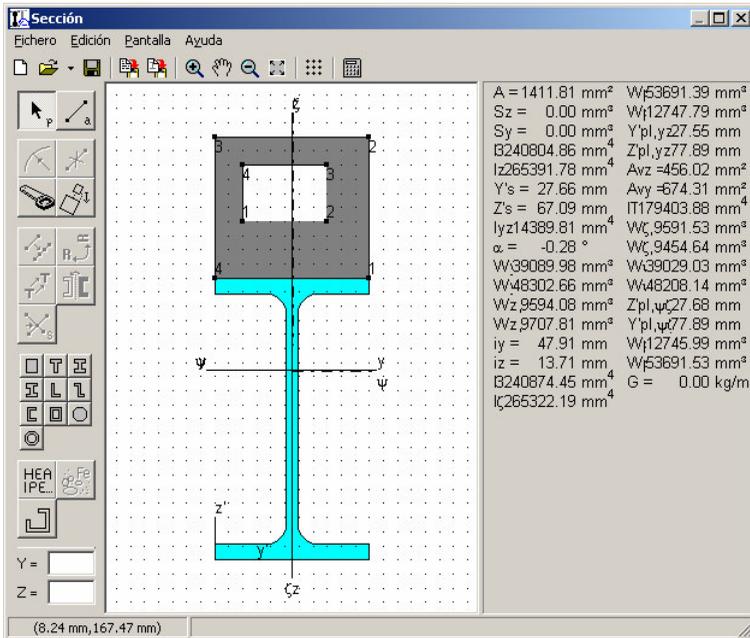


A continuación, seleccionemos esta nueva sección y hagamos clic en el icono « **Materiales** ». En la ventana de diálogo « **Materiales** », indicaremos que se trata de un « **Agujero** » y validaremos con « **OK** ».

El programa crea automáticamente un agujero en la sección subyacente.

Cuando, por una u otra razón, el programa no puede encontrar la sección subyacente, pide al usuario que indique esta sección.

El resultado obtenido es el siguiente:



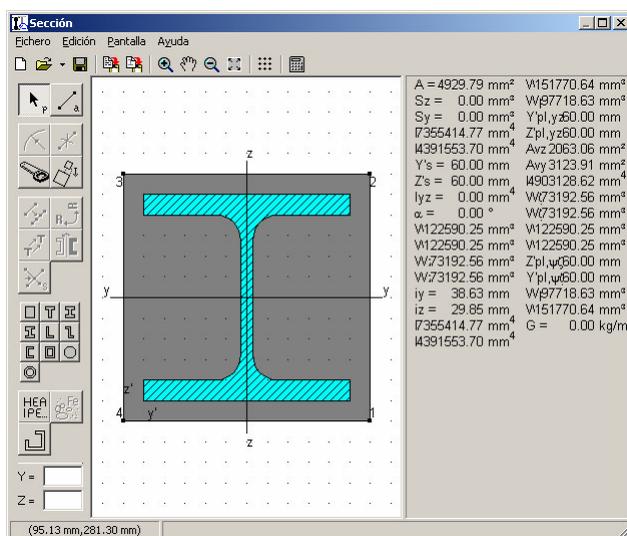
Este agujero puede ser modificado en cualquier momento. Sin embargo, los nudos y las líneas que lo constituyen no pueden ser desplazados fuera de la sección de hormigón.

Observación: Una forma muy rápida de convertir una sección en agujero consiste en hacer clic con el botón derecho del ratón sobre la sección y escoger la opción « **Agujero** ».

4.8 Ejemplo 8 : Secciones mixtas (acero en hormigón)

Deseamos crear una sección en H en una viga de hormigón: Esto se hace de la siguiente manera: Dibujamos una viga de hormigón (120x120) y vamos a buscar una sección HEB en la biblioteca. La colocamos en la viga de hormigón.

El resultado es el siguiente:



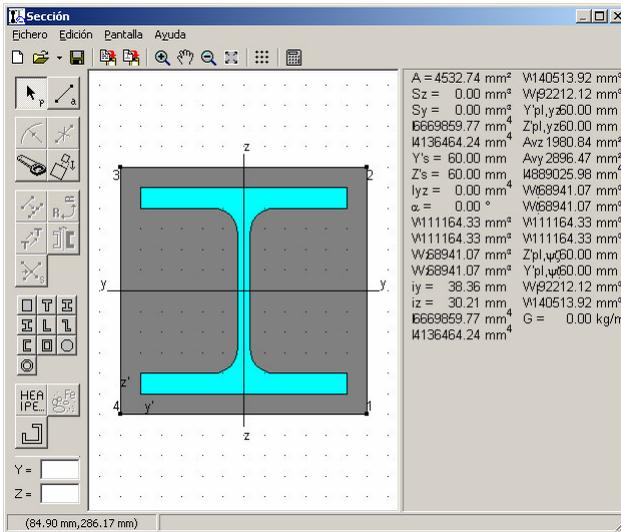
Los trazos indican que no hay problema. Sin embargo, detrás de la sección en H se encuentra siempre el hormigón. Para evitar esto, haría falta crear un agujero en el hormigón antes de insertar la sección de acero. Afortunadamente, el programa permite un planteamiento simplificado:

Haciendo clic en la sección en H con la ayuda de la tecla de la derecha del ratón, hacemos aparecer el siguiente menú:

- Sección
- Eliminar Hormigón subyacente
- Agujero

Observamos que existe una orden que permite eliminar un material (hormigón) sobre la parte insertada.

El resultado es el siguiente:



Los trazos han desaparecido, lo cual significa que la sección ya puede ser calculada correctamente.

