

EVALUACIÓN DE PELIGROS DE INUNDACIÓN



Alba Lucina Martínez Haros

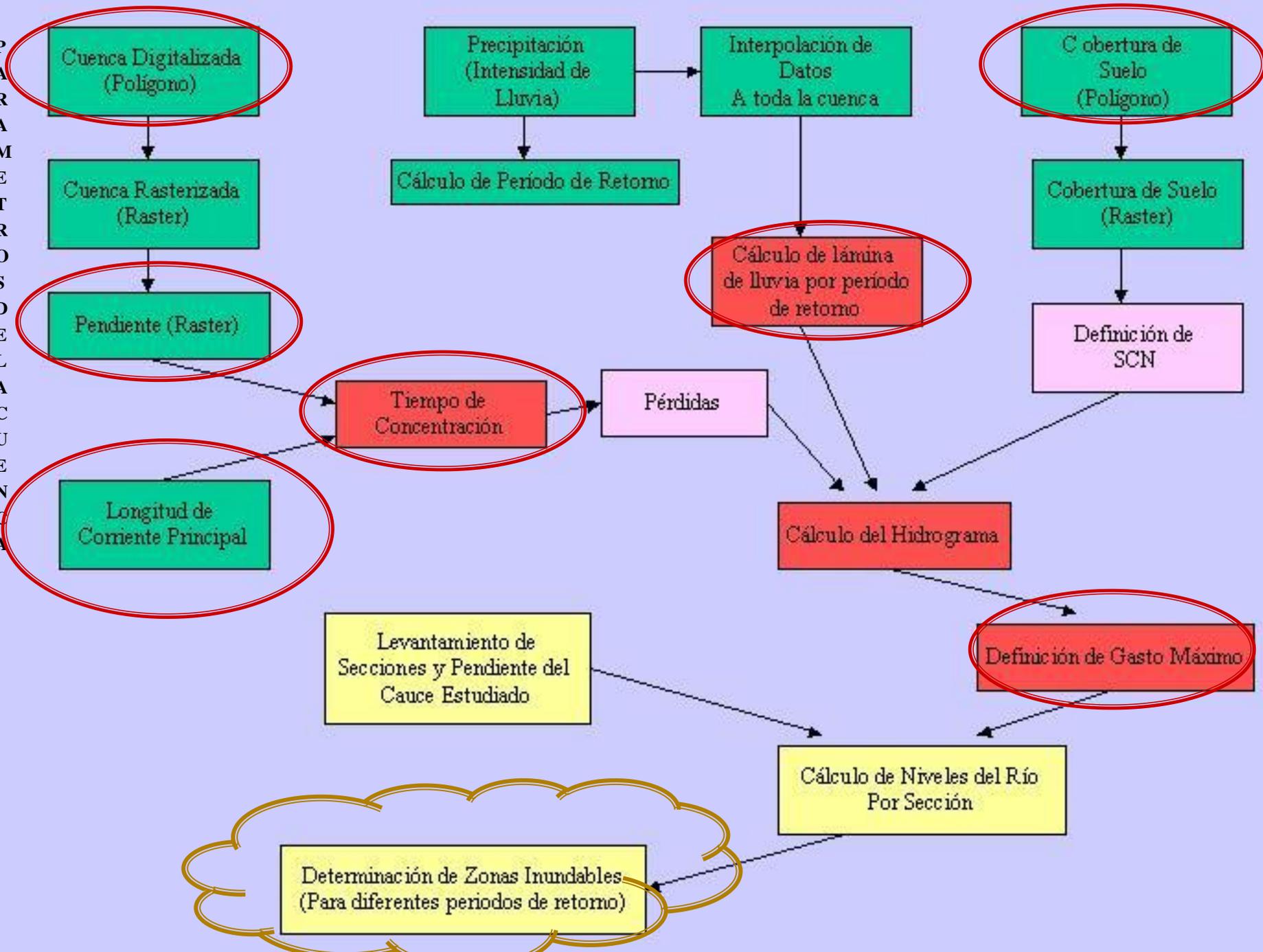
¿Qué es una inundación?

Es el flujo o invasión natural de agua por el exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos, ocasionada por la falta o insuficiencia del drenaje natural y/o artificial que implica posibles pérdidas de vidas y daños en infraestructura.

