

1.- Introducción

2.- Definiciones

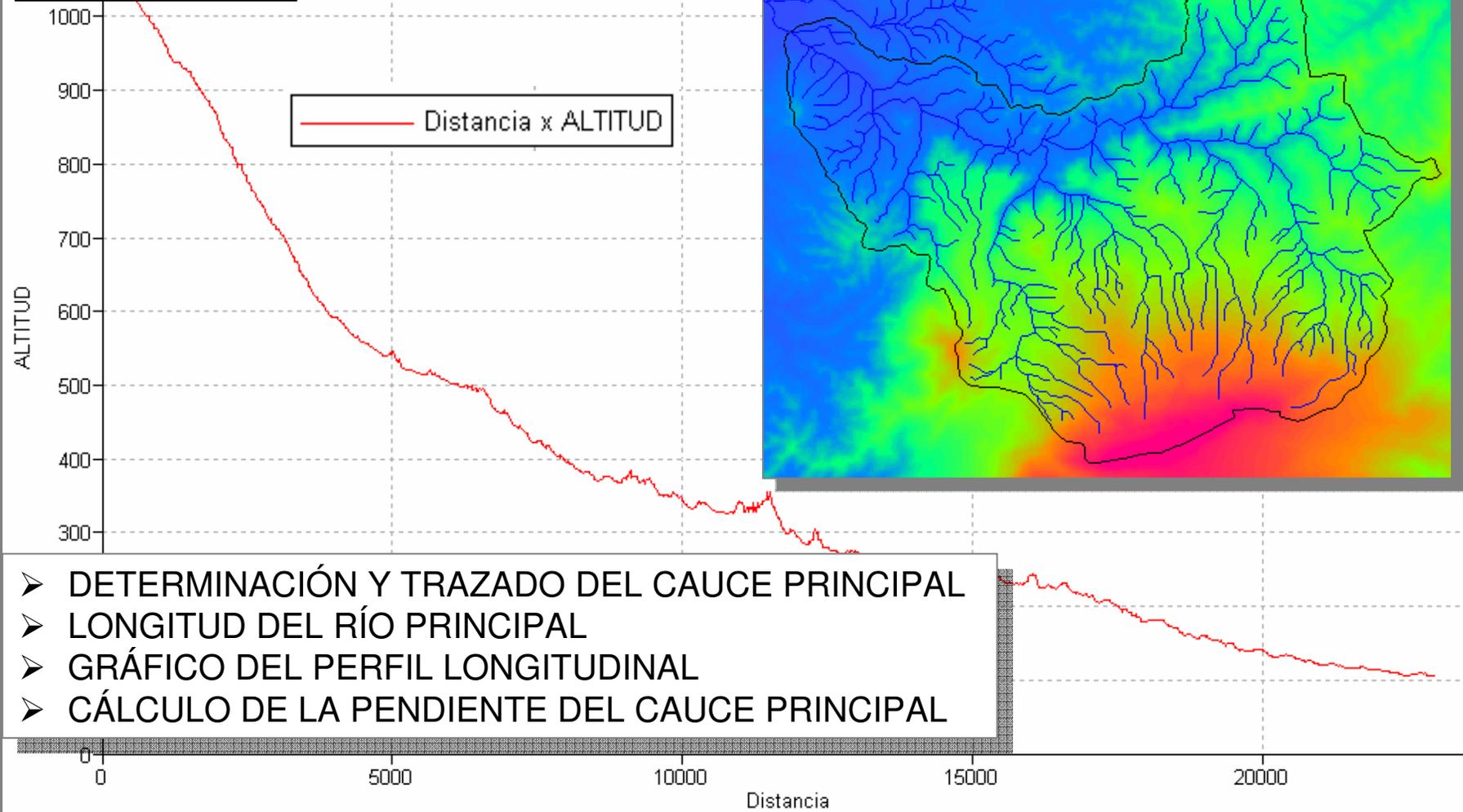
3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

MORFOMETRÍA DE CUENCAS 1

PERFIL LONGITUDINAL Y PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA.



- DETERMINACIÓN Y TRAZADO DEL CAUCE PRINCIPAL
- LONGITUD DEL RÍO PRINCIPAL
- GRÁFICO DEL PERFIL LONGITUDINAL
- CÁLCULO DE LA PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

El cauce es la concavidad del terreno, natural o artificial, por donde corre el curso de un río, un canal o cualquier corriente de agua.



Cauce entallado bajo la carretera Caracas – La Guaira. Venezuela.

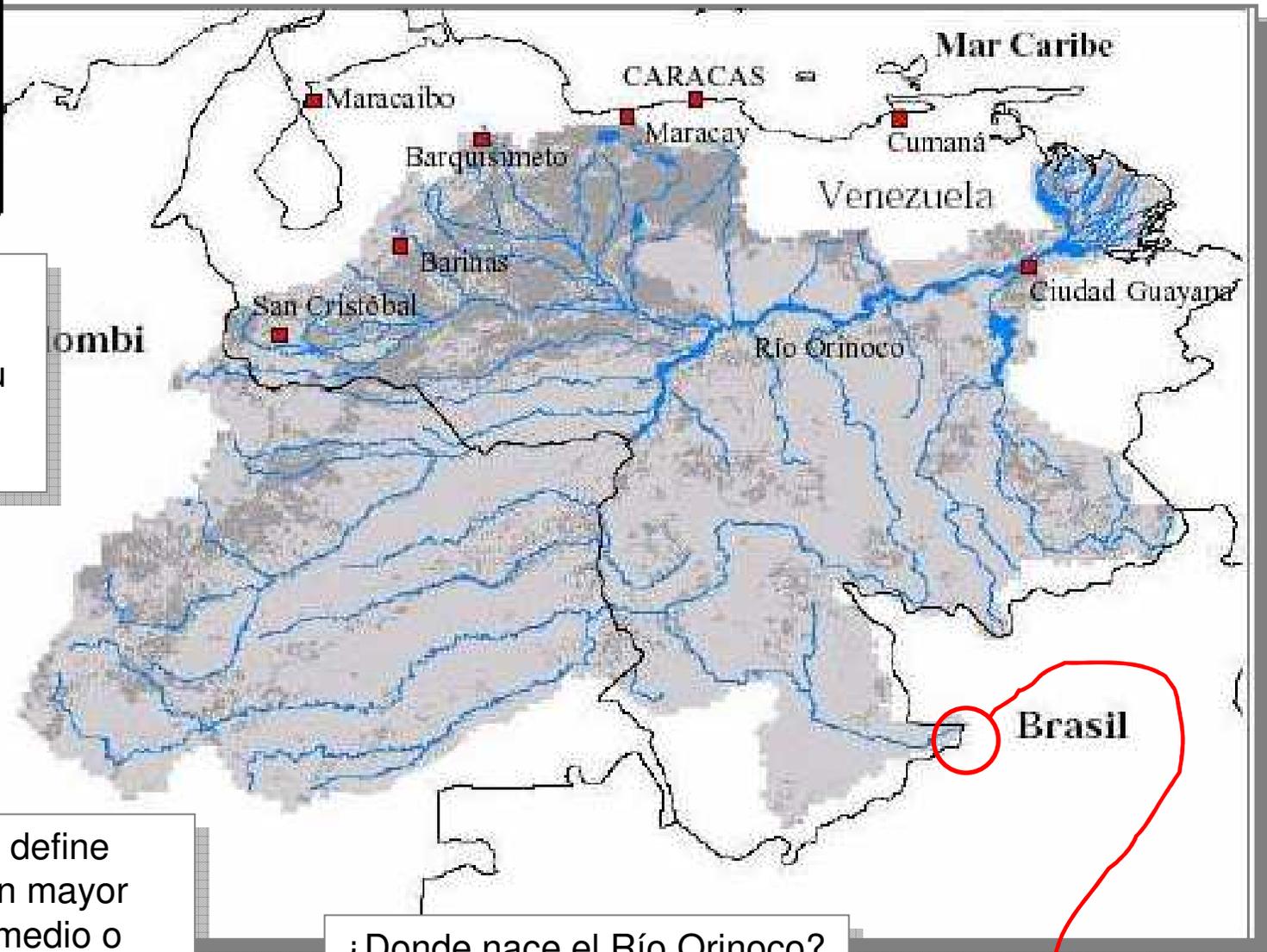
Cauce desbordado del Río Boconó, Trujillo – Venezuela.



1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

El curso del río principal es la distancia entre su nacimiento y su desembocadura.

El río principal se define como el curso con mayor caudal de agua (medio o máximo) o bien con mayor longitud o mayor área de drenaje.



¿Donde nace el Río Orinoco?