Aquí, también se utiliza un factor corrector en el cálculo. Observemos, por ejemplo, la superficie A que es, en realidad, la superficie de sección ficticia:

$$\alpha = E_{\text{hormigón}} / E_{\text{acero}} = 30500 / 210000 = 0.1452$$

$$A_{\text{fict}} = A_{\text{HEB100}} + \alpha \times (A_{\text{hormigón}(120 \times 120)} - A_{\text{HEB100}})$$

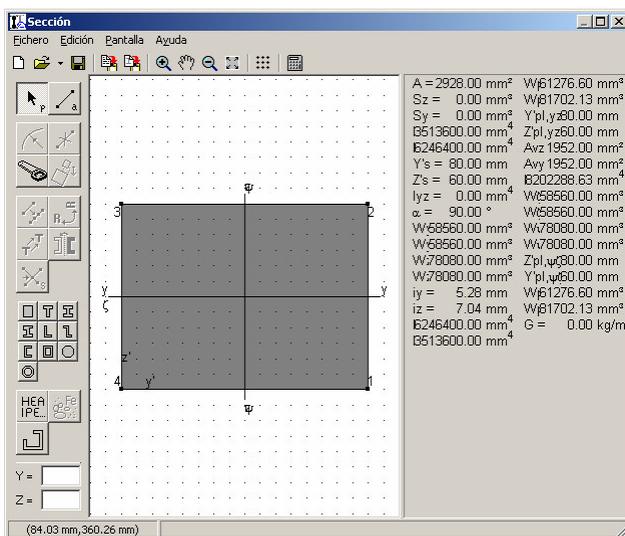
$$= 2604 \text{ mm}^2 + 0.1452 \times (14400 - 2604) \text{ mm}^2$$

$$= 4317 \text{ mm}^2$$

4.9 Ejemplo 9 : Generar arcos y líneas curvas

En las páginas precedentes de este manual ya se ha explicado cómo introducir una sección poligonal cualquiera. Ésta se construye a partir de una sucesión de segmentos. La generación directa de un arco parece ser, por lo tanto, imposible. Sin embargo, usted puede modelar un arco con la ayuda de un cierto número de pequeños segmentos. Para hacer esto de forma automática, usted dispone de algunas funciones incorporadas.

Observemos el siguiente ejemplo:



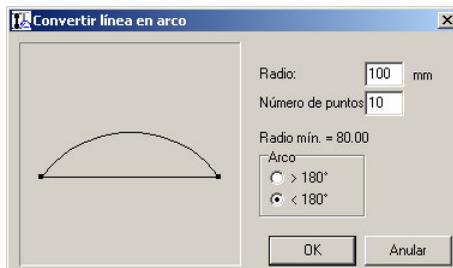
Se trata de un rectángulo ordinario dibujado manualmente (es decir, sin recurrir a una forma modelo). Ahora, deseamos reemplazar el segmento superior por un arco. Para hacer esto, seleccionemos primero el segmento en cuestión y hagamos clic sobre el icono .

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



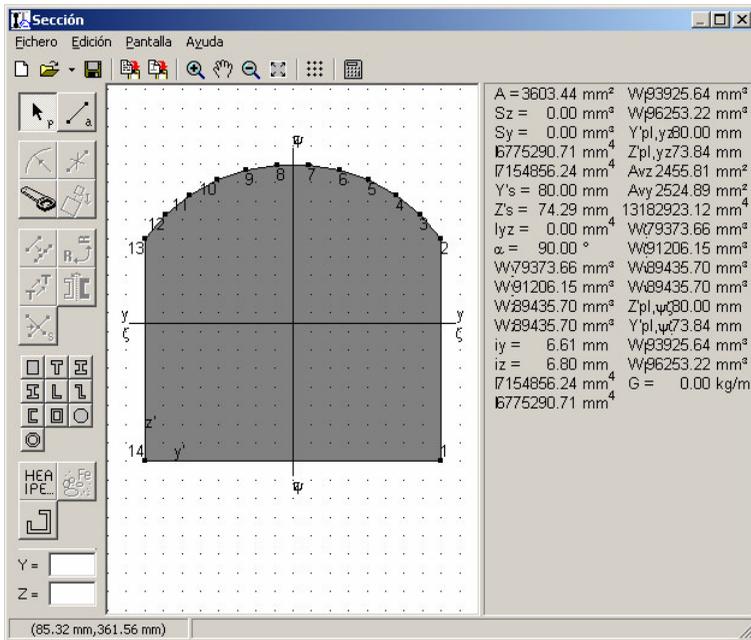
Se puede introducir el radio deseado con la ayuda de este cuadro de diálogo. Observe que el programa rechaza los valores que son muy pequeños. En efecto, un radio demasiado pequeño no permite construir el arco. En realidad, todo arco se genera a partir de 2 puntos y de un radio. Esto tiene como consecuencia que siempre hay 2 arcos posibles. Podemos indicar la solución deseada, precisando si el valor del arco es superior o inferior a 180° . El arco siempre se construye del lado exterior de la sección. Si queremos construir un arco hacia el interior, es suficiente con introducir los valores negativos del ángulo. Finalmente, nos queda indicar el número de puntos constructivos. Puesto que el programa asimila un arco en una secuencia de pequeños segmentos, el número de puntos es un criterio de precisión de la modelización y de cálculo.

Escojamos un radio de 100mm, una precisión de 10 puntos y un valor de ángulo de « $<180^\circ$ ». Observe que en la introducción de los datos, aparece una imagen de la construcción efectuada a la izquierda del cuadro de diálogo. Antes de validar, introduzca los siguientes parámetros:



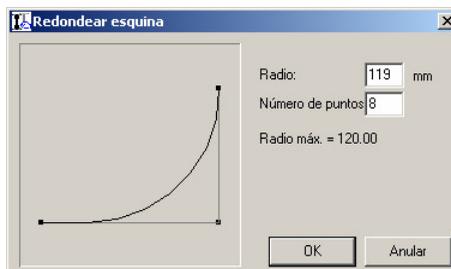
Validemos con « **OK** ».

