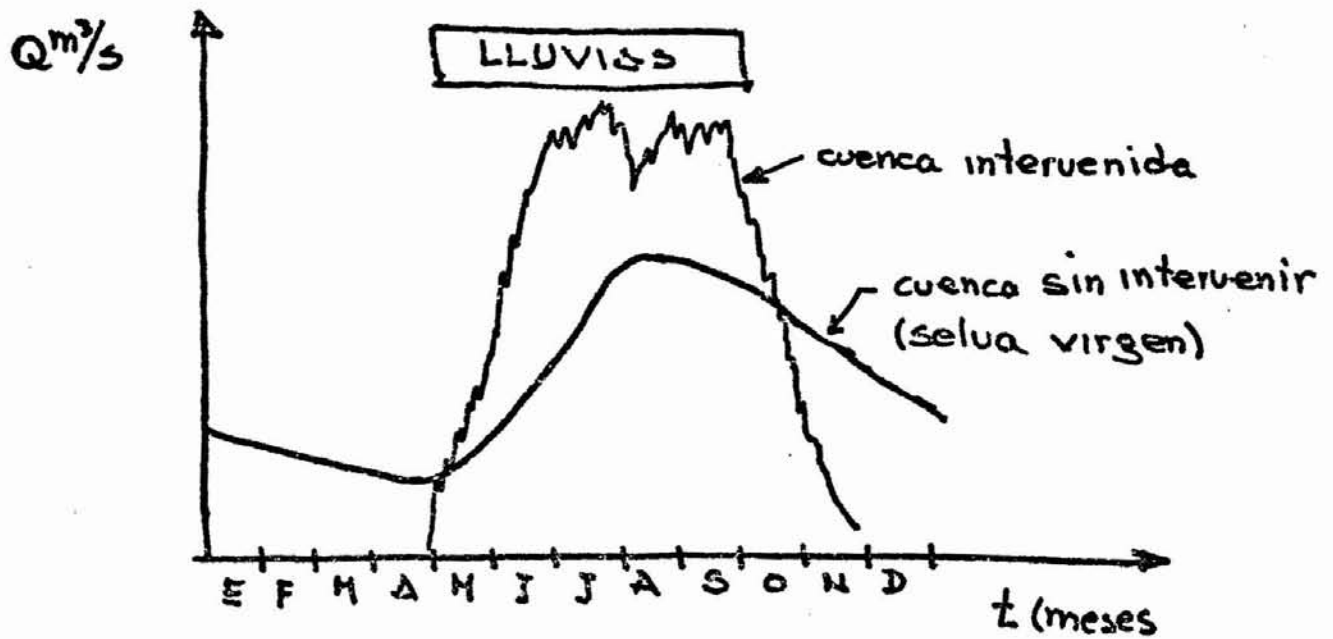


FACTORES FISIOGRAFICOS

USO DE LA TIERRA

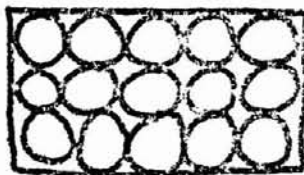
248.



