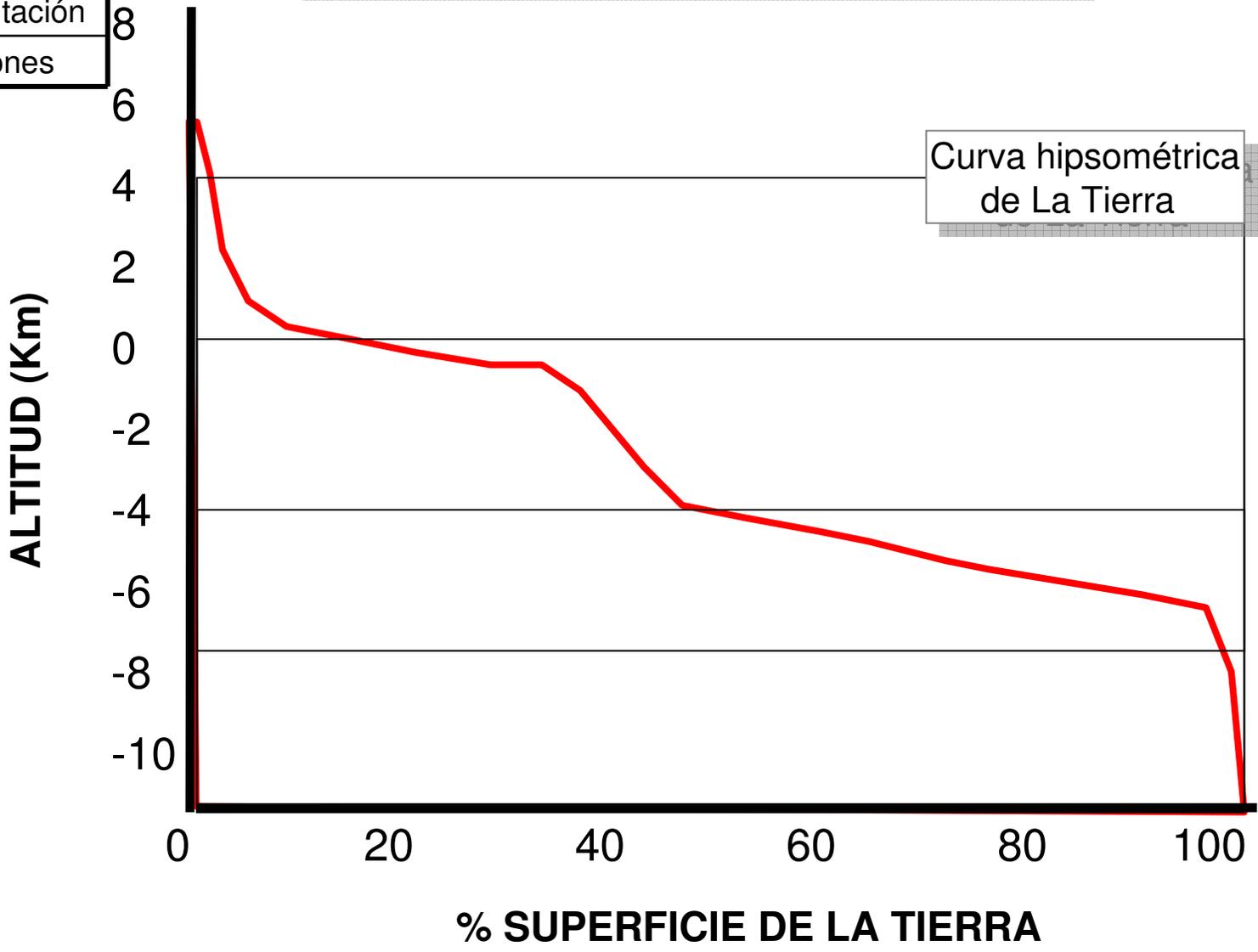


1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Datos
4.- Representación
5.- Conclusiones

### MORFOMETRÍA DE CUENCAS 3 EL RELIEVE DE LA CUENCA A TRAVÉS DE LA CURVA HIPSOMÉTRICA



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

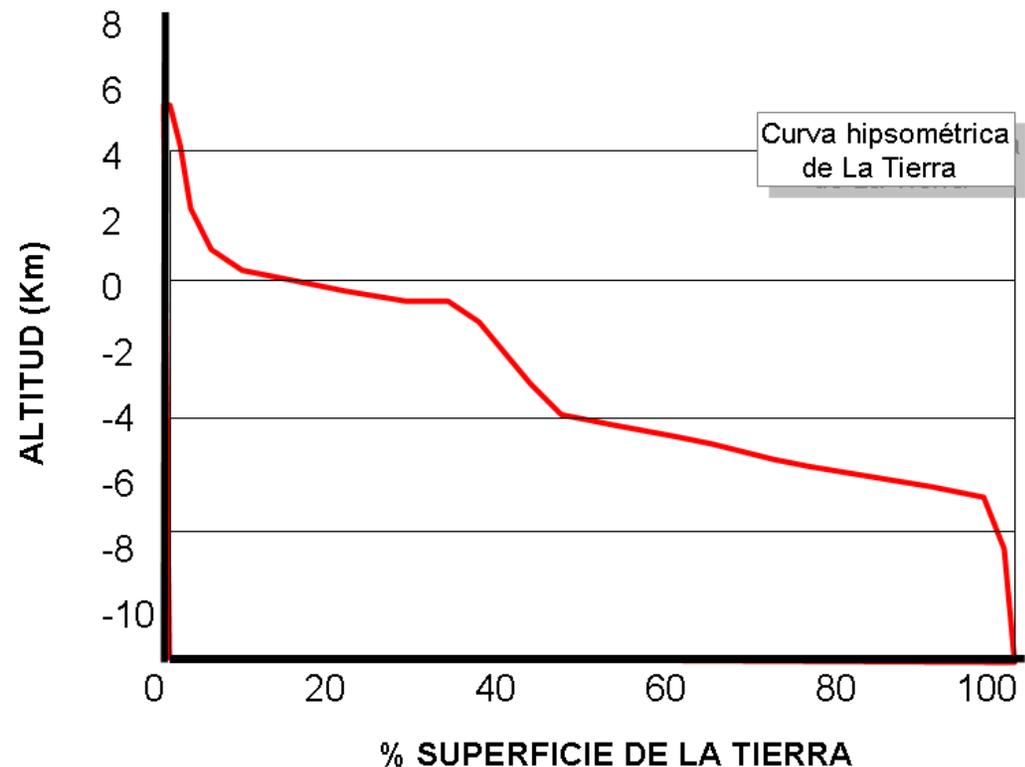
4.- Representación

5.- Conclusiones

### MORFOMETRÍA DE CUENCAS 3 EL RELIEVE DE LA CUENCA A TRAVÉS DE LA CURVA HIPSOMÉTRICA

La curva hipsométrica describe la distribución del área acumulada de una cuenca de acuerdo a la altitud.

La curva preferentemente se construye con los datos altitudinales desde arriba hacia abajo. Debido al carácter acumulativo del área, la curva hipsométrica indica el total o porcentaje de área por encima de la cota altitudinal consultada.



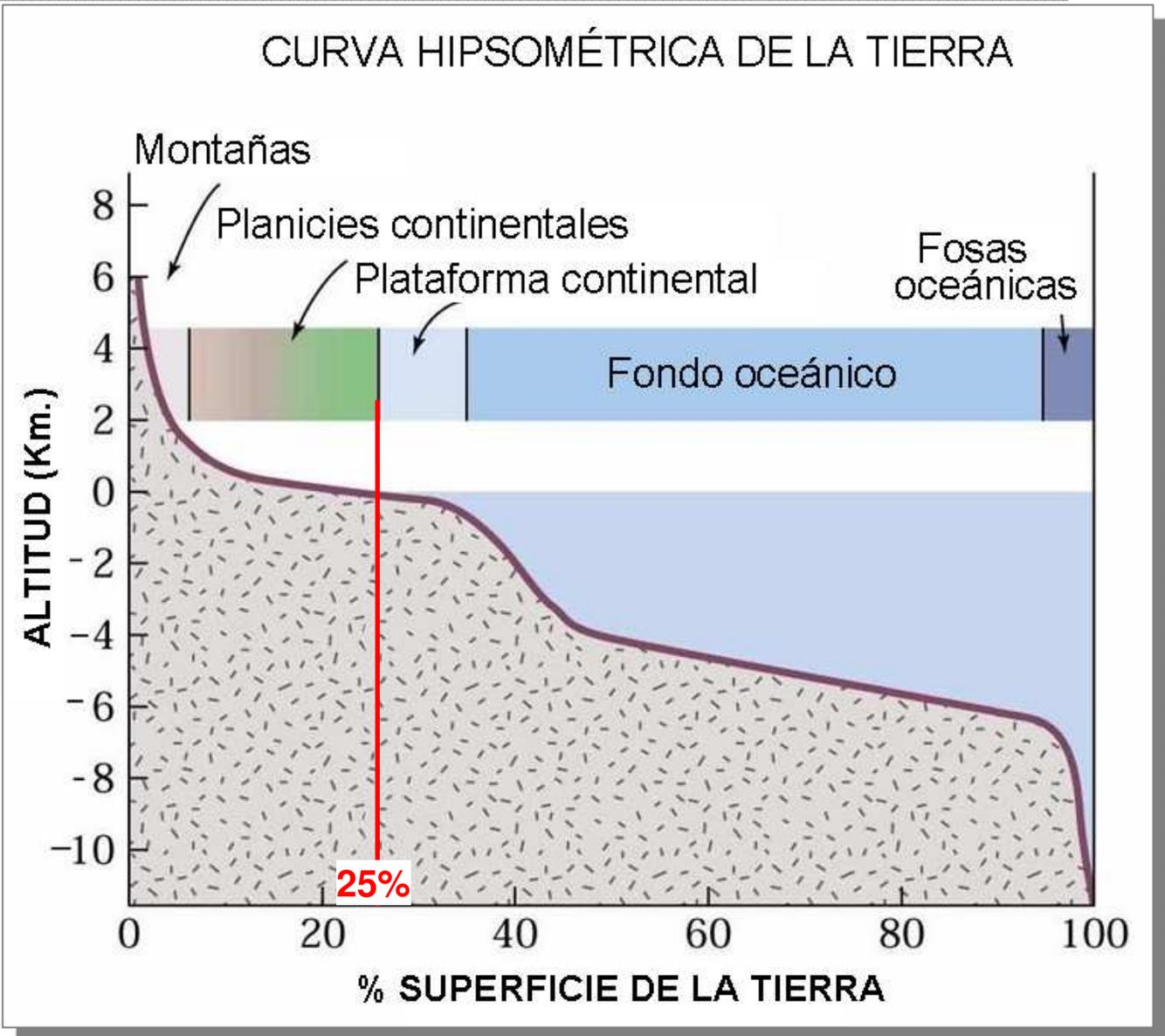
La curva representa una distribución área acumulada vs.elevación.

1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Datos
4.- Representación
5.- Conclusiones

Una curva hipsométrica del planeta describiría como está distribuida la superficie de la corteza terrestre, desde la Fosa de Las Marianas (-10994 m) hasta el Everest (8848 msnm)!!!

En esta figura se describe como 25% de la superficie de la litosfera está emergida por sobre el nivel del mar, y el 75% restante está cubierto por los océanos.

La curva hipsométrica en este caso nos ilustra la magnitud de la extensión de la corteza continental y la corteza oceánica.



