

Tabla 3.1 Ajustes para la duplicación de secciones transversales

Cross Section		Adjusted Elevation	Adjusted Stationing			Downstream Reach Lengths		
Reach	River Sta		Left O.B.	Channel	Right O.B.	Left O.B.	Channel	Right O.B.
Upper	9.8	-0.4	0.80	-	0.80	0.0	0.0	0.0
Lower	9.79	-0.1	1.20	1.20	1.20	500	500	500
Lower	9.7	-0.5	1.20	1.20	1.20	500	500	500
Lower	9.6	-0.3	-	-	-	500	500	500
Lower	9.5	-0.2	-	-	-	0.0	0.0	0.0

Esto completa todos los datos de las secciones transversales del Fall River (Corriente aguas arriba y aguas abajo). Ahora trabajemos sobre la introducción de los datos para el tributario Butte Creek. Para introducir la primera sección transversal en el tributario Butte Creek hacer lo siguiente:

1. Ir a la caja de textos **River** en el editor de datos de las secciones transversales y seleccionar el río Butte Cr. La corriente del "tributario" se seleccionara automáticamente debido a que solamente hay una corriente en el Butte Creek.
2. Seleccione **Add a New Cross Section** del menú Options. Cuando aparezca la caja de dialogo para introducir la nueva estación del río, introduzca el valor de 0.2.
3. Introduzca todos los datos para esta sección transversal como se muestra en la Figura 3.6.
4. Una vez que ha introducido todos los datos para esta sección, presione el botón **Apply Data**.
5. Trace la sección transversal para inspeccionar los datos

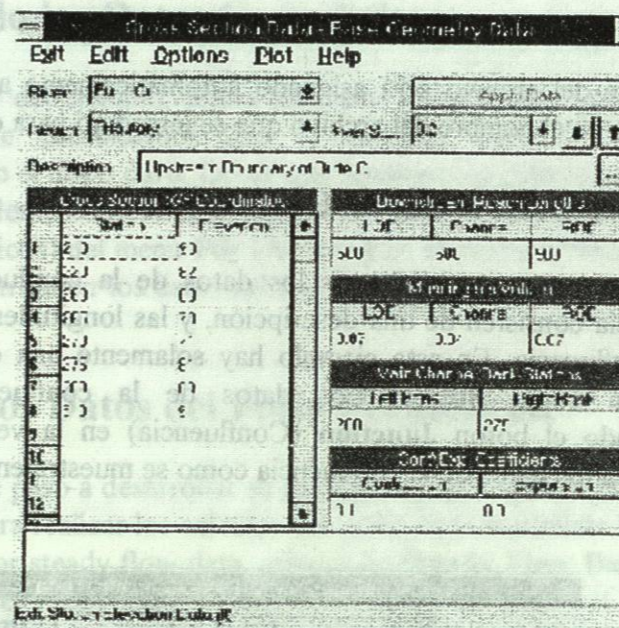


Figura 3.6 Editor Cross Section con la milla 0.2 del río Butte Creek

Hay otras dos secciones transversales que se necesitan desarrollar para el tributario Butte Creek. Esas dos secciones transversales serán desarrolladas para duplicar la sección transversal que ha introducido, y luego ajuste las elevaciones y las estaciones. Los ajustes necesarios están listados en la Tabla 3.2. Realice los ajustes de la sección transversal en el orden en el que están listados en la tabla. Asegúrese de cambiar la descripción de cada sección transversal y presione el botón **Apply Data** después la edición estará completa.

Tabla 3.2 Ajustes de la Sección Transversal para las secciones del Butte Creek

Cross Section		Adjusted Elevation	Adjusted Stationing			Downstream Reach Lengths		
Reach	River Sta		Left O.B.	Channel	Right O.B.	Left O.B.	Channel	Right O.B.
Butte Cr	0.1	-0.6	-	-	-	500	500	500
Butte Cr	0.0	-0.3	-	-	-	0.0	0.0	0.0

Ahora que todos los datos de la sección transversal han sido introducidos, guarde los datos en un archivo antes de continuar. Para guardar los datos a un archivo se hace seleccionando la opción "**Save Geometric Data As**" (Guardar los Datos Geométricos) del menú **File** (Archivo) en la ventana Geometric Data. Después de seleccionar esta opción deberá introducir un título para los datos geométricos. Introducir "Base Geometry Data" para este ejemplo, luego presione el botón OK.

