

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

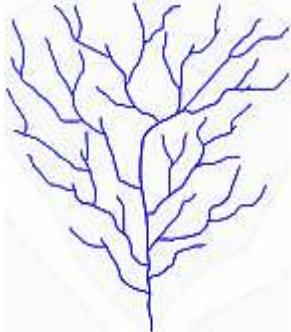
4.- Representación

5.- Conclusiones

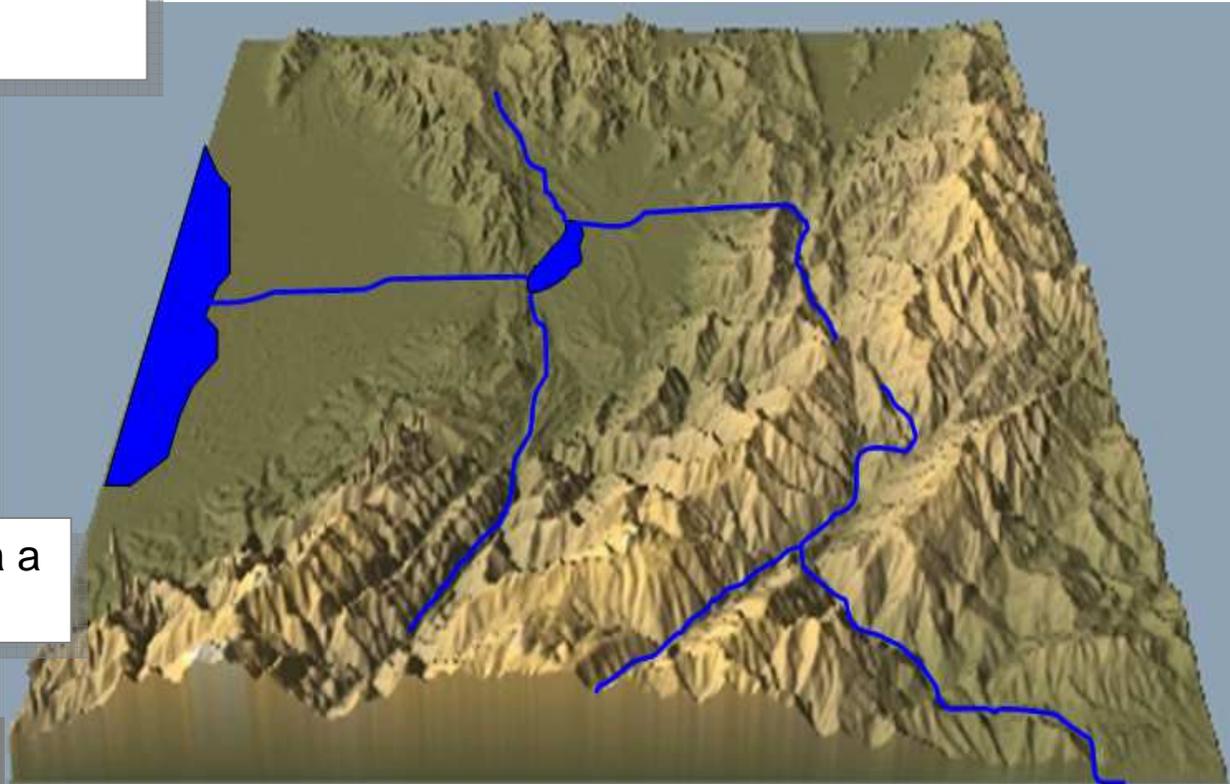
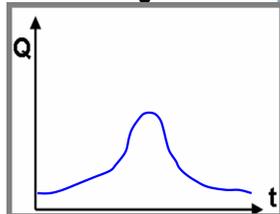
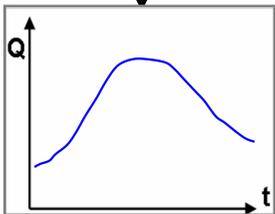
**CARACTERÍSTICAS DEL DRENAJE.  
JERARQUÍA DEL DRENAJE. ORDEN DE LA CUENCA.  
COEFICIENTE DE TORRENCIALIDAD.**

El Sistema de Drenaje de una Cuenca Hidrográfica es el que constituyen el cauce principal y sus tributarios o afluentes.

La forma en que estén conectados estos cauces en una cuenca determinada,



influye en la respuesta de ésta a un evento de precipitación.



Río Motatán y Río Boconó, Trujillo – Venezuela.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

Se han desarrollado diversos métodos que tratan de cuantificar la influencia de la forma de la red de drenaje en la escorrentía superficial directa.

El estudio de la red de drenaje puede abordarse de dos formas, ambas indicadoras de los procesos erosivos en la misma:

### 1.- Análisis descriptivo de la red fluvial.

Patrones de drenaje y relaciones con las características geomorfológicas y climáticas de la cuenca.

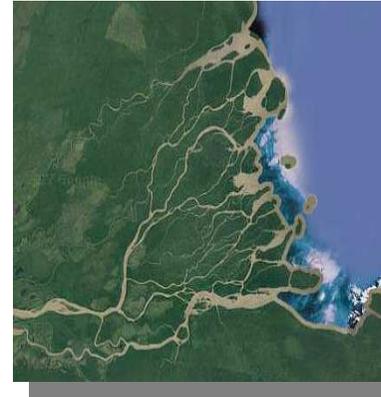
Drenaje de meandros  
= muy baja pendiente