Se obtiene el siguiente resultado:



A continuación, redondearemos la esquina donde se sitúa el nudo 1. Para hacer esto, seleccione el punto 1 y  haga clic en el icono

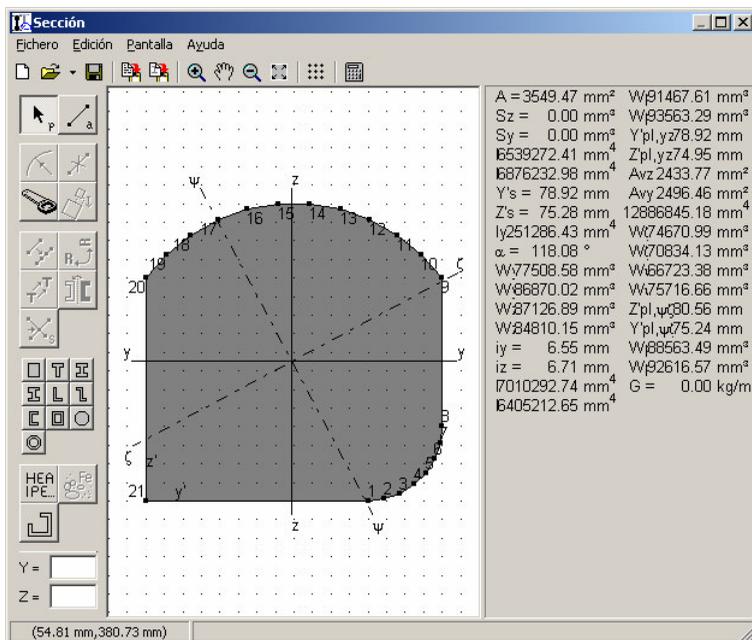
El siguiente cuadro de diálogo aparece en la pantalla:



En este diálogo debemos introducir igualmente el radio y el número de puntos que constituyen el redondeo. Observemos que esta vez, el programa rechaza los valores demasiado grandes. Si sobrepasamos el

radio máximo, el programa no puede generar el arco. El redondeo se puede trazar en el interior o en el exterior del ángulo introduciendo respectivamente un valor de radio positivo o negativo.

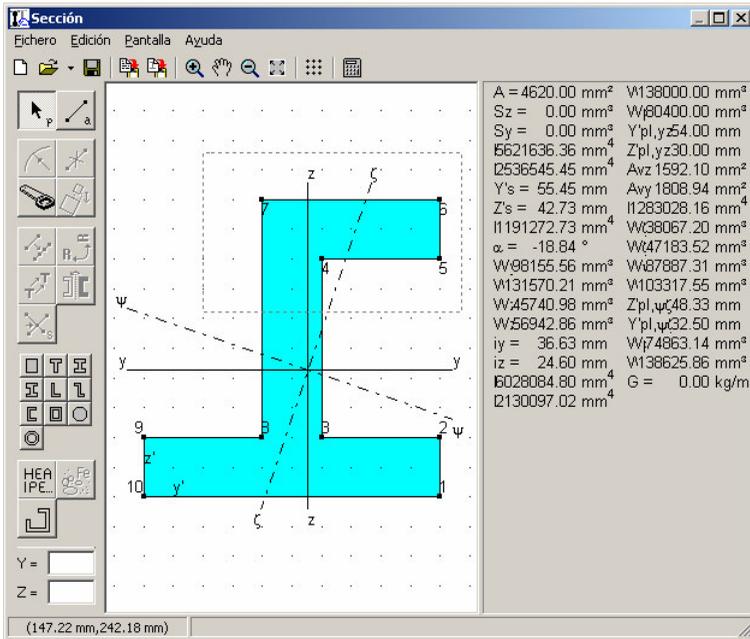
Completemos indicando un radio de '40'mm y una precisión de '8' puntos de construcción. Valide con « OK ».



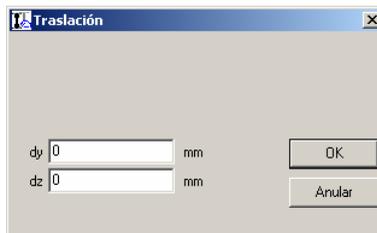
También se puede aplicar el mismo redondeo en todas las esquinas de la sección.

Tomemos, por ejemplo, la sección ilustrada en la figura siguiente. La sección está dibujada de forma manual. En principio, deseamos agrandar el perfil dándole una altura mayor. Esto se consigue trasladando todos los puntos de la parte superior hacia arriba. Para hacer esto, seleccionamos esta parte con la ayuda de un encuadre de ratón y desplazamos la sección hasta la altura deseada. No obstante, podemos utilizar la función « **Traslación** ». En uno de los capítulos anteriores ya se utilizó esta función para trasladar una sección completa. Sin embargo, también puede ser utilizada para una parte de la sección. Para ello, seleccione un punto y una línea o haga una selección extendida con la ayuda del ratón y/o utilizando la tecla « **Shift** ».

Seleccionemos la parte superior como se indica a continuación:

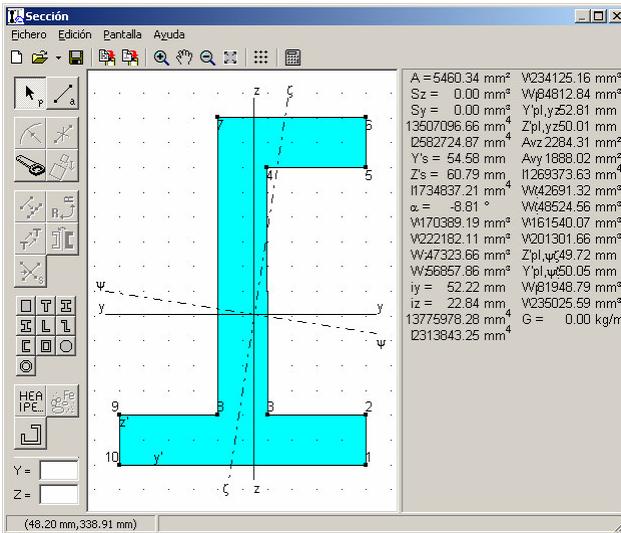


Clique ahora sobre el icono de traslación .



Introduzca los valores siguientes a los diferentes parámetros: dy = '0' y dz = '40' y valide con 'OK'.

El siguiente resultado aparece en la pantalla:



Para redondear de forma simultánea todas las esquinas de la sección, proceda de la siguiente manera: Seleccione la sección y presione el icono .