Cerro Delgado Chalbaud, 1047 msnm

1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

Consulte en el glosario disponible en el portal de la sala de geografía las siguientes definiciones:

- Cauce
- Lecho de río
- Vega de río
- Caudal

- Afluente
- Curso de agua
- Río
- Quebrada
- Manantial

- Longitud
- Pendiente
- Distancia horizontal
- Distancia vertical

- Desnivel topográfico
- Km > m
- m > Km
- Cauces tributarios
- Cauce principal

Pendiente en grados

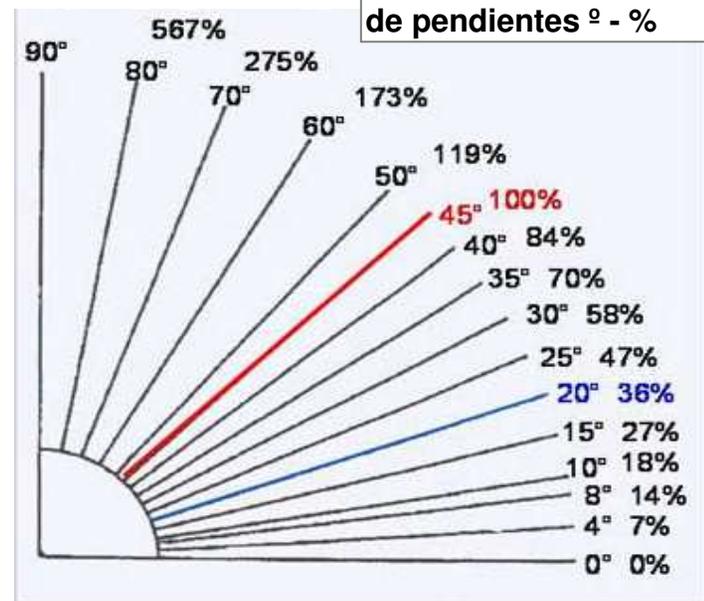
$$Pc(^{\circ}) = \arctan\left(\frac{H_{m\acute{a}x} - H_{m\acute{i}n}}{Lc}\right)$$

Pendiente en porcentajes

$$Pc(\%) = 100\left(\frac{H_{m\acute{a}x} - H_{m\acute{i}n}}{Lc}\right)$$

- Pc = Pendiente del cauce
- Arctan = arcotangente
- Hmáx = Maxima altitud
- Hmin = Mínima altitud
- Lc = Longitud del cauce

Tabla de conversión de pendientes ° - %



1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

Premisas:

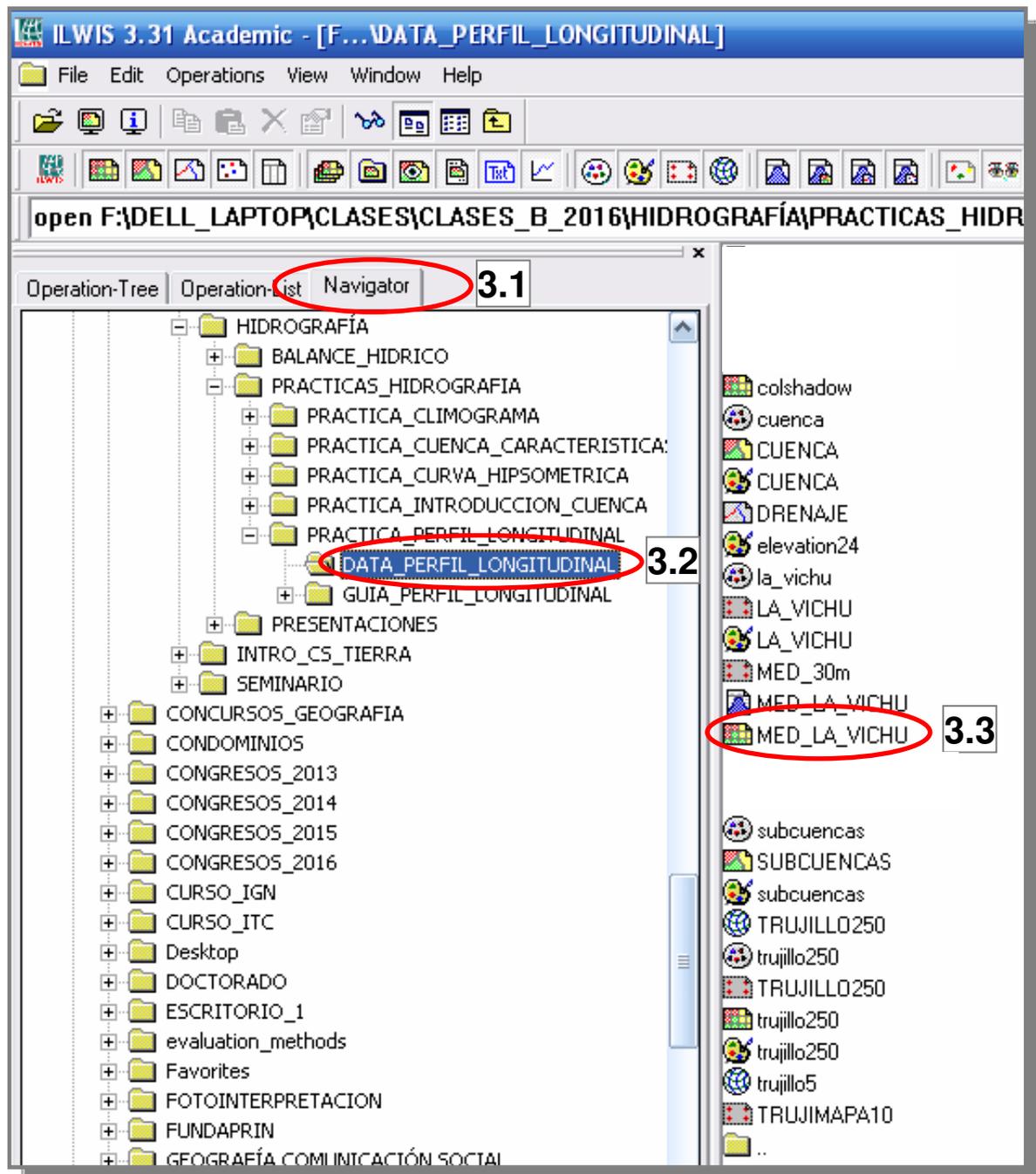
- Los datos de esta practica corresponden a Quebrada La Vichú, ubicada en el piedemonte andino lacustre del Estado Trujillo - Venezuela.
- Se trabajará en hoja de cálculo y el SIG ILWIS para la delineación, poligonización y estadísticas de la cuenca. Esto no es una practica de SIG, por lo tanto el nivel de uso es básico.
- Los datos determinados en esta practica se anotarán en una tabla como la abajo descrita, estos datos serán usados posteriormente en las practicas de morfometría de cuencas,

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Determinación y trazado del cauce principal			
Longitud del río principal			
Gráfico del perfil longitudinal			
Cálculo de la pendiente del cauce principal			

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

Cargue el ILWIS y mediante el navegador **3.1**, localice los datos relativos a la practica de perfil longitudinal **3.2**.

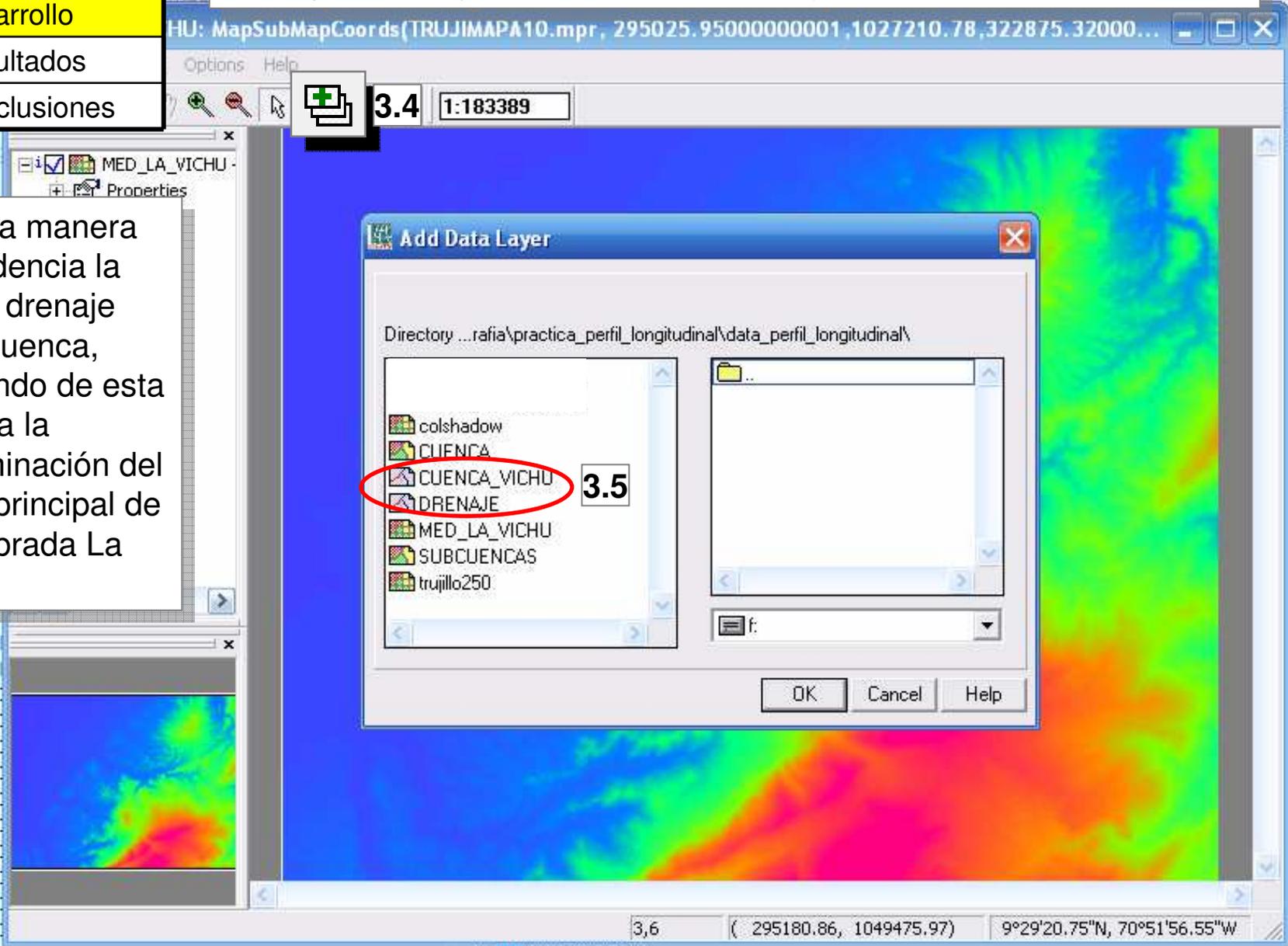
Doble click en el mapa raster **MED_LA_VICHU 3.3**.



- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

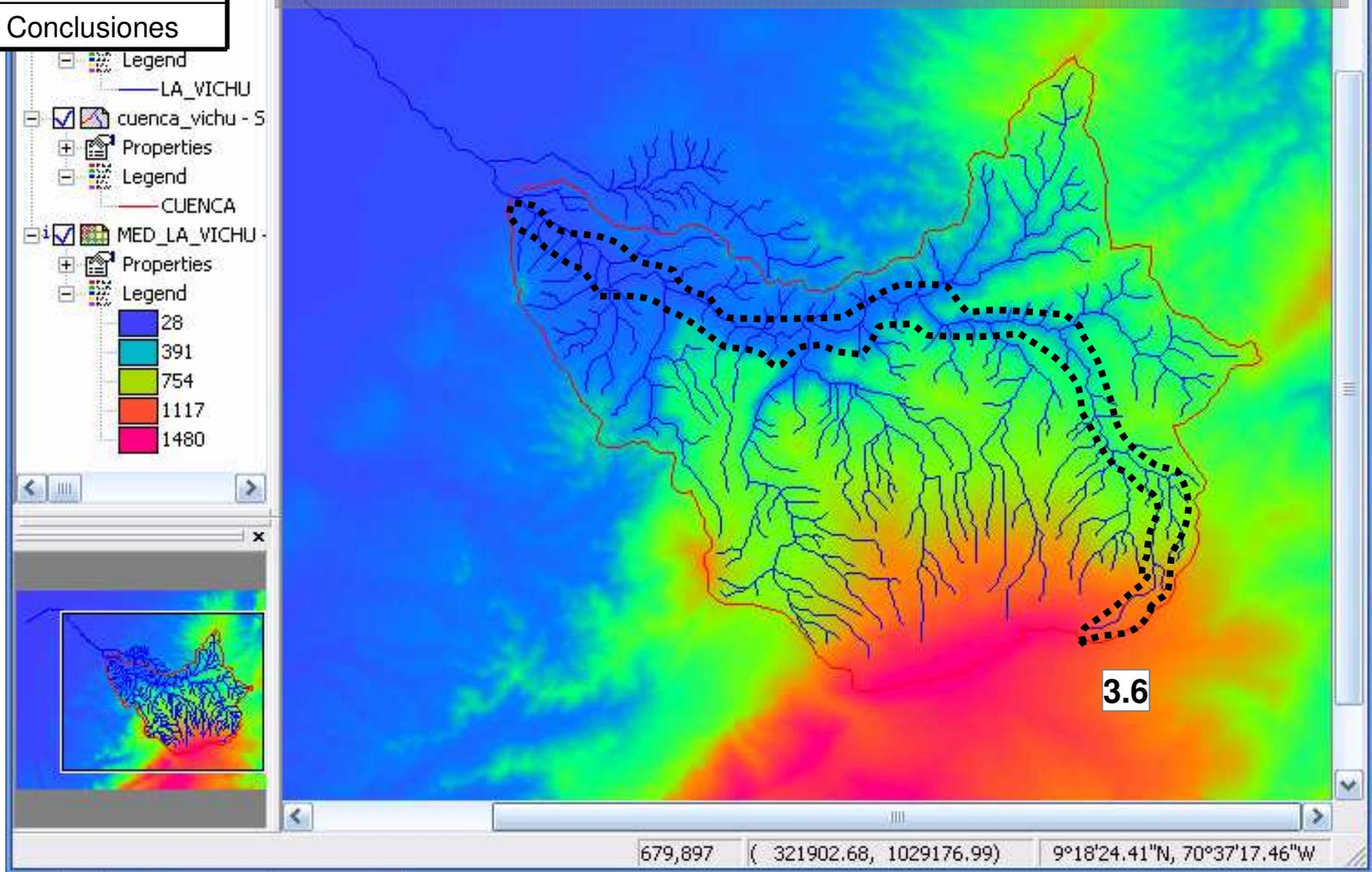
Con la herramienta de superponer capas **3.4**, añade selectivamente las capas de segmentos CUENCA_VICHU y DRENAJE **3.5** click en **OK**.

De esta manera se evidencia la red de drenaje de la cuenca, ayudando de esta manera la determinación del curso principal de la quebrada La Vichú.



- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

En el despliegue de la composición de capas cuenca_Vichu y drenaje, se puede observar la red de cauces de la cuenca alta y media de la quebrada La Vichú. Seleccione cual es el afluente más largo del drenaje y considérelolo como el cauce principal de la cuenca, **3.6**



- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

El curso seleccionado como cauce principal debe ser digitalizado mediante un mapa de segmentos. Click en los comandos:
File > Create > Segment Map.

Asigne **CAUCE_PRINCIPAL** como nombre al nuevo mapa o capa de segmentos.

Mantenga por defecto el dominio **UniquelD**.

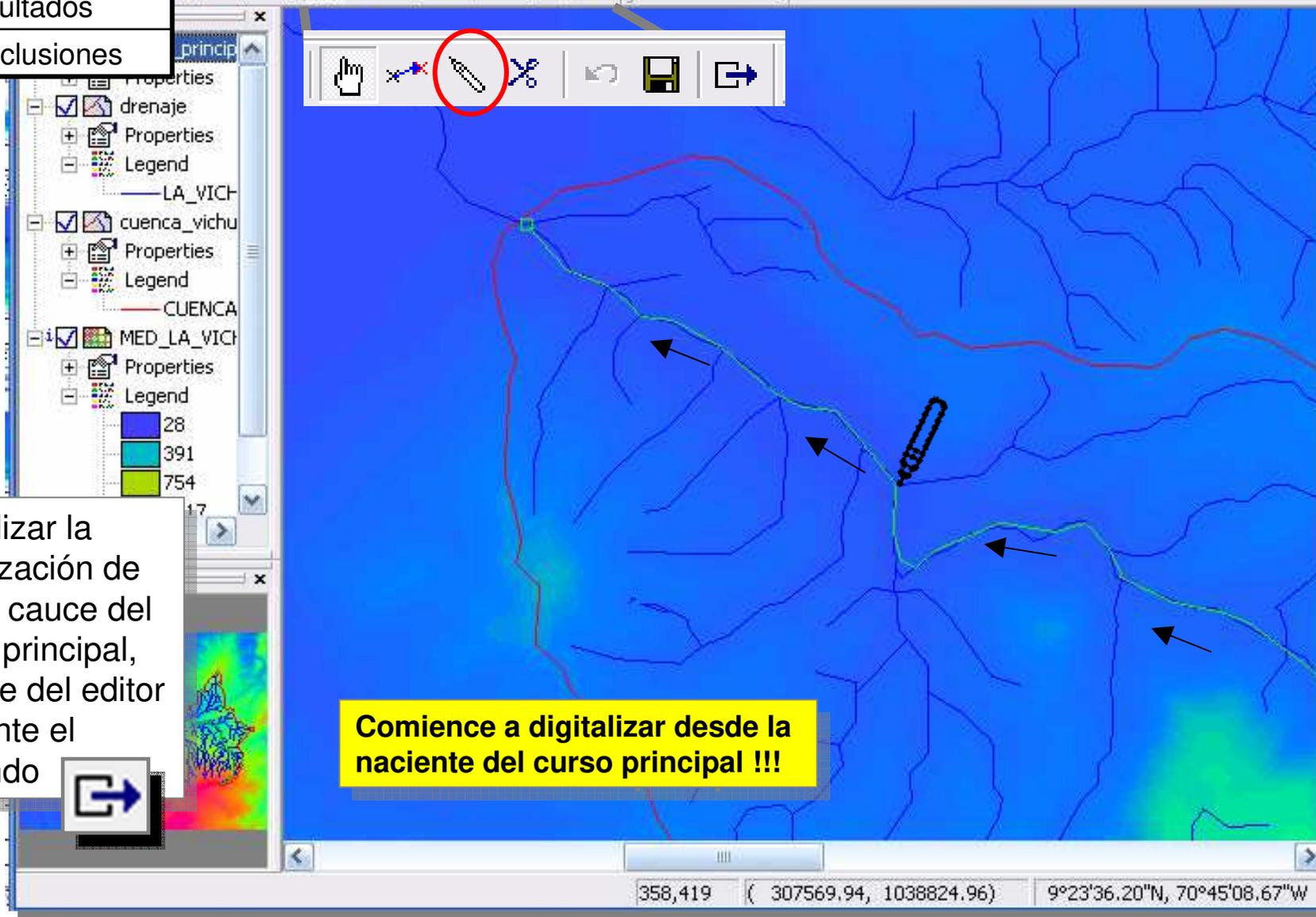
Click en **OK** y comience con la digitalización del curso seleccionado.