El nombre del archivo será asignado automáticamente a los datos geométricos basándose en el nombre del archivo que se introdujo para el proyecto.

Introducción de Datos de Confluencia

El siguiente paso es introducir los datos de la confluencia. Los datos de la confluencia consisten de una descripción, y las longitudes de la corriente a través de la confluencia. En este ejemplo hay solamente una confluencia, la cual fue etiquetada como **Sutter**. Los datos de la confluencia son introducidos presionando el botón **Junction** (Confluencia) en la ventana Geometric Data. Introduzca los datos de la confluencia como se muestra en la Figura 3.7.

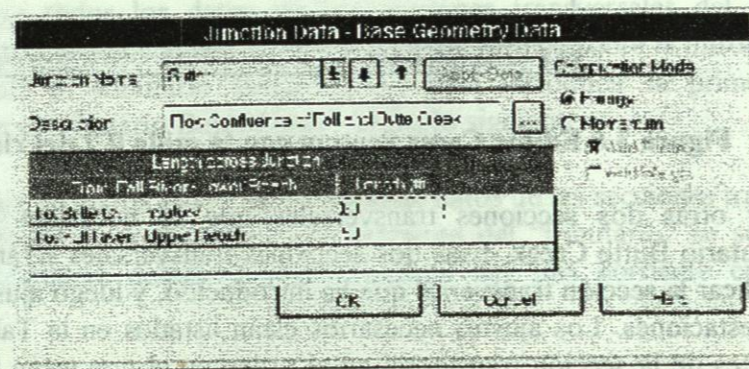


Figura 3.7 Editor Junction Data, con la confluencia de datos Sutter

Las longitudes de los ríos a través de las confluencias son introducidos en el editor de confluencias, así como en el editor Cross Section Data. Esto se permite para acomodar los tramos de confluencias muy complicadas (i.e. flow splits). En el editor Cross Section Data, las longitudes de la corriente para la última sección transversal de cada corriente deberá estar en blanco o en cero.

Para este ejemplo la ecuación de la energía se usará para calcular la superficie del perfil del agua a través de la confluencia. Si seleccionamos la ecuación del momento, podemos introducir un ángulo, para una o más de las corrientes del flujo dentro o fuera de una confluencia.

Una vez que se han introducido todos los datos para la confluencia, aplique los datos y cierre la ventana presionando el botón OK.

Guardando los Datos Geométricos

En este punto del ejemplo, todos los datos geométricos han sido introducidos. Antes de que continuemos con el ejemplo, debemos guardar los datos geométricos en el disco duro. Desde que tenemos los datos ya han sido guardados una vez, simplemente tiene que seleccionar **Save Geometry Data** (Guardar los datos geométricos) del menú **File** (Archivo) en la ventana Geometric Data. Ahora ya podemos introducir los datos del flujo permanente.

Introducción de los Datos del Flujo Permanente

En el siguiente paso a desarrollar se requiere la introducción de los datos del flujo permanente para realizar los cálculos del perfil de la superficie libre del agua. Para llamar el editor steady flow data, seleccione **Steady Flow Data** (Datos del flujo permanente) del menú **Edit** (Editor) en la ventana principal del HEC-RAS. El editor Steady Flow Data debe aparecer como se muestra en la Figura 3.8.

El primer dato a introducir es el número de perfiles que van a calcularse. Para este ejemplo introducir "3" como se muestra en la Figura 3.8. El siguiente paso es introducir los datos del flujo. Los datos del flujo son introducidos desde aguas arriba hacia aguas abajo para cada corriente. Debe introducirse al menos un valor de flujo para cada corriente en el sistema del río. Una vez que el valor del flujo se ha introducido en el sentido de aguas arriba hacia el final de la corriente, se asume que los flujos permanecen constantes hasta que otro valor del flujo es encontrado dentro de la corriente. Pueden introducirse valores adicionales de flujo en cualquier sección transversal localizada dentro de una corriente.

