

Después de que ha sido dibujado el sistema esquemático del río, el modelador puede empezar a introducir las secciones transversales y los datos de las estructuras hidráulicas. Presionando el botón **Cross Section** (Sección Transversal) aparece el editor de las secciones transversales. El editor se muestra en la Figura 2.7. Como se observa, cada sección transversal esta asociada al nombre del río, de la corriente, la estación del río (cadenamiento o kilometraje) y a una descripción. Los identificadores **River** (Río), **Reach** (Corriente), y **River Station** (Cadenamiento) son usados para describir en donde se localiza la sección transversal en el sistema del río. El identificador "River Station" no tiene que ser la estación verdadera en la cual se localiza la sección transversal en el arroyo (en millas o kilómetros), pero esta debe tener un valor numérico (e.g. 1.1, 2, 3.5, etc.). El valor numérico es usado para colocar la sección transversal en el orden apropiado dentro de una corriente. **Las secciones transversales son ordenadas dentro de una corriente de la estación mas alta aguas arriba del río a la estación mas baja aguas abajo del río.**

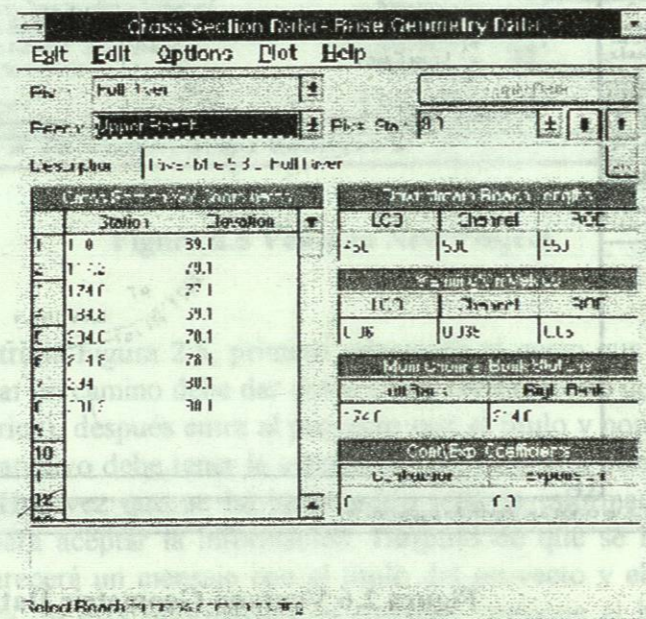


Figura 2.7 Cross Section Data Editor

Los datos básicos requeridos para cada sección transversal son mostrados en el editor de Datos de la sección transversal en la Figura 2.7. Características adicionales de la sección transversal están disponibles bajo la barra de menú **Options** (Opciones). Esas opciones incluyen: adición, copiado, renombrado y borrado de las secciones transversales; ajuste de las elevaciones de las secciones transversales, estacionés, y de los valores n o k valores; áreas inefectivas del flujo; diques; obstrucciones; variaciones horizontales de los valores n o k ; y ajuste de la cantidad máxima de valores para los puntos de las elevaciones y estaciones.

También esta disponible a partir del editor de datos de las secciones transversales (Cross Section Data) el cual esta habilitado para la impresión de cualquier sección transversal o perfil de la corriente. Con el comando **Edit** (Editor) se puede cortar, copiar, pegar, y eliminar datos de la cuadrícula de las secciones transversales (Coordenadas x-y).

Una vez que los datos de la sección transversal han sido introducidos, el modelador puede agregar cualquier estructura hidráulica como: puentes, alcantarillas, vertedores y obras de excedencia. Editores de datos, similares al editor de datos de las secciones transversales, están disponibles para varios tipos de estructuras hidráulicas. Si existen conexiones en el sistema del río, serán requeridos datos adicionales para cada conexión. Los datos del editor **Junction** (Conexión) están disponibles en la ventana de los datos geométricos.