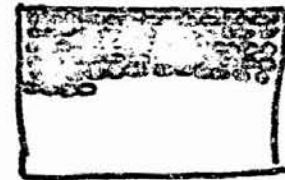
TIPO DE SUELO

Mayor fr

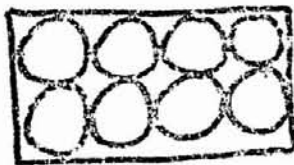
menor fr



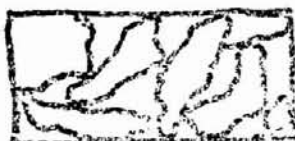
Tamaño de granos



Arreglo de granos



Forma de granos



Gradacion



Cementantes



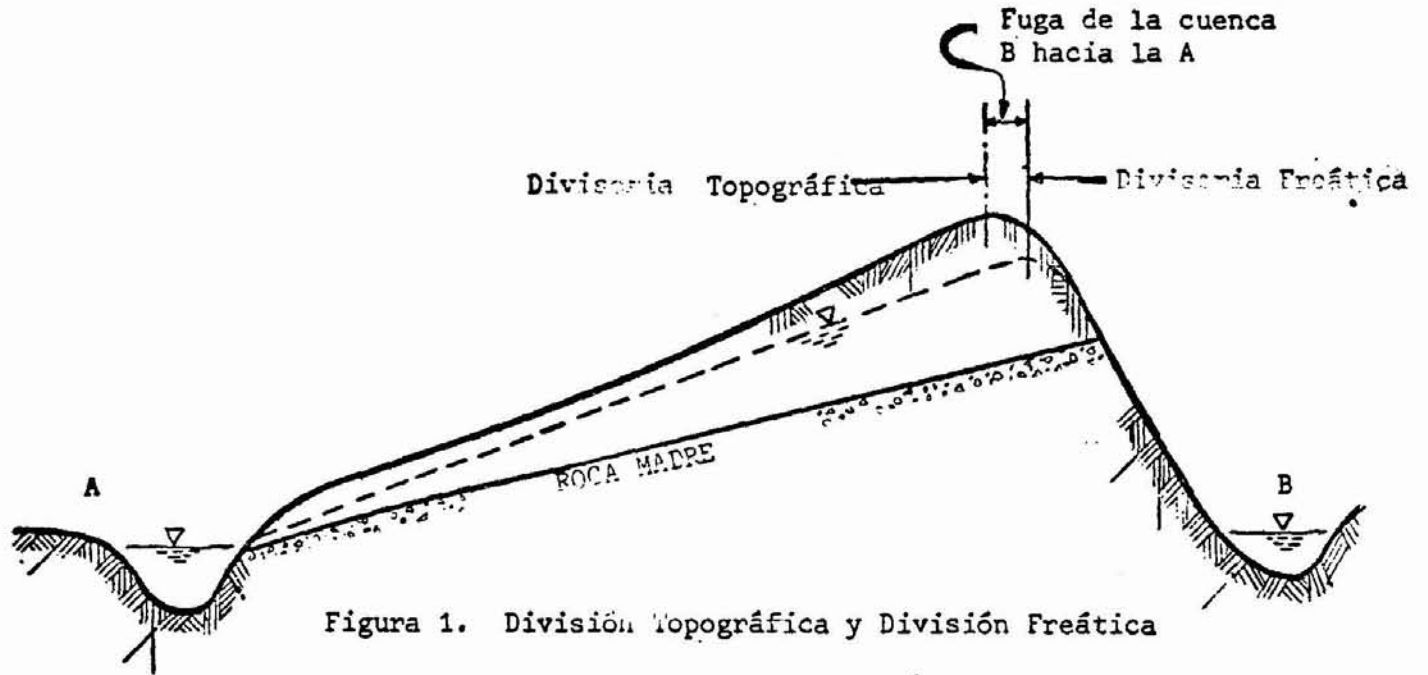


Figura 1. División Topográfica y División Freática

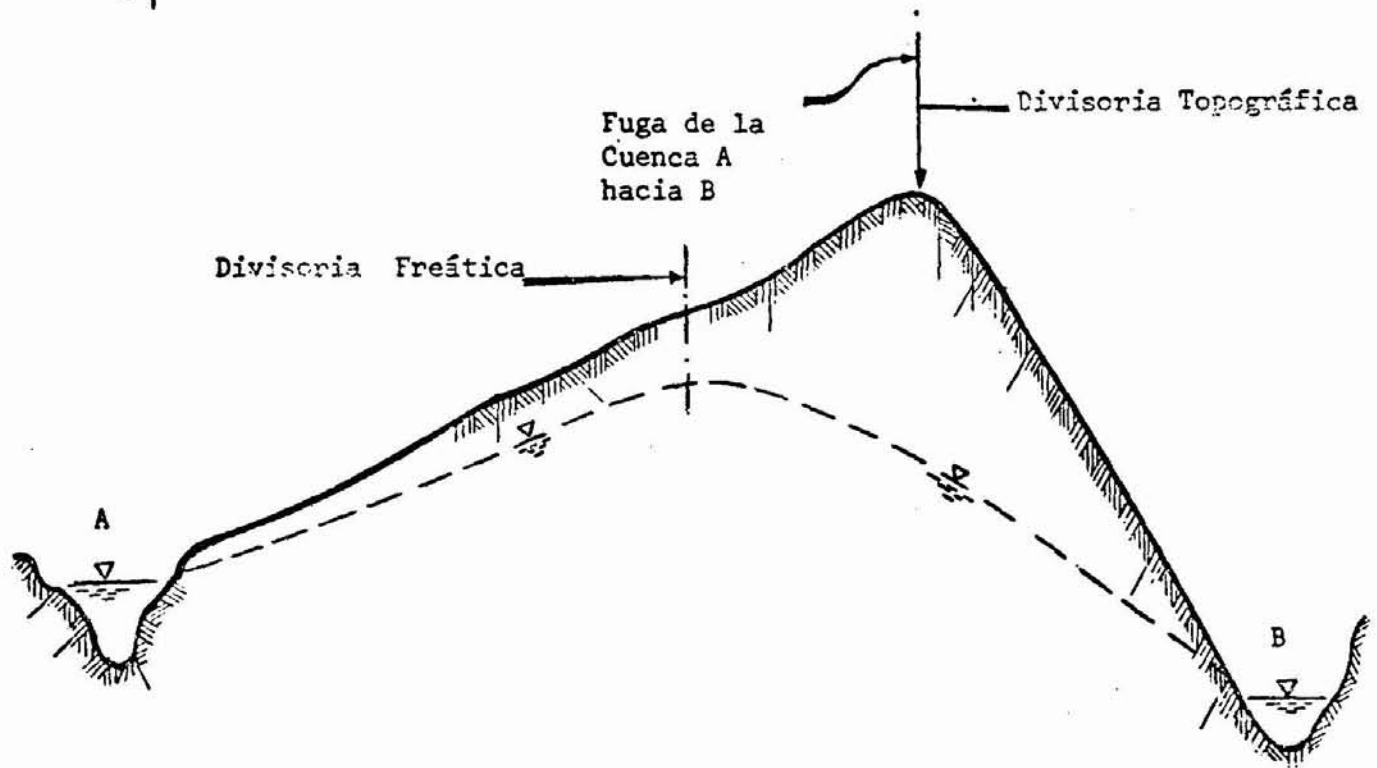
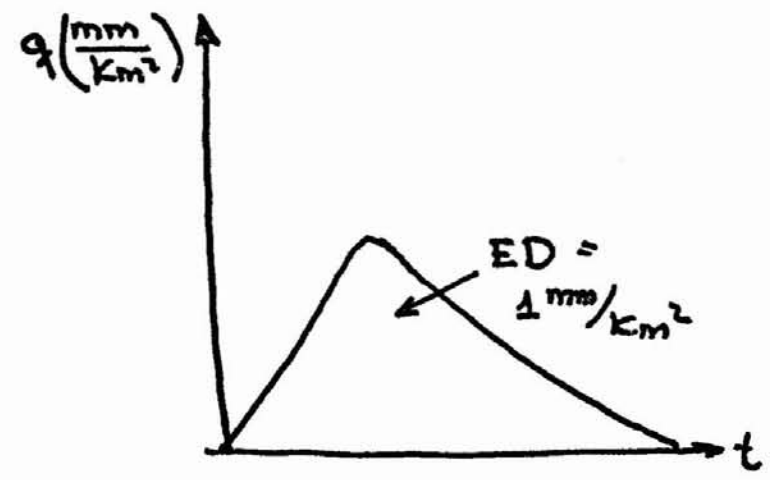
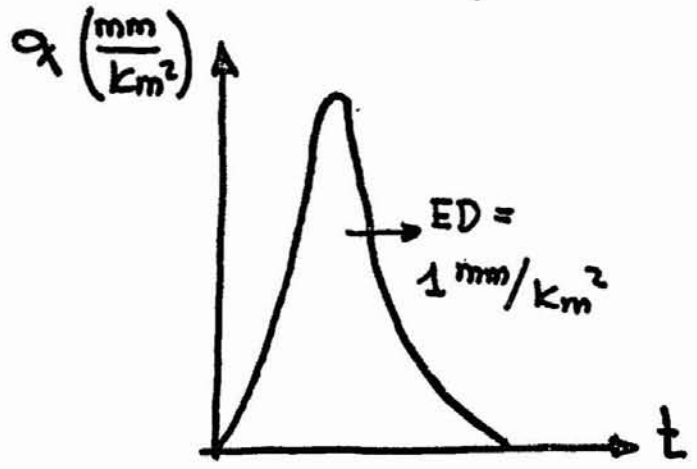