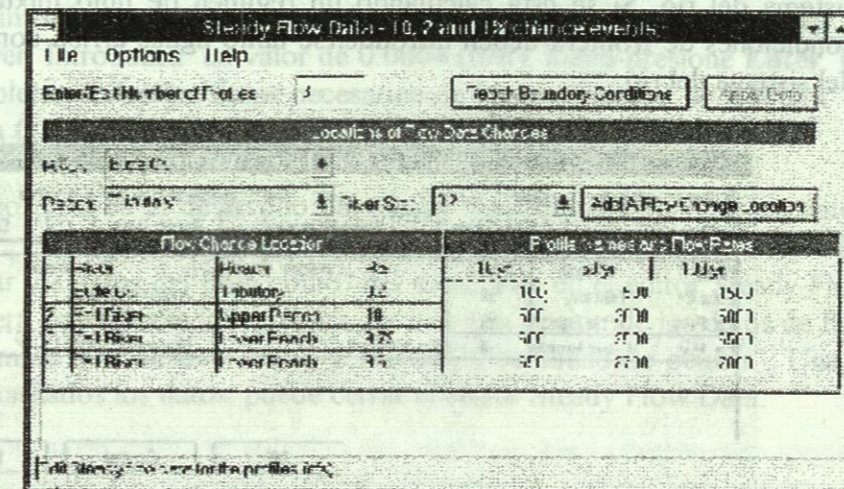


Figura 3.8 Editor Steady Flow Data, con ejemplo de datos del problema.

En este ejemplo, los datos del flujo serán introducidos desde aguas arriba hasta el final de cada corriente. Un cambio adicional de la localización del flujo será introducida al río en la milla 9.6 del Fall River en Lower Reach. Para agregar un cambio de flujo en el lugar dentro de la tabla, primero seleccione el Fall River, Lower Reach de la lista de la caja **Reach** (Corriente). Luego seleccione la localización deseada en la estación del río (9.6 en este ejemplo) de la lista de la caja **River Sta.** (Estación del río) Finalmente, presione el botón **Add A Flow Change Location** (Agregar un cambio en la localización del flujo). La nueva localización del flujo deberá aparecer en la tabla. Ahora introduzca todos los datos del flujo en la tabla como se muestra en la Figura 4.8. Las etiquetas del perfil serán dadas automáticamente por default como "PF#1", "PF#2", etc... Usted puede cambiar esas etiquetas en cualquier momento. En este ejemplo han sido cambiadas por "10yr", "50yr", y "100yr", para representar estadísticamente el periodo de retorno de cada uno de los eventos que están siendo modelados.

El siguiente paso es introducir cualquier condición de frontera que pueda ser requerida. Para introducir los datos de la condición de frontera, presione el botón **Enter Boundary Conditions** (Introducir Condiciones de Frontera) en la parte alta del editor Steady Flow Data. El editor de las condiciones de frontera debe aparecer como se muestra en la figura 3.9, excepto la primera vez que lo abra aparecerá en blanco.

Las condiciones de frontera son necesarias para establecer el inicio de la superficie libre del agua en los extremos del sistema río. Una superficie inicial del agua es necesaria para ordenar al programa que inicie los cálculos. En un régimen de flujo subcrítico, las condiciones de frontera son requeridas únicamente aguas abajo del sistema del río. Si un régimen de flujo supercrítico esta siendo calculado, las condiciones de frontera son necesarias únicamente aguas arriba y al final del sistema del río. Si se esta calculando un régimen de flujo mixto, entonces las condiciones de frontera deben introducirse tanto aguas arriba como aguas abajo del sistema del río.

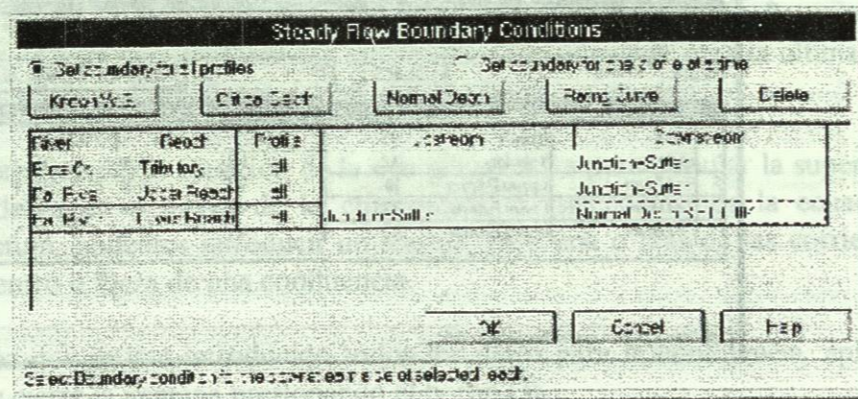


Figura 3.9 Steady Flow Boundary Conditions

El editor de las condiciones de frontera contiene una tabla donde se lista cada río y corriente. Cada corriente tiene condiciones de frontera aguas arriba y aguas abajo. Las conexiones a las confluencias son consideradas condiciones de frontera internas. Las condiciones de frontera internas son listadas automáticamente en la tabla, basándose en como esta conectado el sistema del río en el editor geometric data. El usuario requiere introducir únicamente las condiciones necesarias externas.