Una vez que los datos geométricos han sido introducidos, deberán ser salvados en un archivo dentro del disco duro. Esto se realiza seleccionando la opción **Save Geometric Data As** (Guardar los Datos Geométricos Como) del menú **File** (Archivo) en el editor de datos geométricos. Esta opción permite introducir un título para los datos geométricos. Se da automáticamente un nombre para el archivo de los datos geométricos y luego son salvados en el disco. Una vez que el nombre esta dado, los datos geométricos pueden ser salvados periódicamente mediante la selección **Save Geometric Data** (Guardar los Datos Geométricos) a partir del menú **File** en el Editor de Datos Geométricos.

Introducción de los Datos de Flujo

Una vez que los datos geométricos han sido introducidos, el modelador puede entonces introducir cualquier dato de flujo que sea requerido. La forma de introducir los datos del flujo esta disponible en la opción **Edit** (Editar) de la barra de menús de la ventana principal del HEC-RAS.

Un ejemplo de la forma de introducir los datos del flujo es mostrada en la Figura 2.8, la cual es Steady Flow Data Editor (Editor de Datos del Flujo Permanente). Como se muestra en la figura 2.8, los datos del flujo permanente consisten de: el numero de perfiles que serán calculados; los datos del flujo; y las condiciones de frontera del río. Al menos un flujo debe ser introducido para cada corriente dentro del sistema. Adicionalmente, el flujo puede ser cambiado en cualquier parte dentro del sistema del río. Deben introducirse valores de flujo para todos los perfiles.

Se requieren condiciones de frontera en orden para realizar los cálculos. Si se va a realizar el análisis de un flujo subcritico, entonces se requieren solamente las condiciones de frontera de aguas abajo. Si se va a realizar el análisis de un flujo supercritico, entonces solamente se requieren las condiciones de frontera aguas

arriba. Si el modelador va a representar los cálculos de un régimen de flujo combinado, entonces ambas condiciones de frontera aguas arriba y aguas abajo son requeridas. La forma de introducir los datos de las condiciones de frontera pueden ser dadas presionando el botón Enter Boundary Conditions (Introducción de las Condiciones de Frontera) a partir de la forma de introducción de los datos del flujo permanente.

Una vez que todos los datos de flujo permanente y de las condiciones de frontera han sido introducidos, el modelador deberá salvar los datos en el disco duro. Esto puede ser realizado seleccionando la opción **Save Flow Data As** (Guardar los Datos del Flujo Como) a partir de la opción **File** (Archivo) en el menú de los datos del flujo permanente. Los datos del flujo son salvados en un archivo separado. Se requiere solamente que el usuario introduzca un nombre para los datos, el nombre del archivo es asignado automáticamente.

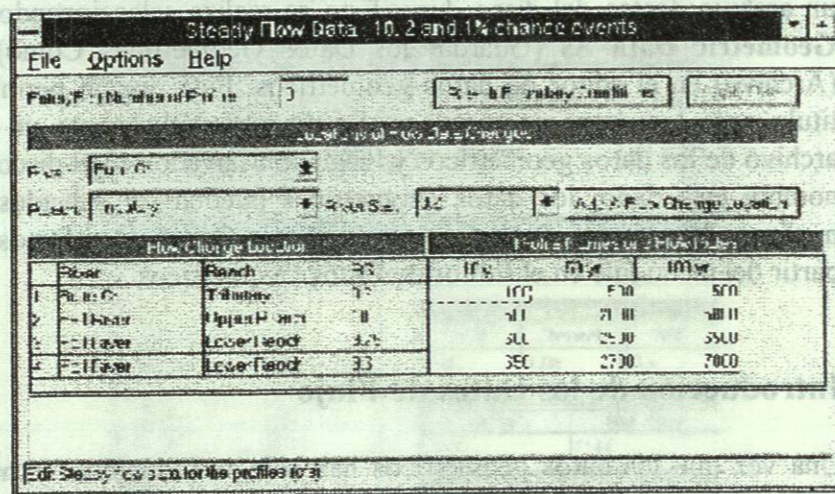


Figura 2.8 Ventana Steady Flow Data

Realizando los Cálculos Hidraulicos

Una vez que todos los datos geométricos y de flujo han sido introducidos, el modelador puede comenzar a realizar los cálculos hidraulicos. Como previamente se menciona, hay dos tipos de cálculos que pueden ser realizados en la versión actual del HEC-RAS: análisis de flujo permanente, y funciones de diseños hidraulicos. El modelador puede seleccionar cualquiera de los análisis hidraulicos disponibles a partir de la opción **Simulate** (Simular) de la barra de menús en la ventana principal del HEC-RAS. Un ejemplo de la ventana de simulación se muestra en la Figura 2.9, la cual es la ventana del Análisis de Flujo Permanente.