Comience a digitalizar desde la naciente del curso principal !!!

9°26'20.24"N, 70°48'59.57"W

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

Note que esta en la pantalla de edición y digitalización del nuevo mapa de segmentos, utilice el *lápiz* y trace sobre el curso que usted considera principal el segmento requerido.



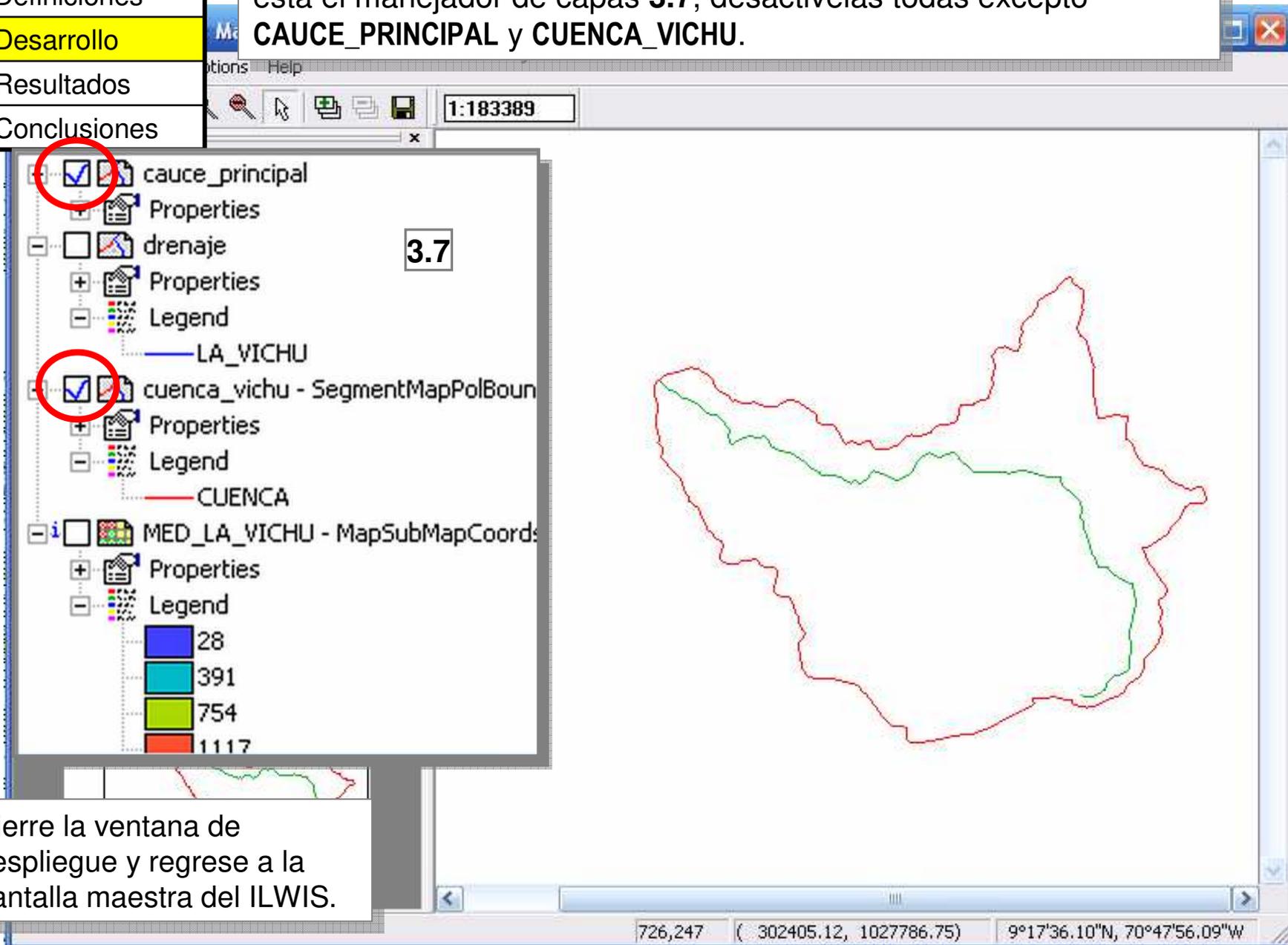
Al finalizar la digitalización de solo el cauce del curso principal, sálgase del editor mediante el comando



Comience a digitalizar desde la naciente del curso principal !!!

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

Luego de salirse del editor, en la columna izquierda de la pantalla, está el manejador de capas **3.7**, desactívalas todas excepto **CAUCE_PRINCIPAL** y **CUENCA_VICHU**.



Cierre la ventana de despliegue y regrese a la pantalla maestra del ILWIS.

1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

La siguiente tabla describe los parámetros que se determinarán en el transcurso de esta practica. Elabore aparte esta tabla y anote en ella los resultados que obtenga de los procedimientos.

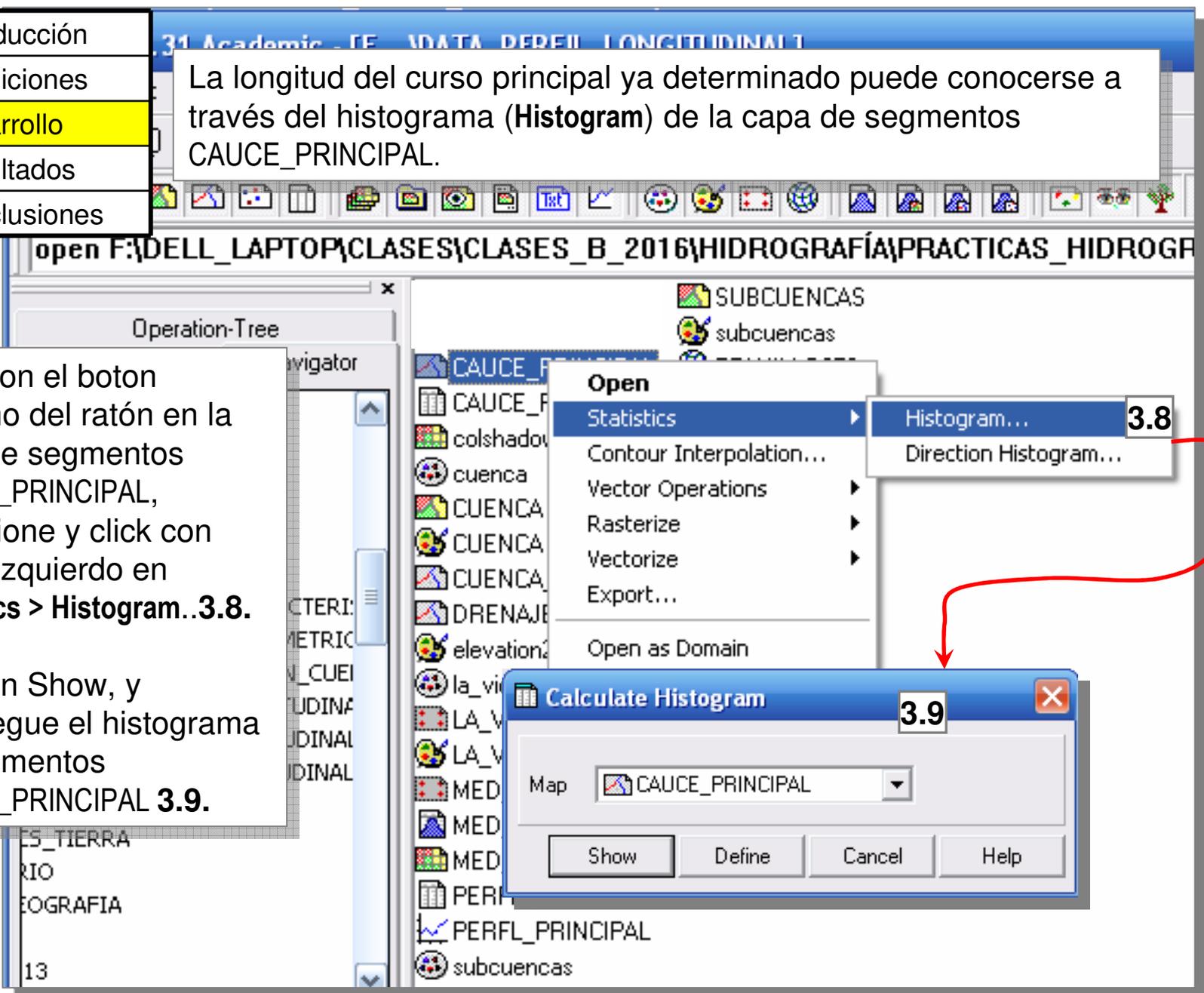
PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Determinación y trazado del cauce principal			
Longitud del río principal			
Gráfico del perfil longitudinal			
Cálculo de la pendiente del cauce principal			

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

La longitud del curso principal ya determinado puede conocerse a través del histograma (**Histogram**) de la capa de segmentos CAUCE_PRINCIPAL.