El siguiente cuadro de diálogo aparece en la pantalla:

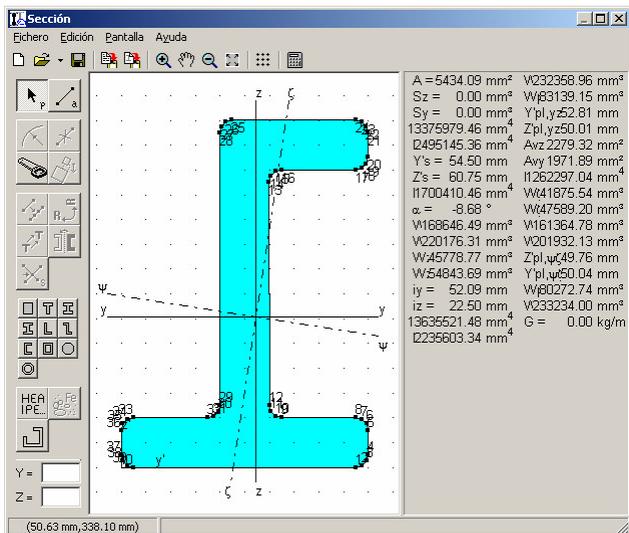


Indicaremos aquí, de la misma manera que en la generación de un redondeo en un solo nudo, el radio y el número de puntos deseados. Estos parámetros se aplicarán para el conjunto de los puntos.

Aquí también hay un valor de radio máximo que no hay que sobrepasar. Si usted introduce un valor de radio más elevado que este máximo, no

será posible generar los redondeos. Complete indicando un radio de 5 mm y un número de puntos igual a 4. Valide con « **OK** ».

El resultado es el siguiente:



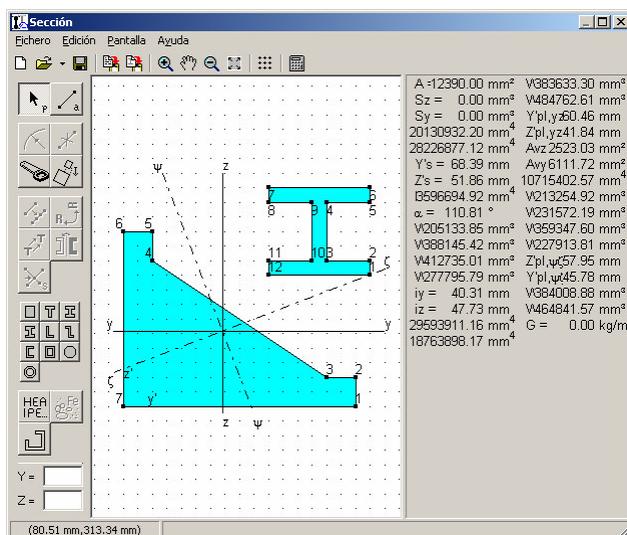
Observe que el icono utilizado permite diferentes funcionalidades.

El icono  se puede utilizar en tres casos hipotéticos:

1. Transformar una línea seleccionada en un arco.
2. Redondear una esquina seleccionada.
3. Redondear varias esquinas seleccionadas.

4.10 Ejemplo 10 : Alinear secciones

Supongamos que se quiere posicionar en el ejemplo siguiente una sección en H sobre la cara oblicua. Evidentemente, podríamos realizar la operación girando sobre un eje la sección H antes de trasladarla para que ocupe la posición deseada. Sin embargo, existe otra manera de proceder, utilizando la función « **Alinear** » disponible mediante el icono



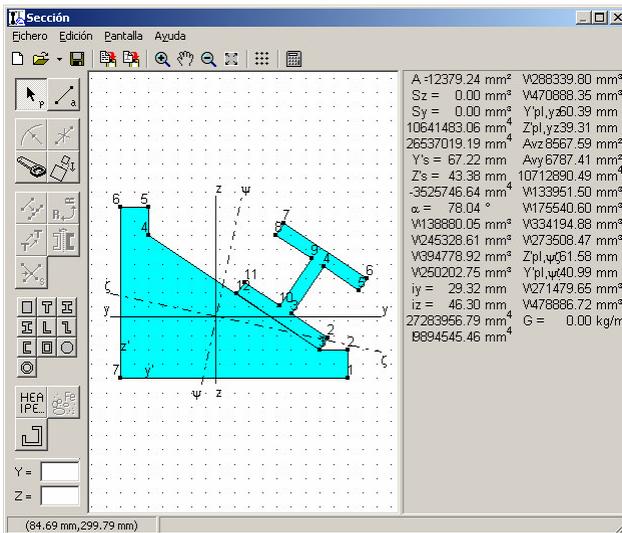
Al utilizar esta función, las instrucciones a seguir se indican en la barra de estado.

Comencemos por hacer clic en un punto de la sección que deseemos desplazar. Inmediatamente después, se ha de hacer clic en el punto correspondiente a su destino final, en este caso, un punto que aparece en la sección en la cual se desea acoger la primera sección. A continuación, clique en un segundo punto de la primera sección. El segmento que conecta este último al primer punto seleccionado

corresponde a la cara que se desea acoger. Finalmente, indique el otro extremo del lado sobre el cual debe estar alineado el segundo punto.

En este ejemplo, traemos el nudo 6 de la sección en H sobre el nudo 4 del segmento situado a la derecha del plano inclinado. En otros términos, la dirección del segmento 5-6 de la sección en H pasa a ser la misma que la del segmento inclinado 4-5.

El resultado que se obtiene es el siguiente:



4.11 Ejemplo 11 : Duplicar secciones

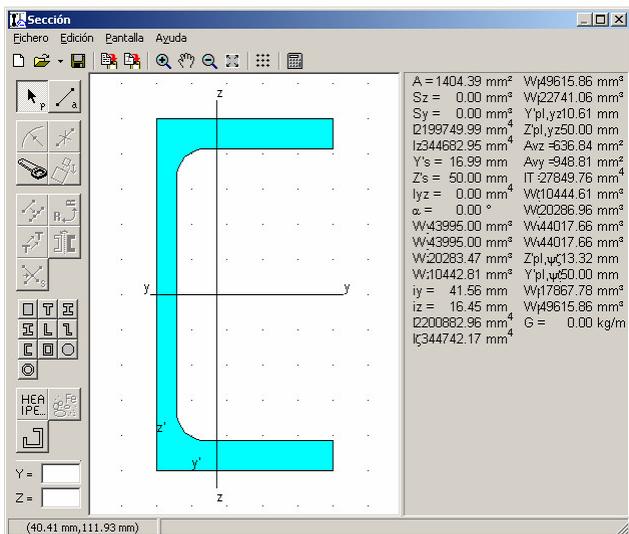
En el ejemplo 2, teníamos 2 angulares (L), situados simétricamente. Este tipo de sección duplicada es frecuente. Es por lo que el programa contiene una función específica para componer de forma muy simple secciones similares, mediante la duplicación de secciones.

