

## CI41C HIDROLOGÍA EXAMEN

Semestre: primavera 2002  
Profs.: E. Brown  
X. Vargas

### PREGUNTA Nº 1

Como parte de los estudios que se están desarrollando para construir una autopista, se ha decidido hacer un puente para atravesar un río y a Ud. se le ha contratado para determinar el caudal de diseño. Esta obra se diseñará considerando un caudal asociado a una seguridad hidrológica de 36%, para una vida útil de 25 años.

Para efectuar sus cálculos dispone de la siguiente información:

- Antecedentes de crecidas obtenidas de una estación fluviométrica que funcionó durante un período reducido de tiempo, a base de las cuales se obtuvo el hidrograma unitario que se indica en la Figura 1. Esta estación estuvo ubicada aproximadamente 200 m aguas abajo del punto elegido para la construcción del puente, determinándose que los aportes de la cuenca intermedia serían despreciables.
- Serie de precipitaciones máximas en 24 horas para una estación pluviométrica representativa de la cuenca aportante a la sección del puente (período 1941-1997). Se presentan los estadígrafos de la muestra (ver Tabla 1) y un gráfico de la precipitación en función del factor de frecuencia considerando la distribución de mejor ajuste (ver figura 2).

**TABLA 1 ESTADIGRAFOS DE LA MUESTRA**

$\bar{x}$ (mm)	$S_x$ (mm)	$Cs_x$	$\bar{y}$ ln (mm)	$S_y$ ln (mm)	$Cs_y$
65.74	34.23	1.556	4.07	0.47	0.294

- Características de la Cuenca

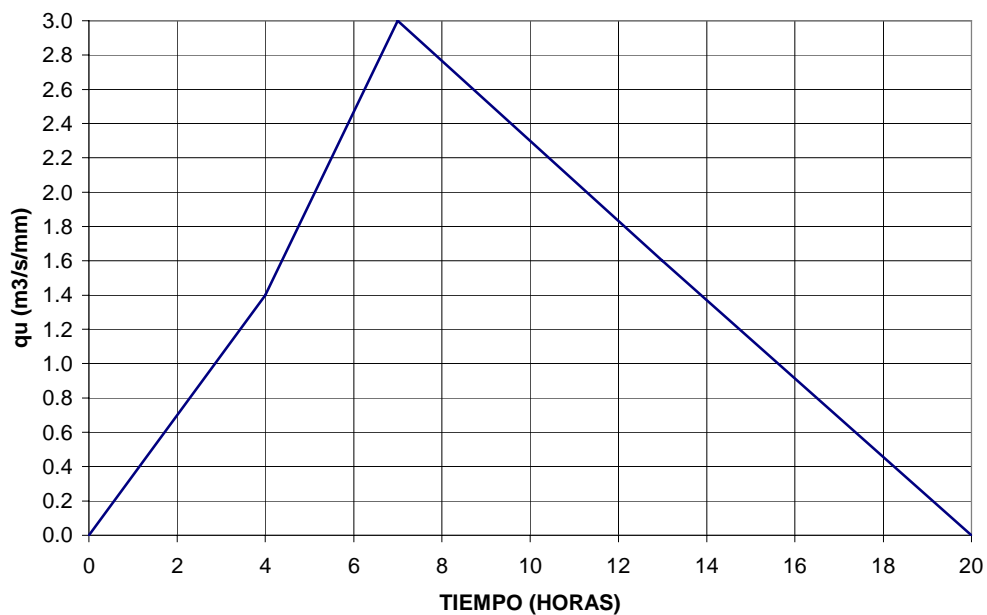
En la tabla 2 se presentan los principales parámetros morfométricos de la cuenca. Considere que la cuenca es de tipo pluvial, con un alto grado de deforestación y uso principalmente agrícola.