PARAMETROS DE LLUVIA

P
A
R
A
M
E
T
R
O
S
D
E
L
A
C
U
E
N
A

P
A
R
A
M
E
T
R
O
S
D
E
L
S
U
E
L
O



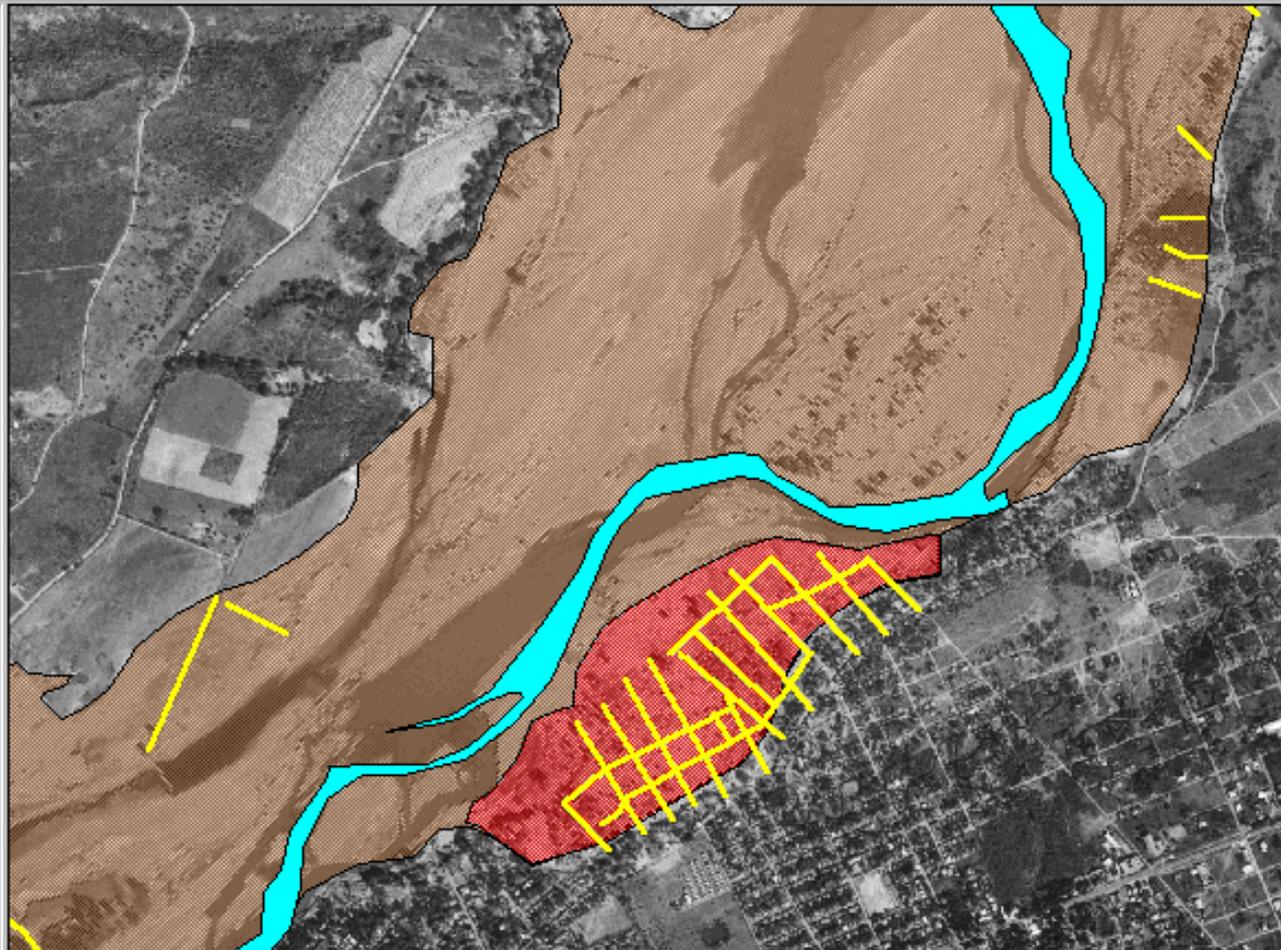
View1

- DAMAGED ROADS

- DAMAGED INFRASTRUCTURE

- OLD RIVER COURSE
 land
 water
- EXTENT OF FLOODING

- OPEN SKIES IMAGERY
- 1:50K BASEMAP



Fórmula Racional

Es una fórmula que permite calcular los caudales de avenida en cuencas pequeñas, a partir de los datos de precipitación y de las condiciones de escorrentía de la cuenca vertiente.