En este ejemplo, se asume que el flujo es subcrítico a través del sistema del río. Por lo tanto, se requiere introducir únicamente una condición de frontera aguas abajo del río Fall River. Las condiciones de frontera son introducidas seleccionando la celda en la cual se desea introducir una condición de frontera. Después se selecciona el tipo de frontera de los cuatro tipos disponibles en la tabla. Los cuatro tipos de condiciones de frontera consisten en:

- Elevaciones conocidas de la superficie del agua
- Profundidad crítica
- Profundidad normal
- Clasificación de curvas (Rating Curve)

Para este ejemplo use la profundidad normal de la condición de frontera. Una vez que ha seleccionado la celda para el río Fall River, Lower Reach aguas abajo, presione el botón **Normal Depth**. Aparecerá una caja de dialogo en la cual se deberá introducir un valor promedio de la pendiente de energía aguas abajo de Fall River. Introduzca un valor de 0.0004 (ft/ft), luego presione **Enter**. Con esto se completan todos los datos necesarios de las condiciones de frontera. Presione el botón **OK** en la forma Boundary Conditions para aceptar los datos.

El ultimo paso en el desarrollo del steady flow data es guardar los datos en un archivo. Para guardar los datos, seleccione la opción **Save Flow Data As** (Guardar los datos del flujo como) del menú **File** en el editor Steady Flow Data. Aparecerá una caja de dialogo para dar una descripción de los datos de flujo. Para este ejemplo introduzca "10, 2, y 1% de probabilidad de ocurrir". Una vez que están guardados los datos, puede cerrar el editor Steady Flow Data.

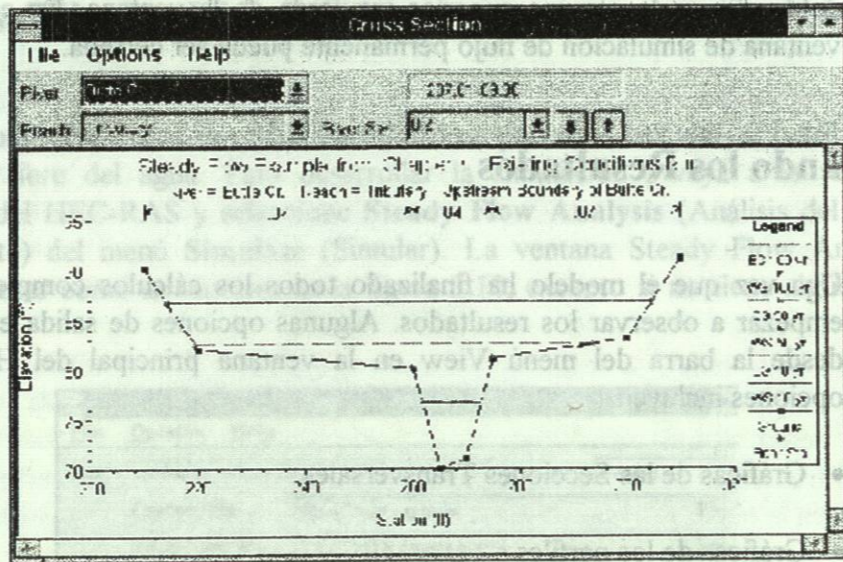


Figura 3.11 Ejemplo de Aplicación del "Cross Section Plot"

Seleccione las diferentes secciones transversales a trazar y practique utilizando algunas de las características disponibles bajo la barra de menú **Options** (Opciones).