**TABLA 2 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA**

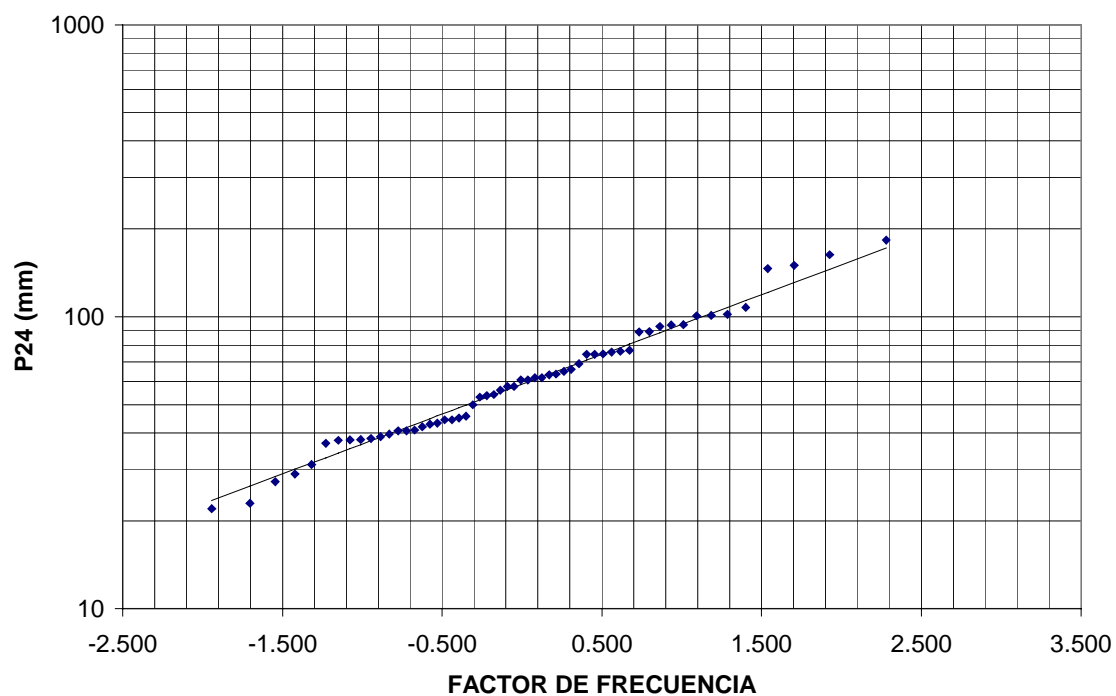
Superficie (km <sup>2</sup> )	Longitud Cauce (km)	Pendiente media (%)	Desnivel Máximo (msnm)
103.7	25	12	820

Considere que como parte de los cálculos el Mandante le ha solicitado que le entregue un rango dentro del cual podrían variar sus resultados, adoptando un nivel de confianza del 95%. Indique todos los supuestos realizados.

**FIGURA 1**  
**HIDROGRAMA UNITARIO**  
**( $t_u=1,5$  Hr)**



**FIGURA 2**  
**PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS**  
**DISTRIBUCIÓN LOG-PEARSON III**



## CI41C HIDROLOGÍA EXAMEN

Semestre: primavera 2002  
Profs.: E. Brown  
X. Vargas

### PREGUNTA N°2

Se desea saber si la existencia del embalse (VII Región), ubicado en el punto A del esquema de la figura, tiene efectos negativos sobre la ciudad ubicada aguas abajo cerca de la estación B, tal como se indica en el esquema. Los antecedentes disponibles corresponden a los caudales afluentes al embalse (Tabla N° 3), la curva de almacenamiento (Tabla N° 2 y Figura N° 3), la curva de descarga del vertedero (Tabla N° 1 y Figura N° 2) y los caudales registrados en B (Tabla N° 4). Se pide:

- Explicar detalladamente el procedimiento que seguiría para realizar un análisis preciso.
- Estime, en forma aproximada, si para el evento cuyos datos se muestran en la Tabla 1, la existencia del embalse es perjudicial. Considere que la precipitación ocurre sólo hasta la confluencia de los ríos 1 y 2. Indique las hipótesis que utilice.