- Se denomina racional por ser una ecuación coherente en cuanto a unidades.
- El gasto se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Q_{\text{MAX}} = \frac{C \cdot I_c \cdot A}{3.6} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

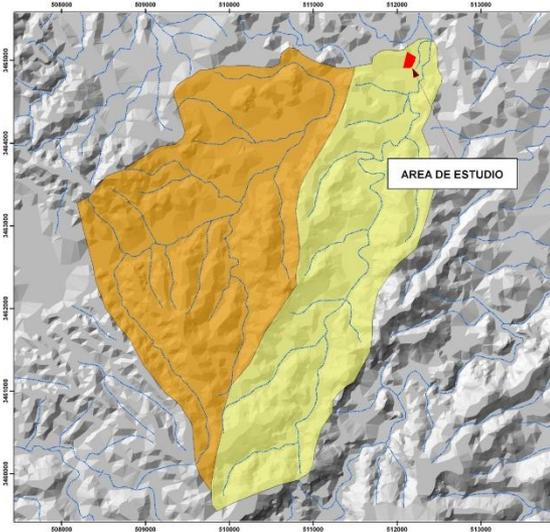
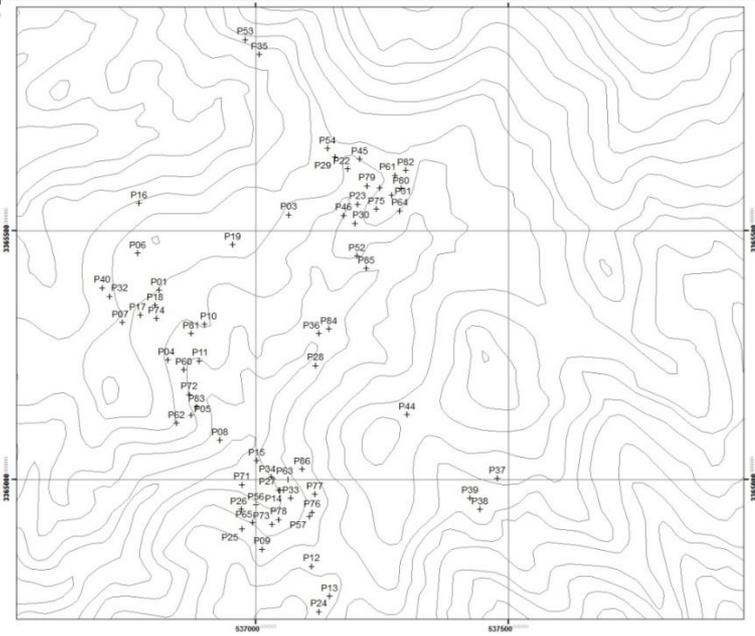
Donde:

C = Coeficiente de escorrentía.

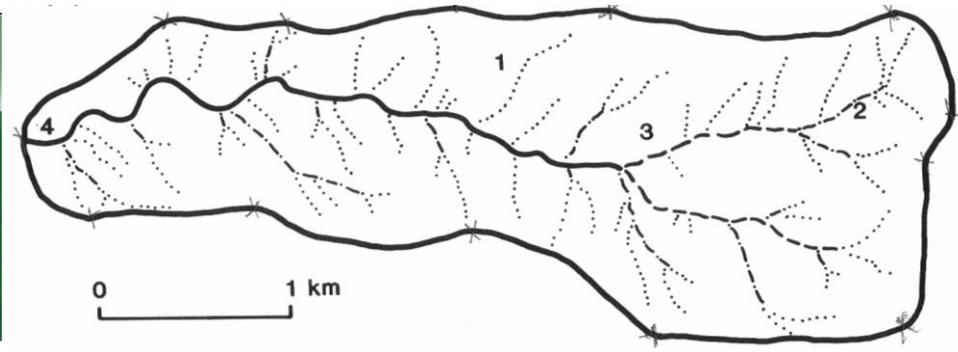
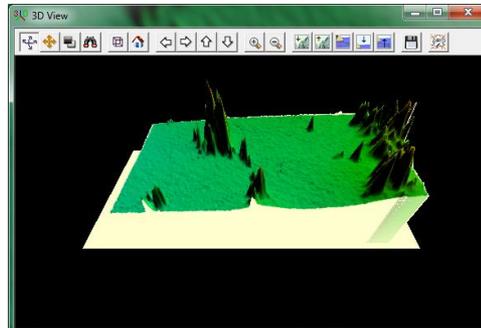
A = Área de la cuenca en km².

