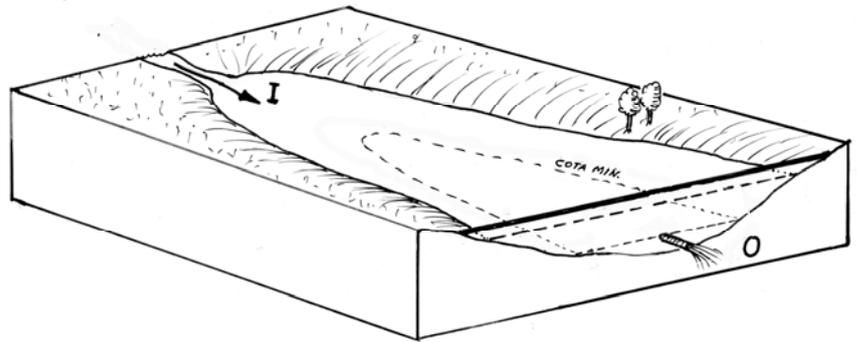
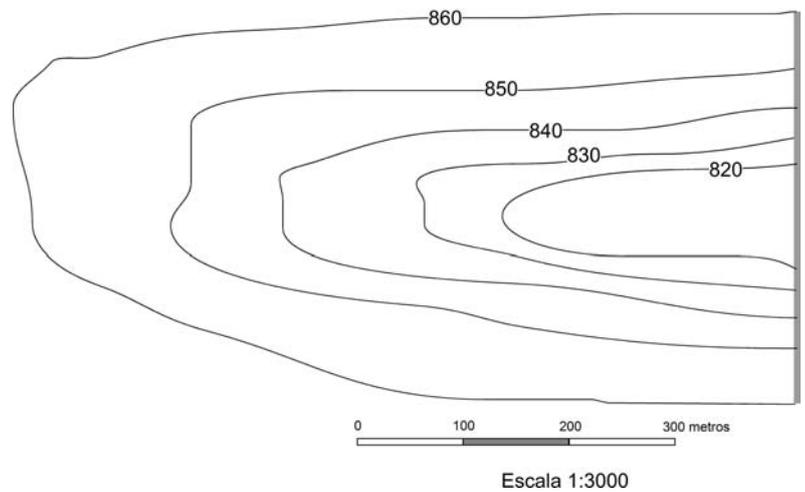


Práctica nº.....Tránsito de un hidrograma a través de un pequeño embalse con salida por un tubo de fondo

Consideramos el embalse esquematizado en la figura; es un embalse no regulado y la salida se produce por un tubo próximo al fondo de 10 metros de largo, 2 metros de diámetro y situado a cota 820. La cota mínima del nivel de agua dentro del embalse es la cota del tubo, por lo que el caudal será proporcional a la altura del agua sobre ese nivel.



Disponemos de la topografía detallada del embalse:



Se desea calcular el tránsito del siguiente hidrograma de entrada:

tiempo (horas)	I (m3/s)
0	0
0,5	100
1	350
1,5	120
2	50
2,5	20
3	0

1. Relación “volumen almacenado vs. altura”

Se han planimetrado las superficies comprendidas dentro de cada curva de nivel:

curva	Superficie (mm ²)	Sup (m ²)	Volumen (m ³)	H (m) (Altura sobre la salida)
820	2270			
825	4134			
830	7957			
835	13931			
840	26213			

Se planimetró en mm² sobre el mapa escala 1:3000. Ahora el mapa está reducido pero considerando la escala 1:3000 a la que fue planimetrado, deben convertirse las superficies a m². Calcular los volúmenes almacenados **hasta cada curva** de nivel.

2. Relación “Caudal de salida vs. altura”

Obtener la relación entre la altura (sobre el nivel de salida) y el caudal que sale por el tubo utilizando la siguiente ecuación:

$$Q = 26 \cdot d^{2.6} \sqrt{\frac{H}{L + 60 \cdot d^{1.2}}}$$

donde: Q = caudal (m^3/s)

d = Diámetro del tubo (metros)

H = altura del agua desde el tubo de salida (metros)

L = Longitud del tubo de salida (m)

Aplicando esta expresión para alturas sucesivas, obtenemos la tabla adjunta:

curva	H	O (m^3/s)
820	0	0.00
825		
830		
835		
840		

3. Relación “Caudal de salida vs. $(2S_i/\Delta t)+O_i$ ”

Dibujar un gráfico en papel milimetrado entre el caudal de salida (en ordenadas) y $(2S/\Delta t)+O$ (en abscisas).

curva	H	O (m^3/s)	Volumen (m^3)	$(2S/\Delta t)+O$
820	0	0	0	0
825				
830				
835				

4. Tránsito del caudal

i	tiempo (horas)	I (m^3/s)	$I_{i-1}+I_i$	Ec. (14) $2S_i/\Delta t+O_i$	O (m^3/s)	Ec. (15) $(2S_i/\Delta t)-O_i$
0	0	0		0	0,00	0,00
1	0,5	100				
2	1	350				
3	1,5	120				
4	2	50				
5	2,5	20				
6	3	0				
7	3,5	0				
8	4	0				
9	4,5	0				
10	5	0				
11	5,5	0				
12	6	0				

La relación establecida en el paso 3 no se ajustará a ninguna ecuación sencilla; para obtener O a partir de $(2S/\Delta t)+O$ puede hacerse leyendo el gráfico que refleja dicha relación.

Dibujar un gráfico representando los hidrogramas de entrada y salida superpuestos.