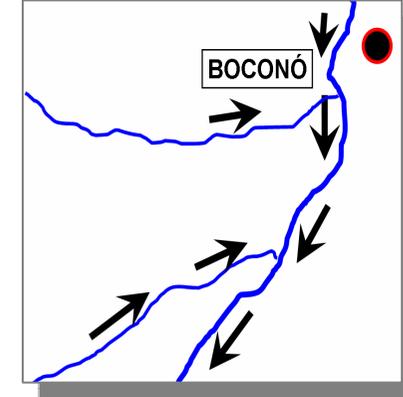
Drenaje anastomosado  
= sedimentación



Drenaje deltáico  
= mareas nulas



Drenaje contorsionado  
= control tectónico



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

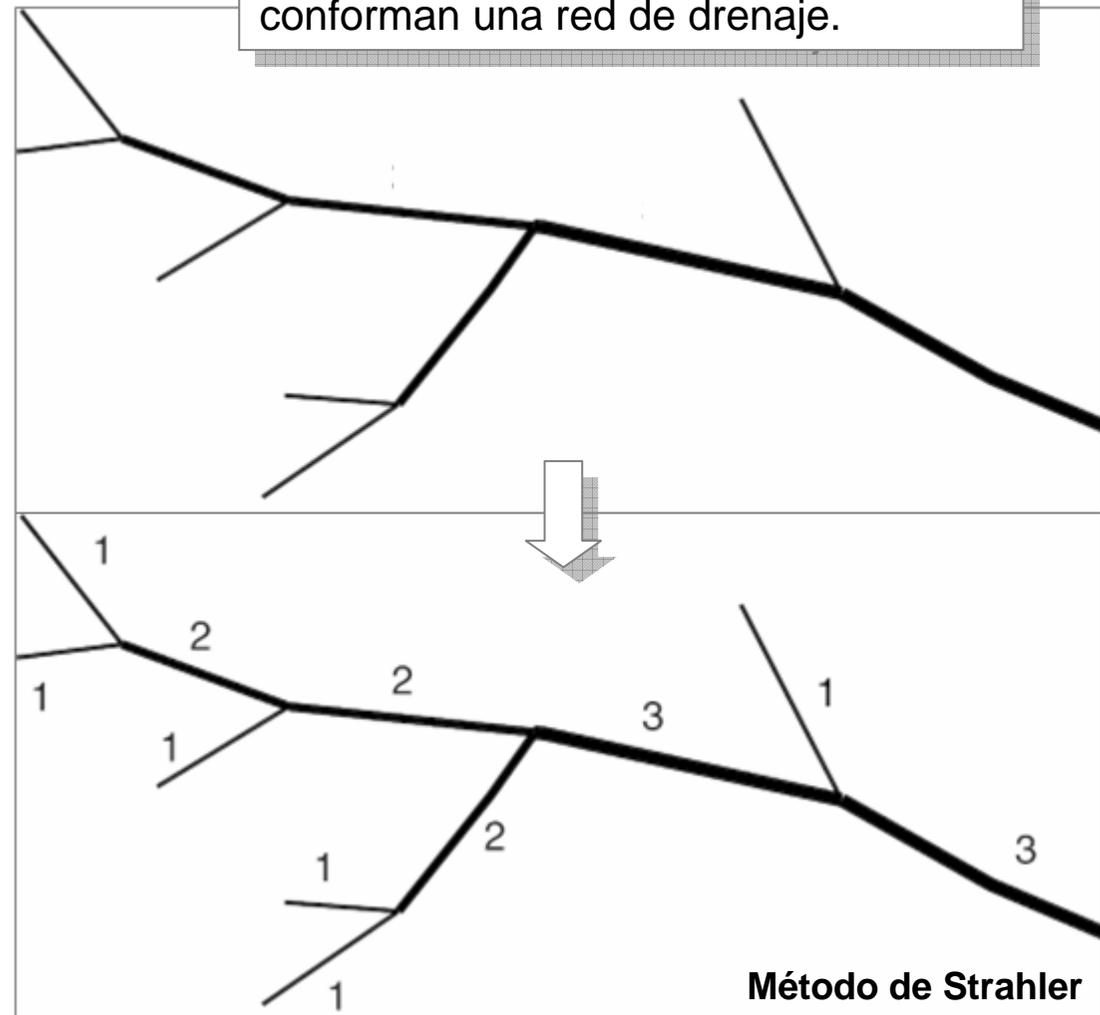
5.- Conclusiones

## 2.- La topología de la red de drenaje. Jerarquización de la red de drenaje.

La Jerarquización de la red de drenaje es un método que asigna un orden numérico a los cursos y corrientes que conforman una red de drenaje.

Este orden es un método para identificar y clasificar los tipos de cursos basado en la cantidad de afluentes.

Se pueden inferir algunas características como la magnitud u orden de la cuenca, la ramificación del drenaje, caudal, capacidad de carga, torrencialidad, etc., de los cursos simplemente al conocer el orden.



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

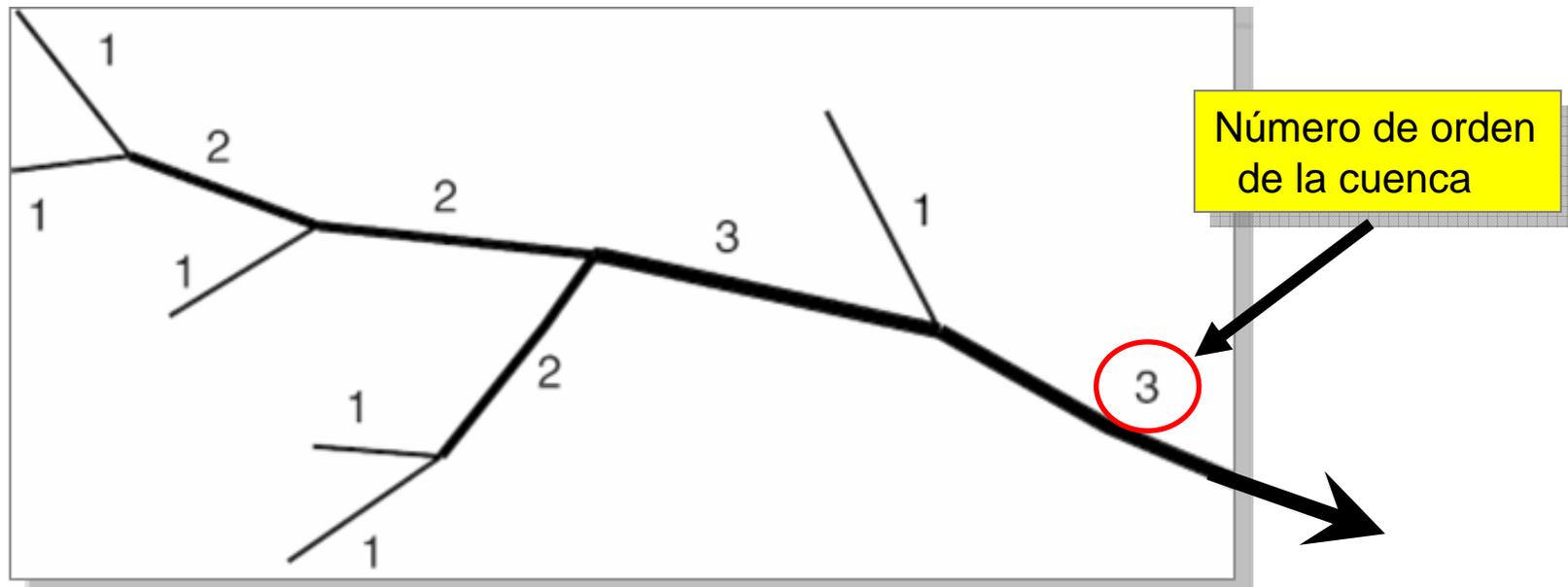
4.- Representación

5.- Conclusiones

Existen diferentes métodos propuestos para la clasificación del drenaje de una cuenca, por ejemplo los métodos propuestos por Strahler y Shreve.

En matemáticas, el número de Strahler o número de Horton-Strahler, es una forma numérica que expresa la complejidad de una ramificación.

Este número fue desarrollado por primera vez en hidrología por Robert E. Horton y por Arthur Newell Strahler; en este campo se conoce como el orden de secuencia de Strahler u orden de cuenca, y se usa para definir el tamaño de una corriente, basándose en la jerarquía de los afluentes.