I_c = Intensidad media máxima para duración de la tormenta igual a T_c, en mm/hora.

1) Delimitar la cuenca

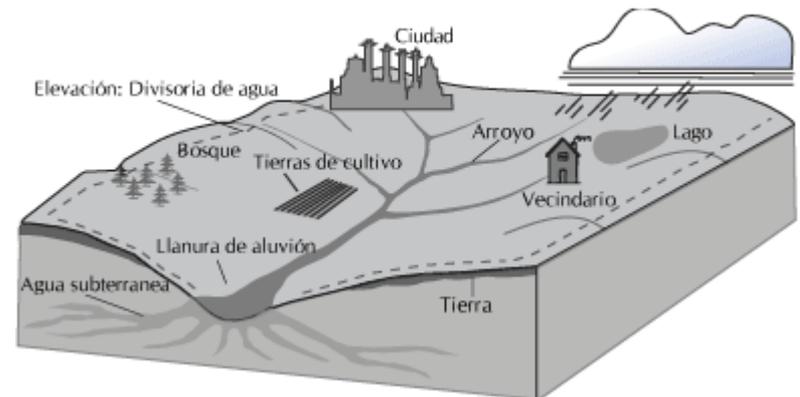


**Determinar
su área**

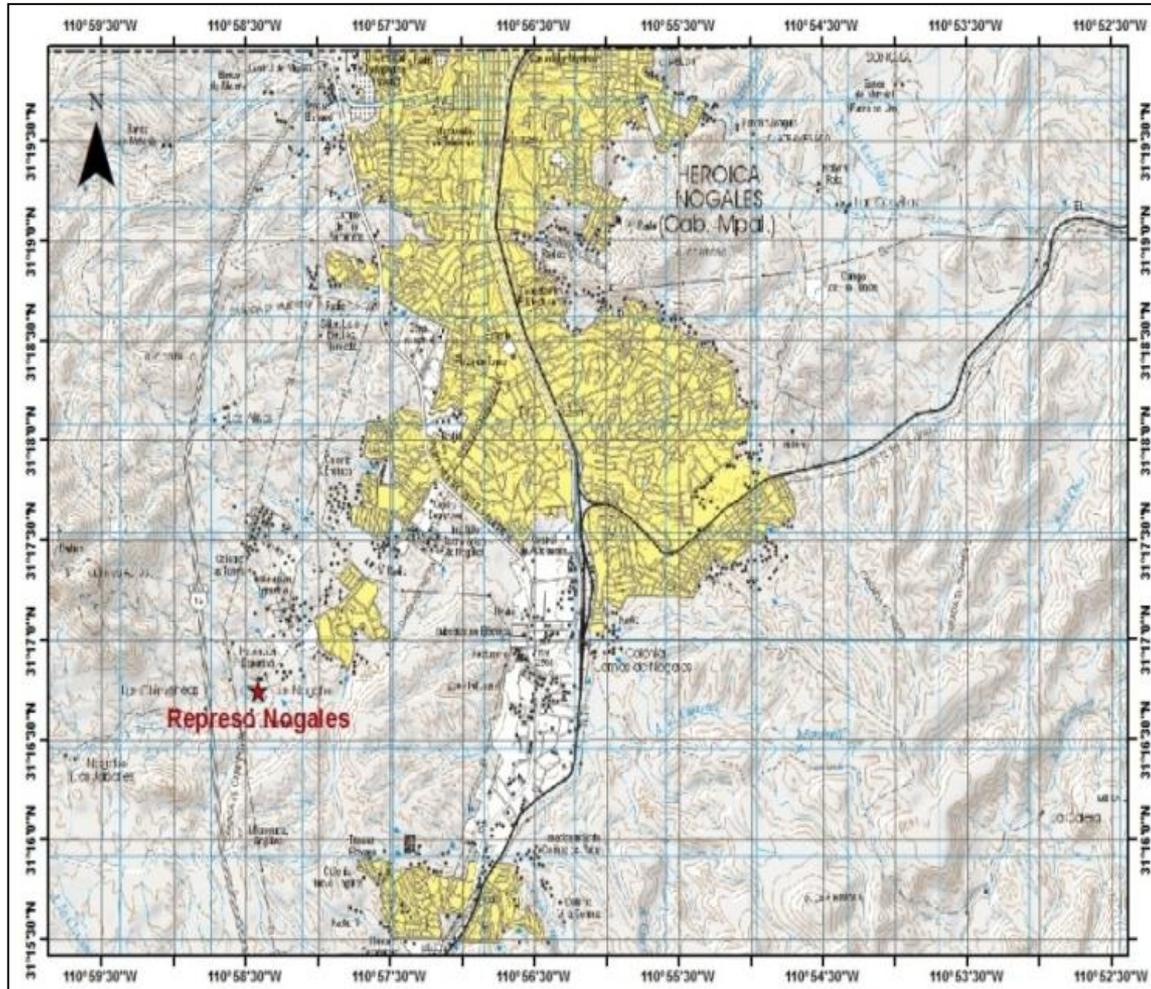


Cuenca

- Territorio drenado por un único sistema de drenaje natural.
- Drena sus aguas al mar a través de un único río, o vierte sus aguas a un único lago endorreico.
- Es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.