Figura 2. Fuga de la Cuenca en dos Cuencas Paralelas

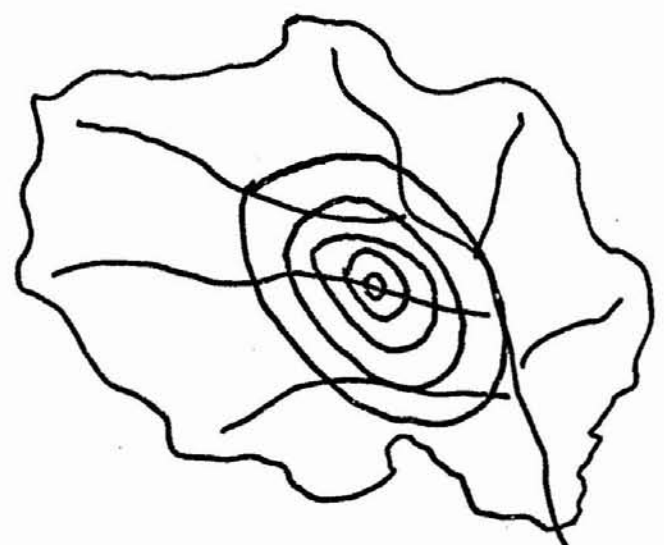
EFFECTO DEL AREA SOBRE LAS CRECIDAS

Cuenca pequeña
menores tiempos

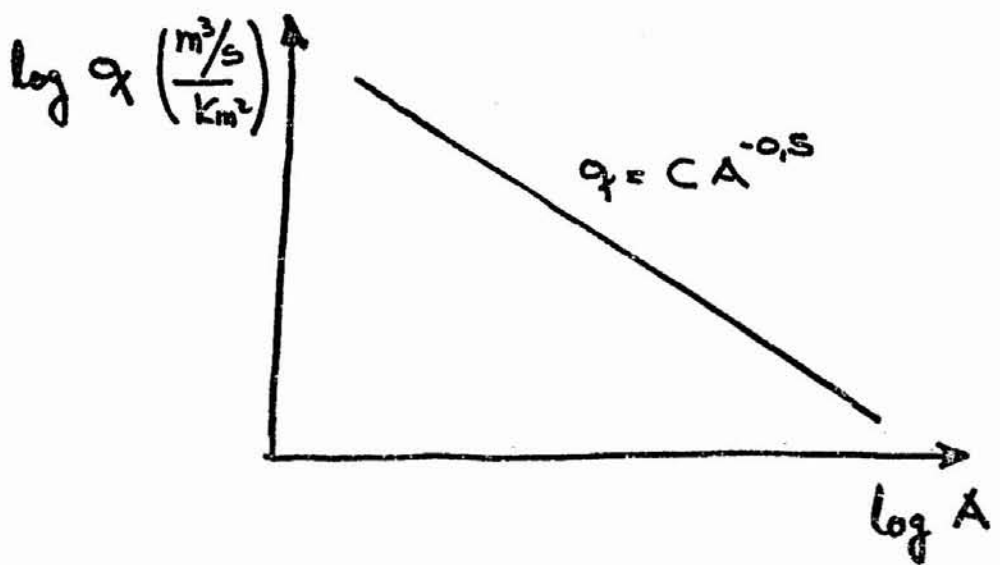
Cuenca grande
mayores tiempos

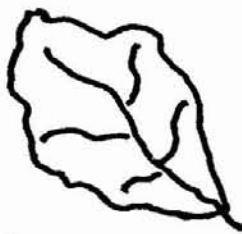


Mayor precipitación
por unidad de área



menor precipitación
por unidad de área.





$$t_c = 1 \text{ día}$$

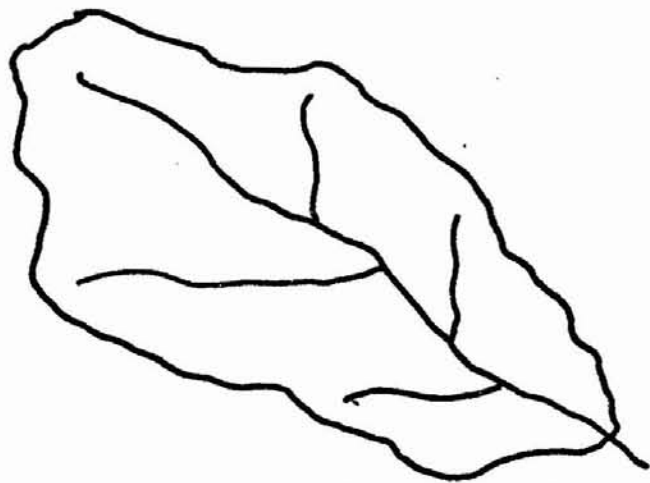
$$P_R = 120 \text{ mm}$$

$$f_r = 40 \text{ mm/día}$$

$$P_e = 120 - 1 \times 40 = 80 \text{ mm}$$

Agua disponible para
la escorrentía

$$80 \text{ mm/día}$$



$$t_c = 4 \text{ días}$$

$$P_R = 240 \text{ mm}$$

$$f_r = 40 \text{ mm/día}$$

$$P_e = 240 - 4 \times 40 = 80 \text{ mm}$$

Agua disponible para
la escorrentía

$$\frac{80}{4} = 20 \text{ mm/día}$$

Crecidas que expresadas en $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$

son mayores en la cuenca pequeña

EFECTO SOBRE CAUDAL MINIMO

cuenca pequeña



$$Q = C_d A_o \sqrt{2gh}$$

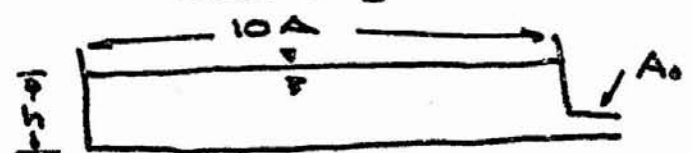
tiempo de vaciado

$$t_1 = \frac{V_1}{Q} = \frac{Ah}{Q}$$

menor tiempo de vaciado

caudal sostenido por corto tiempo

cuenca grande



$$Q = C_d A_o \sqrt{2gh}$$

tiempo de vaciado

$$t_2 = \frac{V_2}{Q} = \frac{10Ah}{Q} = 10t_1$$

mayor tiempo de vaciado

caudal sostenido por largo tiempo

EFECTO SOBRE CAUDAL MEDIO

Es difícil de prever entre tantos factores que influyen las relaciones Precipitación-Escorrentía