1.- Introducción

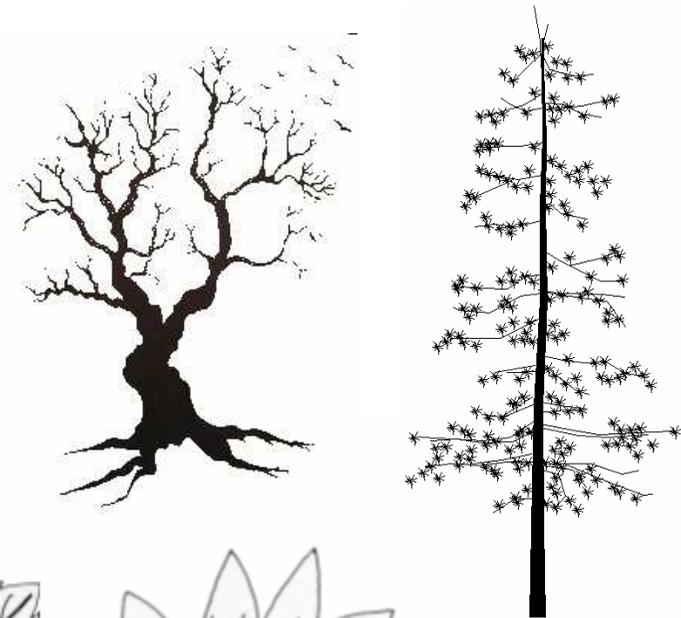
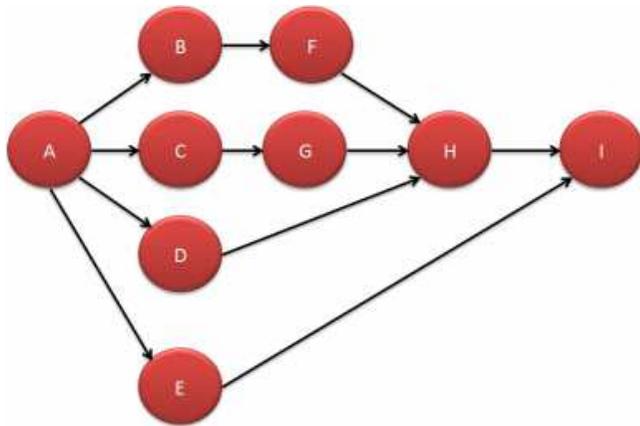
2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

También es usado en el análisis de otro tipo de estructuras jerárquicas en otros campos como por ejemplo la biología, el estudio de árbol y en los sistemas respiratorio y circulatorio, así como en la asignación de registros para la compilación de lenguajes de alto nivel de programación y en el análisis de las redes sociales.



### Tipos de nervadura



pinnada



paralela



palmada



dicotómica

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

## Método de Strahler

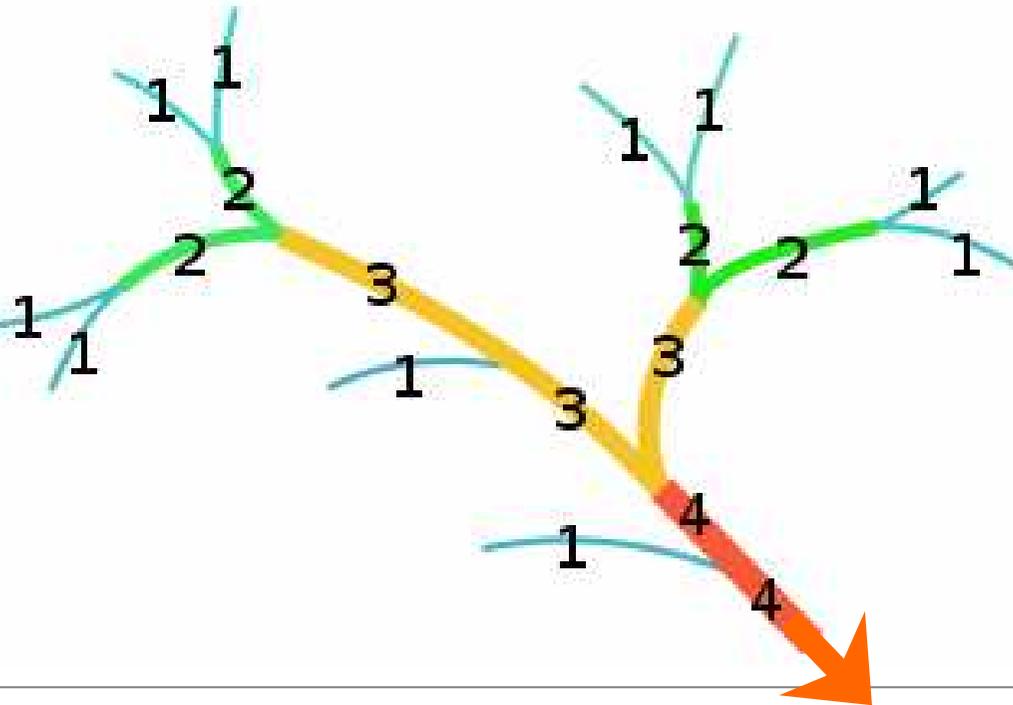
En el método de Strahler, se asigna un orden de 1 a todos los cursos sin afluentes y se los conoce como cursos de primer orden.

La clasificación del drenaje aumenta cuando los cursos del mismo orden confluyen. Por lo tanto,

- la confluencia de dos cursos de primer orden creará un curso de segundo orden,
- la confluencia de dos cursos de segundo orden creará un curso de tercer orden, y así sucesivamente.

Sin embargo, la confluencia de dos cursos de distintos órdenes no aumentará el orden. Por ejemplo,

- la confluencia de un curso de primer orden y segundo orden no creará un curso de tercer orden pero mantendrá el orden del curso con el orden más alto.



El método de Strahler es el método de clasificación del drenaje más conocido. Sin embargo, debido a que este método sólo aumenta el orden en las confluencias del mismo orden, no tiene en cuenta todos los cursos y puede ser susceptible a la adición o remoción de cursos.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