Datos Adicionales: Área de cuenca definida por estación A en río 1 es de  $2500 \text{ Km}^2$

Área de cuenca definida por estación B es de  $3700 \text{ Km}^2$

Área cuenca río 2 hasta confluencia con río 1 es de  $800 \text{ Km}^2$

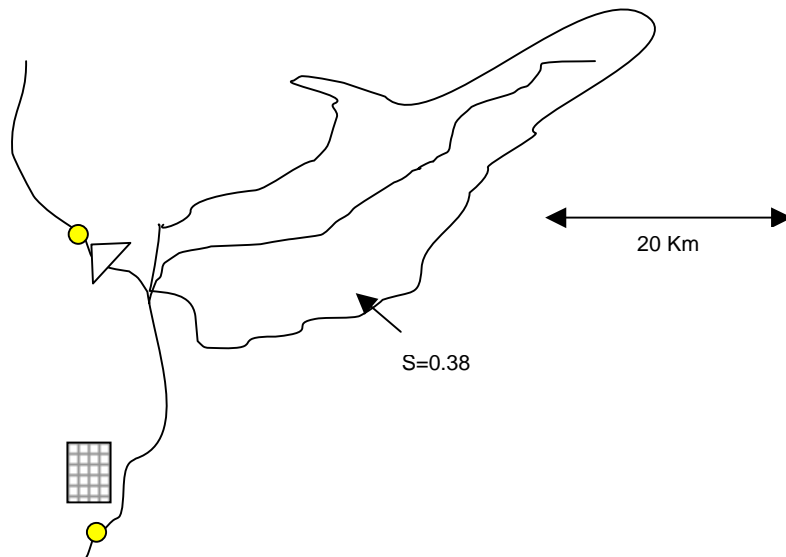


Figura N°1 : Esquema de la Cuenca

Cota Inicial Embalse = 434,3 msnm

**Tabla Nº 1 : Curva Cota Embalsada Almacenamiento**

H [msnm]	Q [m3/s]
434.50	210
434.57	270
435.04	450
435.58	750
435.92	1050
436.32	1800
436.52	2250
436.72	2700
436.79	2790

**Tabla Nº2 : Curva Cota Embalsada Almacenamiento**

H [msnm]	Almacenamiento [10E6 m3]
400	650
410	750
420	900
425	1050
430	1200
433.8	1350
436	1460
437.5	1511
440	1544