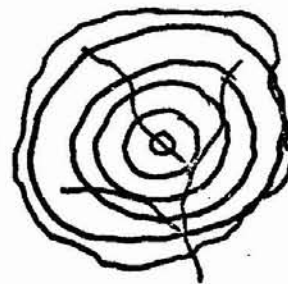
FACTOR DE FORMA

Gravelius: $F = A/L^2$

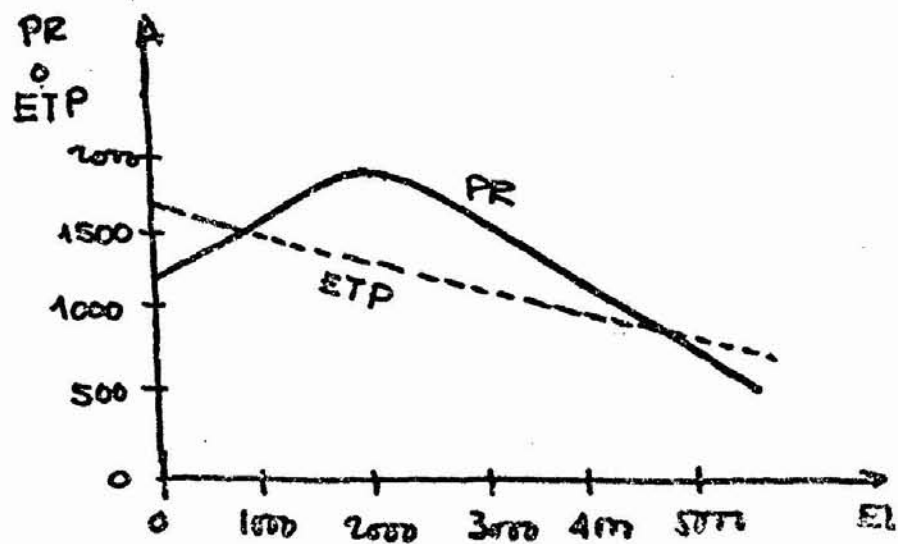
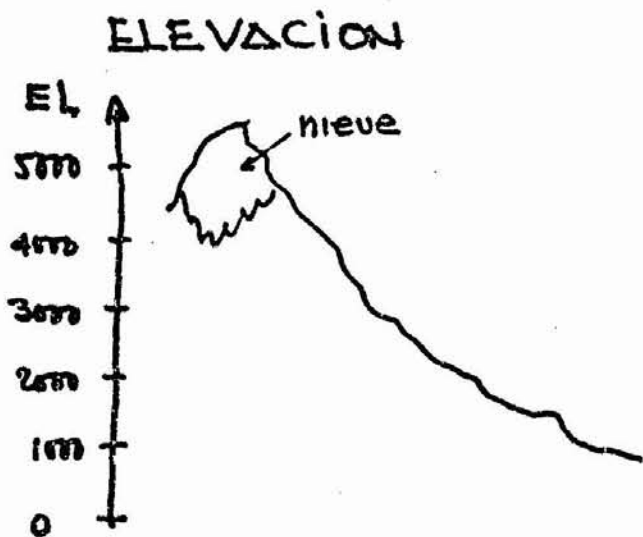
F: pequeño



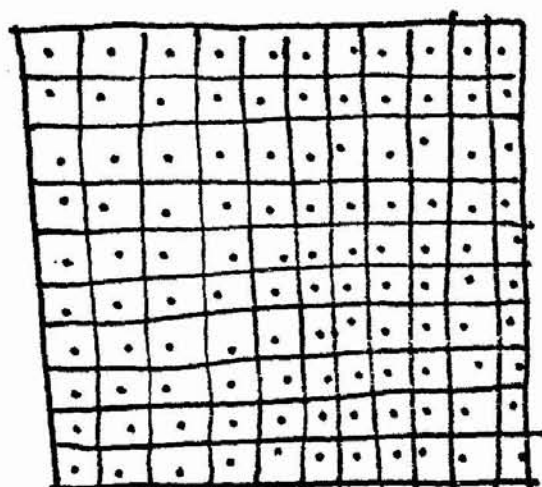
F: grande



Para una cuenca con F grande existe mayor posibilidad de tener una tormenta intensa simultanea sobre toda la extension de la cuenca.



Determinación elevación media



Cuadrícula sobre plano topográfico y se promedian todas las elevaciones

$$E = \frac{\sum a e}{A}$$

a = área entre dos curvas de nivel
e = elevación media entre ellas.

Curvas Hipsométricas

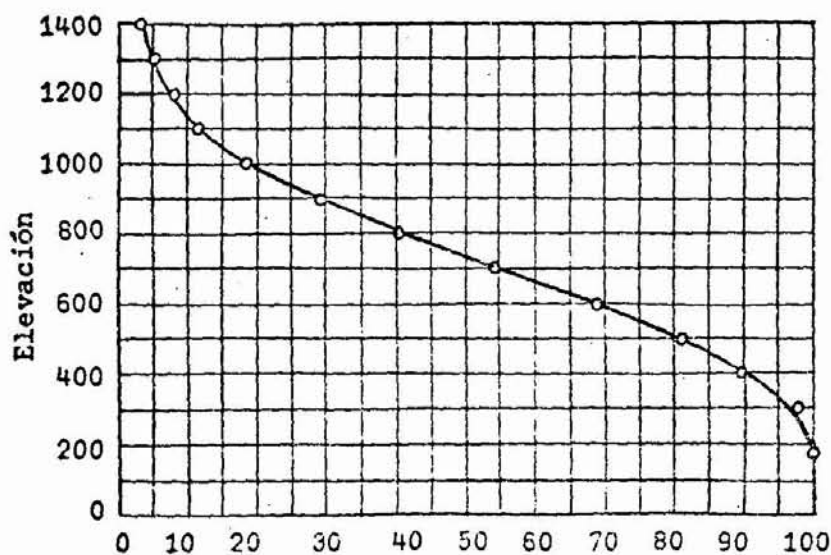
curvas de nivel

Área

% del total

% Área sobre curva de nivel interior

170-300	500	2.4	100.0
300-400	1700	8.2	97.6
400-500	1900	9.2	89.4
500-600	2400	11.6	80.2
600-700	3000	14.5	68.6
700-800	2970	14.3	54.1
800-900	2270	11.0	39.8
900-1000	2180	10.5	28.8
1000-1100	1500	7.2	18.3
1100-1200	640	3.1	11.1
1200-1300	610	3.0	8.0
1300-1400	410	2.0	5.0
1400-1800	620	3.0	3.0



Porcentaje de área sobre varias elevaciones.