Represo Nogales "Chimeneas"



rsur al área que desep

12

Represo Colosio

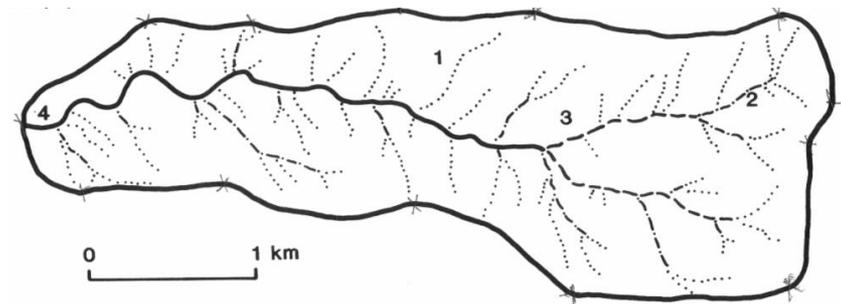
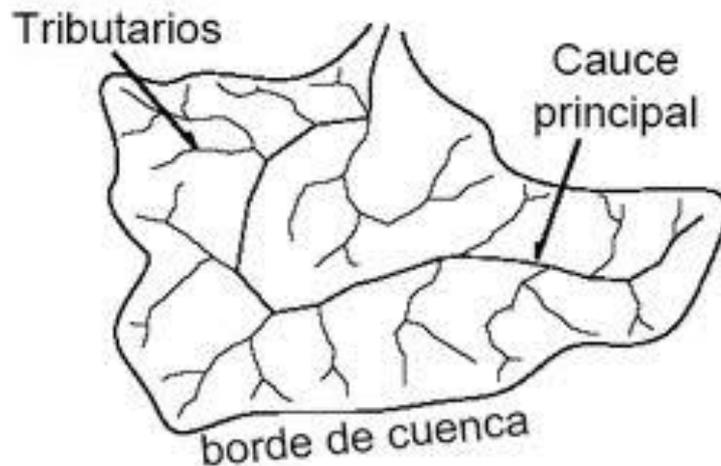
© 2014 Google
© 2014 INEGI

Image © 2014 DigitalGlobe

© 2010 Goo

2) Identificar Cauce Principal

- El cauce principal suele ser definido como el curso con mayor caudal de agua o bien con mayor longitud o mayor área de drenaje.