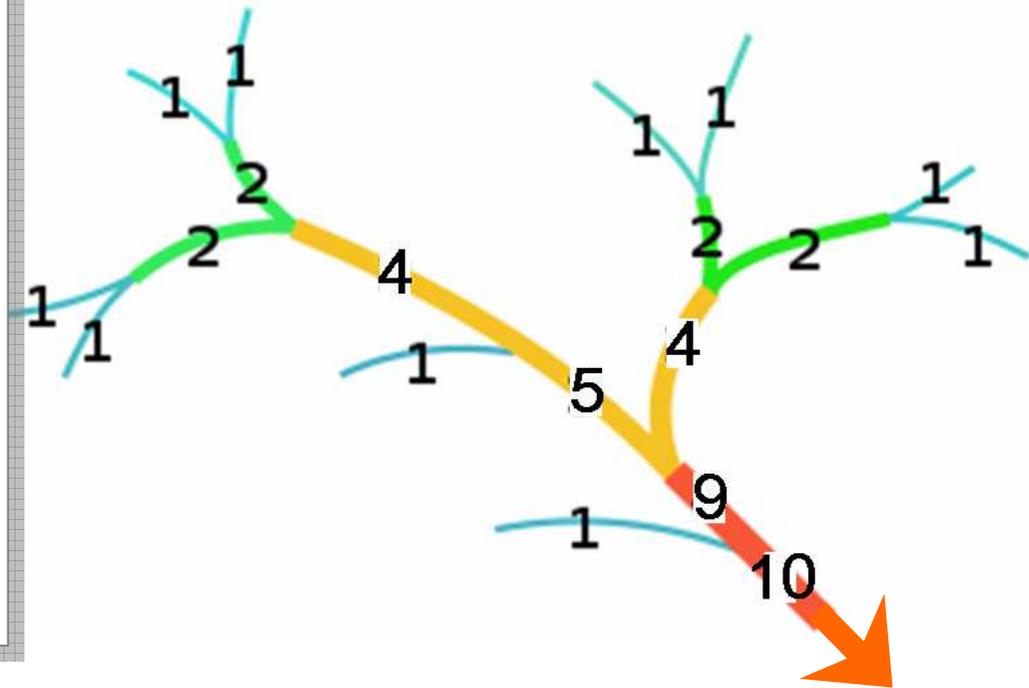
5.- Conclusiones

## Método de Shreve

El método de Shreve toma en consideración todos los cursos y sus confluencias en la red. Al igual que en el método de Strahler, a todos los cursos exteriores se les asigna un orden de 1. Sin embargo todos los cursos interiores en el método de Shreve, son aditivos.

Por ejemplo,

- la confluencia de dos cursos de primer orden crea un vínculo de segundo orden,
- luego la confluencia de un curso de primer orden y uno de segundo orden creará un curso de tercer orden,
- y la confluencia de un curso de segundo orden y uno de tercer orden creará un curso de cuarto orden.



Debido a que los órdenes son aditivos, los números del método de Shreve se conocen como magnitudes en lugar de órdenes. La magnitud de un curso en el método de Shreve representa el número de cursos antes clasificados.

1.- Introducción

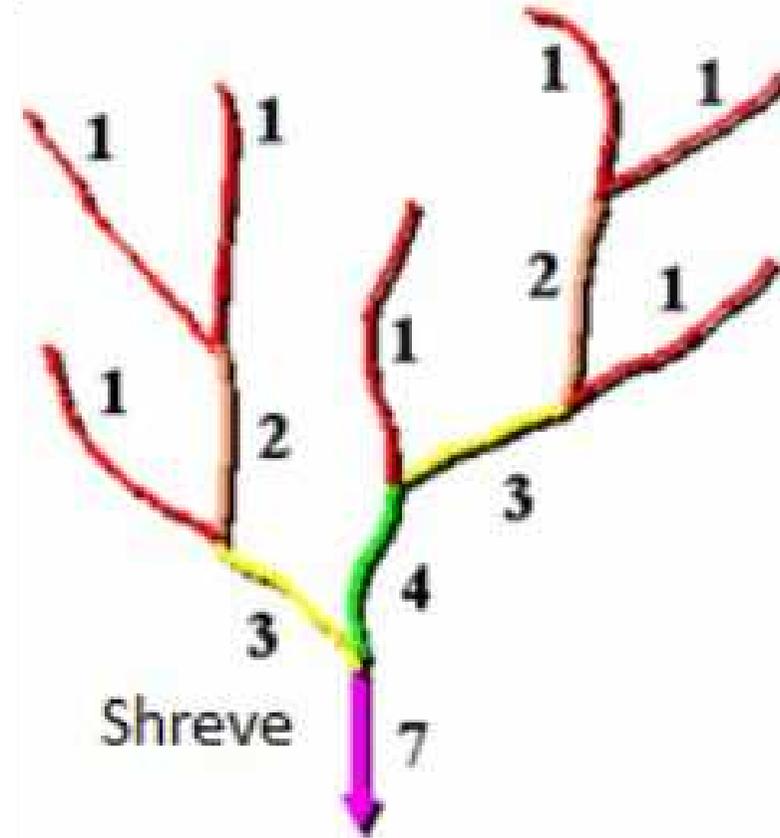
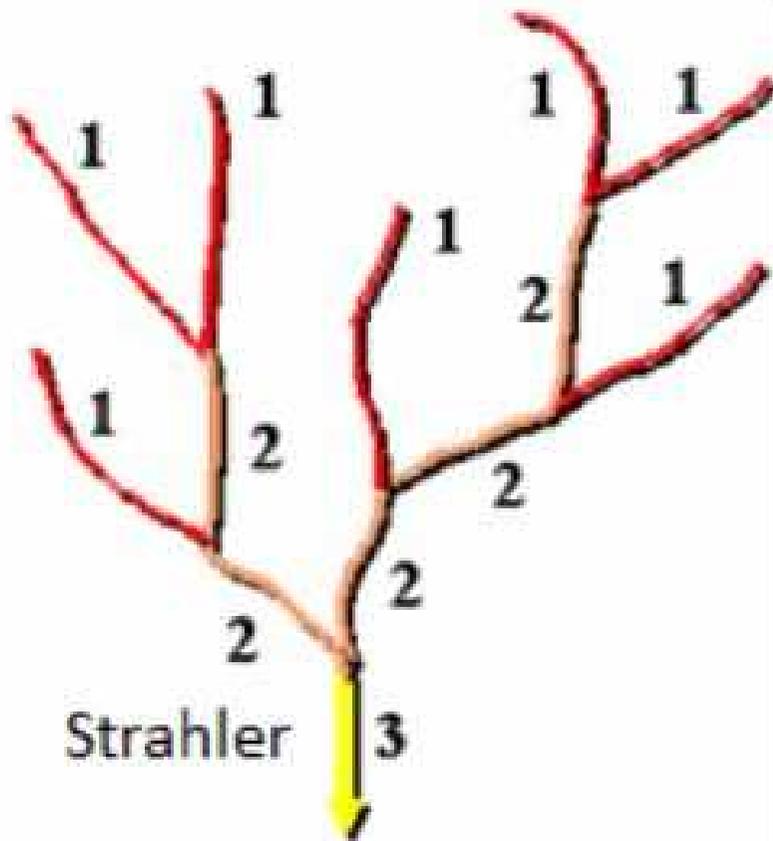
2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

Comparación entre los métodos de jerarquización de la red de drenaje: **Strahler** y **Shreve**.



Shreve, R.L. (1966) Statistical law of stream numbers. Journal of Geology # 74, pp 17-37.

Strahler, A.N. (1964). Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. En Chow, V.T. (ed): Handbook of applied hydrology, 4-39/4-76.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

### **Coeficiente de torrencialidad ( $C_t$ )**

Índice que mide el grado de torrencialidad de una cuenca, por medio de la relación del número de cauces de orden uno con respecto al área total de la misma.

$$C_t = \frac{\text{Número de cursos de orden 1}}{\text{Área de la cuenca (km}^2\text{)}}$$

A mayor magnitud, mayor grado de torrencialidad presenta una cuenca.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

## !!!Ejercicios!!!

Objetivos:

- 1.- Jerarquizar los cursos de la cuenca asignada a través del **método de Strahler**.
- 2.- Determinar el orden de la cuenca.
- 3.- Calcular el Coeficiente de torrencialidad ( $C_t$ ).

Aplique el método de **Strahler** de jerarquización del drenaje en las siguientes cuencas.