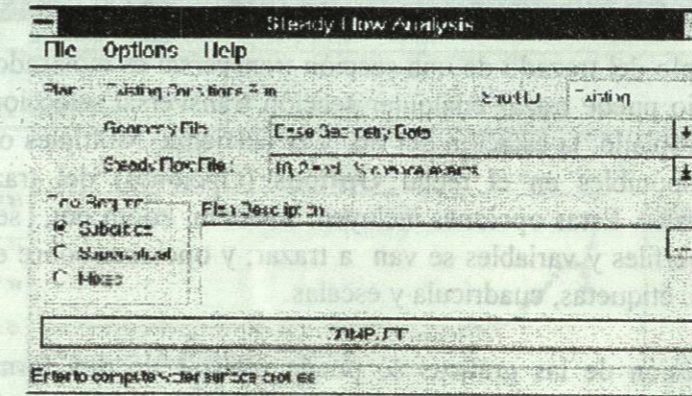


Figura 2.9 Ventana Steady Flow Analysis

Como se muestra en la Figura 2.9, el modelador puede incluir un **Plan** mediante la selección de un conjunto específico de datos geométricos y datos de flujo. Un Plan puede introducirse seleccionando **New Plan** (Plan Nuevo) a partir de la opción **File** (Archivo) en la barra de menús de la ventana del análisis de flujo permanente. Una vez que el nombre del plan y un identificador corto han sido introducidos, el modelador puede seleccionar un régimen de flujo para el cual los cálculos del modelo serán realizados. Están disponibles los cálculos para flujos de régimen subcrítico, supercrítico, y mixto.

Una vez que el modelador ha seleccionado un plan y acomodado todas las opciones para el calculo, los cálculos del flujo permanente pueden ser realizados presionando el botón **Compute** (Calcular), que se encuentra abajo de la ventana para el análisis de flujo permanente. Cuando este botón es presionado, el sistema de almacenamiento de datos del HEC-RAS selecciona el plan y lo convierte en un archivo ejecutable. El sistema entonces ejecuta el modelo de flujo permanente (SNET). Este proceso es ejecutado en una ventana aparte. De cualquier forma el modelador puede trabajar en otras tareas mientras se ejecuta.

Observando e Imprimiendo los resultados

Una vez que el modelo ha terminado todos los cálculos, el modelador puede empezar a observar los resultados. Están disponibles múltiples formas de salida de los datos en la opción **View** (Ver) a partir de la ventana principal. Estas opciones incluyen: trazado de secciones transversales; trazado de perfiles; trazado de curvas (Rating Curve); trazado de perspectivas X-Y; tabla de datos de salida en puntos específicos (tabla de secciones transversales); tabla de datos de salida para varias localizaciones (tabla de perfiles); y el sumario de errores, advertencias y notas.

Un ejemplo del trazado de una sección transversal es mostrado en la Figura 2.10. El usuario puede trazar cualquier sección transversal seleccionando simplemente el río apropiado, la estación del río y la corriente. Múltiples opciones de trazado están disponibles en el menú **Options** (Opciones) del trazado de secciones transversales. Estas opciones incluyen: zoom in, zoom out, seleccionando cuales planes, perfiles y variables se van a trazar; y opciones sobre el control de líneas, símbolos, etiquetas, cuadrícula y escalas.