Click con el boton derecho del ratón en la capa de segmentos CAUCE_PRINCIPAL, seleccione y click con boton izquierdo en **Statistics > Histogram..3.8**.

Click en Show, y despliegue el histograma de segmentos CAUCE_PRINCIPAL **3.9**.

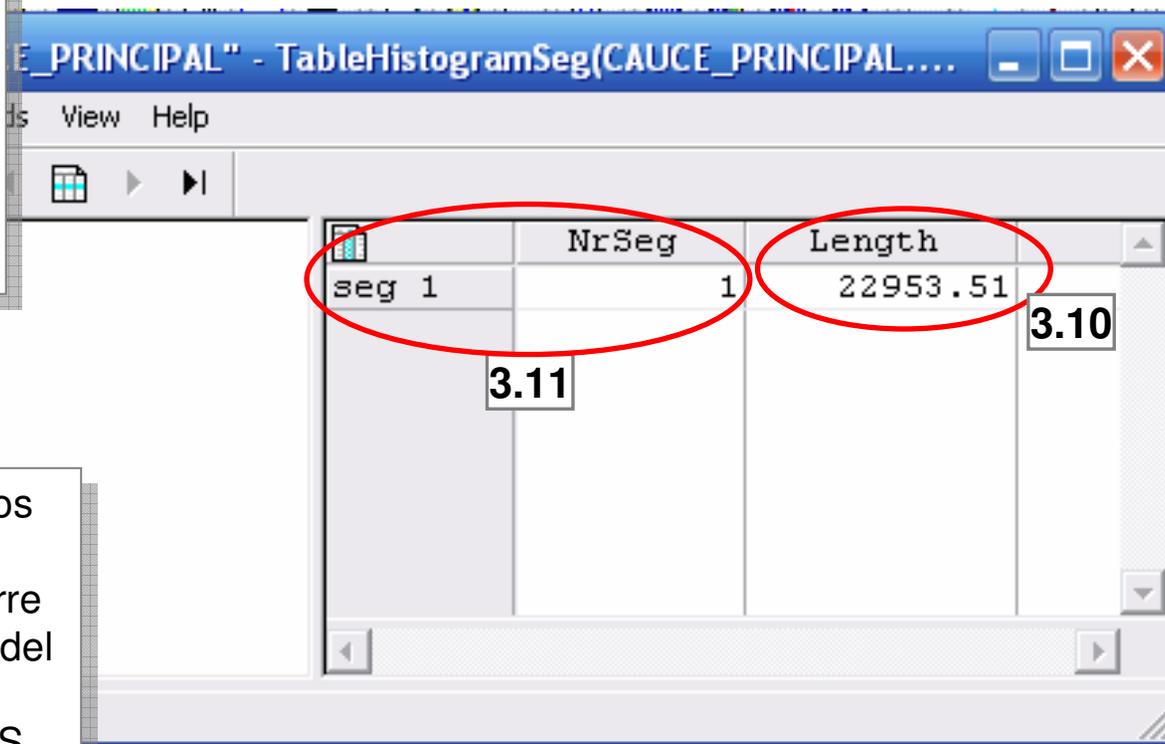


- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

El Histograma de segmentos luce como el presentado **abajo**, la longitud (Length) **3.10**, está expresada en metros y corresponde a la longitud del cauce delineado y determinado como principal de la cuenca La Vichú.

Nota: En este caso el cauce fue delineado con un solo segmento, si existieran varios segmentos entonces la suma total de estos correspondería a la longitud del cauce principal **3.11**.

En la pantalla maestra del ILWIS el histograma de segmentos es descrito por el siguiente ícono:  cauce_principal



	NrSeg	Length
seg 1	1	22953.51

Anote en la planilla de datos el valor de la longitud del cauce principal, luego cierre la ventana de despliegue del histograma regrese a la pantalla maestra del ILWIS.

1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

Los datos numéricos reportados en esta tabla deben presentar su unidad de medida.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Determinación y trazado del cauce principal			
Longitud del río principal			
Gráfico del perfil longitudinal			
Cálculo de la pendiente del cauce principal			

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

La rutina para graficar el perfil longitudinal de un cauce varía según el programa con que se trabaje. En este caso y bajo plataforma ILWIS, se debe seguir ciertos pasos para lograr el gráfico del perfil longitudinal.

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.

A.- Para transformar mapa de segmentos a un mapa de puntos, click con botón derecho sobre la capa **cauce_principal** seleccione **Vectorize > Segment to Point...** **3.12**
 Al desplegarse la pantalla de diálogo seleccione una **Distancia (m)** de **20** **3.13** y asigne el nombre al nuevo mapa de puntos como **CAUCE_PRINCIPAL** **3.14**, click **Show**. **3.15**

SUBCU...
 subcuer...
 TRUJILLO...
CAUCE_PRINCIPAL
 Open
 Statistics
 Contour Interpolation...
 Vector Operations
 Rasterize
Vectorize
 Export...
 Open as Domain
 Properties
 Edit
 Copy Ctrl+C
 Delete Del
 Help

Segment to Polygon...
Segment to Point...

3.12

Segments to Points
 Segment Map CAUCE_PRINCIPAL
 Coordinate System Projection "trujillo5"
 Only Nodes
 Distance (m) 20.000
 All Points
 Output Point Map CAUCE_PRINCIPAL
 Description:
 [Empty text box]
 Show Define Cancel Help