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

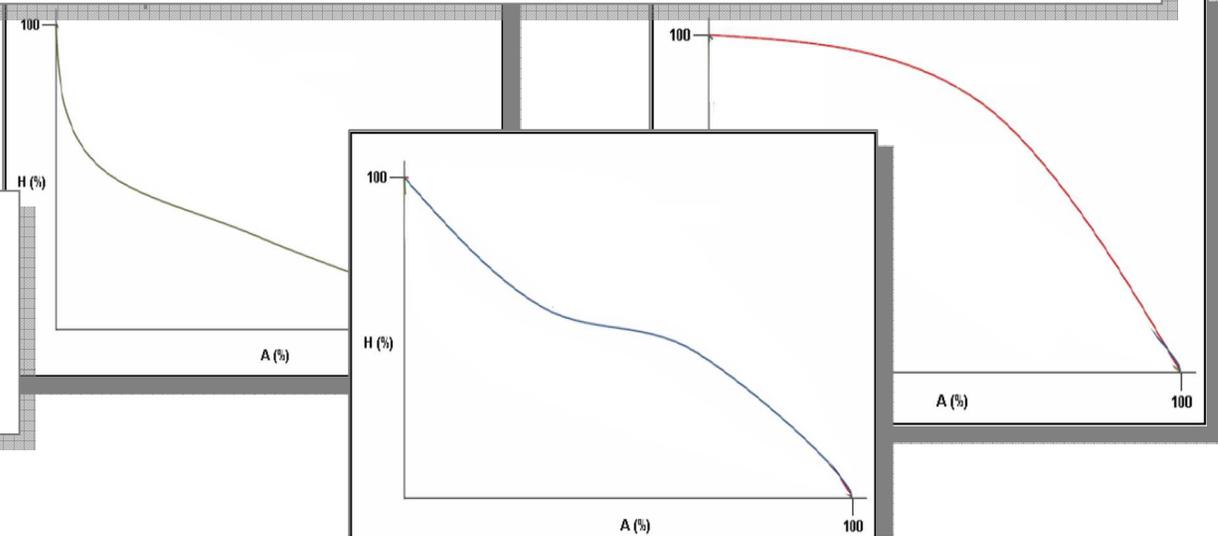
Consulte en el glosario disponible en el portal de la sala de geografía las siguientes definiciones:

- Histograma
- Frecuencia
- Hipsometría
- Altura
- Altitud
- Metros sobre el nivel del mar
- Hectárea
- Área
- Píxel

- Medidas de tendencia central:
  - Media
  - Moda
  - Mediana
  - Desviación estándar

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

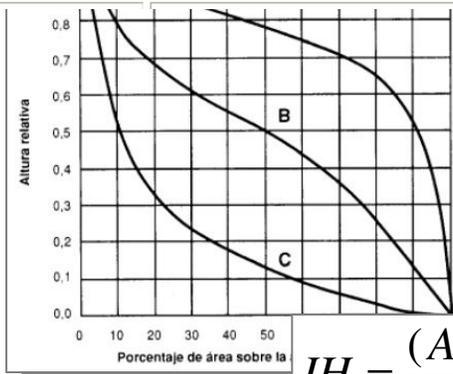
**Objetivo principal:**  
 ➤ Descripción del relieve y potencia del drenaje de la cuenca a través de la curva hipsométrica.



**Objetivo específico 1**  
 ➤ Diagramación de la curva hipsométrica de cada una de las subcuencas conformantes de la cuenca de La Vichú.

**Objetivo específico 2**  
 ➤ Descripción de las curvas hipsométricas de acuerdo a la tabla de interpretación respectiva.

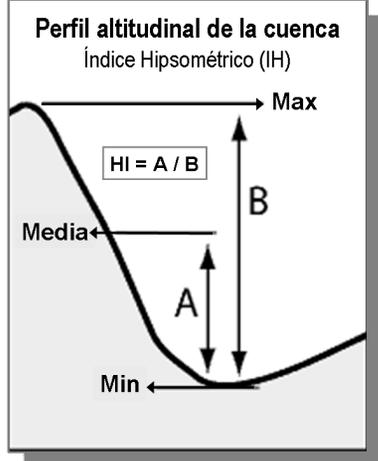
CURVA HIPSOMÉTRICA. FORMA DE LA CURVA	PAISAJE PREDOMINANTE EN LA CUENCA	FORMAS y PROCESOS EROSIVOS	EJEMPLOS
---------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	----------



**Curva A:** refleja una cuenca con gran potencial erosivo (fase de juventud).  
**Curva B:** es una cuenca en equilibrio (fase de madurez).  
**Curva C:** es una cuenca sedimentaria (fase de vejez).

$$IH = \frac{(Alt.med - Alt.min)}{(Alt.max - Alt.min)}$$

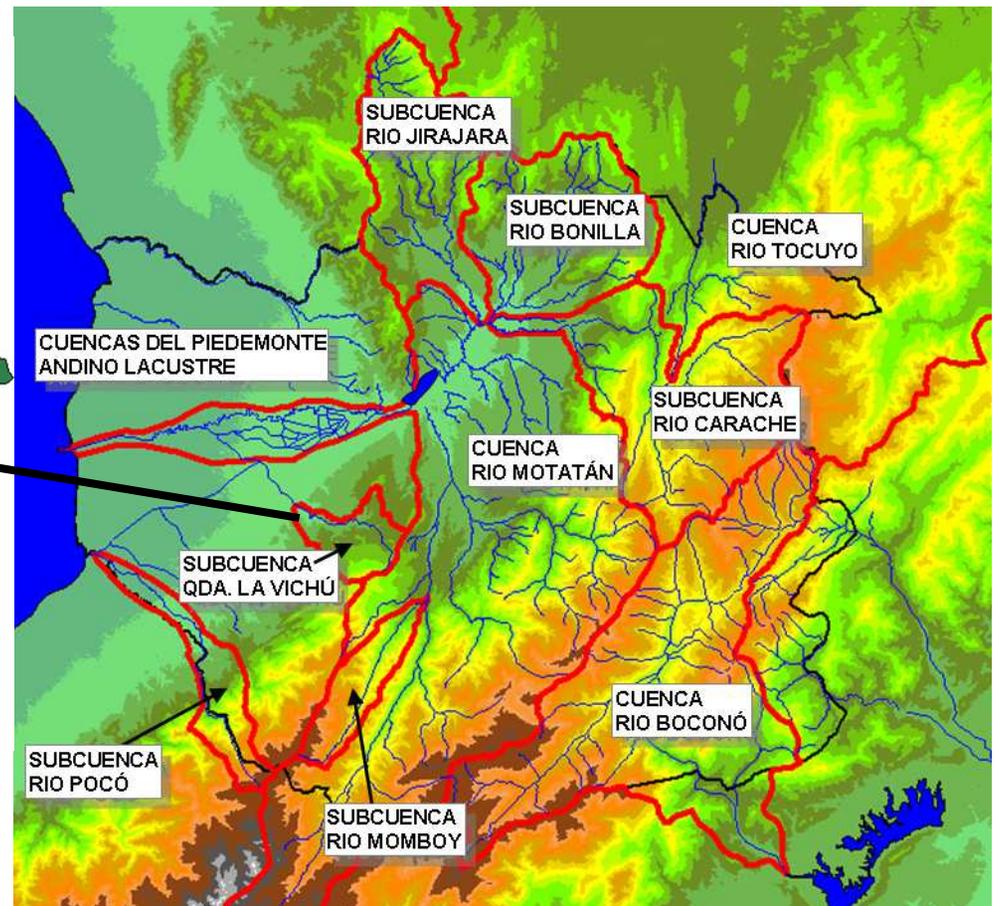
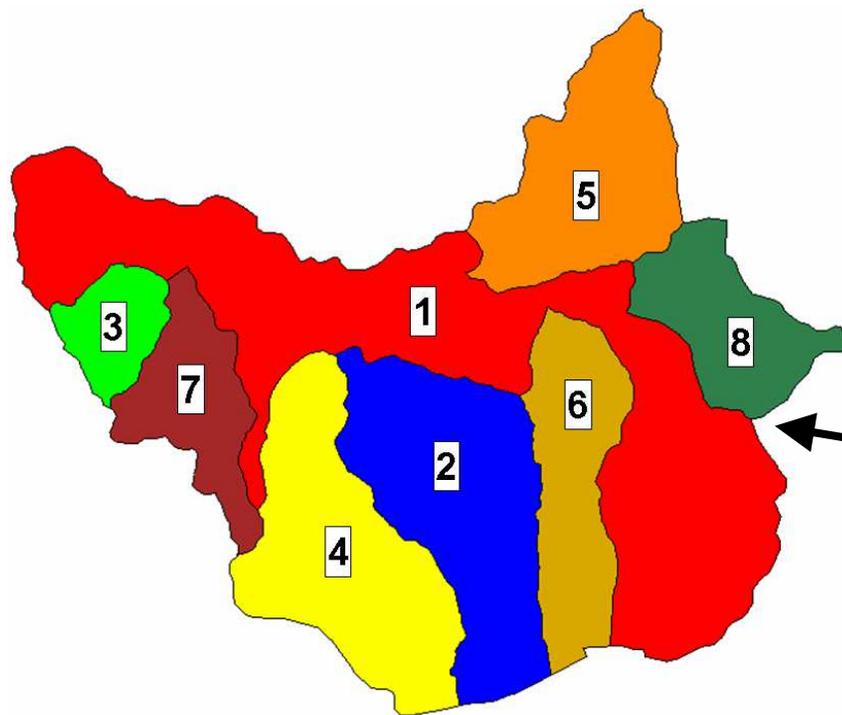
**Objetivo específico 3**  
 ➤ Cálculo y descripción del índice hipsométrico de acuerdo a la tabla de interpretación respectiva.



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

### Premisa 1

➤ Los datos de esta practica corresponden a las 8 subcuencas conformantes de la cuenca de la Quebrada La Vichú, ubicada en el piedemonte andino lacustre del Estado Trujillo - Venezuela.



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

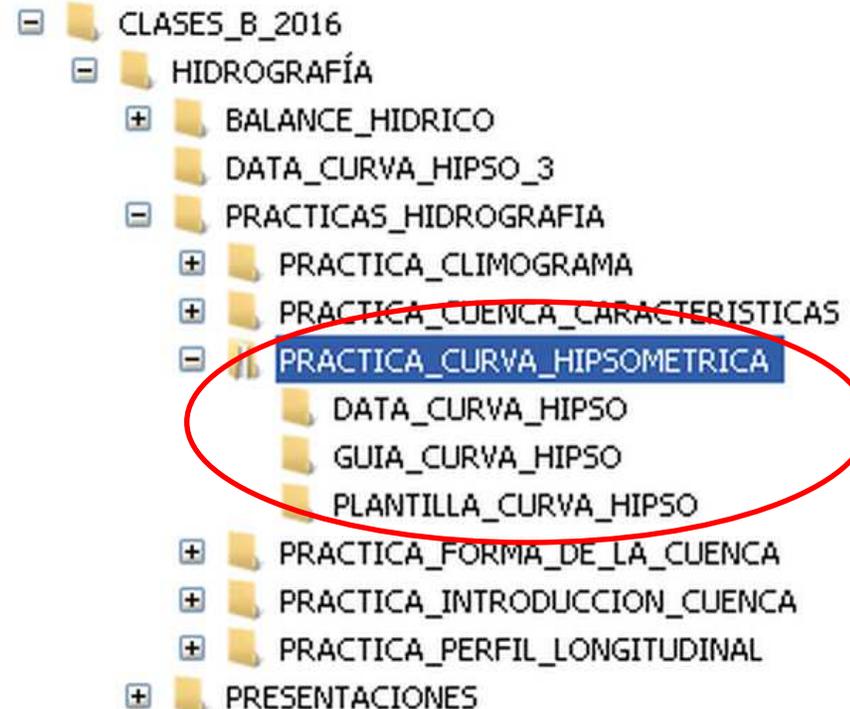
## Premisa 2

➤ Los recursos disponibles para la realización de esta practica están en las carpetas respectivas:

- **GUIA\_CURVA\_HIPSO** o manual de elaboración de la practica.

- **DATA\_CURVA\_HIPSO** contentiva de los datos, capas y mapas, para abrirlos con el SIG ILWIS.

- **PLANTILLA\_CURVA\_HIPSO** contentiva de la hoja de calculo en la cual se elaborarán las curvas hipsométricas respectivas.



Antes de comenzar la practica, cargue y abra el SIG ILWIS en la carpeta de **DATA\_CURVA\_HIPSO** y la hoja de cálculo **PLANTILLA\_CURVA\_HIPSO**.