La impresión de las gráficas se puede realizar de dos formas diferentes. Los gráficos pueden enviarse directamente del HEC-RAS a cualquier impresora o plotter que el usuario haya definido en el Administrador de Impresoras de Windows. Los gráficos pueden también enviarse al pisapapeles de Windows. Una vez que el gráfico esta en el portapapeles, puede ser introducido en otros programas, como en un procesador de palabras, hoja de calculo, etc. Ambas opciones están disponibles desde el menú **File** (Archivo) en varias ventanas de trazado.

Un ejemplo del trazado de un perfil se muestra en la Figura 2.11. Todas las opciones disponibles en el trazador de secciones transversales, también están disponibles en el trazador de perfiles. Adicionalmente, el usuario puede seleccionar una corriente específica para trazarla cuando se esta modelando un sistema del río.

Un ejemplo del trazado de una perspectiva X-Y-Z se muestra en la Figura 2.12. El usuario tiene la opción de definir la localización del inicio y el fin de la extensión del trazado. El trazado puede ser girado a la izquierda o a la derecha, y de arriba hacia abajo, en orden para lograr diferentes perspectivas de la corriente del río. Los diferentes perfiles calculados de la superficie del agua pueden ser graficados simultáneamente en la misma sección transversal. Las gráficas pueden enviarse a imprimir o plottear directamente, o las gráficas pueden enviarse al pisapapeles de Windows y de ahí a otros programas.