PENDIENTE

(7)

Método de Δlbor.



$$S = \frac{DL}{A}$$

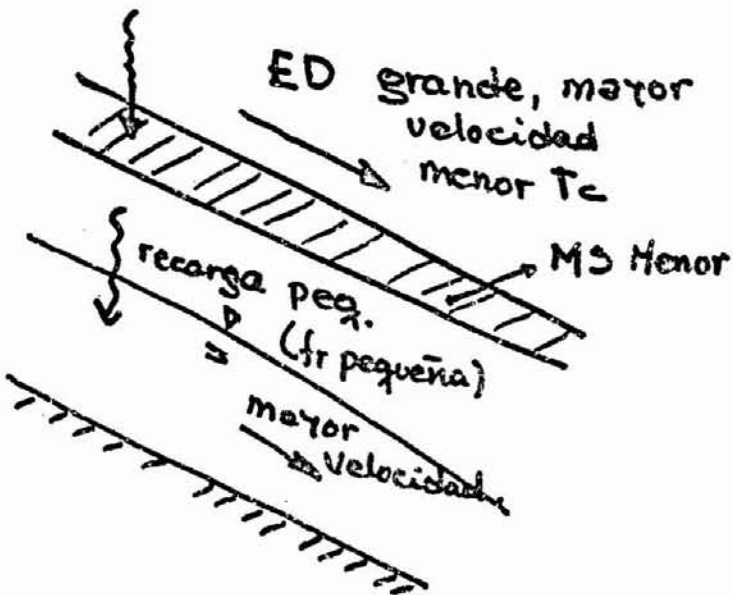
D = intervalo entre curvas de nivel

L = longitud total de las curvas de nivel

S = pendiente media.

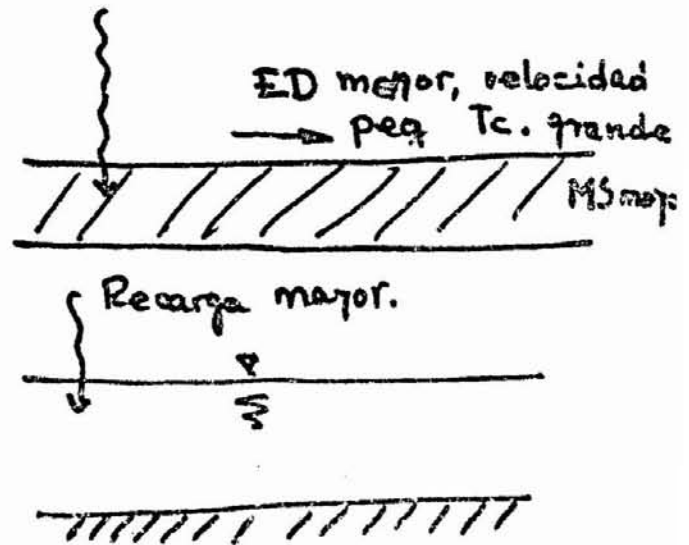
Pendiente grande

fr pequeña (menor oportunidad)



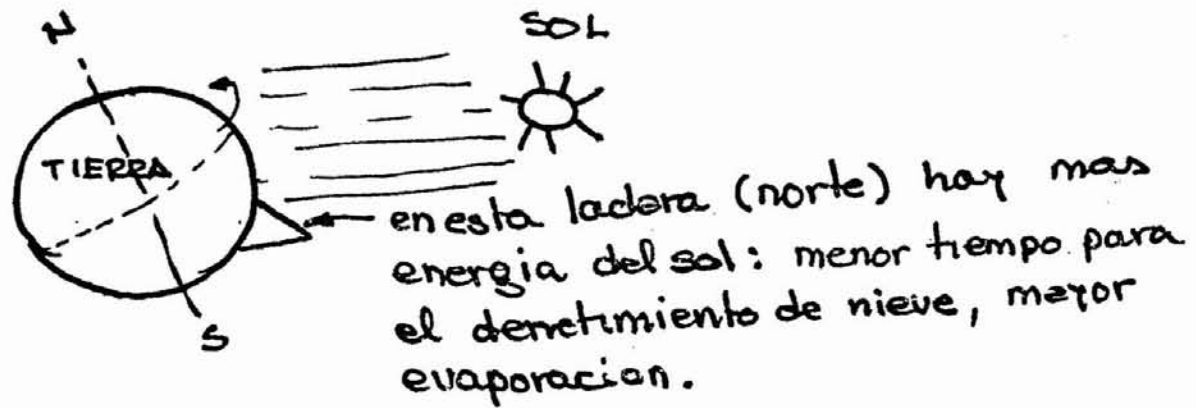
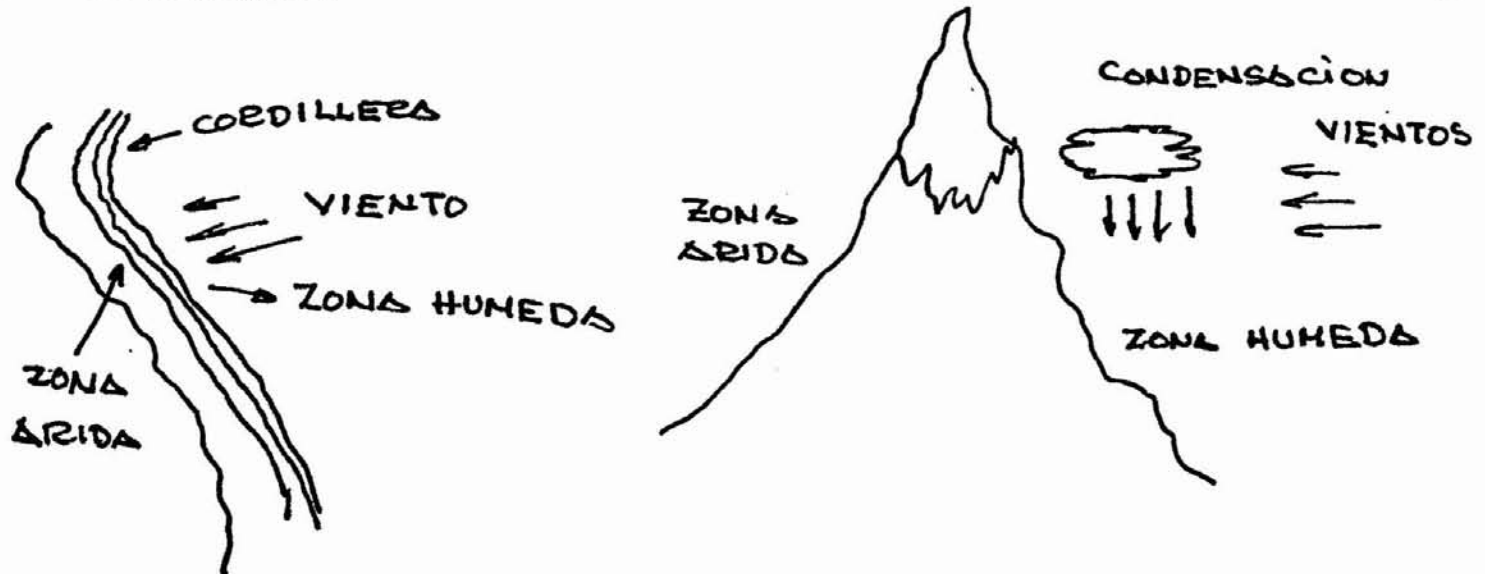
Pendiente pequeña