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

### Premisa 3

➤ Las actividades para la elaboración de esta practica son:

- Trabajo con el SIG ILWIS
- Trabajo con hoja de cálculo
- Interpretación de resultados

Actividades para la elaboración de la curva e índice hipsométrico.	
<b>TRABAJO CON EL SIG ILWIS</b>	
1.- Tablas de cruce	
2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)	
<b>TRABAJO CON HOJA DE CÁLCULO</b>	
3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud	
4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área	
5.- Cálculo del producto de altitud por área parcial	
6.- Complementación y cálculo de:	Área total (m <sup>2</sup> )
	$\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$
	Altitud media (m)
	Altitud mediana (m)
	Máxima altitud (m)
	Mínima altitud (m)
	Índices Hipsométricos: IHA, IHa .
7.- Diagramación de la curva hipsométrica	
<b>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
8.- Descripción de la forma de la curva	
9.- Descripción del paisaje predominante asociado a la curva de la cuenca	
10.- Descripción de las formas y procesos erosivos predominantes asociados a la curva de la cuenca	

- 1.- Introduc
- 2.- Definic
- 3.- Desarro
- 4.- Resultac
- 5.- Conclus

CUADRO RESUMEN									
SUBCUENCAS	Altitud media (m)	Índice Hipsométrico Altitudinal (IHA)	Índice Hipsométrico Areal (IHa)	Forma general de la curva hipsométrica	Tipo de cuenca	Tipo de río / cauce	Dinámica fluvial general	Patrones de drenaje predominantes	Jerarquía susceptibilidad a crecientes
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
MÁXIMOS									
MÍNIMOS									

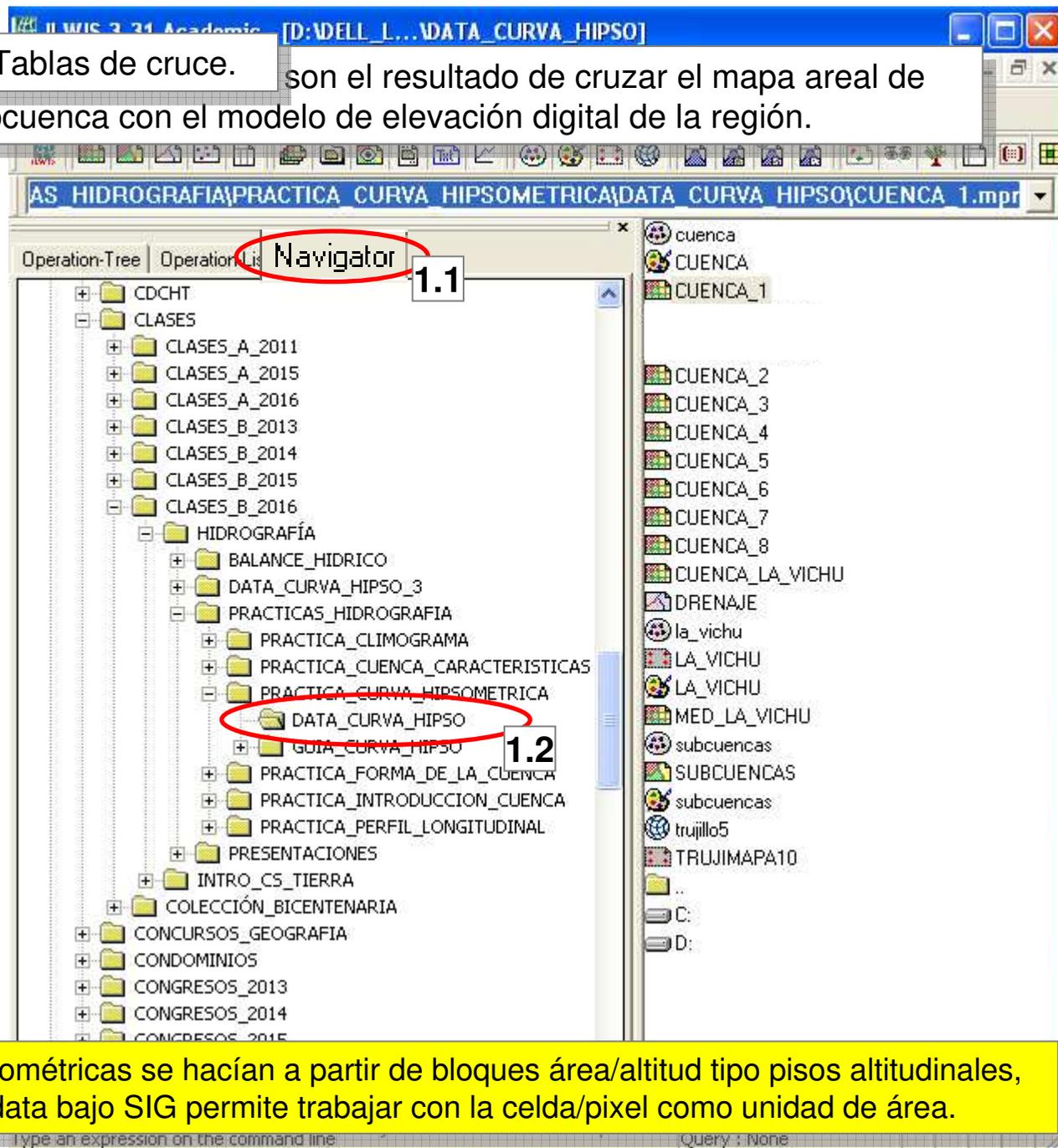
**Premisa 4**  
 ➤ Durante el desarrollo de esta practica se debe complementar el CUADRO RESUMEN el cual será indicador de progreso.

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

Las **1.- Tablas de cruce.** son el resultado de cruzar el mapa areal de cada subcuenca con el modelo de elevación digital de la región.

Mediante este mecanismo se generan las áreas (celdas/pixeles o grupos de celdas/pixeles) respectivas por unidad altitudinal.

Cargue el ILWIS y mediante el navegador **1.1**, localice los datos relativos a la practica de curva hipsométrica **1.2**.



Anteriormente las curvas hipsométricas se hacían a partir de bloques área/altitud tipo pisos altitudinales, sin embargo el manejo de la data bajo SIG permite trabajar con la celda/pixel como unidad de área.

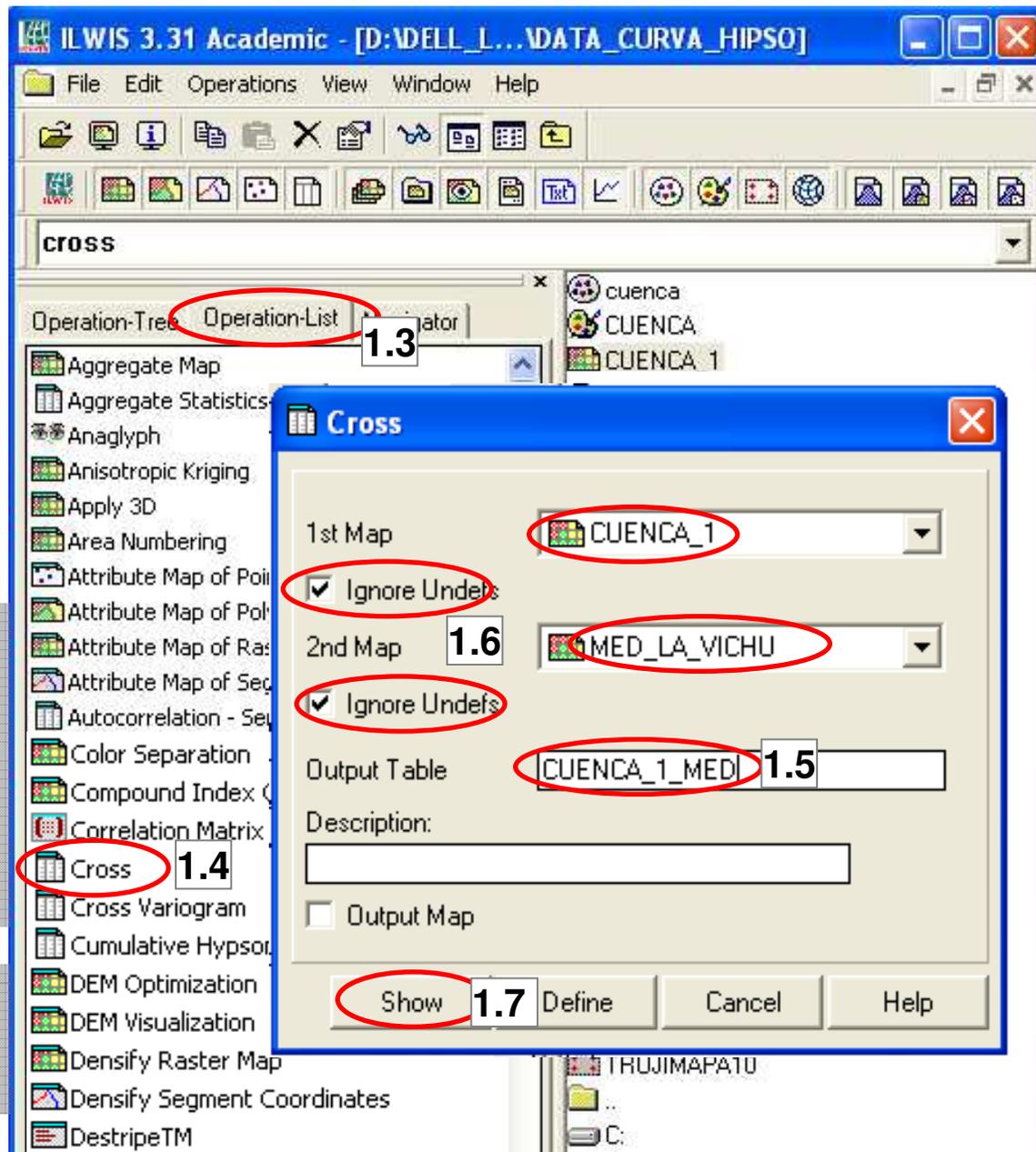
- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

Active la pestaña de operaciones Operation-List **1.3**, y doble click en la función Cross **1.4**.

En la ventana de diálogo escoja CUENCA\_1 como 1er mapa y MED\_LA\_VICHU como 2do.

Escriba CUENCA\_1\_MED como nombre de la tabla de salida **1.5**.

Active las casillas de ignorar indefinidos Ignore Undefs **1.6**. Click en Show **1.7**.



El mapa CUENCA\_1 posee el área de la cuenca 1 georeferenciada, su cruce con el MED La Vichú permitirá extraer la información altitudinal de cada celda/píxel, generando de esta manera una tabla de cruce con información de área y altitud.

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

Se despliega la tabla CUENCA\_1\_MED. A cada celda/píxel del mapa representado en la columna CUENCA\_1 **1.8** le corresponde un registro de altitud (msnm), del mapa representado en la columna MED\_LA\_VICHU **1.9**.

La columna Npix **1.10** se refiere a la cantidad de celdas/píxeles que existen de la categoría de cruce de CUENCA\_1 con MED\_LA\_VICHU, y Area **1.11** la superficie en m<sup>2</sup> de estas celdas/píxeles.

	CUENCA_1	MED_LA_VICHU	NPix	Area
1 *	105	105	3	2700
1 *	106	106	1.10	1.11 00
1 *	107	107	25	22500
1 *	108	108	39	35100
1 *	109	109	83	74700
1 *	110	110	100	90000
1 *	111	111	104	93600
1 *	112	112	96	86400
1 *	113	113	105	94500
1 *	114	114	87	78300
1 *	115	115	85	76500
1 *	116	116	67	60300
1 *	117	117	75	67500
1 *	118	118	75	67500
1 *	119	119	53	47700
1 *	120	120	64	57600
1 *	121	121	72	64800
Min	Mínimo valor	105	1	900
Max	Máximo valor	1435	123	110700
Avg	Promedio	750	36	32423
StD	Desv. estándar	375	30	26568
Sum	Suma	963222	46293	41663700

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

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

Los datos necesarios para la construcción de la curva hipsométrica son altitud (MED\_LA\_VICHU) y área (Area) **1.12**.

Sin embargo es necesario ordenar la data de mayor a menor. Click sobre el cabezal de la columna MED\_LA\_VICHU para resaltarla y luego click derecho, seleccione *Sort Descending* y de esta manera toda la data de la tabla se ordena de mayor a menor **1.13**.