La duplicación de una sección es, de hecho, una sucesión de 3 acciones:

- Seleccionar una sección.
- Reflejar simétricamente esta sección.
- Posicionar las dos secciones.

Como ejemplo, compondremos 2 secciones en U duplicadas.

Tomemos una sección UAP100 de la biblioteca de secciones estándares.



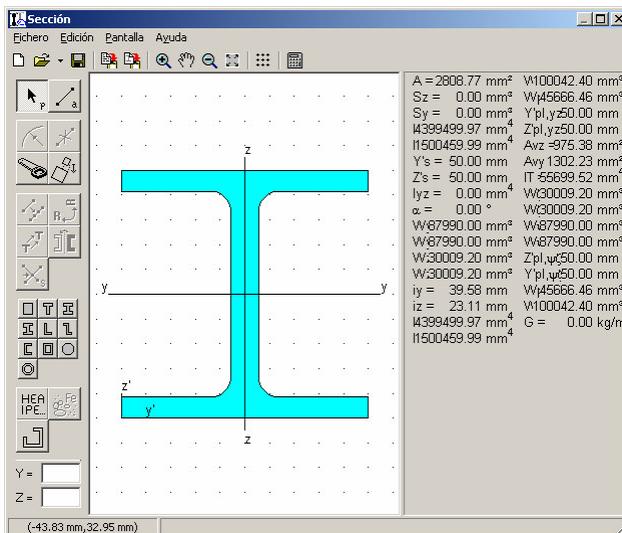
Para duplicar esta sección, seleccionemos y hagamos clic en el icono .

El siguiente cuadro de diálogo aparecerá en la pantalla:



Seleccione « **Izquierda** » como dirección y valide con « **OK** ».

El resultado obtenido se presenta de la siguiente forma:



Siempre existe la posibilidad de desplazar las secciones entre ellas. Para hacerlo, es suficiente con seleccionar una de las secciones e imponer el desplazamiento con la ayuda de los campos de coordenadas, abajo a la izquierda.

5 Otras funciones

5.1 Tratamiento de resultados

Cuando las secciones se generan con el objetivo de calcular estructuras con la ayuda de programas tales como PowerFrame, puede resultar útil poder completar o modificar ciertas características.

Esto se puede hacer de la siguiente forma:

En el menú « **Pantalla** » - « **Resultados** », escoja la opción « **Editable** ». Observe de paso que la columna de los resultados se puede suprimir activando la opción « **Nada** ».

La columna de los resultados aparece de la siguiente forma:

Nombre:	UAP100		<input checked="" type="checkbox"/>
A =	1337.51	mm ²	<input checked="" type="checkbox"/>
G =	0.00	kg/m	<input checked="" type="checkbox"/>
I _y =	2094999.99	mm ⁴	<input checked="" type="checkbox"/>
I _z =	328269.48	mm ⁴	<input checked="" type="checkbox"/>
W _y =	41900.00	mm ³	<input checked="" type="checkbox"/>
W _z =	9945.54	mm ³	<input checked="" type="checkbox"/>
W _{pl,y} =	49615.86	mm ³	<input checked="" type="checkbox"/>
W _{pl,z} =	22741.06	mm ³	<input checked="" type="checkbox"/>
i _y =	39.58	mm	<input checked="" type="checkbox"/>
i _z =	15.67	mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Á _{vz} =	606.51	mm ²	<input checked="" type="checkbox"/>
Á _{vy} =	903.63	mm ²	<input checked="" type="checkbox"/>
IT =	26523.58	mm ⁴	<input checked="" type="checkbox"/>

En la parte de arriba, podemos darle un nombre a la sección. Mientras que no hayamos introducido un nombre, es el nombre del primer elemento utilizado el que se indica por defecto.

A continuación, se muestran los resultados de cálculo para un conjunto de características mecánicas. Por el momento, no es posible introducir valores. Para introducir uno mismo un valor diferente para la superficie, hay que activar la pequeña casilla al lado del valor de la superficie. Una

vez realizada esta operación, podemos introducir otro valor de superficie.



A = 1337.51 mm²

Mientras se active la casilla pequeña, el valor introducido manualmente quedará retenido como superficie. Si escogemos la opción « **No editable** » en el menú « **Pantalla** » - « **Resultados** », el valor de superficie introducido figura de forma completa entre los resultados. Sin embargo, para indicar que se trata de un valor impuesto por el usuario, aparece en azul.

Si ahora modificamos la sección, las características que el usuario no ha impuesto se recalcularán automáticamente mientras que las características que el usuario ha impuesto serán incambiables.

En la columna de resultados editables hay, arriba del todo, una pequeña casilla de selección que sirve para reactivar todas las casillas de selección de la columna.

5.2 Importar – Exportar

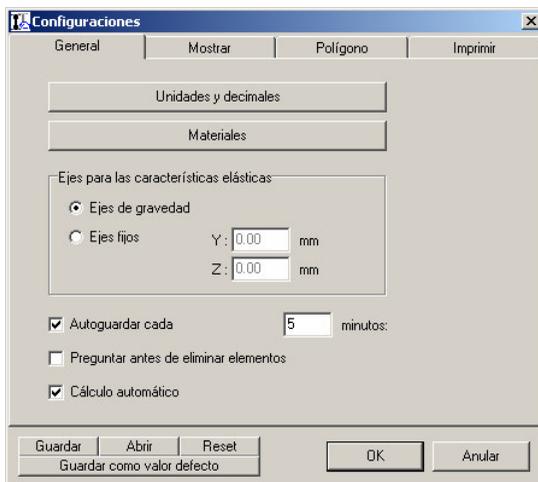
Gracias a la opción « **Exportar** », podemos transferir nuestra sección compuesta a un soporte informático (disquete, disco duro, CD...). Esta manipulación difiere sensiblemente de una operación de « **Guardar** » puesto que archiva no sólo la geometría de la sección sino también el conjunto de los parámetros.

Las secciones exportadas se pueden importar y reutilizar posteriormente, en la realización de secciones compuestas. De esta manera, no estamos obligados a redibujar cada vez la sección básica, cuyas variantes deseamos estudiar (adición o supresión de material).