3.13

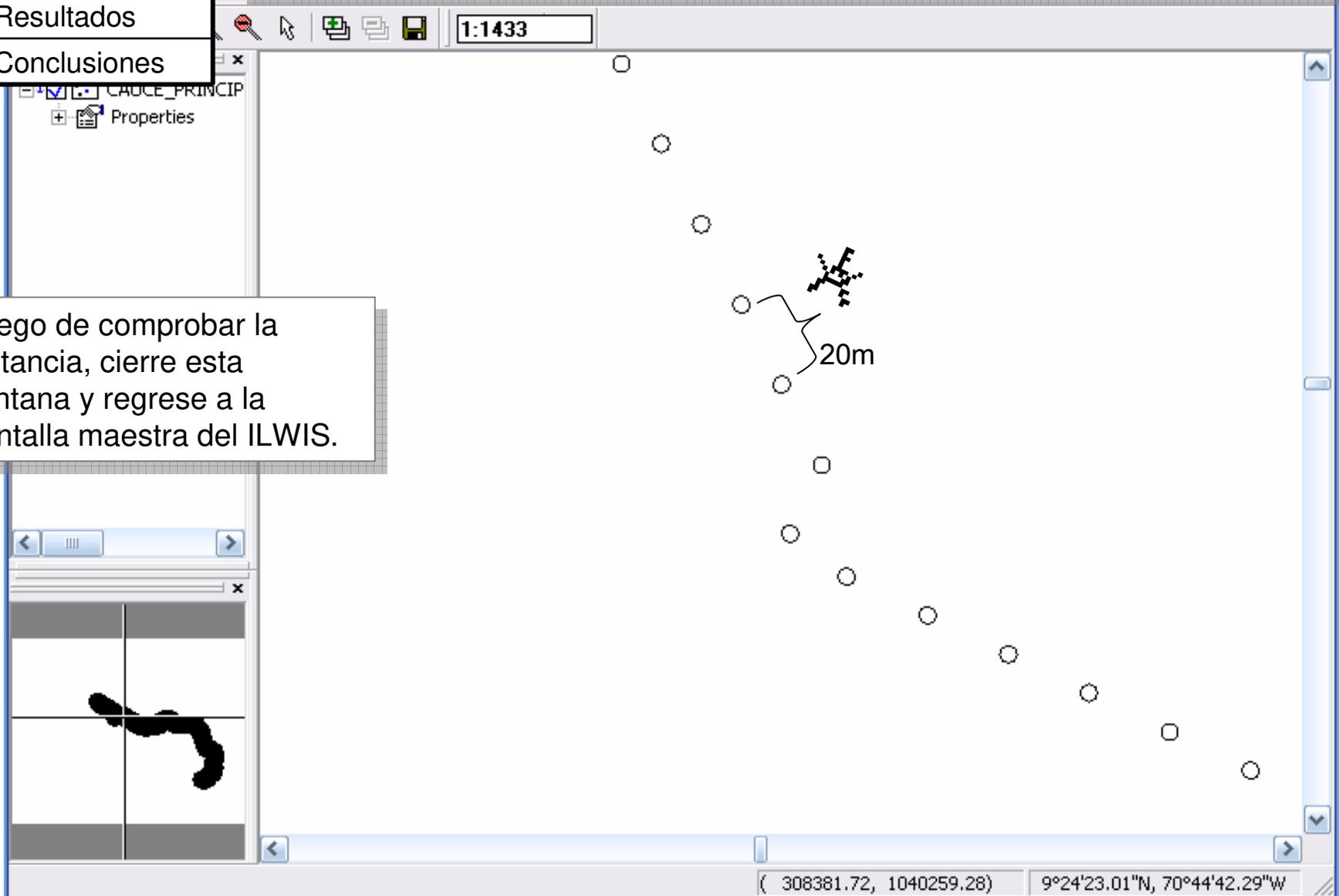
3.14

3.15

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

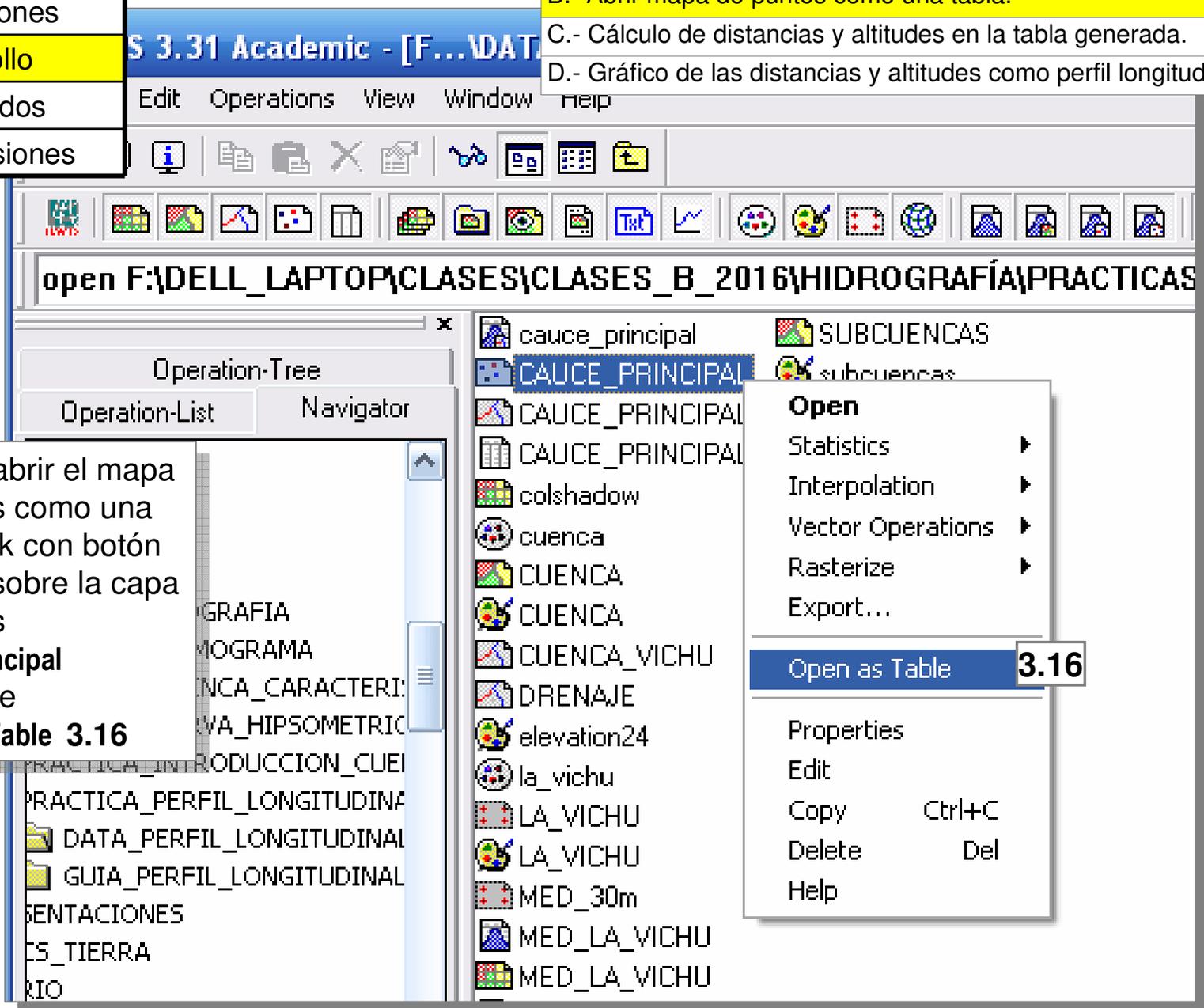
Realice acercamientos con la herramienta  luego mida la distancia entre los puntos,  ILWIS hace lectura cada 20 metros del cauce principal.

Luego de comprobar la distancia, cierre esta ventana y regrese a la pantalla maestra del ILWIS.



- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.



B.- Para abrir el mapa de puntos como una tabla, click con botón derecho sobre la capa **cauce_principal** seleccione **Open as Table 3.16**

Open as Table 3.16

Table "CAUCE_PRINCIPAL" - PointMapSegDist(CAUC

File Edit Columns Records View Help

	Coordinate	Name
1	{ 317586.82, 1032821.41}	seg 1
2	{ 317606.50, 1032817.83}	seg 1
3	{ 317626.17, 1032814.25}	seg 1
4	{ 317645.85, 1032810.67}	seg 1

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.

C.- El mapa de puntos ahora es mostrado como una tabla con dos columnas: Coordinate y Name.

Table "CAUCE_PRINCIPAL" - PointMapSegDist(CAUC

File Edit Columns Records View Help

Record View
Additional Info
Confusion Matrix...
Command Line
Statistics Panel
✓ Toolbar
✓ Status Bar

	Coordi	ame
1	{ 317586.82,	1
2	{ 317606.50,	1
3	{ 317626.17,	1
4	{ 317645.85,	1
5	{ 317665.53,	1
6	{ 317685.21,	seg 1
7	{ 317704.88,	seg 1

Abra el menú View de la tabla y seleccione el Command Line. La ventana de la tabla debe ahora darle la línea de comando utilizada para operaciones matemáticas.

Escriba la siguiente formula en la línea de comando:
Distancia = (%R-1)*20 Click **OK** en la ventana de dialogo.

Table "CAUCE_PRINCIPAL" - PointMapSegDist(CAUC

File Edit Columns Records View Help

Distancia = (%R-1)*20

	Coordinate	Name
1	{ 317586.82, 1032821.41}	seg 1
2	{ 317606.50, 1032817.83}	seg 1
3	{ 317626.17, 1032814.25}	seg 1
4	{ 317645.85, 1032810.67}	seg 1
5	{ 317665.53, 1032807.09}	seg 1
6	{ 317685.21, 1032803.52}	seg 1
7	{ 317704.88, 1032799.94}	seg 1
8	{ 317724.56, 1032796.36}	seg 1
9	{ 317744.24, 1032792.78}	seg 1
10	{ 317763.92, 1032789.21}	seg 1

Table "CAUCE_PRINCIPAL" - PointMapSegDist(CAUCE_PRINCIPAL.mp

File Edit Columns Records View Help

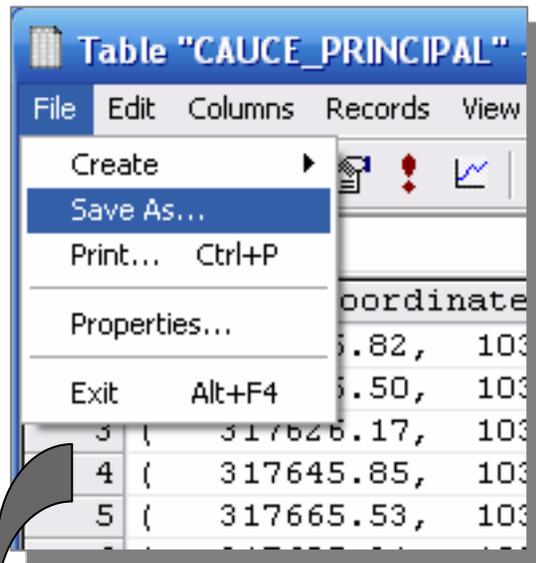
	Coordinate	Name	Distancia
1	{ 317586.82, 1032821.41}	seg 1	0
2	{ 317606.50, 1032817.83}	seg 1	20
3	{ 317626.17, 1032814.25}	seg 1	40
4	{ 317645.85, 1032810.67}	seg 1	60
5	{ 317665.53, 1032807.09}	seg 1	80
6	{ 317685.21, 1032803.52}	seg 1	100
7	{ 317704.88, 1032799.94}	seg 1	120
8	{ 317724.56, 1032796.36}	seg 1	140
9	{ 317744.24, 1032792.78}	seg 1	160
10	{ 317763.92, 1032789.21}	seg 1	180

El objetivo de esta formula es usar los índices de la primera columna izquierda (gris) los cuales representan las celdas en las cuales fue dividido el segmento del perfil una vez se transformo de segmento a puntos. Luego, esta formula calcula la distancia en metros acumulada desde el inicio del perfil.