	CUENCA_1	MED_LA_VICHU	Area
1 *	105	1	2700
1 *	106	1	16200
1 *	107	1	22500
1 *	108	1	35100
1 *	109	1	74700
1 *	110	1	110000
1 *	111	1	139600
1 *	113	1	94500
1 *	114	1	78300
1 *	115	1	76500
1 *	116	1	60300
1 *	117	1	67500
1 *	118	1	67500
1 *	119	1	47700
1 *	120	1	57600
1 *	121	1	64800
Min		105	900
Max		1435	110700
Avg		750	32423
StD		375	26568
Sum		963222	41663700

Al igual que en la diagramación de perfiles, la data de altitud de la curva hipsométrica deben estar de mayor a menor para facilitar la interpretación visual de la figura a representar.

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

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

Una vez ordenados los datos de mayor a menor según la altitud, estos datos de las columnas MED\_LA\_VICHU y Area deben ser exportados a la plantilla de la hoja de cálculo.

Click sobre el cabezal de la columna MED\_LA\_VICHU para resaltarla y luego click derecho, seleccione *Copy* **1.14**. y llevemos estos datos a la plantilla de cálculo.

	CUENCA_1	MED_LA_VICHU	NPix	Area	
1 *	1435	1	143	900	
1 *	1434	1	143	900	
1 *	1433	1	143	900	
1 *	1432	1	143	900	
1 *	1430	1	143	900	
1 *	1429	1	142	900	
1 *	1427	1	142	900	
1 *	1425	1	142	900	
1 *	1423	1	142	900	
1 *	1422	1	1422	1	900
1 *	1418	1	1418	1	900
1 *	1417	1	1417	1	900
1 *	1415	1	1415	4	3600
1 *	1414	1	1414	1	900
1 *	1412	1	1412	1	900
1 *	1410	1	1410	1	900
1 *	1409	1	1409	1	900
Min		105	1	900	
Max		1435	123	110700	
Avg		750	36	32423	
StD		375	30	26568	
Sum		963222	46293	41663700	

Double click to change column properties of MED\_LA\_VICHU

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

	A	B	C	D	E	F
1	CUENCA 1					
2	ALTITUD (m <sup>2</sup> )	REA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO	ALTITUD x ÁREA PARCIAL	
3						1.- ÁREA TOTAL
4						2.- Σ(ALTITUD x ÁP
5						3.- ALTITUD MED
6						4.- ALTITUD MED
7						5.- MÁX. ALTITU
8						6.- MÍN ALTITUD
9						7.- IHA= (3 - 6) / (
10						8.- IHa= 2 / (1 * 5
11	CUENCA_1					

Una vez en la plantilla\_curva\_hipso, y en la página CUENCA\_1 1.15, Click derecho en la columna ALTITUD (m) 1.16, y pegue los datos en la plantilla.

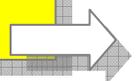
- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'TILLA\_CURVA\_HIPSO'. The spreadsheet has columns A, B, and C. Column A contains 'CUENCA 1' in row 1, 'ALTITUD (m)' in row 2, and 'MED LA VICHU \*' in row 3. Column B contains 'ÁREA PARCIAL (m²)' in row 2. Column C contains '100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)' in row 2. A context menu is open over cell A3 (1.17), with 'Delete...' selected (1.18). A 'Delete' dialog box is open, with 'Shift cells up' selected (1.19). The dialog box also shows 'Shift cells left', 'Entire row', and 'Entire column' options. The spreadsheet also shows a summary table on the right side with rows 1-8.

Elimine la primera celda 1.17, ya que no es un dato altitudinal numérico, mediante los comandos Delete 1.18 y seleccione Shift cells up 1.19, click **OK** para subir toda la columna de datos.

Vuelva a la tabla CUENCA\_1\_MED del ILWIS para copiar los datos de Área.



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

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

Click sobre el cabezal de la columna Area para resaltarla y luego click derecho, seleccione Copy **1.20.** y llevemos estos datos a la plantilla de cálculo.

	CUENCA_1	MED_LA_VICHU	NPix	Area	
1 *	1435	1	1435	3	2700
1 *	1434	1	1434	3	2700
	1433	1	1433	1	900
	1432	1	1432	1	900
	1430	1	1430	1	900
	1429	1	1429	1	900
	1427	1	1427	3	2700
	1425	1	1425	2	1800
	1423	1	1423	1	900
1 *	1422	1	1422	1	900
1 *	1418	1	1418	1	900
1 *	1417	1	1417	1	900
1 *	1415	1	1415	4	3600
1 *	1414	1	1414	1	900
1 *	1412	1	1412	1	900
1 *	1410	1	1410	1	900
1 *	1409	1	1409	1	900
Min		105	1	900	
Max		1435	123	110700	
Avg		750	36	32423	
StD					
Sum					

Double click to change column properties of Area

Vuelva a la plantilla\_curva\_hipso del ILWIS para pegar los datos de Área.

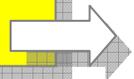
- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'TILLA\_CURVA\_HIPSO'. The main data table has columns A, B, and C. Column A is 'ALTITUD (m)', column B is 'AREA PARCIAL (m²)', and column C is 'AREA PARCIAL'. Row 1 is 'CUENCA 1'. Rows 2-10 contain data points. A 'Delete' dialog box is open over cell B3, with 'Shift cells up' selected. The spreadsheet shows a context menu with 'Delete...' selected. A summary table on the right lists calculations: 1.- ÁREA TOTAL, 2.- Σ(ALTITUD x ÁREA PARCIAL), 3.- ALTITUD MED, 4.- ALTITUD MED, 5.- MÁX. ALTITUD, 6.- MÍN ALTITUD, 7.- IHa= (3 - 6) / (1 \* 5), 8.- IHa= 2 / (1 \* 5).

Al igual que en el caso anterior, elimine la primera celda 1.21, ya que no es un dato areal numérico, mediante los comandos Delete 1.22 y seleccione Shift cells up 1.23, click **OK** para subir toda la columna de datos.

De esta manera se ha cumplido la tarea: 2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)



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

Actividades para la elaboración de la curva e índice hipsométrico.	
<b>TRABAJO CON EL SIG ILWIS</b>	
1.- Tablas de cruce	
2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)	
<b>TRABAJO CON HOJA DE CÁLCULO</b>	
3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud	
4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área	
5.- Cálculo del producto de altitud por área parcial	
6.- Complementación y cálculo de:	Área total (m <sup>2</sup> )
	$\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$
	Altitud media (msnm)
	Altitud mediana (msnm)
	Máxima altitud (msnm)
	Mínima altitud (msnm)
Índices Hipsométricos: IHA, IHa.	
7.- Diagramación de la curva hipsométrica	
<b>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
8.- Descripción de la forma de la curva	
9.- Descripción del paisaje predominante asociado a la curva de la cuenca	
10.- Descripción de las formas y procesos erosivos predominantes asociados a la curva de la cuenca	

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

## TRABAJO CON HOJA DE CÁLCULO

La plantilla de hoja de cálculo aquí ofrecida presenta 8 páginas correspondientes a las 8 subcuencas de La Vichú **3.1**.

En cada una de estas los datos exportados del SIG ILWIS son ordenados en las columnas de trabajo **3.2** y en la tabla resumen **3.3**.

Aparte se encuentra un modelo de gráfico **3.4**, en el cual se graficará la curva hipsométrica correspondiente.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	3.2	D	E	F	G	H
1	CUENCA 1							
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO	ALTITUD x ÁREA PARCIAL			
3	1435	2700					1.- ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
4	1434	2700					2.- Σ(ALTITUD x ÁREA PARCIAL)	
5	1433	900					3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1	
6	1432	900					4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)	
7	1430	900					5.- MÁX. ALTITUD (m)	
8	1429	900					6.- MIN ALTITUD (m)	
9	1427	2700					7.- IHA= (3 - 6) / (5 - 6)	
10	1425	1800					8.-	
11	1423	900	3.1					
12	1422	900						

At the bottom of the spreadsheet, a navigation bar shows tabs for CUENCA\_1, CUENCA\_2, CUENCA\_3, CUENCA\_4, CUENCA\_5, CUENCA\_6, and CUENCA\_7. A small inset window titled "CURVA HIPSONOMETRICA LA VICHU" displays a graph with the following axes:

- Y-axis: ALTITUD (m) ranging from 105 to 1405.
- X-axis: AREA ACUMULATIVA ranging from 0 to 100.

The graph area is labeled with **3.4**.

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

### 3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud

Para el cálculo del porcentaje de área por piso altitudinal **3.5**, se requiere calcular previamente el área total **3.6**.

Click en la celda de valor de AREA TOTAL (m<sup>2</sup>) **3.7**, luego click en funciones **fx** **3.8** y seleccione **SUM**. Click **OK**.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Insert Function' dialog box open. The dialog box has 'SUM' selected in the 'Select a function' list. The spreadsheet background shows a table with columns for 'ALTITUD (m)', 'ÁREA PARCIAL', '100(ÁREA PARCIAL /', 'PORCENTAJE', and 'ALTITUD x ÁREA'. The 'ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)' cell is highlighted with the value 3.6, and the 'AREA TOTAL (m<sup>2</sup>)' cell is highlighted with the value 3.7. The 'fx' icon in the toolbar is also circled in red.

1	CUENCA 1						
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL	100(ÁREA PARCIAL /	PORCENTAJE	ALTITUD x ÁREA		
3	1435						
4	1434						
5	1433						
6	1432						
7	1430						
8	1429						
9	1427						
10	1425						
11	1423						
12	1422						

1.- ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)

2.-  $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$

3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1

4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)

5.- MÁX. ALTITUD (m)

6.- MÍN ALTITUD (m)

7.- IHa= (3 - 6) / (5 - 6)

8.- IHa= 2 / (1 \* 5)

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Result

5.- Conclu

3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud

Se abre entonces la ventana de argumentos de la función **3.9**, aquí se pide la columna o sector de la columna a ser sumado, click en el cabezal de la columna B y de esta manera se selecciona todos los datos existentes en la columna **3.10**.

Click en **OK** y el valor total (m<sup>2</sup>)del área de la subcuenca 1 se describe en la celda correspondiente **3.11**.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet titled "PLANTILLA\_CURVA\_HIPSO". The spreadsheet has columns A, B, and C. Column A is labeled "CUENCA 1" and "ALTITUD (m)". Column B is labeled "ÁREA PARCIAL (m<sup>2</sup>)" and "100(ÁREA PARCIAL) / 100(ÁREA TOTAL)". Column C is labeled "ÁREA TOTAL". The formula bar shows "=SUM(B:B)". A dialog box titled "Function Arguments 3.9" is open, showing the SUM function arguments. The "Number1" field is set to "B:B" and the "Number2" field is empty. The dialog box also shows the formula result as "41663700".

	A	B	C
1	CUENCA 1	<b>3.10</b>	
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL) / 100(ÁREA TOTAL)
3	1435	2700	
4	1434	2700	
5	1433	900	
6	1432	900	
7	1430	900	
8	1429	900	
9	1427	2700	
10	1425	1800	
11	1423	900	
12	1422	900	

Function Arguments 3.9

SUM

Number1: B:B = B:B

Number2: = number

Formula result = 41663700

OK Cancel

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

### 3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud

Ahora click en la primera casilla para calcular el porcentaje de área por altitud y escriba la expresión **=100\*(B3/41663700)**. Click en enter para ejecutarla.

Luego arrastre esta expresión en toda la columna C para calcular el valor porcentual del área parcial entre área total.

Microsoft Excel - PLANTILLA\_CURVA\_HIPSO

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

SUM ✗ ✓ fx =100\*(B3/41663700)

	A	B	C	
1	CUENCA 1			
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PO AC
3	1435	2700	=100*(B3/41663700)	
4	1434	2700		
5	1433	900		

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

#### 4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área

En este caso, el porcentaje acumulado de área, se utiliza para mostrar la suma total del área a medida que se desciende en altitud. Esto permite ver la contribución total de área hasta determinado piso altitudinal.