Asimismo, toda sección grabada por una simple operación de « **Guardar** » puede ser importada en cualquier momento.

5.3 Parámetros

El menú « **Pantalla** » comprende la opción « **Configuraciones** ». Si la seleccionamos, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

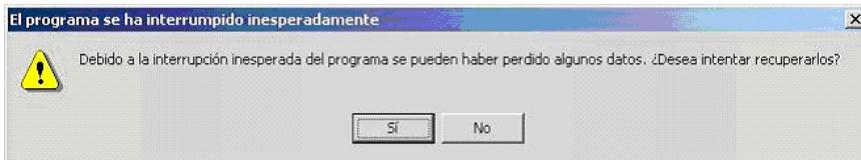


Este cuadro de diálogo comprende diferentes apartados.

El primer apartado se titula « **General** ».

Observemos que una pequeña casilla permite activar el autoguardado automático de las secciones. También se puede precisar el intervalo de tiempo entre 2 grabaciones. Atención con la interpretación de esta opción. La grabación automática de una sección no graba la sección en el disco duro, sino que lo hace en una memoria temporal.

Si, por una u otra razón, el programa se detiene de forma imprevista, el siguiente mensaje aparece en la pantalla:



Si hacemos clic en « **Sí** », lo último que se haya guardado se recupera. Si por el contrario, presionamos « **No** », lo último que se haya guardado se borra de la memoria.

Además de poder guardar automáticamente, hay otras opciones disponibles en el apartado « **General** ».

Un simple clic en la opción « **Materiales** » abre el cuadro de diálogo en el que podemos crear nuevos materiales, modificarlos o suprimirlos.

El cálculo de características elásticas depende de los ejes utilizados. Se pueden calcular con relación a los ejes de gravedad o con relación a un sistema de ejes definido por el usuario.

También podemos indicar si deseamos confirmar la eliminación de elementos y si el ordenador debe efectuar de forma automática el cálculo de las características. Cuando se desactiva esta última opción, los cálculos de la sección en curso se ejecutan únicamente después de haber hecho clic en el icono .

En la parte inferior hay 4 teclas. La primera permite guardar los parámetros en un fichero. La segunda permite recuperar los parámetros guardados. La siguiente se titula « **Reset** » y sirve para volver a dar a todos los parámetros su valor por defecto. La última se titula « **Guardar como valor defecto** » y tiene como objetivo grabar los valores en curso como parámetros por defecto.

Si hacemos clic en la opción « **Unidades y decimales** » el siguiente cuadro de diálogo aparece en la pantalla:

Unidades y decimales

Unidad de longitud		Módulo de resistencia y momento estático			
Coordenadas del punto:	mm	2	Momento estático:	mm ²	2
Coordenadas del ratón:	mm	2	Módulo de resistencia elástico:	mm ²	2
Longitud de las líneas:	mm	2	Módulo de resistencia plástico:	mm ²	2
Distancias de traslación:	mm	2	Momentos de inercia		
Dimensiones de los perfiles:	mm	2	Momento de inercia:	mm ⁴	2
Centro de gravedad:	mm	2	Momento centrífugo:	mm ⁴	2
Radio de giro:	mm	2	M. Inercia torsión:	mm ⁴	2
Centro de gravedad plástico:	mm	2	Otros:		
Márgenes de impresión:	mm	2	Área de la sección:	mm ²	2
Escala de impresión:	mm	2	Área de cortante:	mm ²	2
Ángulos:			Módulo de elasticidad:	N/mm ²	2
Líneas:	°	2	Tensión de fluencia:	N/mm ²	2
Rotación:	°	2	Densidad:	kg/m ³	2
Ejes principales:	°	2	Peso / longitud:	kg/m	2

utilizar las mismas unidades para un mismo grupo de dimensión
 utilizar el mismo número de decimales para un mismo grupo de dimensión

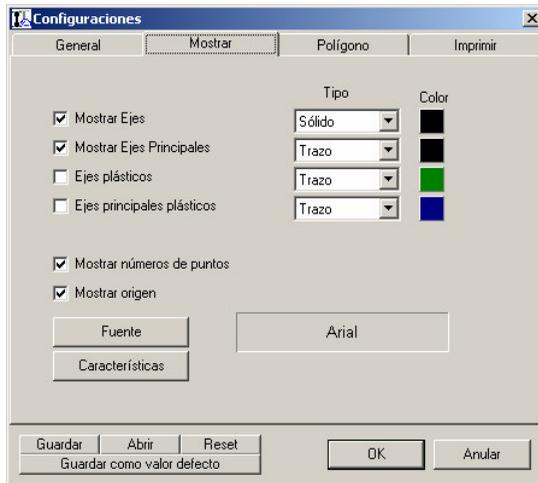
OK Anular

Este diálogo permite fijar las unidades y el número de decimales para todos los valores utilizados por el generador de secciones. Hay diferentes unidades disponibles para definir, por ejemplo, una distancia. Usted puede, por ejemplo, pedir más decimales para las coordenadas del cursor de su ratón que para las coordenadas de los nudos. Esto resulta en ciertos casos muy apropiado.

Si escogemos utilizar la pulgada como unidad de longitud, habrá que introducir « in. » en vez de « mm ». Sin embargo, podemos pedirle al programa que utilice las mismas unidades para un mismo grupo de dimensión. Lo mismo ocurre con la opción « **utilizar el mismo número de decimales para un mismo grupo de dimensión** ».

Hagamos clic en « **OK** » con el fin de registrar la tabla de unidades y decimales y volvamos de nuevo al cuadro de diálogo « **Parámetros** ».

El segundo apartado se titula « **Mostrar** »:



Aquí, podemos indicar el estilo de línea y el color de los diferentes ejes. De igual modo, podemos elegir visualizar o no los números de los nudos. Lo mismo ocurre con el origen.