Este orden numérico es un número que refleja el grado de ramificación de la red de drenaje. La clasificación de los cauces de una cuenca se realiza a través de las siguientes premisas:

- 1.- Los cauces de primer orden son los que no tienen tributarios.
- 2.- Los cauces de segundo orden se forman en la unión de dos cauces de primer orden y, en general, los cauces de orden  $n$  se forman cuando dos cauces de orden  $n-1$  se unen.
- 3.- Cuando un cauce se une con un cauce de mayor orden, el canal resultante aguas abajo retiene el orden mayor.
- 4.- El orden de la cuenca es el mismo que se determina en el cauce de salida de la cuenca.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

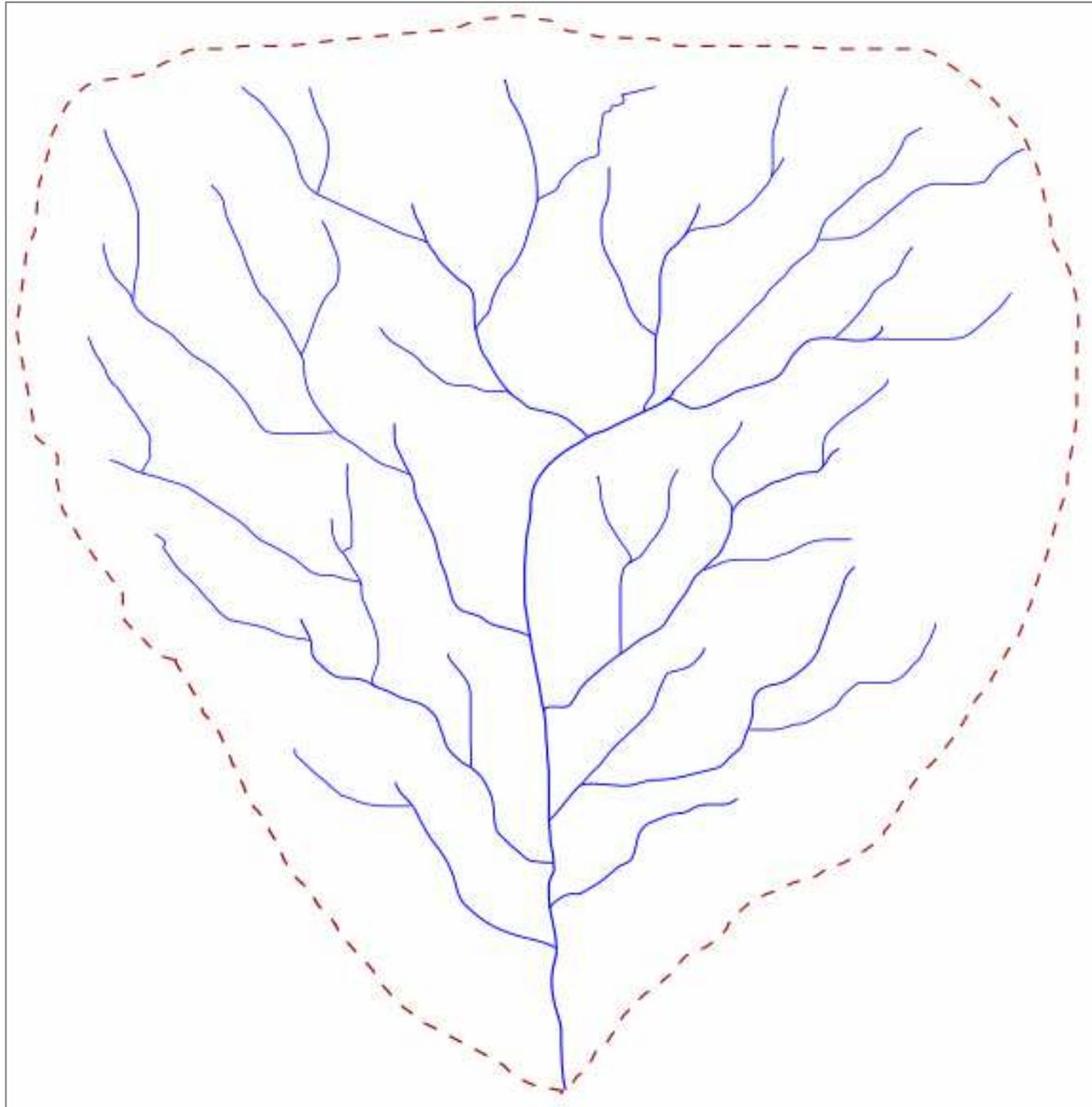
5.- Conclusiones

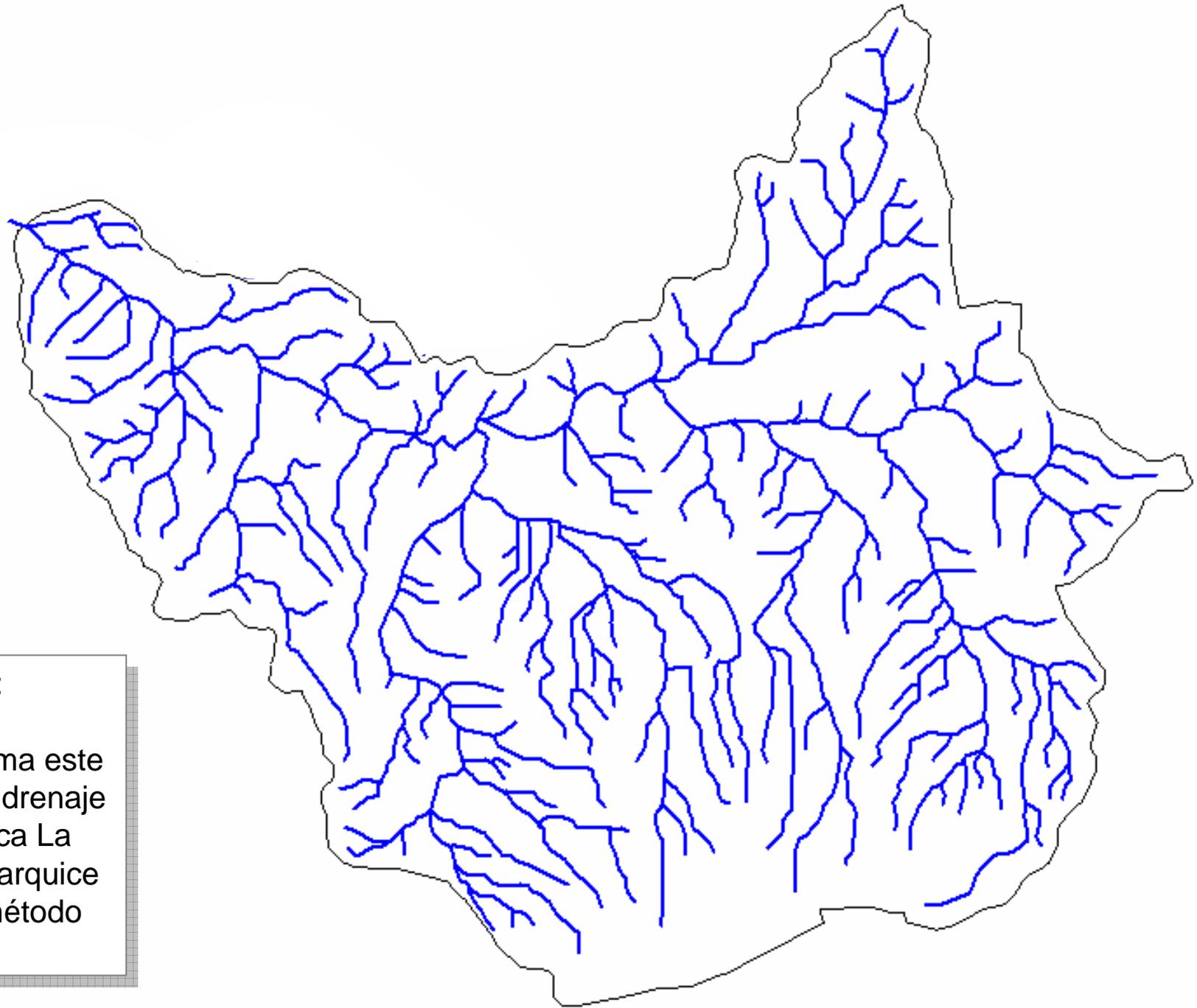
Ejercicio 1:

1.- Imprima este diseño de cuenca y aplique el método de jerarquización hidrográfica de Strahler.

Responda:

¿Cual es el orden de la cuenca?





Ejercicio 2:

2.1.- Imprima este diseño del drenaje de la cuenca La Vichú y jerarquice según el método Strahler.

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

Ejercicio 2:

2.2.- De acuerdo a la jerarquización hecha complemente la siguiente tabla con los ordenes y cursos determinados según Strahler en la cuenca La Vichú.(añada mas filas de ser necesario)

<b>CUENCA</b>	<b>N° ORDEN</b>	<b>N° CURSOS</b>
La Vichú	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	

1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Datos

4.- Representación

5.- Conclusiones

Ejercicio 2:

2.3.- Calcule el coeficiente de torrencialidad de la cuenca La Vichú.

El área de la cuenca revíselo de las practicas anteriores.

Complemente el cuadro resumen.

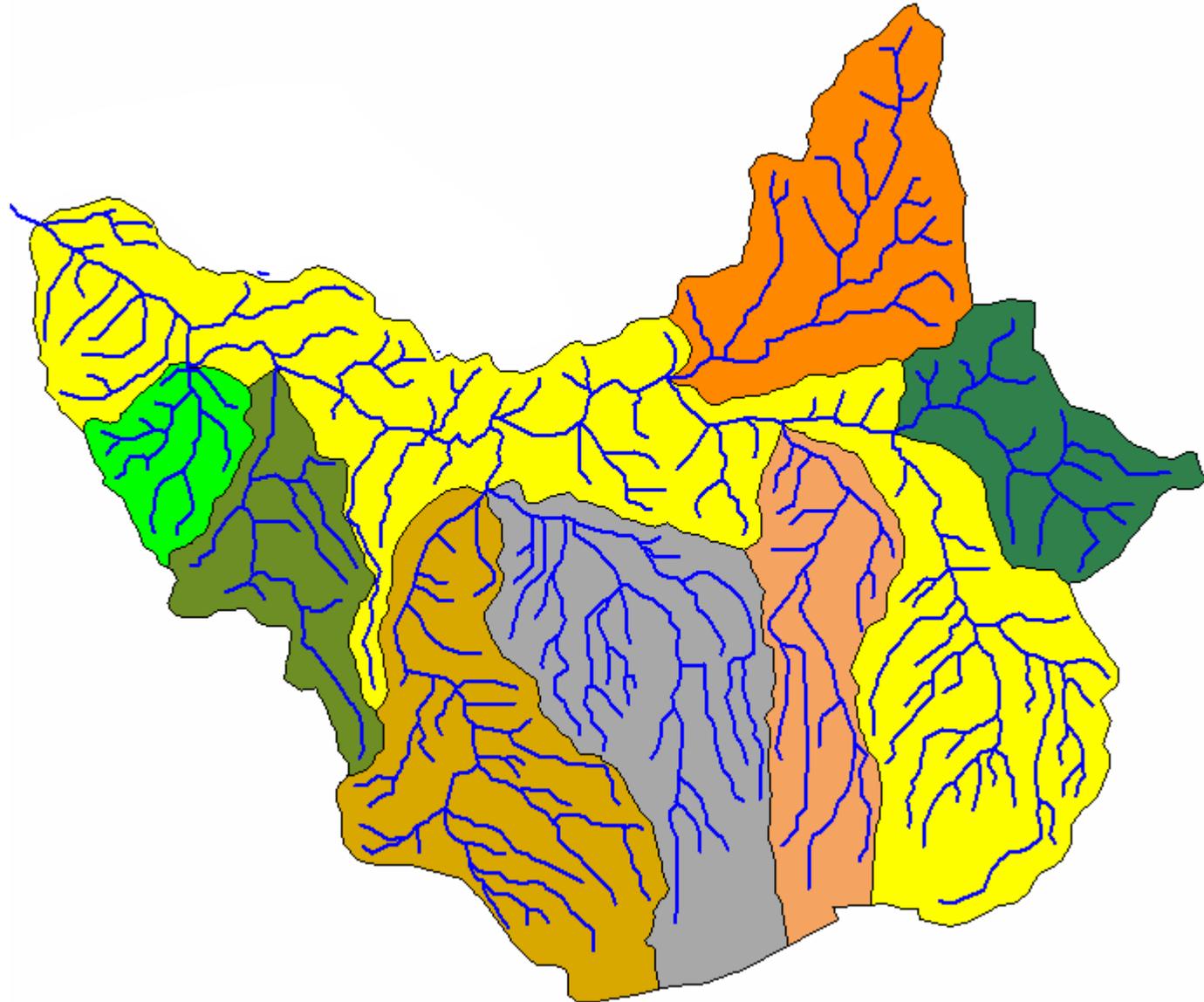
CUADRO RESUMEN

Subcuencas	Patrón y subpatrón de drenaje	Orden de la cuenca	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) (1)	Total cursos 1er orden (2)	Coefficiente de torrencialidad (2/1)	Jerarquía susceptibilidad a crecientes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
Máximo						
Mínimo						
Cuenca La Vichú						