Ahora trazaremos el perfil de la superficie libre del agua. Seleccione **Water Surface Profiles** (Perfiles de la superficie libre del agua) de la barra del menú **View** (Ver) en la ventana principal del HEC-RAS. Aparecerá automáticamente una gráfica de la superficie libre del agua para la primera corriente, la cual es Butte Cr. en nuestro ejemplo. Para graficar mas de una corriente, seleccione **Reaches** (Corrientes) de la barra del menú **Options** (Opciones) en el graficador de perfiles. Esta opción nos traerá una lista de los ríos y las corrientes disponibles de las cuales se puede escoger. Seleccione las corrientes superior e inferior del río Fall. Esto le dará una gráfica del perfil como se muestra en la Figura 3.12. Graficar los perfiles adicionales que fueron calculados y practique usando otras características disponibles bajo la barra del menú **Options** (Opciones) en el graficador de perfiles.

Ahora que todo el flujo permanente pueden ser realizados presionando el botón "Calcular" (Calculate) en el fondo de la ventana "Simulación" (Simulation). Una vez que el botón ha sido presionado, los cálculos se realizarán automáticamente. Una vez que los cálculos se completan, la ventana de simulación se actualizará automáticamente.

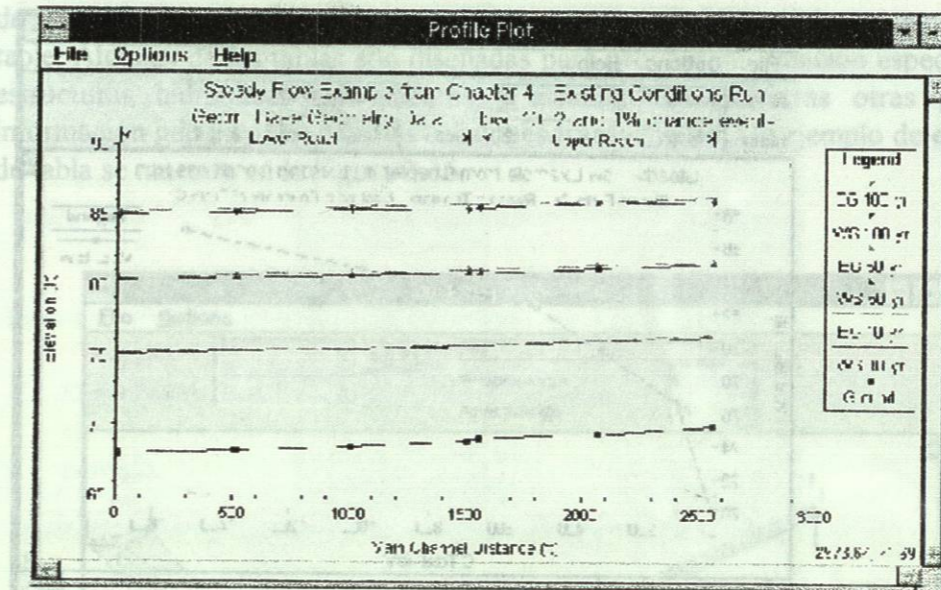


Figura 3.12 Ejemplo de Aplicación del Profile Plot

Ahora grafiquemos el cálculo del gasto contra la elevación de la superficie libre del agua. Seleccione **Rating Curves** del menú **View** en la ventana principal del HEC-RAS. Un gasto contra elevación de la superficie libre del agua basado en el cálculo del perfil de la superficie libre del agua aparecerá para la primera sección transversal en Butte Cr. Como se muestra en la Figura 3.13. Usted puede observar el cálculo del gasto contra la elevación de la superficie libre del agua para cualquier lugar, seleccionando el río apropiado, corriente, y estación del río de la lista de la caja en la parte alta del graficador. Opciones similares al graficador de secciones transversales y gráficas de perfiles están disponibles en el graficador rating curve. Las gráficas del gasto contra la elevación de la superficie libre del agua para varios lugares y usos prácticos están disponibles en las opciones de gráficas.

Ahora veremos algunas tablas de datos salida. Vaya a la barra del menú **View** (Ver) en la ventana principal del HEC-RAS. Hay dos tipos de tablas disponibles: una tabla de secciones transversales específicas y una tabla de perfiles. Seleccione **Cross Section Table** (Tabla de las secciones transversales) para que aparezca la primera tabla. La tabla deberá observarse como se muestra en la Figura 3.14. Esta tabla nos da información hidráulica detallada en una simple sección transversal. Otras secciones transversales pueden ser observadas seleccionando en la tabla la milla (o kilómetros) apropiada de la corriente y el río.