Determinar su longitud

500000

505000

3465000

3465000



1:50,000

h12a39

E.U.A

Chihuahua

Heroica Nogales

Represo Nogales

3460000

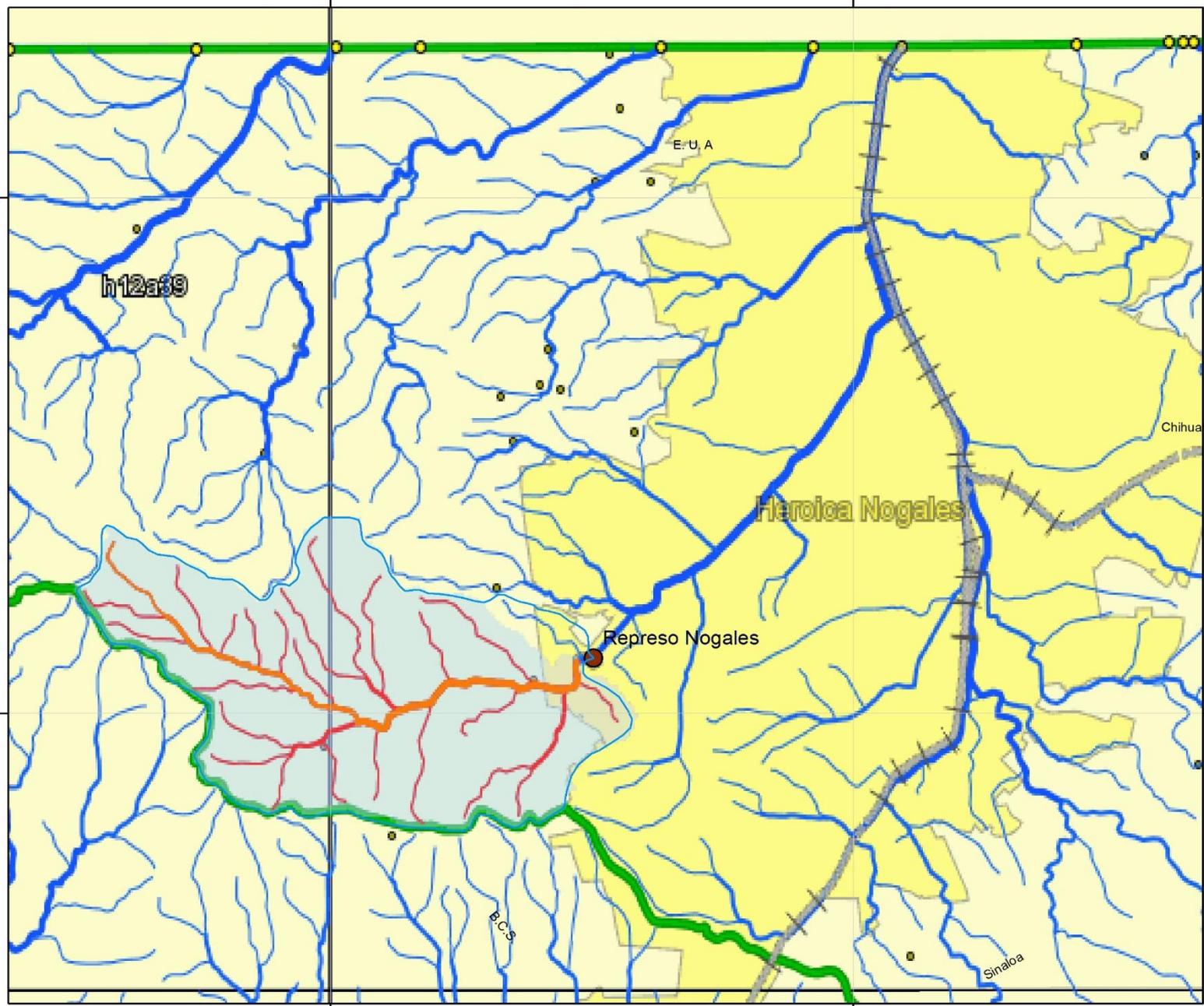
3460000

500000

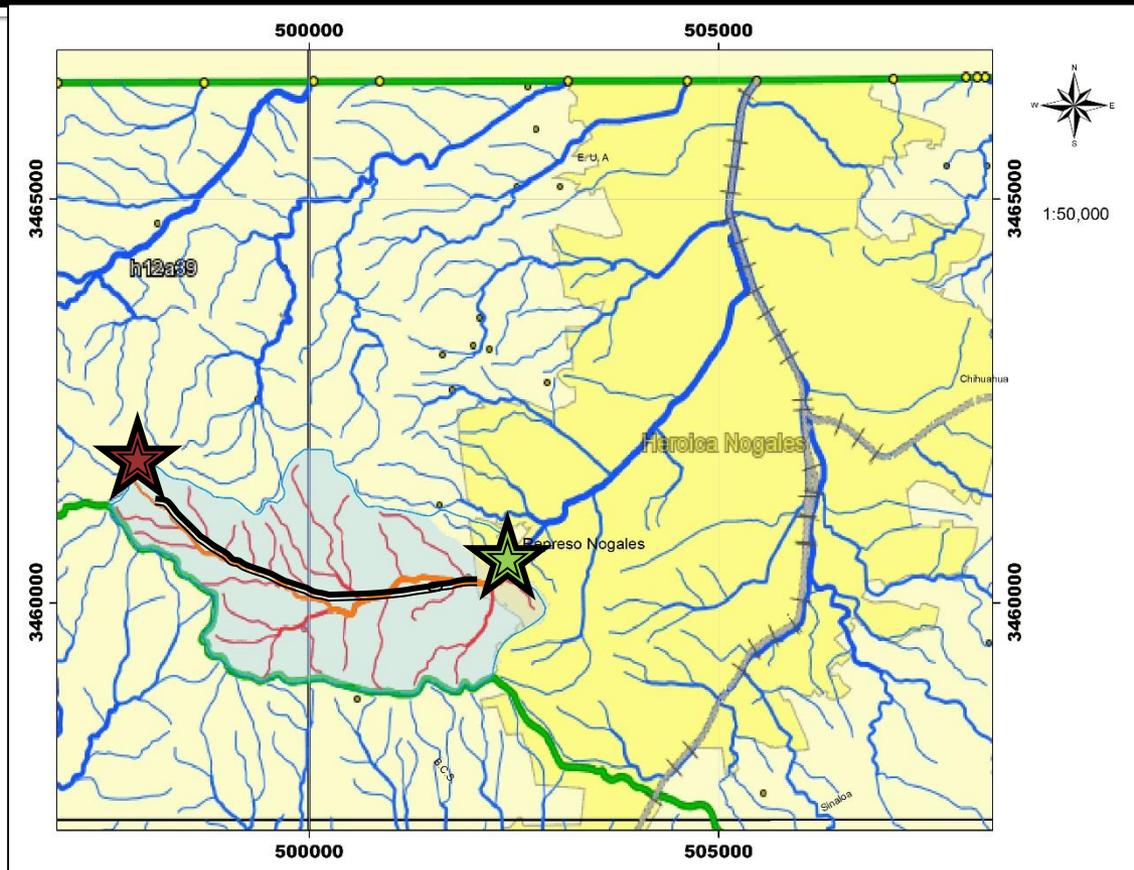
505000

B.C.S

Sinaloa



3) Calcular la Pendiente



$$S = \frac{\text{Cota Máx} - \text{Cota Min}}{L}$$

Cuenca	
Área (km ²)	
Longitud Cauce Ppal (m)	

Tiempo de Concentración	
Cota Maxima (m)	
Cota Minima (m)	
Pendiente	

- ★ $L = 5,816.4 \text{ km}$ ★ Cota Máxima = 1637.66 m $S = 0.028$
 $A = 9.64 \text{ km}^2$ ★ Cota Máxima = 1286.50 m $C_e = 0.217$ Coeficiente de escurrimiento anual