fr grande (mayor oportunidad)



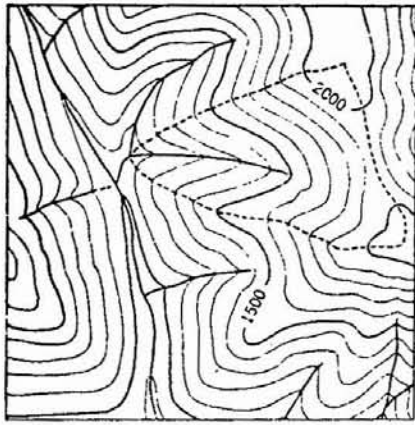
ORIENTACION

(8)



RED DE DRENAJE

- A más eficiente, más rápida la respuesta del escurrimiento superficial.
- Indica la naturaleza del suelo
 - permeabilidad
 - Productividad de agua subteranea
 - Productividad de Escurrimiento Sup.



A. Low drainage density or coarse texture, Driftwood, Pennsylvania, Quadrangle.



B. Medium drainage density or medium texture, Nashville, Indiana, Quadrangle.



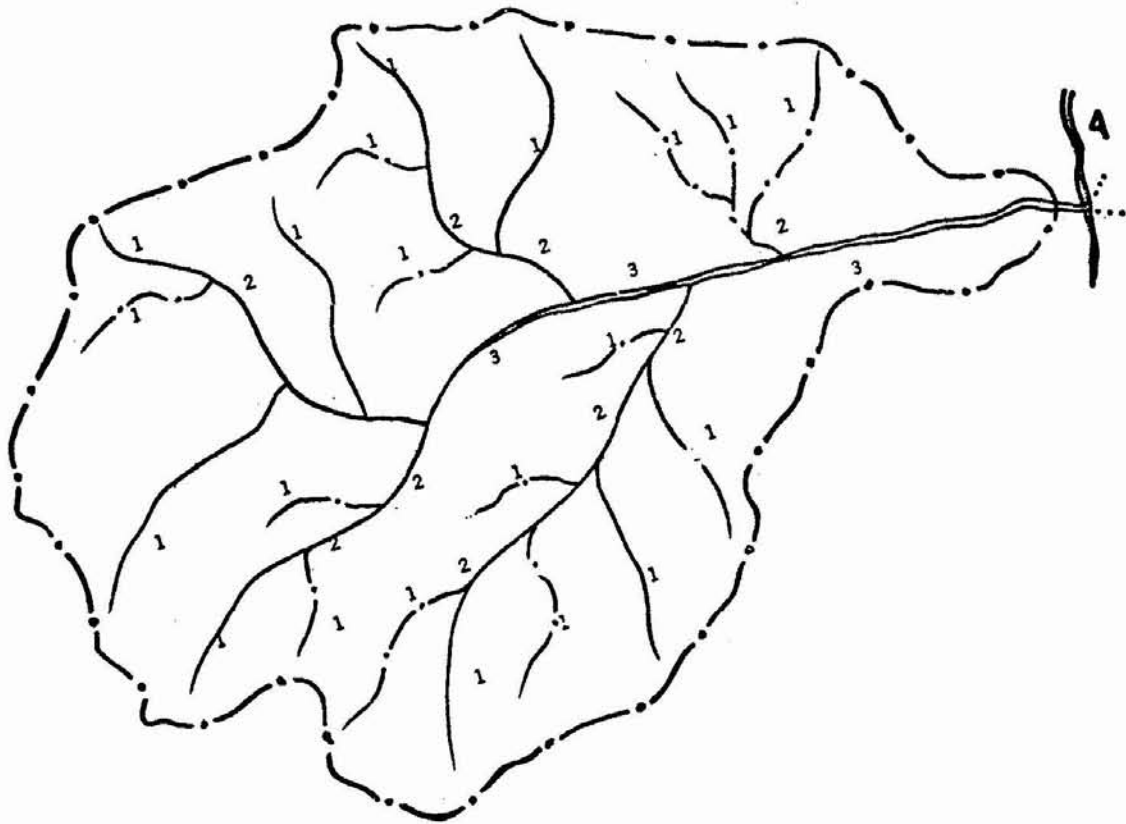
C. High drainage density or fine texture, Little Tulunga, California, Quadrangle.