Una de las formas de calcular el porcentaje acumulado de área es:

- 1.- Ponga en la primera casilla del porcentaje acumulado el primer valor del área parcial con la expresión: **=C3**. Click enter.
- 2.- En la segunda casilla corresponderá entonces el segundo valor de área parcial más el valor anterior acumulado: **C4+D3**. Click enter.
- 3.- Ahora arrastre la formula de esta segunda casilla a toda la columna de porcentaje acumulado.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	C	D	AL
	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO	
1	0,006480461	0,006480461	
2	0,006480461	0,012960923	
3	0,002160154	0,015121077	
4	0,002160154	0,01728123	
5	0,002160154	0,019441384	
6	0,002160154	0,021601538	
7	0,006480461	0,023761699	
8	0,004320308	0,028082007	
9	0,002160154		
10	1427	2700	0,006480461
11	1425	1800	0,004320308
12	1423	900	0,002160154
13	1422	900	0,002160154

Annotations in the image:

- Box 1:** Shows the formula  $100(\text{ÁREA PARCIAL} / \text{ÁREA TOTAL})$  in cell C3 and the value 0,006480461 in cell D3. The formula bar shows  $=C3$ .
- Box 2:** Shows the formula  $100(\text{ÁREA PARCIAL} / \text{ÁREA TOTAL})$  in cell C4 and the value 0,006480461 in cell D4. The formula bar shows  $=C4+D3$ .
- Box 3:** Shows the formula  $100(\text{ÁREA PARCIAL} / \text{ÁREA TOTAL})$  in cell C3 and the value 0,006480461 in cell D3.

Red arrows indicate the flow of information: from the formula in Box 1 to the value in Box 2, and from the formula in Box 2 to the value in Box 3.

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

4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área

	A	B	C	D
1278	114	78300	0,187933381	98,76223187
1279	113	94500	0,226816149	98,98904802
1280	112	86400	0,207374765	99,19642279
1281	111	93600	0,224655996	99,42107878
1282	110	90000	0,21601538	99,63709416
1283	109	74700	0,179292766	99,81638693
1284	108	35100	0,084245998	99,90063293
1285	107	22500	0,054003845	99,95463677
1286	106	16200	0,038882768	99,99351954
1287	105	2700	0,006480461	100
1288				

A manera de comprobación, el valor de la última casilla del porcentaje acumulado de área debe ser 100, pues representa el 100% del área de la subcuenca.



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

## 6.- Complementación y cálculo de $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$

El valor del  $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$ , requiere totalizar la columna correspondiente.

Click en la celda de valor de AREA TOTAL (m<sup>2</sup>) **3.12**, luego click en funciones **fx 3.13** y seleccione **SUM**. Click **OK**.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Insert Function' dialog box open. The dialog box has the following fields and options:

- Search for a function:** A text input field with a 'Go' button.
- Or select a category:** A dropdown menu set to 'Most Recently Used'.
- Select a function:** A list of functions with 'SUM' highlighted and circled in red.
- Function description:** 'SUM(number1;number2;...)' and 'Adds all the numbers in a range of cells.'
- Buttons:** 'OK' and 'Cancel' buttons, both circled in red.

The background spreadsheet shows a table with the following data:

	ALTITUD x ÁREA PARCIAL	AREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
1	3874500	1.- ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
2	3871800	2.- $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$ <b>3.12</b>
3	1289700	3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1
4	1288800	4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)
5	1287000	5.- MÁX. ALTITUD (m)
6	1286100	6.- MÍN ALTITUD (m)
7	3852900	7.- IHA= (3 - 6) / (5 - 6)
8	2565000	8.- IHa= 2 / (1 * 5)
9	1280700	
10	1279800	

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultado

5.- Conclusión

6.- Complementación y cálculo de  $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$

Se abre entonces la ventana de argumentos de la función **3.14**, aquí se pide la columna o sector de la columna a ser sumado, click en el cabezal de la columna E y de esta manera se seleccionan todos los datos existentes en la columna **3.15**.

00(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO	ALTITUD x ÁREA PARCIAL		
0,006480461	0,006480461	3874500	1.- ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	41663700
0,006480461	0,012960923	3871800	2.- $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$	=SUM(E:E) 3.16
0,002160154	0,015121077	1289700	3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1	
0,002160154	0,01728123	1288800	4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)	
0,002160154	0,019441384			
0,002160154	0,021601538			
0,006480461	0,028081999			
0,004320308	0,032402307			
0,002160154	0,034562461			
0,002160154	0,036722615			

Function Arguments 3.14

SUM

Number1 E:E = E:E

Number2 = number

= 20153215800

Adds all the numbers in a range of cells.

Number1: number1;number2;... are 1 to 30 numbers to sum. Logical values and text are ignored in cells, included if typed as arguments.

Result = 20153215800

OK Cancel

Click en **OK** y la sumatoria del producto del área parcial por altitud de la subcuenca 1 se describe en la celda correspondiente **3.16**.

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

## 6.- Complementación y cálculo de Altitud media (msnm)

La altitud media calculada a partir de la curva hipsométrica, se refiere a una altitud media integral que toma en cuenta no solo los valores extremos de la serie altitudinal (promedio aritmético), sino también la frecuencia con que esta altitud se manifiesta, por esta razón el piso altitudinal se multiplica por el área parcial donde ocurre.

En el tabla resumen en la plantilla de la hoja de calculo, ya se tienen los valores correspondientes a Área Total (m<sup>2</sup>) y  $\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$ , para calcular la Altitud media divide este último valor entre el área total.

<b>1.- ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	41663700,00
<b>2.- <math>\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})</math></b>	20153215800,00
<b>3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1</b>	483,71
<b>4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)</b>	
<b>5.- MÁX. ALTITUD (msnm)</b>	
<b>6.- MÍN ALTITUD (msnm)</b>	
<b>7.- IHA= (3 - 6) / (5 - 6)</b>	
<b>8.- IHa= 2 / (1 * 5)</b>	

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

6.- Complementación y cálculo de Altitud mediana (msnm)

La altitud mediana es el valor que ocupa el lugar central de todos los datos cuando éstos están ordenados de menor a mayor o viceversa.

Ejemplo

### Cálculo de la mediana

**1. Ordenamos los datos de menor a mayor.**

**2.** Si la serie tiene un **número impar de medidas** la **mediana** es la **puntuación central** de la misma.

2, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6      **Me = 5**

**3.** Si la serie tiene un **número par** de puntuaciones la **mediana** es la **media** entre las dos **puntuaciones centrales**.

7, 8, 9, 10, 11, 12      **Me = 9.5**

[http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a\\_9.html](http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_9.html)

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

6.- Complementación y cálculo de Altitud mediana (msnm)

Para determinar cual es el valor de la mediana en la serie de datos de

altitud, se requiere:

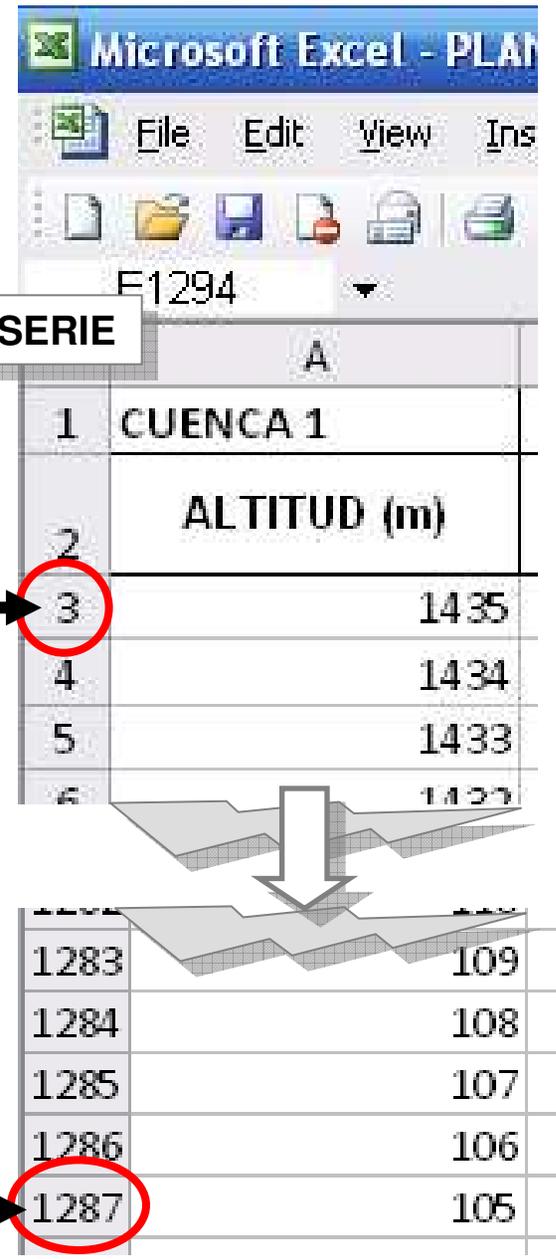
- 1.- Ordenar los datos
- 2.- Valor máximo de serie (**Vmax**)
- 3.- Valor mínimo de serie (**Vmin**)

Se necesita ahora calcular cual es el número de serie en el cual se encuentra el valor mediano altitudinal. Para ello aplicamos la formula:

$$Med(serie) = V_{min} + \left( \frac{V_{max} - V_{min} + 1}{2} \right)$$

Sustituyendo

$$Med(serie) = 3 + \left( \frac{1287 - 3 + 1}{2} \right)$$



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

6.- Complementación y cálculo de Altitud mediana (msnm)

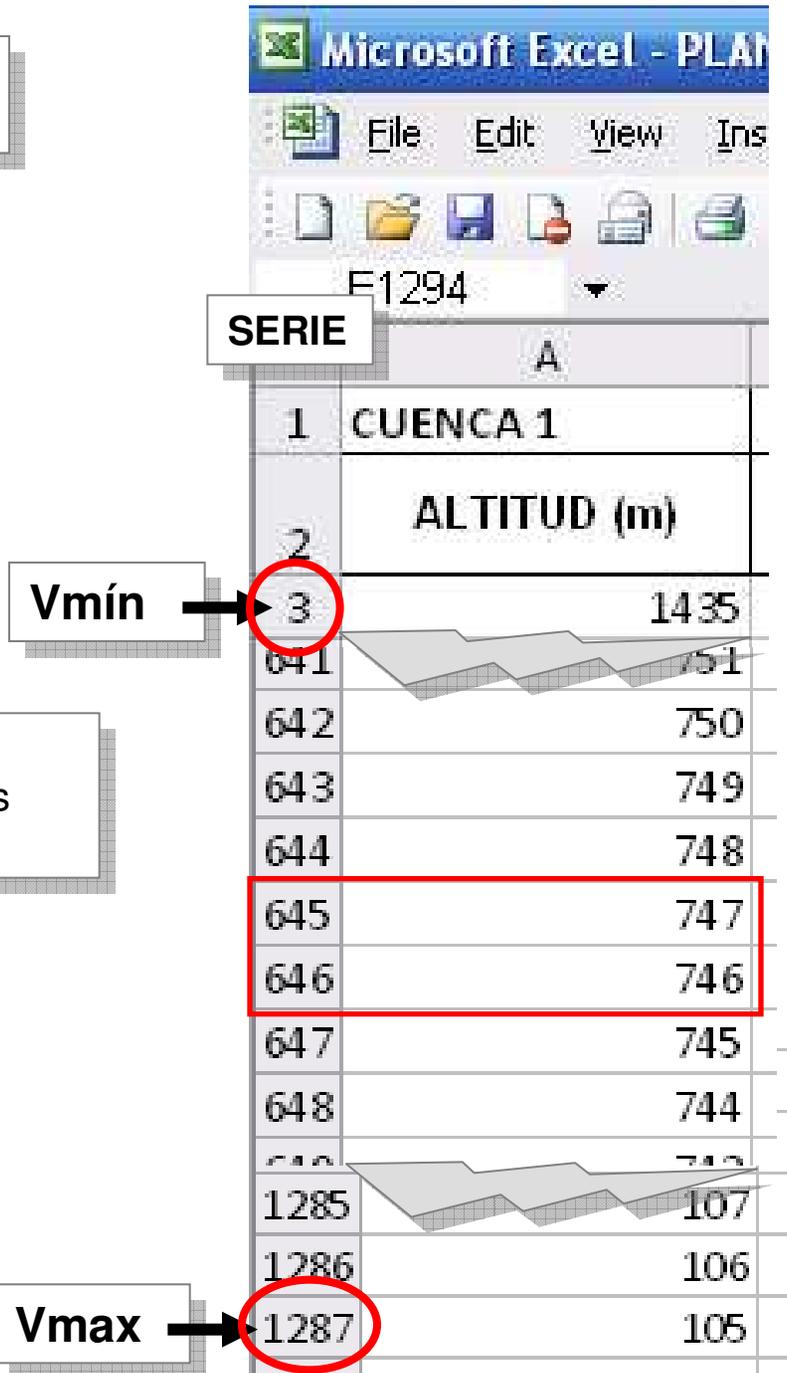
$$Med(serie) = 3 + \left( \frac{1287 - 3 + 1}{2} \right)$$

$$Med(serie) = 645,5$$

El valor de serie calculado 645,5 involucra dos valores altitudinales: 747 y 746. Se calcula una media entre estos dos valores y ese valor será la altitud mediana.