4) Calcular Tiempo de Concentración

- El tiempo de concentración T_c de una cuenca, expresado en horas, se puede obtener mediante la siguiente expresión (Kirpich, 1997).

$$t_c = 3,97 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

- Donde:
 - t_c = Tiempo de concentración (min)
 - L = Longitud de cauce (km)
 - S = Pendiente media (m/m)

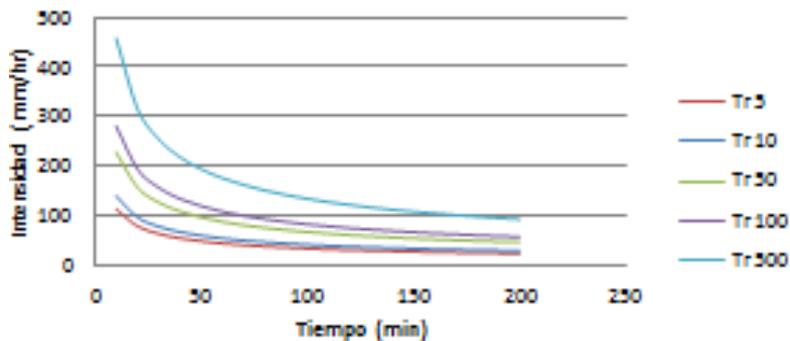
Cuenca	
Área (km ²)	
Longitud Cauce Ppal (m)	
Tiempo de Concentración	
Cota Maxima (m)	
Cota Minima (m)	
Pendiente	
Dato	
Tiempo de Concentracion	