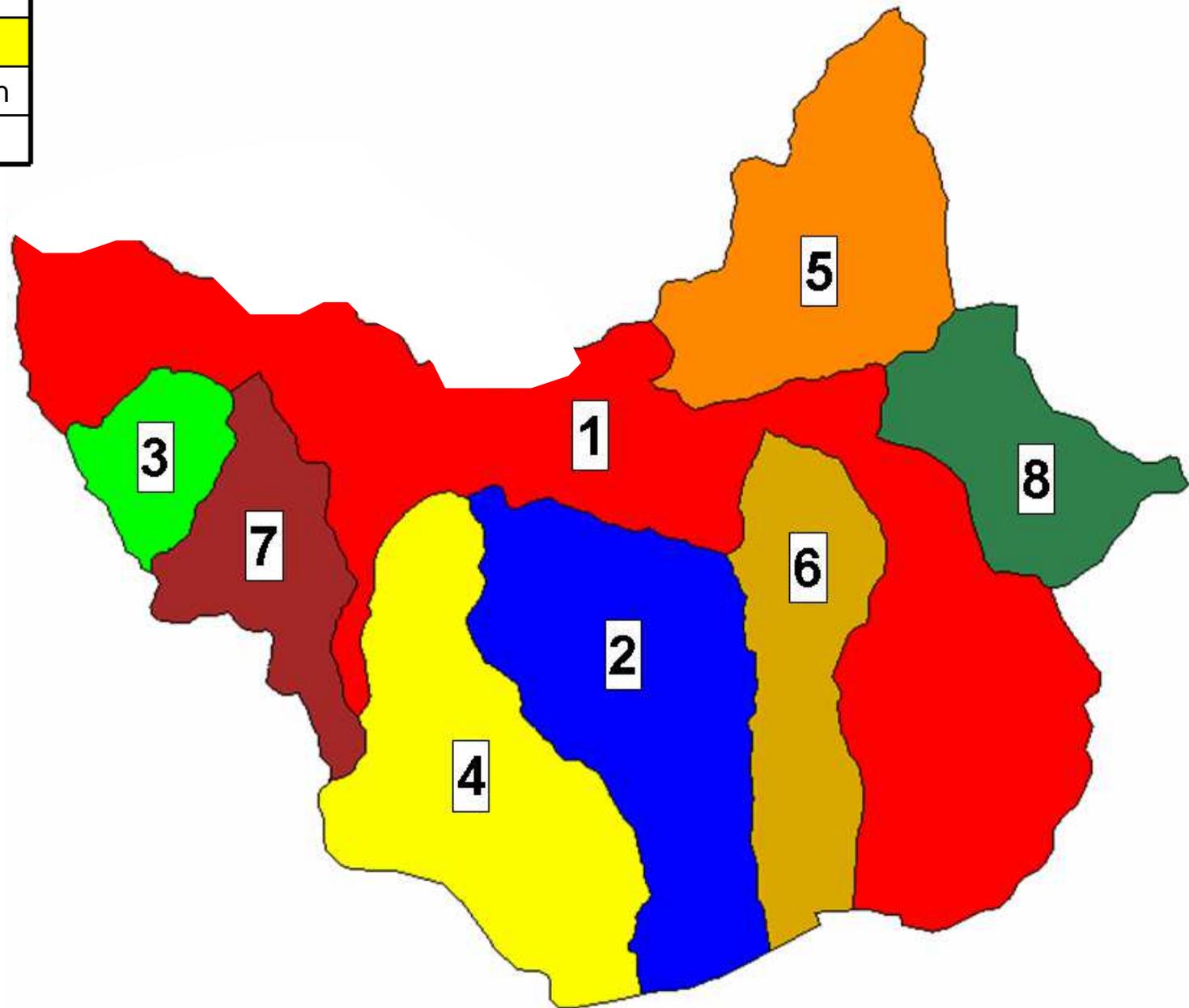
1.- Introducción
2.- Definiciones
3.- Datos
4.- Representación
5.- Conclusiones

### Ejercicio 3:

3.1.- Imprima este diseño del drenaje de las subcuencas de La Vichú y jerarquice según el método Strahler.



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



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

Ejercicio 3:

3.2.- Complementar las tablas de número de orden de cursos, añade filas donde sea necesario, y registre los ordenes determinados. No todas las subcuencas poseen altos ordenes hidrográficos.

- No todas las subcuencas poseen altos ordenes hidrográficos.

- Las tablas y cuadros están en formato de texto para ser completadas y reportadas.

SUBCUENCA	Nº ORDEN	Nº CURSOS	SUBCUENCA	Nº ORDEN	Nº CURSOS
1	1		5	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
2	1		6	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
3	1		7	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
4	1		8	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	

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

CUADRO RESUMEN

Subcuencas	Patrón y subpatrón de drenaje	Orden de la cuenca	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) (1)	Total cursos 1er orden (2)	Coefficiente de torrencialidad (2/1)	Jerarquía susceptibilidad a crecientes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
Máximo						
Mínimo						
Cuenca La Vichú						

Ejercicio 3:

3.3.- Calcule el coeficiente de torrencialidad de las subcuencas.

Revise el área de las subcuencas en las practicas anteriores.

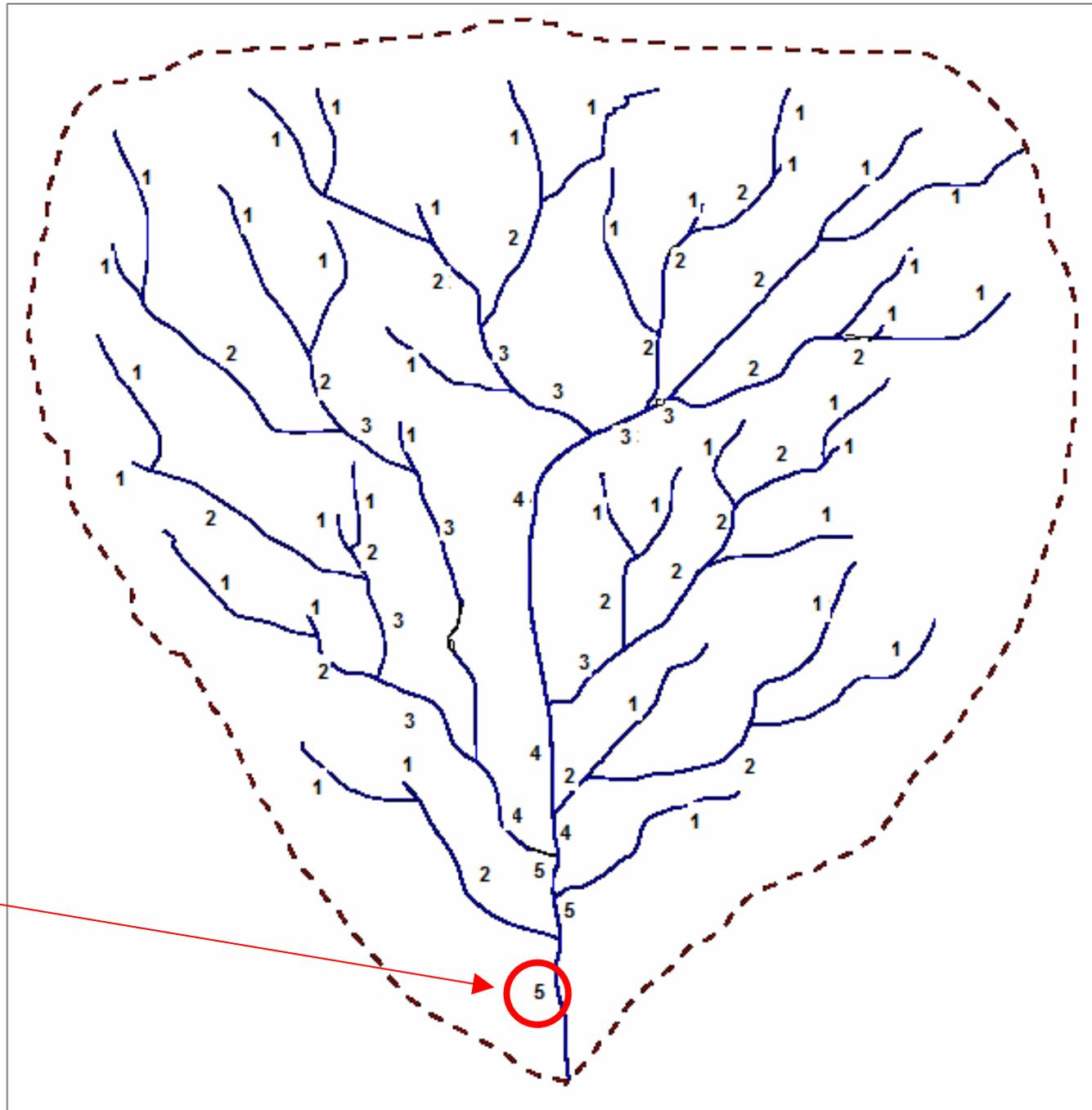
Complemente el cuadro resumen.