$$Altitud.mediana = \left( \frac{747 + 746}{2} \right)$$

Altitud mediana = **746,5**



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

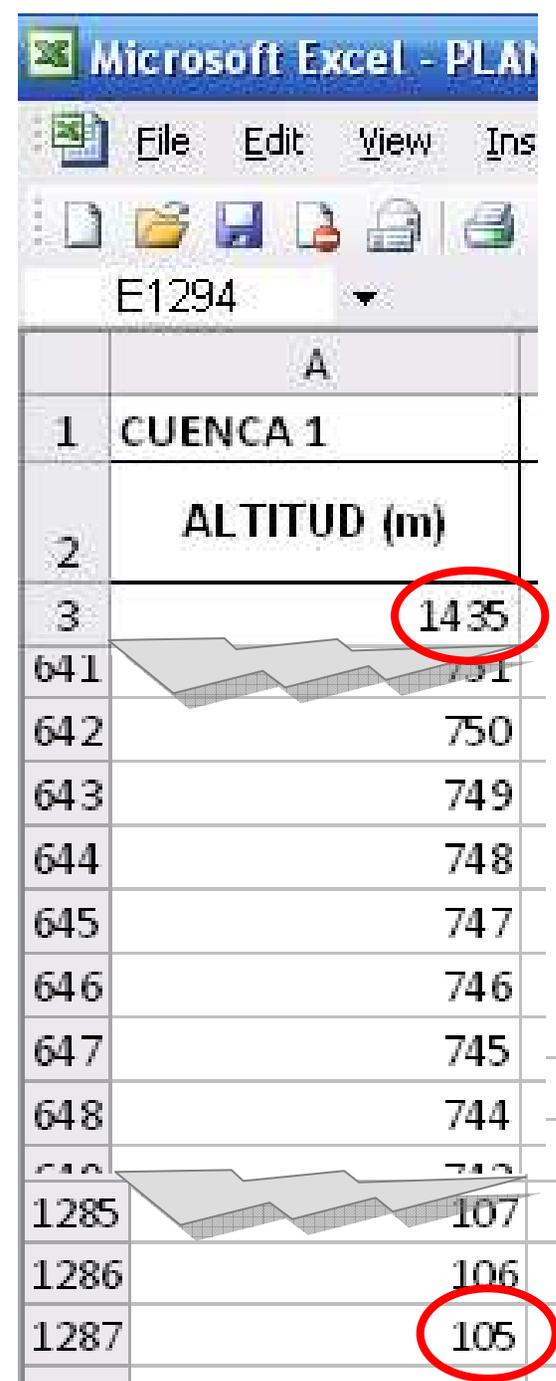
6.- Complementación y cálculo de Altitud mediana (msnm)

6.- Complementación y cálculo de Máxima altitud (msnm)

6.- Complementación y cálculo de Mínima altitud (msnm)

Junto con el cálculo de la mediana se extraen también los valores altitudinales máximo y mínimo. Complete estos datos en la tabla resumen de la plantilla.

1.- <b>ÁREA TOTAL (m²)</b>	41663700,00
2.- <b><math>\Sigma</math>(ALTITUD x ÁREA PARCIAL)</b>	20153215800,00
3.- <b>ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1</b>	483,71
4.- <b>ALTITUD MEDIANA (msnm)</b>	746,5
5.- <b>MÁX. ALTITUD (msnm)</b>	1435
6.- <b>MÍN ALTITUD (msnm)</b>	105
7.- <b>IHA= (3 - 6) / (5 - 6)</b>	
8.- <b>IHa= 2 / (1 * 5)</b>	



1.- Introducción

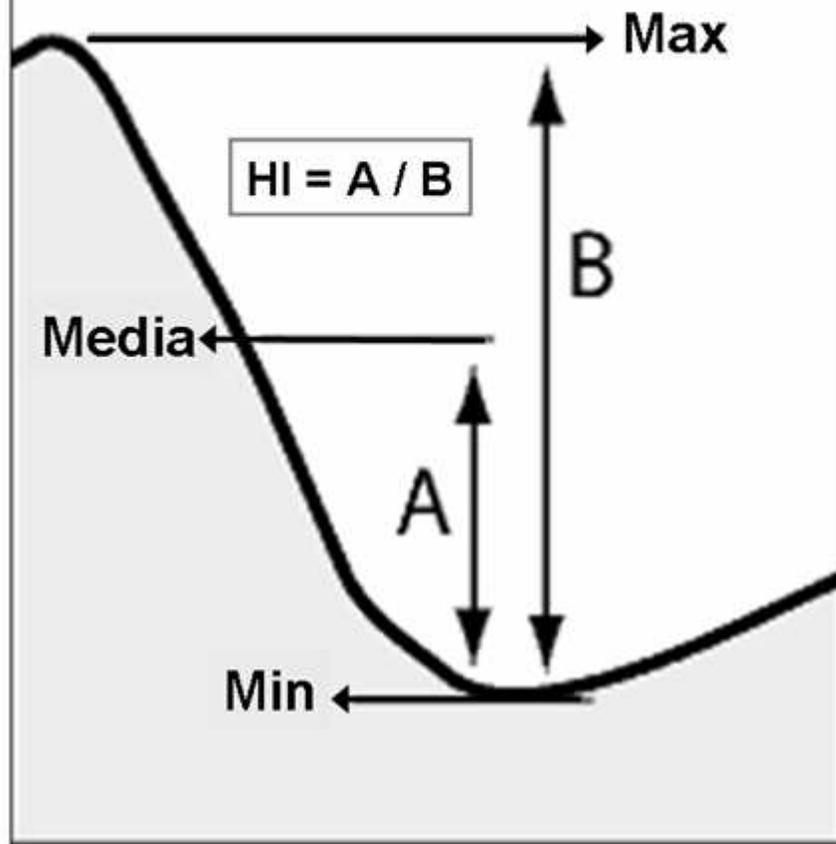
2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

6.- Complementación y cálculo de Índices Hipsométricos: IHA, IHa.

### Perfil altitudinal de la cuenca Índice Hipsométrico Altitudinal (IHA)



### ÍNDICE HIPSOMÉTRICO ALTITUDINAL (IHA)

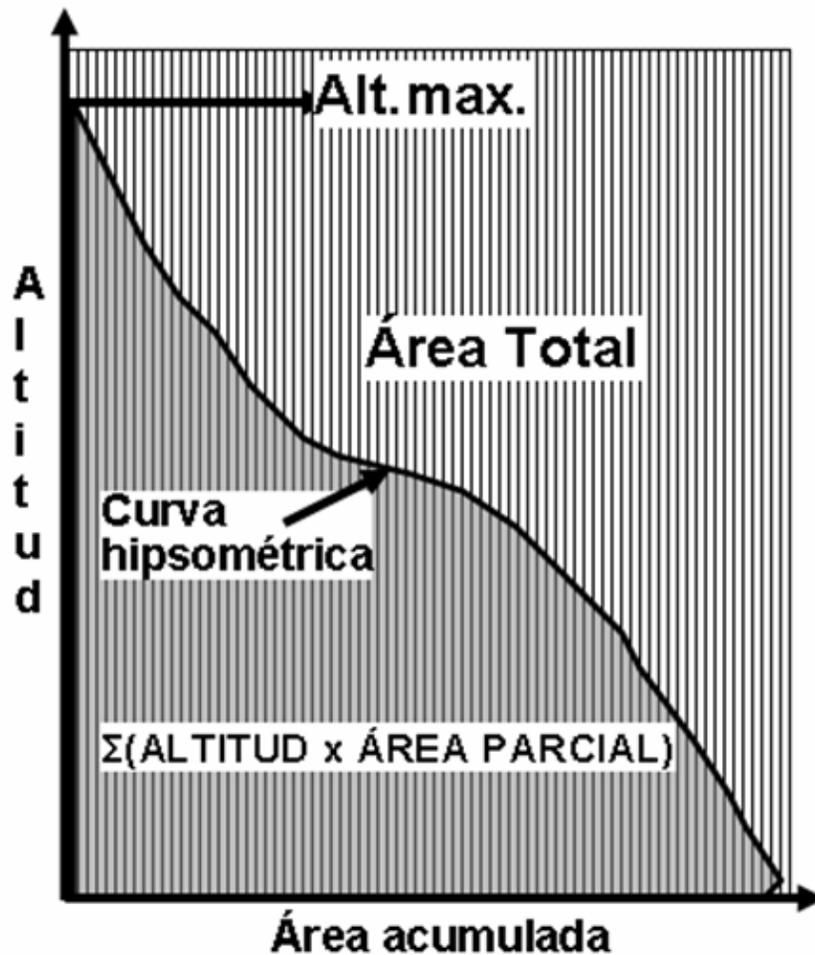
- El índice hipsométrico (IHA), llamado también tasa de elevación / relieve, puede ser calculado para cualquier cuenca.
- El IHA, resume a grosso modo el relieve de una cuenca, puede usarse como un índice general del proceso erosivo.
- El IHA es útil al comparar diferentes cuencas, determinando cuencas anómalas en una misma vertiente. Este índice se reporta con dos decimales.

$$IHA = \frac{(Alt.med - Alt.min)}{(Alt.max - Alt.min)}$$

IHA = Índice Hipsométrico Altitudinal  
Alt.med = Altitud media de la cuenca  
Alt.min = Altitud mínima de la cuenca  
Alt.max = Altitud máxima de la cuenca

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

## 6.- Complementación y cálculo de Índices Hipsométricos: IHA, IHa.



### ÍNDICE HIP SOMÉTRICO AREAL (IHa)

- El IHa, relaciona la participación del área de la cuenca entre el área total integral teórico de la misma. Este índice interpreta la forma de la curva hipsométrica.

- El IHa puede comparar cuencas de una misma vertiente, en términos de sus niveles disección o entallamiento. Este índice se reporta con dos decimales.

$$IHa = \frac{\sum(Altitud \times \acute{A}rea.parcial)}{(\acute{A}rea.Total \times Alt.max)}$$

IHa = Índice Hipsométrico Areal

Área Total = Área total de la cuenca

Max.Altitud = Máxima altitud de la cuenca

Σ(ALTITUD x ÁREA PARCIAL) = Sumatoria del producto de cada piso de altitud por cada área parcial asociada.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

6.- Complementación y cálculo de Índices Hipsométricos: IHA, IHa.

Para el cálculo de los índices hipsométricos siga la guía dada en la tabla resumen de la plantilla.