5) Calcular la intensidad por período de retorno

La ecuación para obtener la intensidad de lluvia fue derivada los registros de la estación meteorológica Hermosillo y se muestra a continuación.

$$I = \frac{23.63T_r^{0.3047}}{T_c^{0.536}}$$

Grafica Intensidad-Duración- Frecuencia



a) Abrir Hoja IDF Represo Nogales, para observar las Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia de Lluvia

Periodo de retorno de lluvias					Tiempo de la Lluvia (min)
5	10	50	100	500	
112.32	138.73	226.54	279.81	456.92	10
77.46	95.68	156.24	192.98	315.13	20
62.33	76.99	125.72	155.28	253.57	30
53.42	65.99	107.75	133.09	217.34	40
47.40	58.55	95.61	118.09	192.84	50
42.99	53.10	86.71	107.10	174.88	60
39.58	48.89	79.83	98.60	161.02	70
36.85	45.51	74.32	91.79	149.89	80
34.59	42.73	69.77	86.18	140.72	90
32.69	40.38	65.94	81.44	133.00	100
31.06	38.37	62.65	77.39	126.37	110
29.65	36.62	59.80	73.86	120.61	120
28.40	35.08	57.29	70.76	115.55	130
27.30	33.72	55.06	68.00	111.05	140
26.31	32.49	53.06	65.54	107.02	150
25.41	31.39	51.25	63.31	103.38	160
24.60	30.38	49.62	61.28	100.07	170
23.86	29.47	48.12	59.43	97.05	180
23.18	28.63	46.74	57.74	94.28	190
22.55	27.85	45.48	56.17	91.73	200
21.96	27.13	44.30	54.72	89.36	210

b) Insertar aquí el tiempo de concentración obtenido

Copiar los resultados obtenidos en la hoja 2 e insertarlos en la hoja 1

Tr	Intensidad
5	
10	
50	
100	
500	

a) Insertar aquí los resultados obtenidos utilizando:

**pegado especial-
valores-trasponer**

6) Calcular el Coeficiente de Escorrentía

Tradicionalmente, se determina con el auxilio de valores estimados para diferentes tipos de áreas por drenar. Si la cuenca de estudio esta integrada por diferentes tipos de superficie, se calcula un coeficiente de escurrimiento promedio con la expresión:

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_iA_i}{A_1 + A_2 + \dots + A_i}$$

donde C es el coeficiente de escurrimiento promedio; C^1 , C^2 ,....., C^i son los coeficientes de escurrimiento de cada una de las superficies por drenar que conforman la cuenca de estudio; y A^1 , A^2 ,..... A^i son las áreas parciales que integran la cuenca de estudio.

Coeficiente de Escurrimiento C			
	C estandar	Area	C ponderado
Calles	0.75		0.00
Estacionamientos	0.85		0.00
Zona Industrial Light	0.6		0.00
Residencial (plano)	0.5		0.00
Residencial (lomerio)	0.6		0.00
Taludes	0.6		0.00
Parques	0.1		0.00
Suelos arenosos y de grava	0.15		0.00
Sin urbanizar, escasa veg	0.25	0.133967	0.03
Techos	0.95	0.247988	0.24
Asfalto y Concreto	0.9	0.497265	0.45
Área comercial	0.5	0.34578	0.17

7) Implementar la ecuación de la fórmula racional

$$Q_{\text{MAX}} = \frac{C \cdot I_c \cdot A}{3.6} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

De acuerdo a la fórmula racional, el gasto máximo en una cuenca pluvial se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$Q_{MAX} = \frac{C \cdot I_c \cdot A}{3.6} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía.

A = Área de la cuenca en km².

I_c = Intensidad media máxima para duración de la tormenta igual a T_c, en mm/hora.

Los resultados de Qmax se desplegarán en la siguiente Tabla

Calculo de Caudal Maximo por Periodo de Retorno		
Periodo de Retorno		Q Max
Tr 5		
Tr 10		
Tr 50		
Tr 100		
Tr 500		

Ejercicio

- Área: _____ km²
- Longitud de cauce principal: _____ km
- Cota Máxima: _____ m
- Cota mínima: _____ m
- Hacer 3 ejercicios distintos, modificando los usos de suelo y comparen resultados