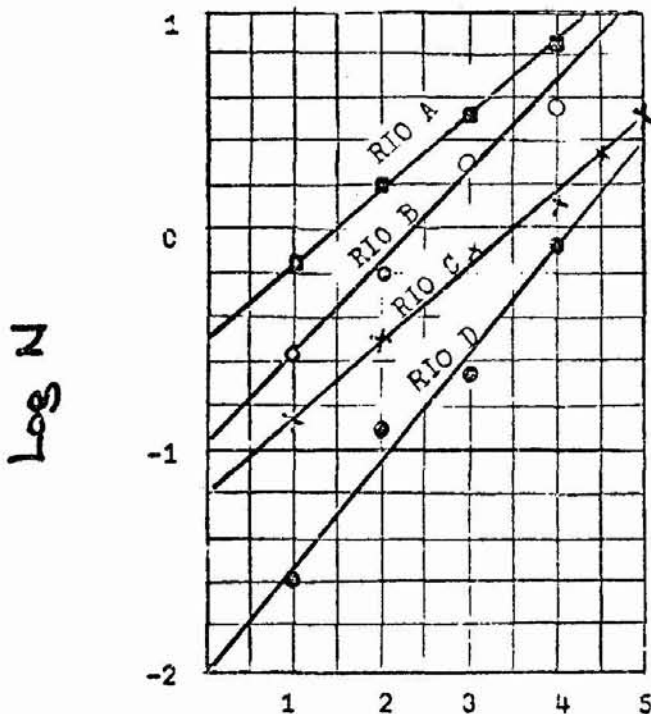
D. Extremely high drainage density or ultrafine texture, Cury Table West, South Dakota, Quadrangle.

- Indica el caracter del drenaje
- Cuencas cubiertas de depositos permeables tienen pocos tributarios menores
- Cuencas pendientes tienen muchos tributarios ramificados

ORDEN DE LOS CAUCES



Relacion de Horton



$$\log N = K Or - C$$

Para los cauces dentro de una region: lineas paralelas: K constante pero C diferente.

ORDEN INVERSO DE LOS CAUCES Or

Relacion de Bifurcacion.

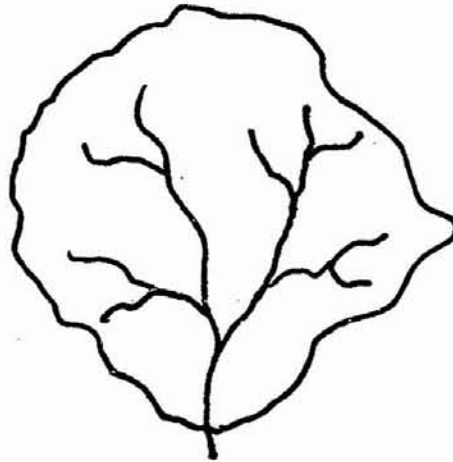
$$R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}}$$

U = numero de orden

N_u = numero de cauces



R_b = 19

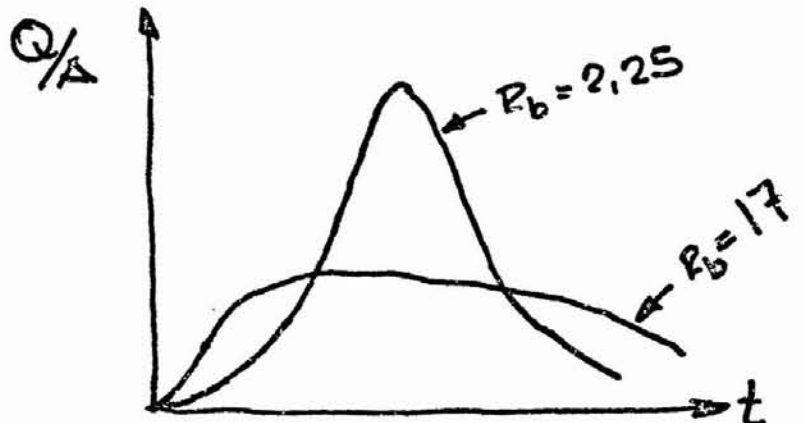
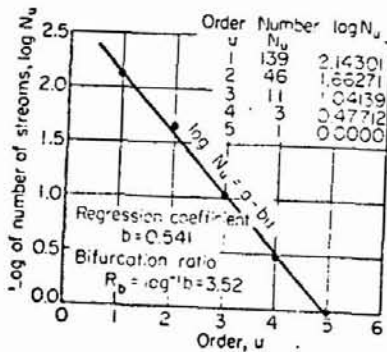


R_b = 2.25

R_b no es el mismo para todas los ordenes pero se puede calcular por la ley de Horton sobre "numeros de los cauces" la cual establece que:

$$N_u = R_b^{k-u}$$

donde K es el orden del cauce troncal.



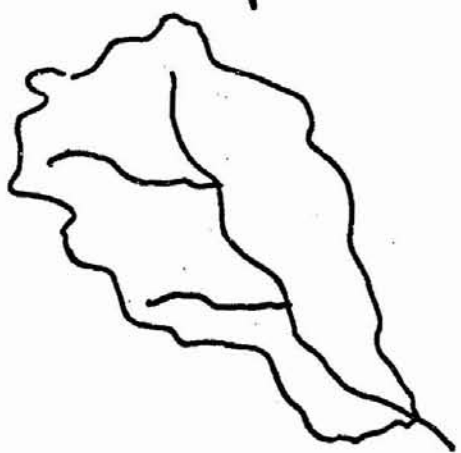
SITIO DE LOS TRIBUTARIOS

- Áreas pendientes y bien drenadas tienen numerosos tributarios pequeños
- Regiones planas con suelos profundos, tienen tributarios largos que se mantienen como cauces perennes.

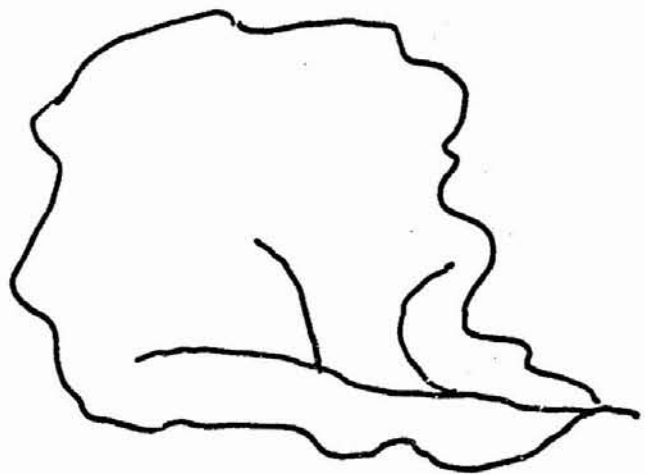
DENSIDAD DE LOS CAUCES

$$D_s = \frac{N_s}{A} = \frac{\text{Numero de cauces}}{\text{Area km}^2}$$

No presenta una verdadera medida de la eficiencia de drenaje



mas eficiente



menos eficiente.