La jerarquía por susceptibilidad a crecientes, es una clasificación orden descendente y personal, basada en orden de la cuenca y el coeficiente de torrencialidad

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

Resuelto

La cuenca posee un orden 5



1.- Introducción

2.- Definiciones

3.- Desarrollo

4.- Resultados

5.- Conclusiones

## CUESTIONARIO

1.- Cual es el orden de la cuenca La Vichú.

2.- Cuantos cursos orden 3 posee la cuenca La Vichú.

3.- Señale la subcuenca con la mayor cantidad de cursos de orden 1.

4.- Señale la subcuenca con la menor cantidad de cursos de orden 1.

5.- Señale la subcuenca que tengan el mayor  $Ct$ .

6.- Relacione el  $Ct$  de cada subcuenca con su área. ¿Es la cuenca más torrencial la de mayor área?

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

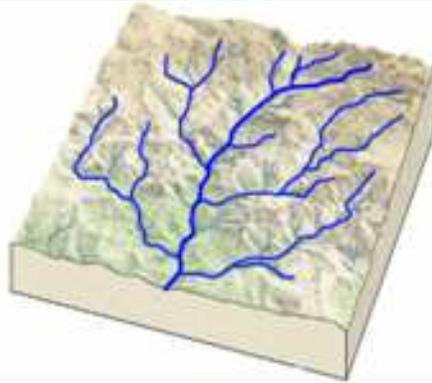
Disponga este cuestionario junto al cuadro resumen y las gráficas de las curvas hipsométricas, en un archivo pdf como resultado a evaluar.

## ANEXOS: PATRONES DE DRENAJE

**Patrones Erosionales**

En este grupo de patrones intervienen los procesos degradantes de erosión hídrica.

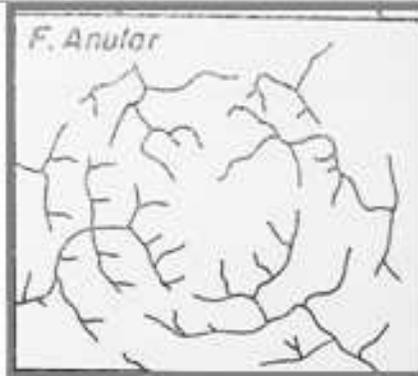
**Patrón Dendrítico**



**Patrón Radial**



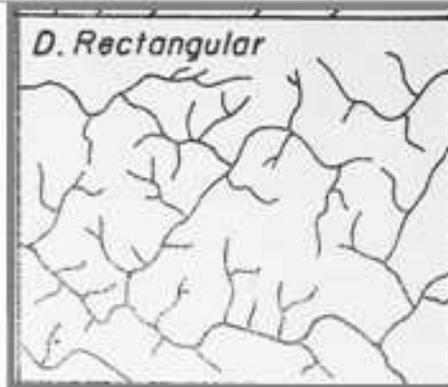
**Patrón Anular**



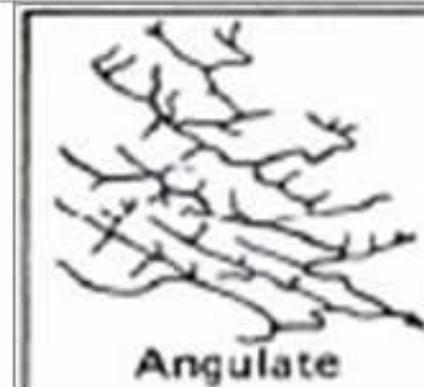
**Patrón de estuarios**



**Patrón Rectangular**



**Patrón Angular**



**Algunos Patrones de drenaje**

**Patrones  
Deposicionales**

Se desarrollan  
a partir de  
procesos  
constructivos o  
de acumulación.

**Patrón Reticular**



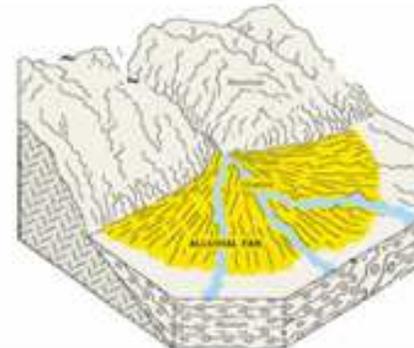
**Patrón Paralelo**



**Patrón Trenzado o  
anastomosado**



**Patrón Distributivo o  
Dicotómico**



**Patrón Meándrico**



**Patrón Deltáico**



**Algunos  
Patrones  
de  
drenaje**

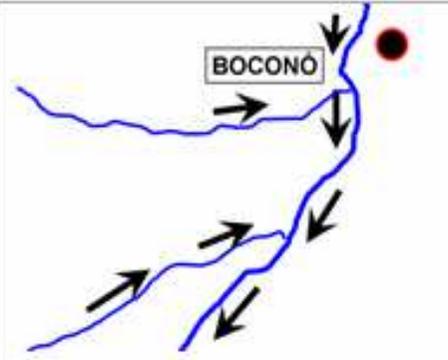
### Patrones Especiales

Se generan por particularidades litológicas y estructurales así como por intervención antrópica.

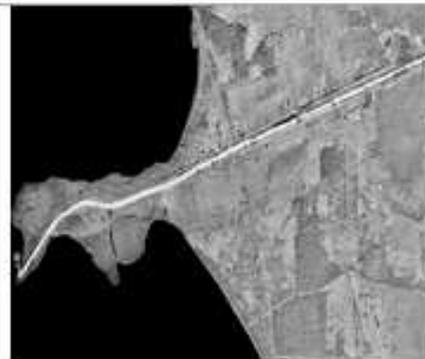
Patrón de Sumideros



Patrón Retorcido



Patrón Rectilíneo



Patrón Artificial



Algunos Patrones de drenaje