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.

C.- Ahora es necesario crear una nueva columna donde se lean los valores de altitud de cada celda. Esto puede hacerse con la formula:
ALTITUD = MapValue(MED_LA_VICHU,Coordinate).
Click **OK** en la ventana de diálogo.



A screenshot of the 'Table CAUCE_PRINCIPAL' window. The formula bar at the top displays **ALTITUD = MapValue(MED_LA_VICHU,Coordinate)**. The table below has columns for Coordinate, Name, Distancia, and ALTITUD. The ALTITUD column is circled in red.

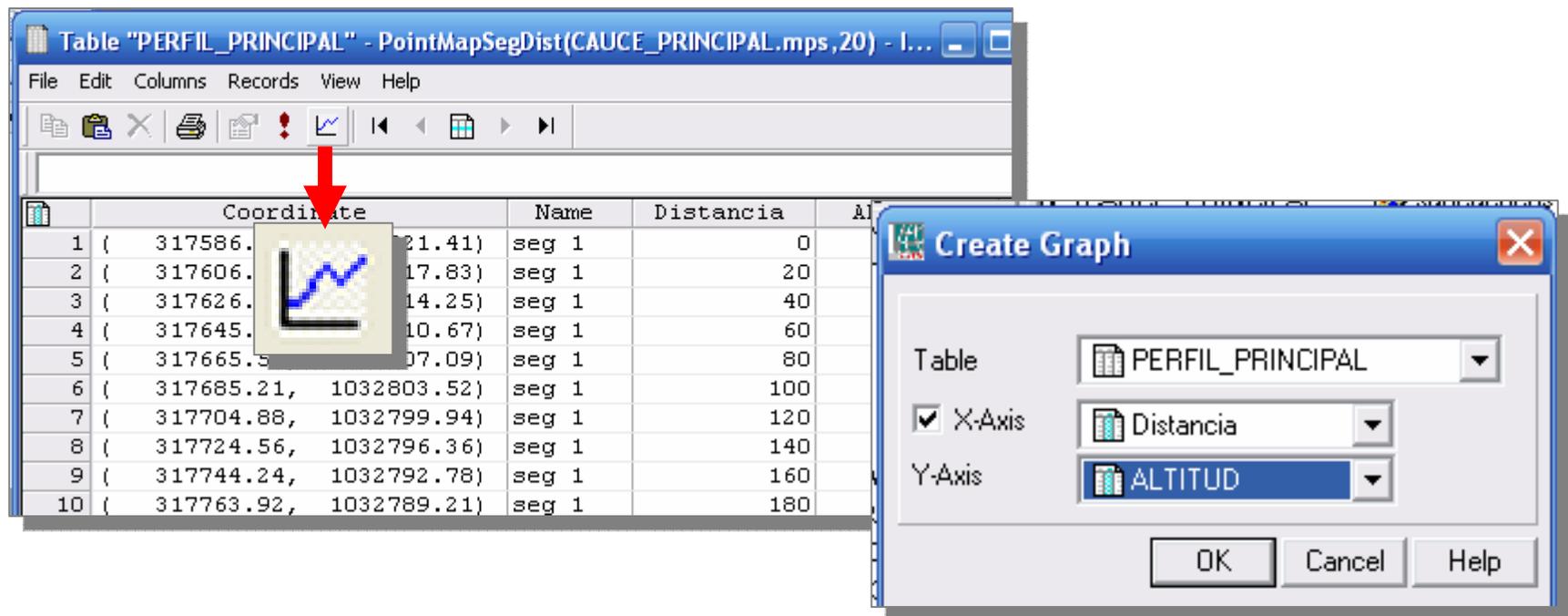
	Coordinate	Name	Distancia	ALTITUD
1	(317586.82, 1032821.41)	seg 1	0	1126
2	(317606.50, 1032817.83)	seg 1	20	1113
3	(317626.17, 1032814.25)	seg 1	40	1113
4	(317645.85, 1032810.67)	seg 1	60	1102
5	(317665.53, 1032807.09)	seg 1	80	1093
6	(317685.21, 1032803.52)	seg 1	100	1093
7	(317704.88, 1032799.94)	seg 1	120	1086
8	(317724.56, 1032796.36)	seg 1	140	1081
9	(317744.24, 1032792.78)	seg 1	160	1081
10	(317763.92, 1032789.21)	seg 1	180	1078
11	(317783.59, 1032785.63)	seg 1	200	1076
12	(317803.27, 1032782.05)	seg 1	220	1076
13	(317822.95, 1032778.47)	seg 1	240	1074
14	(317842.63, 1032774.89)	seg 1	260	1071

Guarde la tabla como **PERFIL_PRINCIPAL**. Ahora que tenemos distancia y altitud por cada celda correspondiente al perfil, podemos entonces trazar el perfil longitudinal propuesto.

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.

D.- Presione ahora el botón de gráficos  de la barra de herramientas de la tabla y verá la ventana de dialogo activarse. Seleccione DISTANCIA para las abscisas y ALTITUD para las ordenadas, click **OK** y el grafico del perfil altitudinal aparece ahora en una nueva ventana.



The screenshot shows a software window titled "Table 'PERFIL_PRINCIPAL' - PointMapSegDist(CAUCE_PRINCIPAL.mps,20) - I...". The window contains a table with the following data:

	Coordinate	Name	Distancia	ALTITUD
1	(317586.21, 1032781.41)	seg 1	0	
2	(317606.17, 1032781.83)	seg 1	20	
3	(317626.14, 1032781.25)	seg 1	40	
4	(317645.10, 1032781.67)	seg 1	60	
5	(317665.07, 1032781.09)	seg 1	80	
6	(317685.21, 1032803.52)	seg 1	100	
7	(317704.88, 1032799.94)	seg 1	120	
8	(317724.56, 1032796.36)	seg 1	140	
9	(317744.24, 1032792.78)	seg 1	160	
10	(317763.92, 1032789.21)	seg 1	180	

Overlaid on the table is a "Create Graph" dialog box. The dialog box has the following settings:

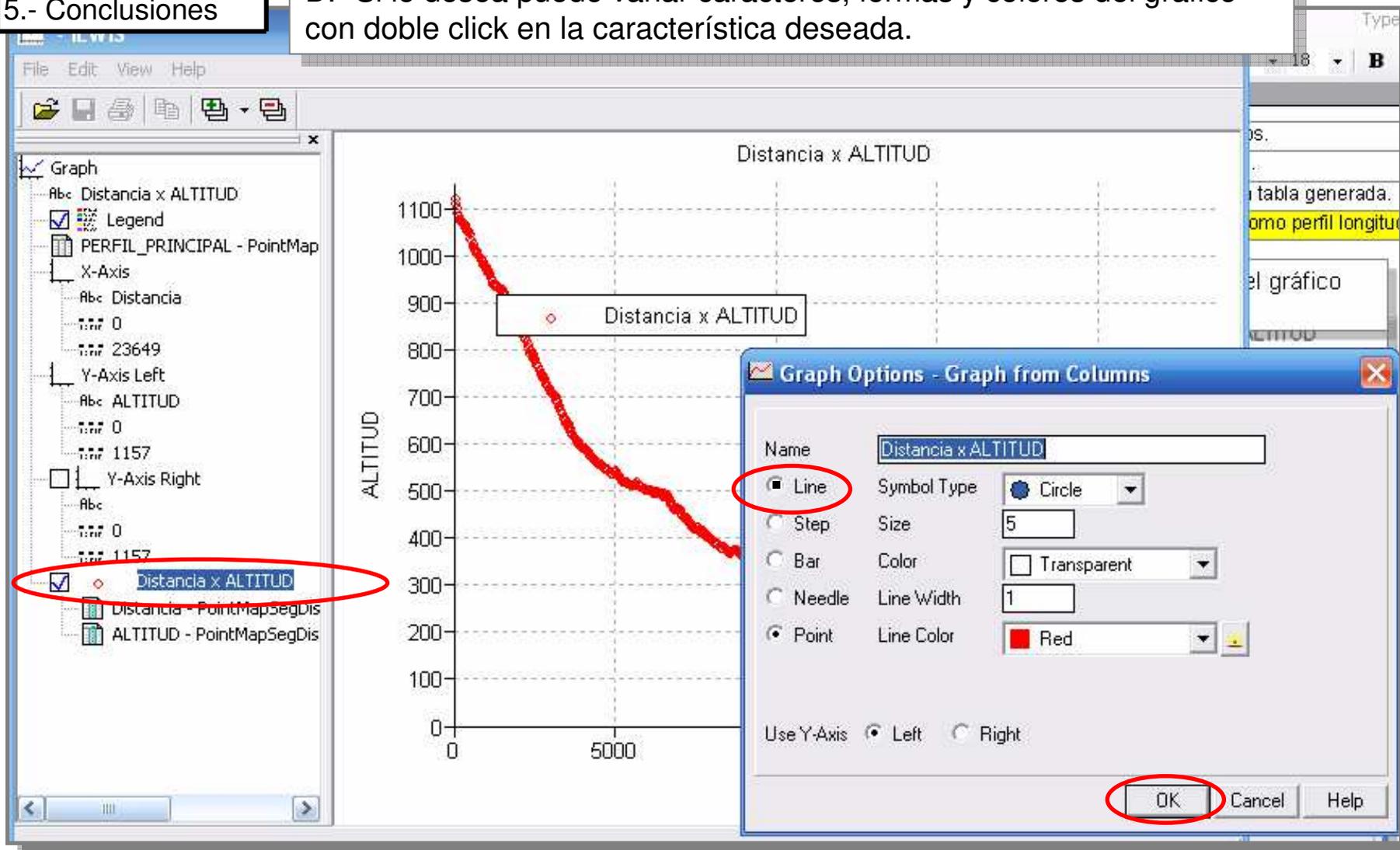
- Table: PERFIL_PRINCIPAL
- X-Axis: Distancia
- Y-Axis: ALTITUD