DENSIDAD DE DRENADJE

$$D_d = \frac{L}{A} = \frac{\text{Longitud de los cauces}}{\text{Area}}$$



Longitud de escurrimiento menor para una Dd mayor

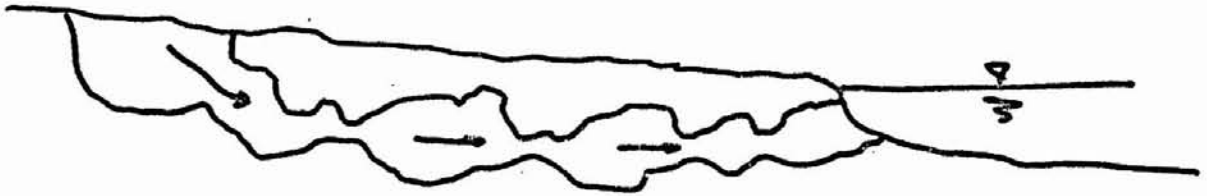


Longitud de escurrimiento mayor para Dd menor.

DRENAJE INDIRECTO

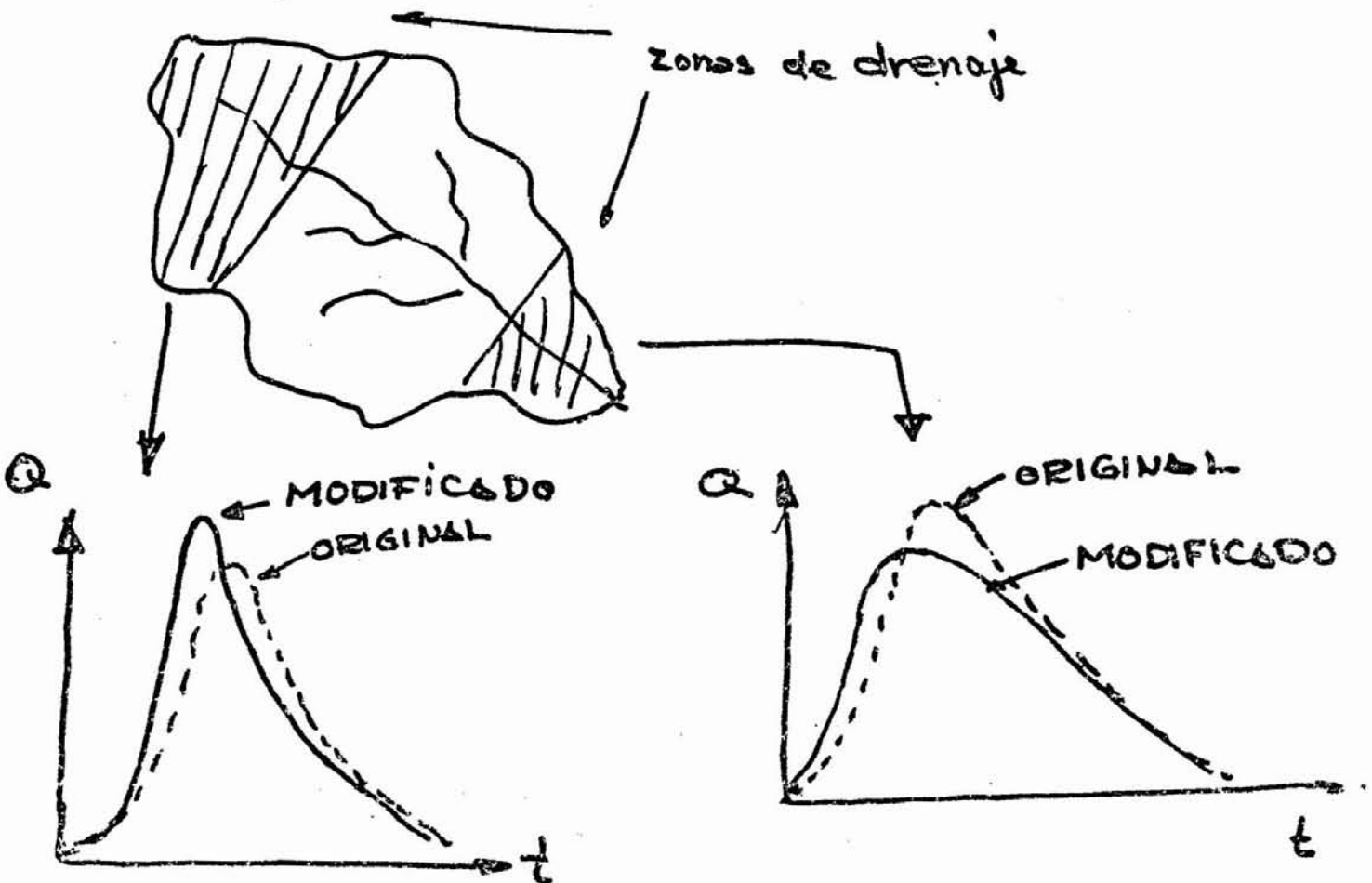
- Casos de topografía Karstica o superficies muy planas y permeables

↓↓↓ Pe



DRENAJE ARTIFICIAL

Hace mas rapida la remocion de la lluvia y disminuye el nivel freatico





- 1) Reducen longitud y periodo de esc. superficial
- 2) Se reduce el nivel freático y el caudal de estacion seca.
- 3) Se reduce la evaporacion (menor oportunidad) y la produccion total de la cuenca aumenta
- 4) Para que opere efectivamente debe estar por debajo de la mesa de agua

DRENaje SUBSUPERFICIAL



- 1) Tiene poco efecto en el volumen de crecidas ya que la Precip. efectiva esta controlada por la infiltracion
- 2) Reduce el caudal de sequia
- 3) Aumenta la escorrentia total
- 4) Disminuye el nivel freático
- 5) Disminuye ET.

Los efectos de ambos tipos de drenaje son dificiles de cuantificar