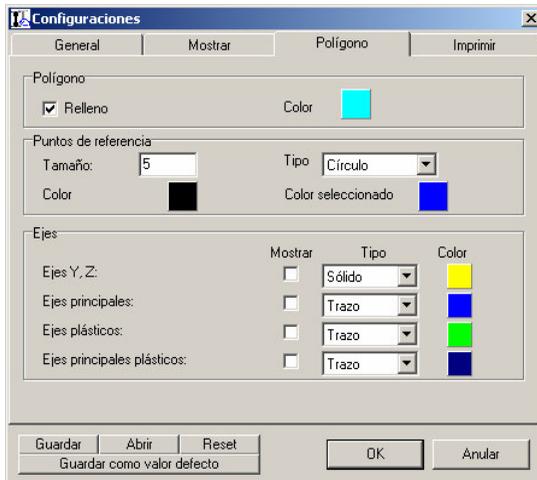
Haciendo clic en la opción '**Fuente**' podemos determinar el tipo de fuente que debe aparecer en la ventana de resultados así como la hoja de cálculo.

Clique en « **Características** » para acceder a un apartado relativo a la visualización de algunas características elásticas y plásticas.

Este apartado permite indicar qué valores se han de visualizar.



El siguiente apartado se titula « **Polígono** ».



En este apartado, podemos determinar el color del polígono, es decir, el color inicial del polígono antes de que un material le haya sido asignado. Asimismo, podemos escoger si debe ser tramado o no.

El tamaño, el color y el estilo de los puntos de unión se pueden modificar aquí.

También se puede determinar el tipo de línea y el color de los diferentes ejes de una sección en particular.

Para el apartado « **Imprimir** » les remitimos al párrafo siguiente.

5.4 Impresión

La opción « **Fichero – Vista preliminar – Dibujo** », permite visualizar la representación gráfica de la sección antes de la impresión. En la parte de arriba de la pantalla hay un icono que representa una impresora. Un simple clic en ella, permite activar la impresión. La opción « **Fichero – Imprimir – Dibujo** » permite imprimir directamente la representación de la sección. No obstante, se aconseja efectuar siempre una previsualización antes de imprimir.

También es posible imprimir hojas de cálculo. Para hacerlo, basta con utilizar la opción « **Fichero – Imprimir – Hoja de Cálculo** ». Es aconsejable efectuar una previsualización antes de la impresión haciendo uso de la opción « **Fichero – Vista preliminar – Hoja de cálculo** ».

Las siguientes páginas ilustran una hoja de cálculo realizada con la ayuda del generador de secciones.

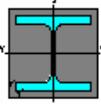
SECTIONUTILITY

Fermer

SECTION COMPOSÉE

Cette section est constituée d'un profilé en H armé de béton.
Les dimensions sont à l'échelle 1:4.

Section composée



A	Δ	28 722,33 mm ²
S_x	Δ	0,00 mm ³
S_y	Δ	0,00 mm ³
I_x	Δ	49 199 024,36 mm ⁴
I_y	Δ	27 124 150,81 mm ⁴
I_{xy}	Δ	80,00 mm ⁴
J_x	Δ	80,00 mm ⁴
J_y	Δ	0,00 mm ⁴
α	Δ	0,00 °
$W_{x,b}$	Δ	72 3334,24 mm ³
$W_{x,s}$	Δ	72 3334,24 mm ³
$W_{x,i}$	Δ	45 2089,28 mm ³
$W_{x,j}$	Δ	45 2089,28 mm ³
W_y	Δ	50,00 mm ³
$W_{y,i}$	Δ	50,21 mm ³
$W_{y,j}$	Δ	49 199 024,36 mm ³
K_x	Δ	27 124 150,81 mm ³
$W_{pl,y}$	Δ	19 239 92,34 mm ³
$W_{pl,z}$	Δ	38 479 84,68 mm ³
$Y_{pl,y}$	Δ	80,00 mm
$Z_{pl,y}$	Δ	80,00 mm
$A_{w,y}$	Δ	12 981,93 mm ²
$A_{w,z}$	Δ	13 999,03 mm ²
I^*	Δ	29 732 000,72 mm ⁴
$W_{C,b}$	Δ	45 2089,28 mm ³
$W_{C,s}$	Δ	45 2089,28 mm ³
$W_{C,i}$	Δ	72 3334,24 mm ³
$W_{C,j}$	Δ	72 3334,24 mm ³
$Z_{pl,y,C}$	Δ	80,00 mm
$Y_{pl,y,C}$	Δ	80,00 mm
$W_{pl,C}$	Δ	38 479 84,68 mm ³
$W_{pl,w}$	Δ	19 239 92,34 mm ³
G	Δ	0,00 kg/m

1/3

2 sur 100 - 10/10/2008

SECTIONUTILITY

Ferret

Coupe 1



Polyprene Grouped 1

Matériau : Sâlon

Point d'Invasion = (0,00,0,00)

A _x	11 720,23 mm ²
S _x	10 770,20 mm ⁴
S _y	10 770,20 mm ⁴
I _x	12 720,200, 20 mm ⁶
I _y	10 007 000, 15 mm ⁶
V _x	80,00 mm
Z _x	80,00 mm
h _x	0,00 mm ³
a	80,00 °
W _{x,b}	21 201 9, 17 mm ³
W _{y,b}	21 201 9, 17 mm ³
W _{x,l}	28 011 3, 04 mm ³
W _{y,l}	28 011 3, 04 mm ³
h _y	32,32 mm
z _y	32,32 mm
h _y	10 007 000, 15 mm ⁶
I _x	12 720 200, 20 mm ⁶
W _{pl,y}	42 200 0, 00 mm ³
W _{pl,z}	42 200 0, 00 mm ³
V _{pl,yz}	80,00 mm
Z _{pl,yz}	80,00 mm
I _{pl,yz}	34 91, 20 mm ⁶
J _{xy}	18 40, 45 mm ⁶
I _f	20 140 200, 10 mm ⁶
W _{C,b}	21 201 9, 20 mm ³
W _{C,a}	21 201 9, 20 mm ³
W _{h,b}	28 012 1, 21 mm ³
W _{h,a}	28 012 1, 21 mm ³
Z _{pl,w,c}	80,00 mm
V _{pl,w,c}	80,00 mm
W _{pl,w,c}	32 81 218, 31 mm ³
W _{pl,w}	30 020 0, 22 mm ³
C _a	0,00 kg/m

2 sur Sur 17 (16) - en (16, 16) x 8

2/3

La hoja de cálculo se puede parametrizar en la ventana « **Configuraciones** ».

La fuente utilizada se puede definir en el apartado « **Mostrar** ». Los colores imprimidos, en particular en los ejes, son idénticos a los utilizados en la pantalla.