1.- <b>ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	42489955,00
2.- <b><math>\Sigma</math>(ALTITUD x ÁREA PARCIAL)</b>	20153216546,50
3.- <b>ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1</b>	474,31
4.- <b>ALTITUD MEDIANA (msnm)</b>	746,50
5.- <b>MÁX. ALTITUD (msnm)</b>	1435,00
6.- <b>MÍN ALTITUD (msnm)</b>	105,00
7.- <b>IHA= (3 - 6) / (5 - 6)</b>	0,28
8.- <b>IHa= 2 / (1 * 5)</b>	0,33

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

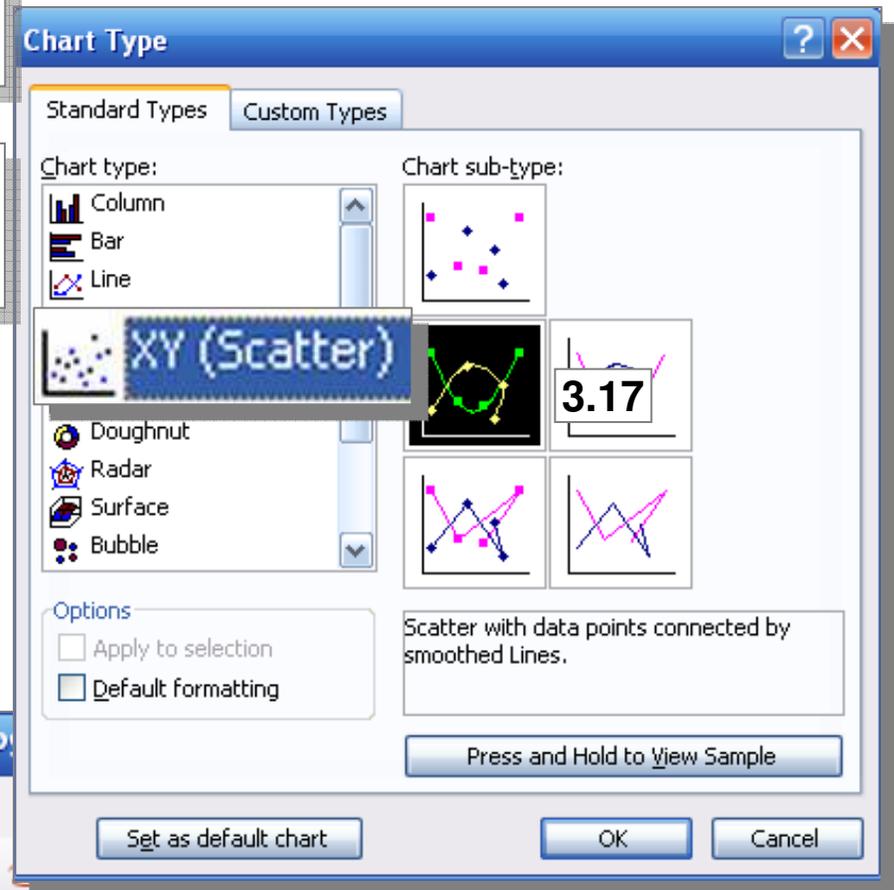
7.- Diagramación de la curva hipsométrica

Para diagramar el gráfico de la curva hipsométrica se requiere:

1.-Un gráfico de dispersión XY (Scatter) **3.17**.

2.- Los datos para el eje de las ordenadas son los correspondientes a ALTITUD **3.18**.

3.- Los datos para el eje de las abscisas son los correspondientes al PORCENTAJE ACUMULADO DE ÁREA **3.19**.



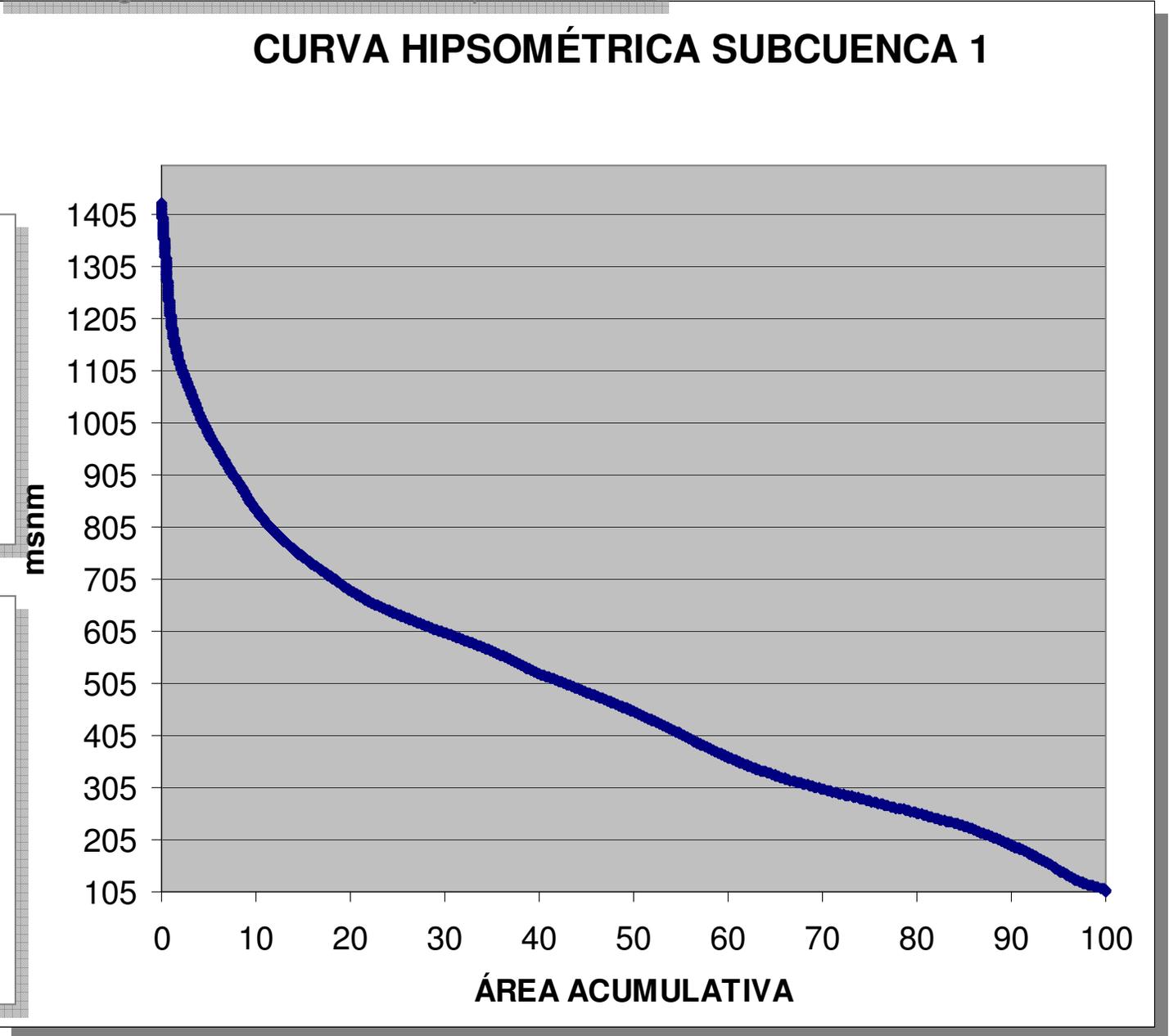
	A	B	C	D
1	CUENCA 1			
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO
3	1435	2700	0,006480461	0,006480461
4	<b>3.18</b> 1434	2700	0,006480461	<b>3.19</b> 960923
5	1433	900	0,002160154	0,015121077

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

### 7.- Diagramación de la curva hipsométrica

Cada hoja de la plantilla de cálculo que dibuja la curva hipsométrica correspondiente una vez hechos los cálculos de los datos.

Sin embargo es probable que el eje de las ordenadas necesite ser ajustado en cuanto a sus valores máximos y mínimos, ya que cada subcuenca tiene diferentes valores.



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

Actividades para la elaboración de la curva e índice hipsométrico.	
<b>TRABAJO CON EL SIG ILWIS</b>	
1.- Tablas de cruce	
2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)	
<b>TRABAJO CON HOJA DE CÁLCULO</b>	
3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud	
4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área	
5.- Cálculo del producto de altitud por área parcial	
6.- Complementación y cálculo de:	Área total (m <sup>2</sup> )
	$\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$
	Altitud media (msnm)
	Altitud mediana (msnm)
	Máxima altitud (msnm)
	Mínima altitud (msnm)
Índices Hipsométricos: IHA, IHa.	
7.- Diagramación de la curva hipsométrica	
<b>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
8.- Descripción de la forma de la curva	
9.- Descripción del paisaje predominante asociado a la curva de la cuenca	
10.- Descripción de las formas y procesos erosivos predominantes asociados a la curva de la cuenca	



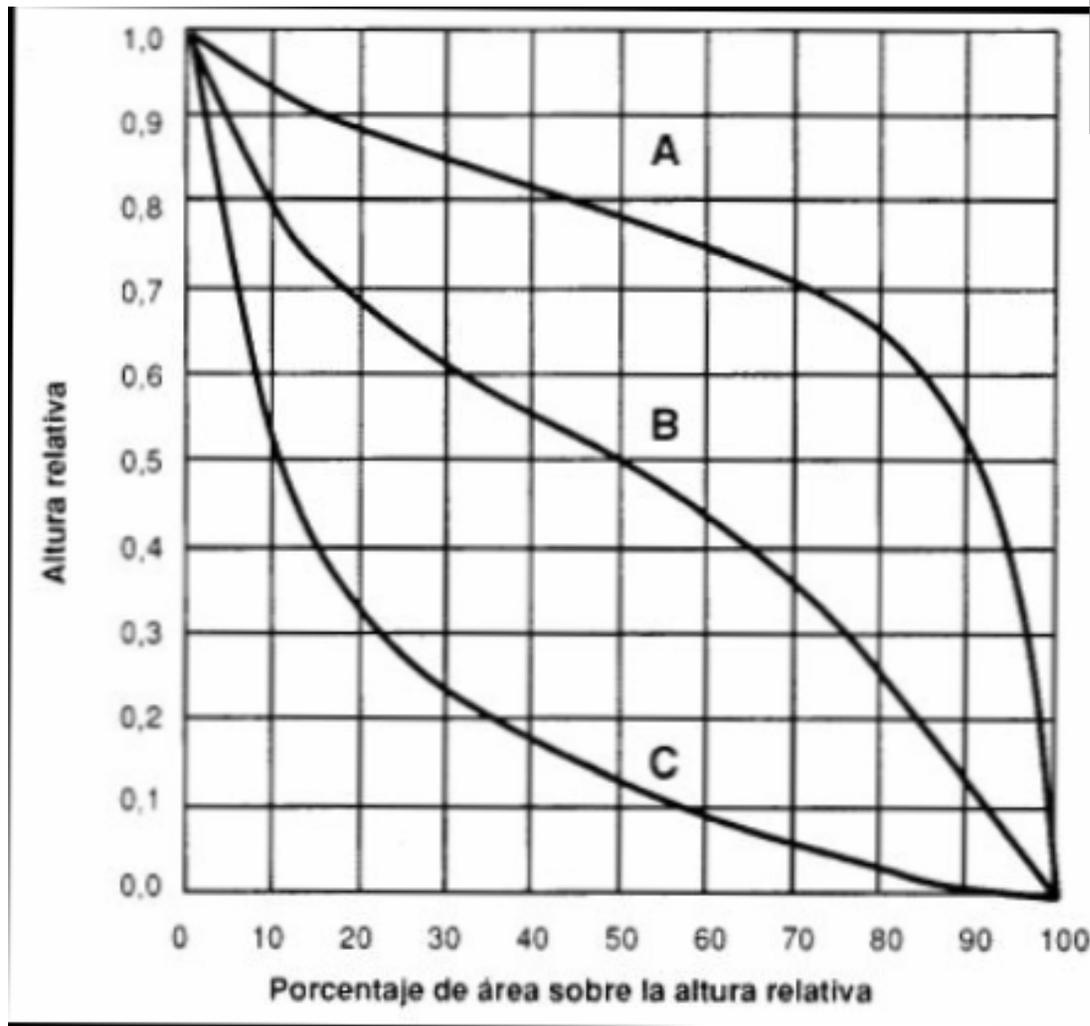
- 1.- Introducción
- 2.- Definiciones
- 3.- Desarrollo
- 4.- Resultados
- 5.- Conclusiones

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La interpretación de los resultados se realiza a través de la interpretación de la forma de la curva y de los índices hipsométricos.

### 8.- Descripción de la forma de la curva

La forma de la cuenca puede indicar diferente estadio de evolución y equilibrio de la cuenca, tal como se describe en el gráfico siguiente.