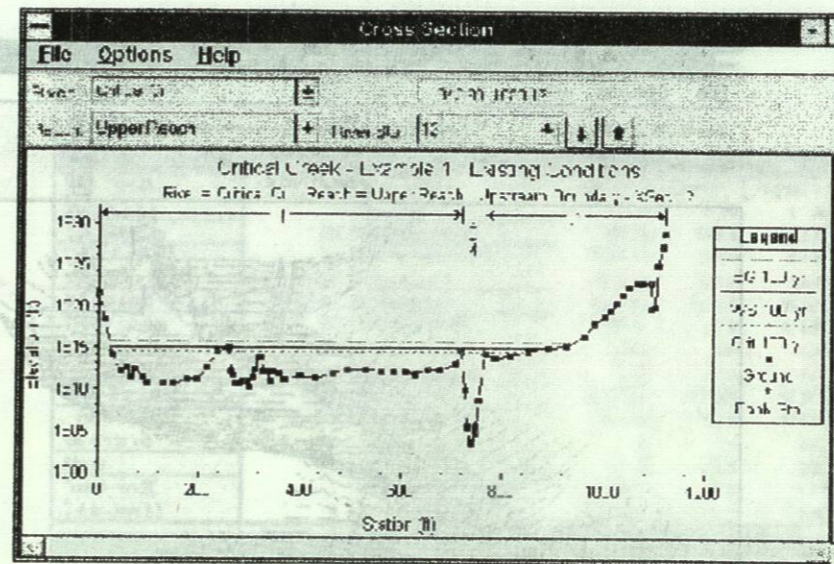


Figura 2.10 Trazador Cross Section

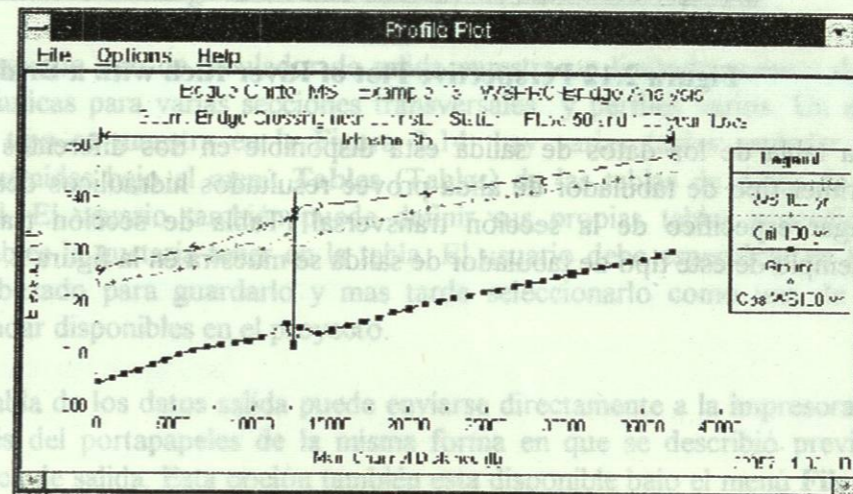


Figura 2.11 Profile Plot

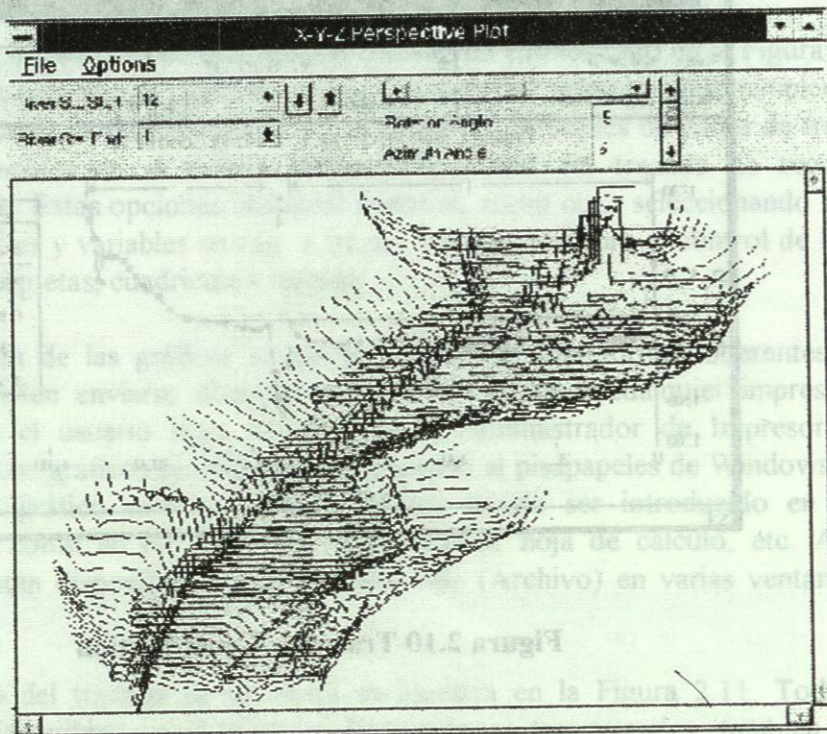


Figura 2.12 Perspective Plot of River Rich with a Bridge.

La tabla de los datos de salida esta disponible en dos diferentes formatos. El primer tipo de tabulador de salida provee resultados hidraulicos detallados en un lugar especifico de la sección transversal (Tabla de sección transversal). Un ejemplo de este tipo de tabulador de salida se muestra en la figura 2.13.

File	Type	Options	Help
117.75	Flow	Flow	Flow
1.71	Flow	Flow	Flow
31E 75	Flow	Flow	Flow
11	Flow	Flow	Flow
11.0621	Flow	Flow	Flow
9100	Flow	Flow	Flow
177	Flow	Flow	Flow
1.53	Flow	Flow	Flow
1	Flow	Flow	Flow
104671	Flow	Flow	Flow
517	Flow	Flow	Flow
31	Flow	Flow	Flow
133	Flow	Flow	Flow
11	Flow	Flow	Flow
1.7	Flow	Flow	Flow

Figura 2.13 Tabulador Cross Section Output

El segundo tipo de tabulador de salida muestra un limitado numero de variables hidraulicas para varias secciones transversales y perfiles varios. Un ejemplo de este tipo se muestra en la Figura 2.14. hay varias tablas estándar que están predefinidas bajo el menú **Tables** (Tablas) de las tablas de datos de salida del perfil. El usuario también puede definir sus propias tablas especificando que variables le gustaría tener en la tabla. El usuario debe especificar en la tabla un encabezado para guardarlo y mas tarde seleccionarlo como una de las tablas estándar disponibles en el proyecto.

La tabla de los datos salida puede enviarse directamente a la impresora o pasar a través del portapapeles de la misma forma en que se describió previamente la gráfica de salida. Esta opción también esta disponible bajo el menú **File** (Archivo) en cada una de las formas de la tabla.