El apartado « **Imprimir** » consta de las siguiente opciones:



Existe la posibilidad de definir un titulo que figure en la primera página. El texto de este título se debe introducir en el campo provisto a este efecto.

Un clic en el icono « **Parámetros listas** » abre la siguiente ventana en la pantalla:



En el caso de una sección reconstituida, se pueden imprimir las características y una representación gráfica.

Cada una de las secciones utilizadas para obtener la sección reconstituida puede ser igualmente ilustrada. Las siguientes opciones son accesibles:

Secciones extraídas de la biblioteca de perfiles estándar:

- El dibujo
- El tipo (por ejemplo, una sección en I)
- Las dimensiones
- El punto de inserción
- Las características calculadas
- El material utilizado

Para las secciones poligonales cualesquiera:

- El dibujo
- El tipo
- Las puntas del polígono
- El punto de inserción
- Las características calculadas
- El material utilizado

Las puntas del polígono se pueden definir como:

- Coordenadas con relación a la referencia local

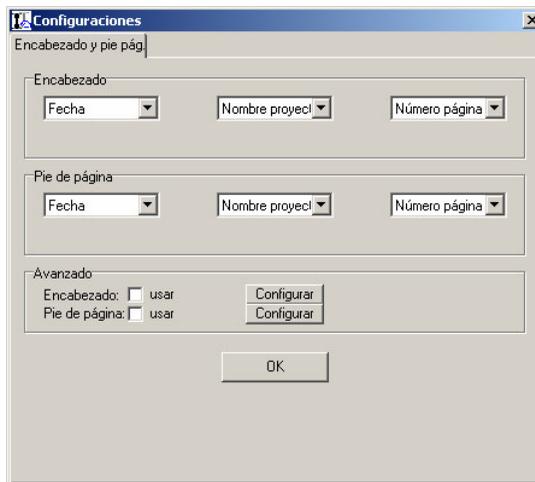
- Coordenadas con relación a la referencia global
- Coordenadas con relación a un punto situado a la misma altura que el punto más bajo de la sección y sobre la misma vertical que el punto más a la izquierda, en otros términos, la esquina inferior izquierda del rectángulo que circunscribe la sección.

Las características de los materiales utilizados se imprimen cuando se activa la opción « **Características de material** ».

Haga clic en « **OK** » y vaya de nuevo al cuadro de diálogo « **Configuraciones** ».

Finalmente, nos queda parametrizar la escala.

En este apartado también se encuentra una opción que permite insertar encabezado y pie de página. Al hacer clic sobre ella aparece el siguiente apartado:

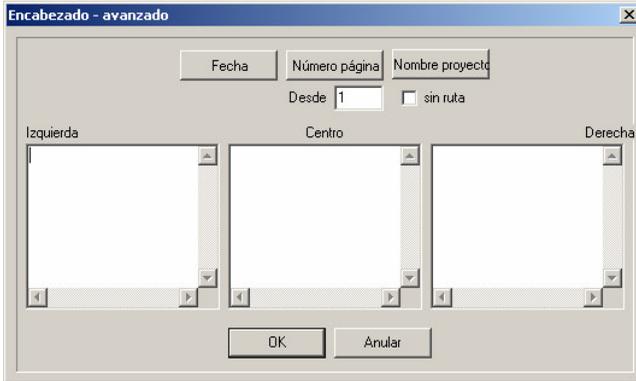


Como encabezado y pie de página, podemos escoger entre distintas posibilidades: número de página, fecha, nombre de fichero o texto personalizado.

Asimismo, podemos utilizar el apartado « **Avanzado** » para insertar un encabezado y un pie de página más elaborados compuestos, por ejemplo, de varios párrafos. Para utilizar esta posibilidad, basta con

hacer clic en « **Configurar** » después de haber activado la casilla « **Usar** ».

El siguiente cuadro de diálogo aparece en la pantalla:



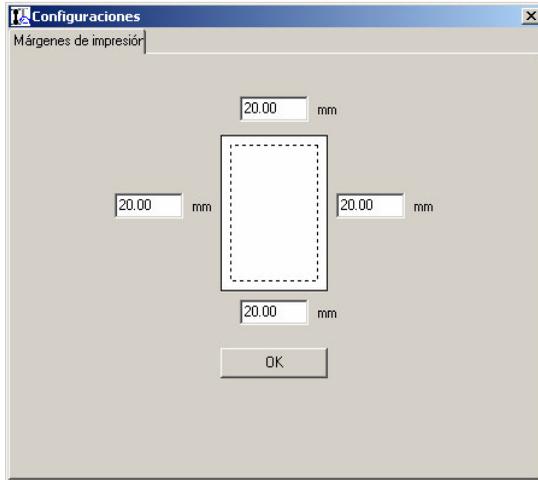
Es posible, pues, insertar el texto presentado en varias líneas. Para completar el texto de la izquierda, del centro o de la derecha, es suficiente con hacer clic en el espacio deseado (zonas blancas bordeadas por teclas de desplazamiento verticales y horizontales).

Para hacer que aparezca la fecha actual en la hoja, basta con hacer clic en la opción « **Fecha** ». Ocurre lo mismo con la numeración de las páginas. El número de la primera página también se puede modificar.

El nombre del fichero, con o sin ruta de acceso, se puede introducir de forma eventual.

Haciendo clic en « **OK** », volvemos al cuadro de diálogo « **Encabezado, pie de página** » y haciendo clic de nuevo en « **OK** », volvemos a la ventana « **Configuraciones** ».

También se puede regular la distancia de los márgenes de izquierda, derecha, superior e inferior haciendo clic en la opción « **Márgenes** ». El apartado de márgenes de impresión se presenta de la siguiente forma:



6 Conclusión

Usted acaba de conocer el programa **Section Utility** (Generador de secciones). Los ejemplos ilustrados en este manual han permitido poner de relieve las principales funcionalidades del programa.

Citemos, en particular:

- La posibilidad de combinar varias secciones.
- La posibilidad de tener en cuenta diferentes materiales.
- La posibilidad de utilizar secciones extraídas de la biblioteca de perfiles estándar así como dibujar secciones de formas cualesquiera.

Las secciones calculadas son directamente exportables en PowerFrame con el fin de evitar errores de transcripción de datos.