**Curva A:** refleja una cuenca con gran potencial erosivo (fase de juventud).

**Curva B:** es una cuenca en equilibrio (fase de madurez).

**Curva C:** es una cuenca sedimentaria (fase de vejez).

1.- Introducción

2.- Definiciones

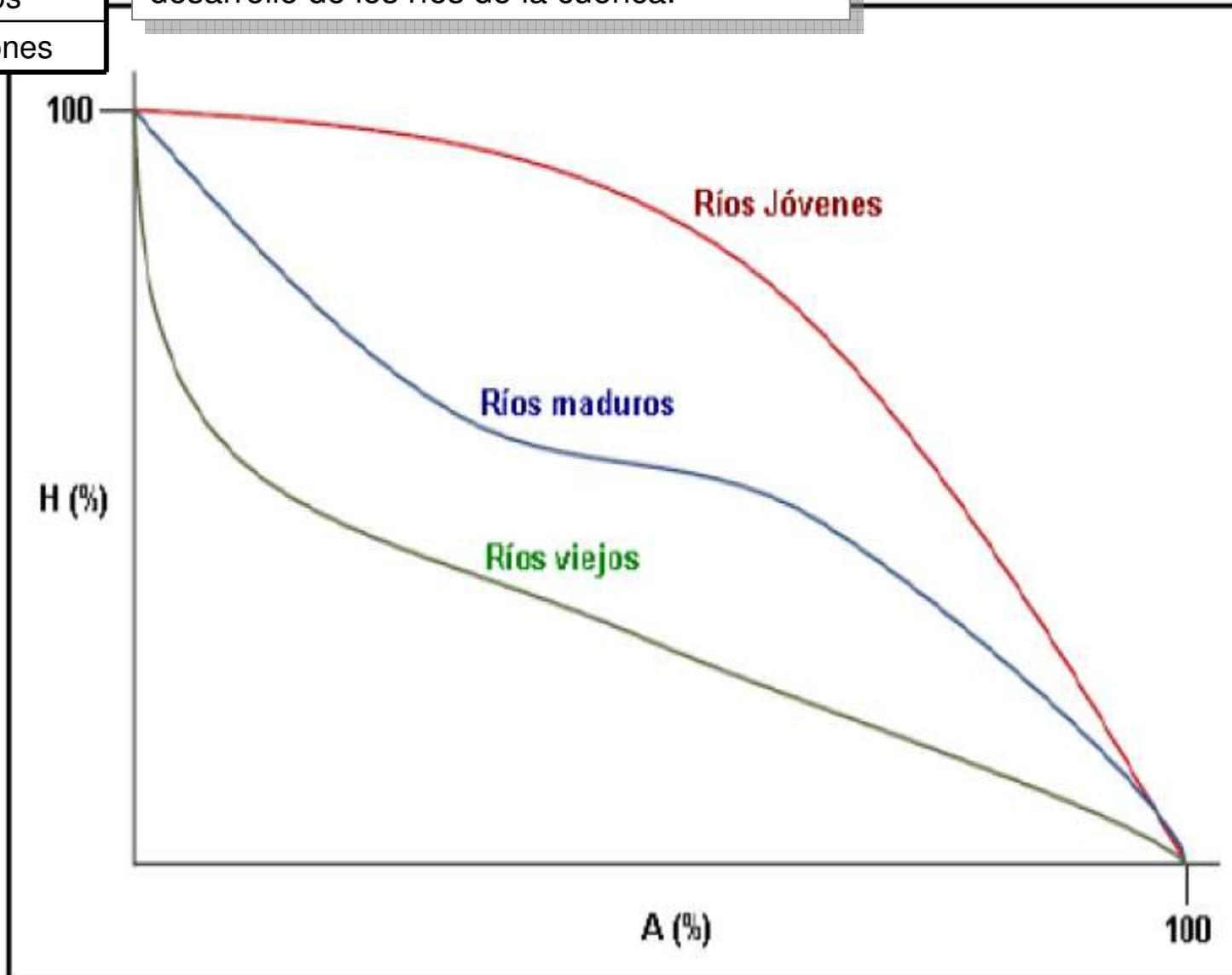
3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

8.- Descripción de la forma de la curva

Igualmente es un indicativo de la fase de desarrollo de los ríos de la cuenca.



1.- Introducción

9.- Descripción del paisaje predominante asociado a la curva de la cuenca

2 3 4 5	CURVA HIPSOMÉTRICA. FORMA DE LA CURVA	PAISAJE PREDOMINANTE EN LA CUENCA	FORMAS y PROCESOS EROSIVOS	EJEMPLOS
	CONVEXA	Gran parte del área de la cuenca está en las altitudes medias y altas. Cuenca con altiplanos, lomas de suave pendiente, valles extensos y cumbres escarpadas.	Predominan procesos erosivos activos, deslizamientos, cárcavas, reptación, formas periglaciares. Cauces de ríos jóvenes.	Páramos andinos, áreas de montaña alta, altiplanicies.
	CONCAVA	El área de la cuenca se concentra en las partes bajas. Valles profundos encajonados, amplios abanicos aluviales, piedemontes y sabanas.	Predominan procesos sedimentarios fluviales y aluviales activos, canalización y entallamiento de los cauces, gran parte del material ha sido erosionado y depositado en las partes mas bajas de la cuenca. Cauces de ríos viejos.	Áreas de montaña baja, valles del piedemonte andino.
	APLANADA	Cuencas o secciones de cuencas de sistemas montañosos en equilibrio, abanicos aluviales, valles de piedemonte.	Procesos agradativos y degradativos en equilibrio. Cauces de ríos maduros.	Valles de montaña baja y clima seco.

1.- Introducción
2.- Definiciones
<b>3.- Desarrollo</b>
4.- Resultados
5.- Conclusiones

10.- Descripción de las formas y procesos erosivos predominantes asociados a la curva de la cuenca.

Esta descripción se hace a través de la interpretación de los índices calculados. Los índices deben ser cercanos y asociados con las formas de curva, caso contrario sugiere fallas en el proceso de cálculo.

<b>Índices Hipsométricos (IHA) (IHa)</b>	<b>0 - 0,35</b>	<b>0,35 – 0,60</b>	<b>0,60 – 1</b>
Forma de la curva hipsométrica	Cóncava	Aplanada	Convexa
Tipo de cuenca	Sedimentaria, envejecida	Equilibrada, madura	Erosiva, joven
Tipo de río / cauce	Río / cauce viejo	Río / cauce maduro	Río / cauce joven
Procesos geomorfológicos generales	Fluviales y aluvionales	Procesos agradativos y degradativos balanceados	Erosión de vertientes, cárcavas y deslizamientos
Dinámica fluvial general	Drenaje concentrado, erosión basal, baja capacidad de carga	Drenaje concentrado, erosión basal, alta capacidad de carga	Drenaje difusivo, alta capacidad de carga mayor pendiente
Patrones de drenaje predominantes	Paralelo, meándrico, distributivo y anastomosado, sumideros	Rectilíneos, dendrítico, paralelo, distributivo	Dendrítico, radial, angular, rectangular

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

Actividades para la elaboración de la curva e índice hipsométrico.	
<b>TRABAJO CON EL SIG ILWIS</b>	
1.- Tablas de cruce	
2.- Identificación, ordenación y exportación de data (altitud y área parcial)	
<b>TRABAJO CON HOJA DE CÁLCULO</b>	
3.- Cálculo del porcentaje de área por altitud	
4.- Cálculo del porcentaje acumulado de área	
5.- Cálculo del producto de altitud por área parcial	
6.- Complementación y cálculo de:	Área total (m <sup>2</sup> )
	$\Sigma(\text{ALTITUD} \times \text{ÁREA PARCIAL})$
	Altitud media (msnm)
	Altitud mediana (msnm)
	Máxima altitud (msnm)
	Mínima altitud (msnm)
Índices Hipsométricos: IHA, IHa]	
7.- Diagramación de la curva hipsométrica	
<b>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
8.- Descripción de la forma de la curva	
9.- Descripción del paisaje predominante asociado a la curva de la cuenca	
10.- Descripción de las formas y procesos erosivos predominantes asociados a la curva de la cuenca	

- 1.- Introducc
- 2.- Defini
- 3.- Desarroll
- 4.- Resultad
- 5.- Conclusi

CUADRO RESUMEN									
SUBCUENCAS	Altitud media (m)	Índice Hipsométrico Altitudinal (IHA)	Índice Hipsométrico Areal (IHa)	Forma general de la curva hipsométrica	Tipo de cuenca	Tipo de río / cauce	Dinámica fluvial general	Patrones de drenaje predominantes	Jerarquía susceptibilidad a crecientes
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
MÁXIMOS									
MÍNIMOS									

Repita el procedimiento para cada subcuenca y:  
 1.- Elabore cada gráfica de la curva hipsométrica  
 2.- Complete el cuadro resumen.

- 1.- Introducc
- 2.- Defini
- 3.- Desarroll
- 4.- Resultad
- 5.- Conclusi

CUADRO RESUMEN									
SUBCUENCAS	Altitud media (m)	Índice Hipsométrico Altitudinal (IHA)	Índice Hipsométrico Areal (IHa)	Forma general de la curva hipsométrica	Tipo de cuenca	Tipo de río / cauce	Dinámica fluvial general	Patrones de drenaje predominantes	Jerarquía susceptibilidad a crecientes
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
MÁXIMOS									
MÍNIMOS									

Este cuadro resumen debe ser completado con la información de las 8 subcuencas de La Vichú . La última columna: **Jerarquía susceptibilidad a crecientes**, es un orden de importancia que el estudiante debe asignar a cada subcuenca basado en su interpretación de los parámetros aquí determinados.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

## CUESTIONARIO

1.- Cual es la subcuenca con mayor y menor altitud media.

2.- Cual es la subcuenca con la mayor diferencia entre la altitud media y la mediana.

3.- Señale las tres subcuencas que tengan: La mayor concavidad, la forma más aplanada y la de mayor convexidad.

4.- Señale las subcuencas que tengan el mayor y menor IHA.

5.- Señale las subcuencas que tengan el mayor y menor IHa.

6.- Cuales son las subcuencas según sus cursos, de mayor y menor capacidad de carga.

7.- En el cuadro resumen usted ha reportado una subcuenca como la de mayor susceptibilidad a crecientes, en que criterios basa esta apreciación.

Disponga este cuestionario junto al cuadro resumen y las gráficas de las curvas hipsométricas, en un archivo pdf como resultado a evaluar.

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

Comprobaciones

1.- La suma de la columna de área parcial debe coincidir con el valor de área total extraído de la tabla de cruce lograda en el SIG. **3.20**

2.- La suma de la columna de 100(ÁREA PARCIAL/ÁREA TOTAL) debe dar 100 así como la última celda de la columna de porcentaje acumulado. **3.21**

1	CUENCA 1						
2	ALTITUD (m)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	100(ÁREA PARCIAL / ÁREA TOTAL)	PORCENTAJE ACUMULADO	ALTITUD x ÁREA PARCIAL		
3	1435	2700	0,006480461	0,006480461	3874500	1.- ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
4	1434	2700	0,006480461	0,012960923	3871800	2.- Σ(ALTITUD x ÁREA PARCIAL)	
5	1433	900	0,002160154	0,015121077	1289700	3.- ALTITUD MEDIA (msnm)=2/1	
6	1432	900	0,002160154	0,01728123	1288800	4.- ALTITUD MEDIANA (msnm)	
7	1430	900	0,002160154	0,019441384	1287000	5.- MÁX. ALTITUD (msnm)	
8	1429	900	0,002160154	0,021601538	1286100	6.- MÍN ALTITUD (msnm)	
9	1427	2700	0,006480461	0,028081999	3852900	7.- IHa= (3 - 6) / (5 - 6)	
10	1425	1800	0,004320308	0,032402307	2565000	8.- IHa= 2 / (1 * 5)	
11	1423	900	0,002160154	0,034562461	1280700		
1283	109	74700	0,179292766	99,81638693	8142300		
1284	108	35100	0,084245998	99,90063293	3790800		
1285	107	22500	0,054003845	99,95463677	2407500		
1286	106	16200	0,038882768	99,99351954	1717200		
1287	105	2700	0,006480461	100	283500		
1288							
1289							

41663700	
3.20	
483,71	
746,50	
1435,00	
105,00	
0,28	
0,34	

3.22

3.21

3.21

3.20

3.- Los valores de altitud deben ordenarse de mayor a menor. **3.22**

1	*	121	1	121	72	64800
Min	Mínimo valor			105	1	900
Max	Máximo valor			1435	123	110700
Avg	Promedio			750	36	32423
StD	Desv. estándar			375	30	26568
Sum	Suma			963222	46293	41663700

3.20