Buttons: OK, Cancel, Help

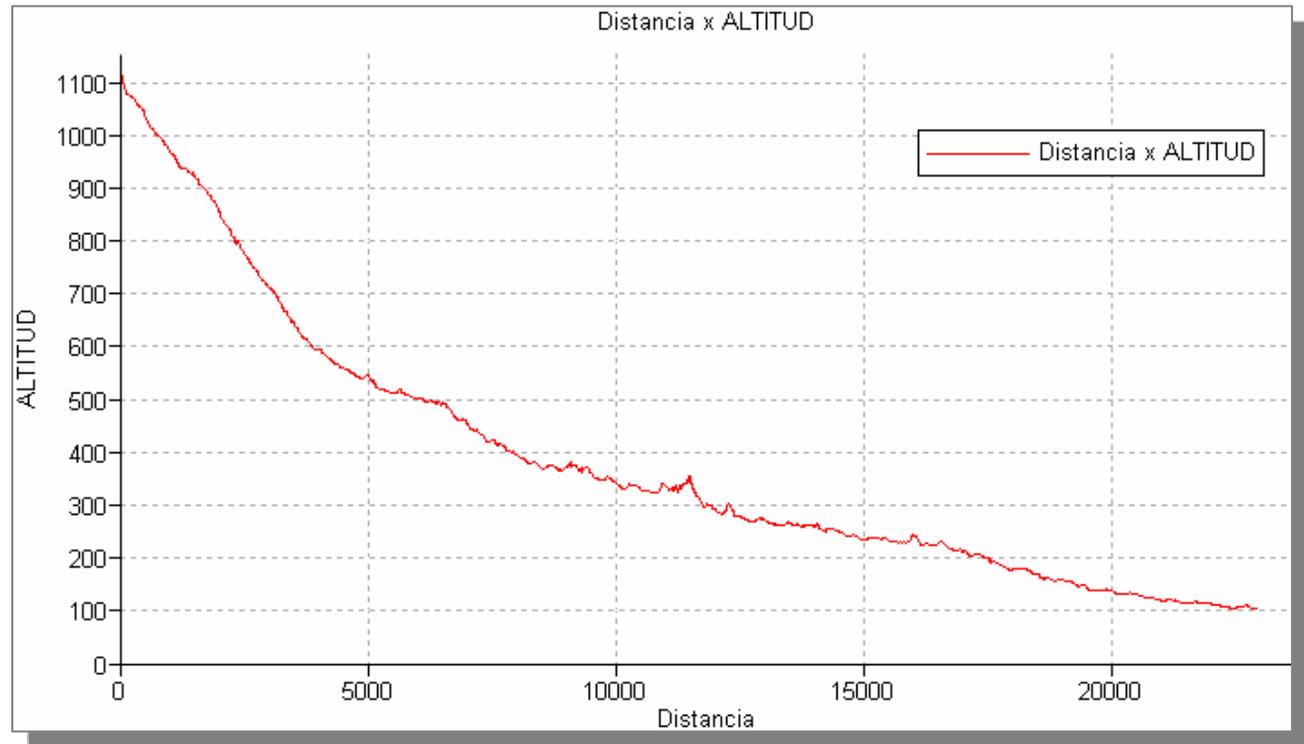
- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

- A.- Mapa de segmentos a mapa de puntos.
- B.- Abrir mapa de puntos como una tabla.
- C.- Cálculo de distancias y altitudes en la tabla generada.
- D.- Gráfico de las distancias y altitudes como perfil longitudinal.

D.- Si lo desea puede variar caracteres, formas y colores del gráfico con doble click en la característica deseada.



- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones



PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Determinación y trazado del cauce principal			
Longitud del río principal			
Gráfico del perfil longitudinal			
Cálculo de la pendiente del cauce principal			

Cierre las ventanas de despliegue y regrese a la pantalla maestra del ILWIS.

- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

La pendiente del cauce principal será calculada en grados y en porcentajes mediante las formula abajo ilustrada. Los valores de máxima y mínima altitud así como la longitud del cauce deben consultarse en la tabla: PERFIL_PRINCIPAL, en la pantalla maestra del ILWIS, la cual se despliega con doble click en el ícono respectivo.

Pendiente en grados

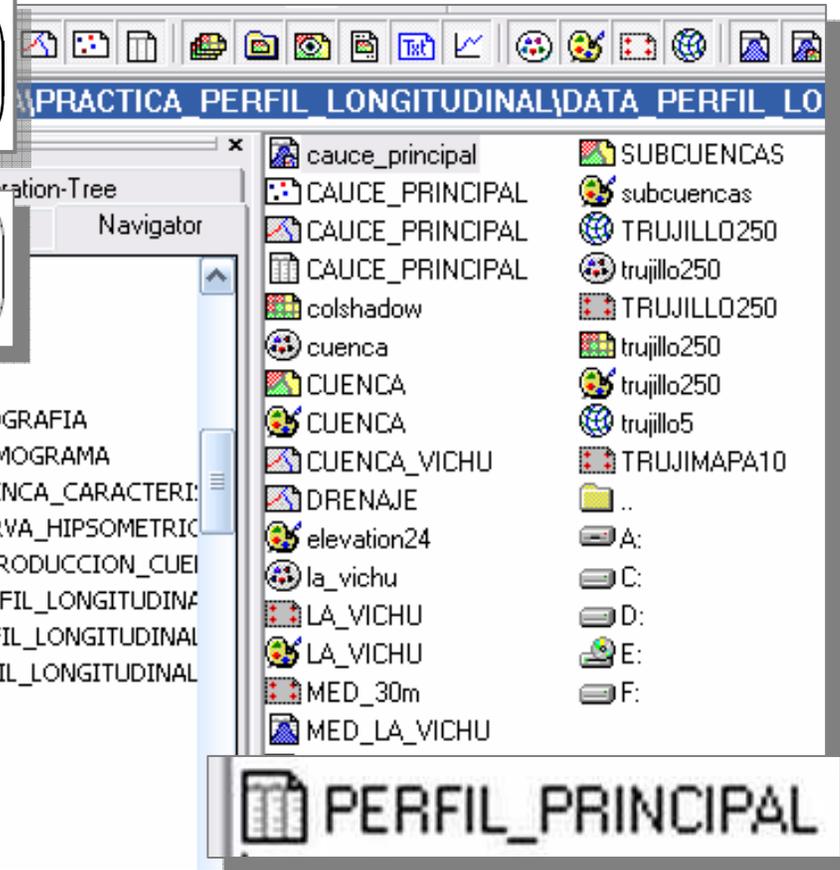
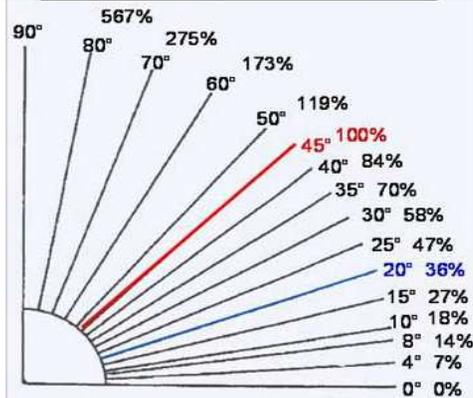
$$Pc(^{\circ}) = \arctan\left(\frac{H_{m\acute{a}x} - H_{m\acute{i}n}}{Lc}\right)$$

Pendiente en porcentajes

$$Pc(\%) = 100\left(\frac{H_{m\acute{a}x} - H_{m\acute{i}n}}{Lc}\right)$$

Pc = Pendiente del cauce
 Arctan = arcotangente
 Hmáx = Máxima altitud
 Hmin = Mínima altitud
 Lc = Longitud del cauce

Gráfica de conversión de pendientes ° - %



El SIG provee los datos insumos para el cálculo de la pendiente. Escriba aparte estos datos y realice las operaciones de cálculo con una calculadora u hoja de excel !!!

1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Desarrollo
4.- Resultados
5.- Conclusiones

Anote en la tabla de parámetros la pendiente general del cauce principal de la cuenca La Vichú.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Determinación y trazado del cauce principal			
Longitud del río principal			
Gráfico del perfil longitudinal			
Cálculo de la pendiente del cauce principal			

Cierre las ventana de despliegue y cierre la pantalla maestra del ILWIS, ha terminado la practica.