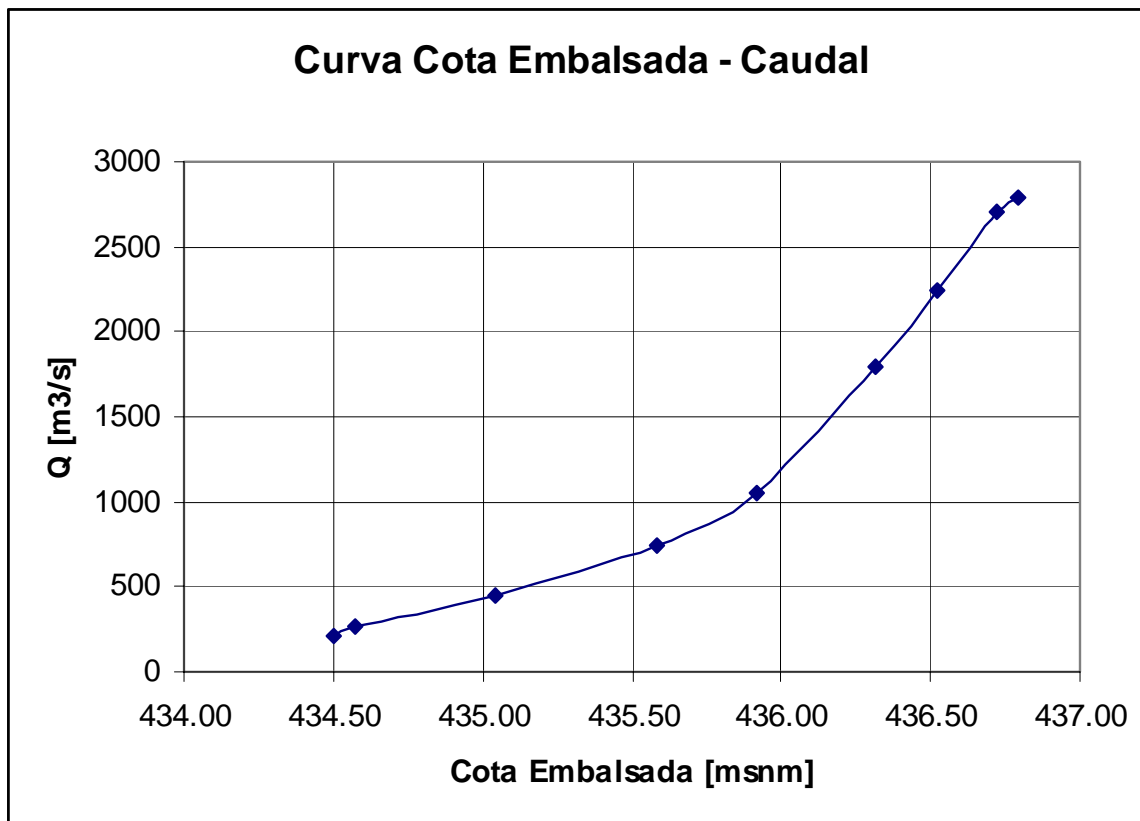


Figura N° 2

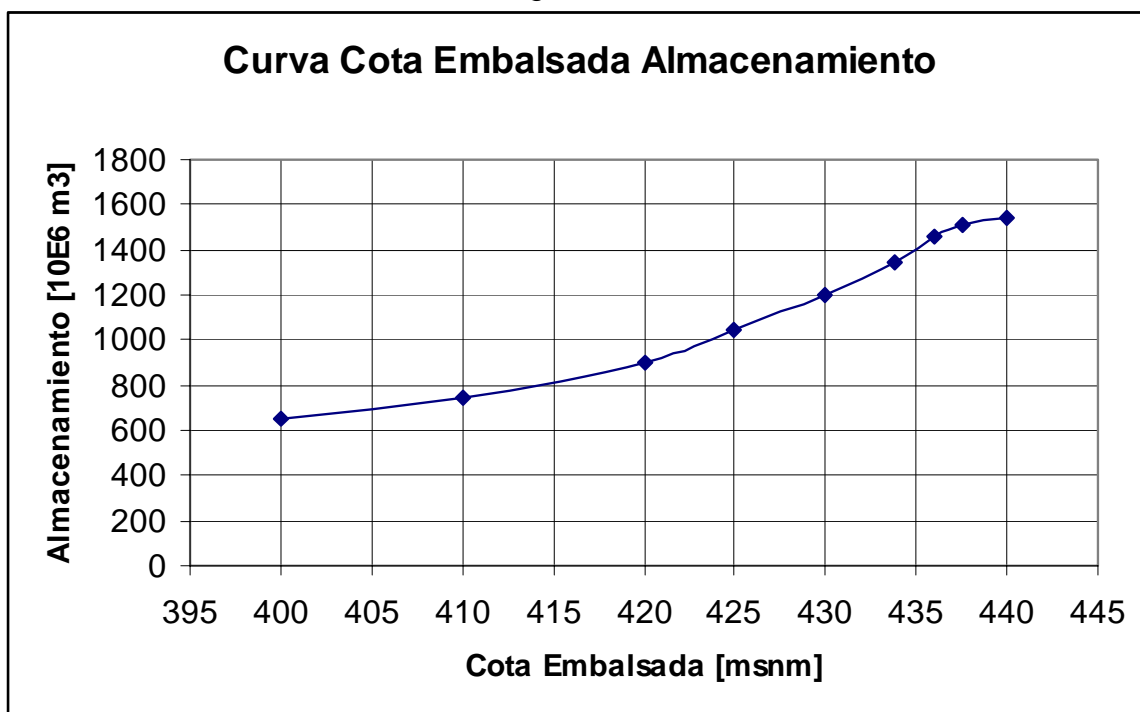


Figura N° 3

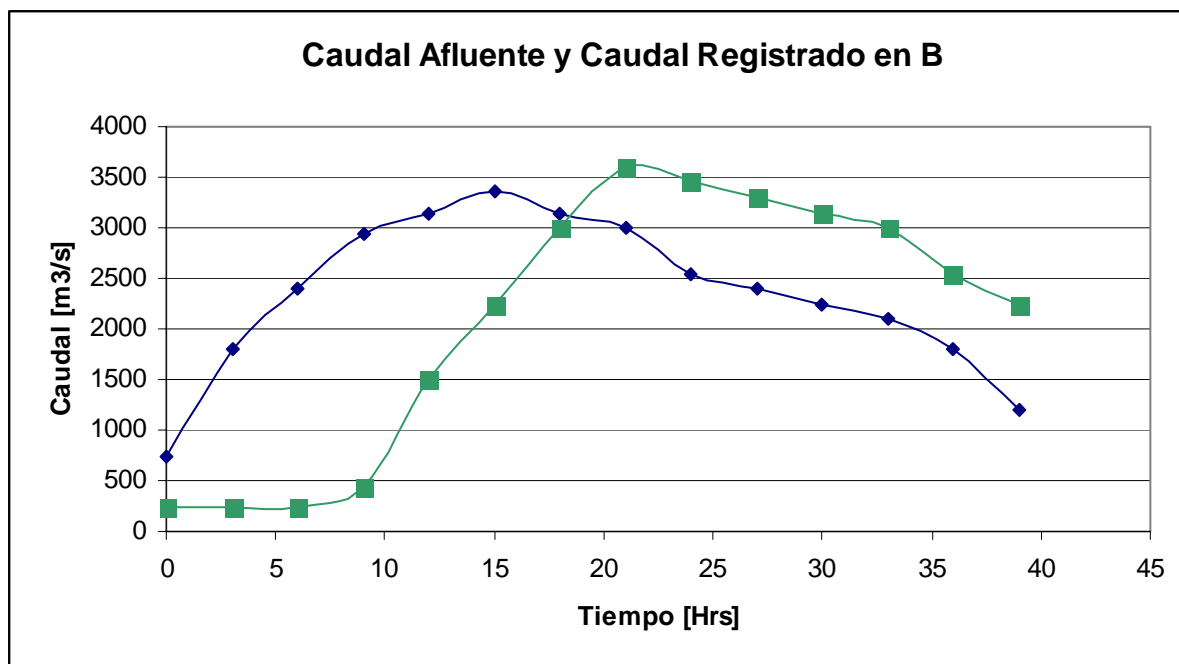


Figura N° 4

**Tabla Nº 3 : Caudales Afluentes al Embalse**

$\Delta t = 1 \text{ hr}$		$\Delta t = 2 \text{ hr}$		$\Delta t = 3 \text{ hr}$	
Tiempo [hrs]	Q Afluyente [m3/s]	Tiempo [hrs]	Q Afluyente [m3/s]	Tiempo [hrs]	Q Afluyente [m3/s]
0	750	0	750	0	750
1	1200	2	1650	3	2100
2	1650	4	2300	6	2700
3	2100	6	2700	9	3000
4	2300	8	2900	12	3150
5	2500	10	3050	15	3300
6	2700	12	3150	18	3150
7	2800	14	3250	21	3000
8	2900	16	3250	24	2550
9	3000	18	3150	27	2400
10	3050	20	3050	30	2250
11	3100	22	2850	33	2100
12	3150	24	2550	36	1800
13	3200	26	2450	39	900
14	3250	28	2350		
15	3300	30	2250		
16	3250	32	2150		
17	3200	34	2000		
18	3150	36	1800		
19	3100	38	1200		
20	3050				
21	3000				
22	2850				
23	2700				
24	2550				
25	2500				
26	2450				
27	2400				
28	2350				
29	2300				
30	2250				
31	2200				
32	2150				
33	2100				
34	2000				
35	1900				
36	1800				
37	1500				
38	1200				
39	900				

**Tabla Nº 4 : Caudales Registrados en Estación B**

$\Delta t = 1 \text{ hr}$		$\Delta t = 2 \text{ hr}$		$\Delta t = 3 \text{ hr}$	
Tiempo [hrs]	Q Afluente [m3/s]	Tiempo [hrs]	Q Afluente [m3/s]	Tiempo [hrs]	Q Afluente [m3/s]
0	240	0	240	0	240
1	240	2	240	3	240
2	240	4	240	6	240
3	240	6	240	9	450
4	240	8	380	12	1500
5	240	10	800	15	2250
6	240	12	1500	18	3000
7	310	14	2000	21	3600
8	380	16	2500	24	3450
9	450	18	3000	27	3300
10	800	20	3400	30	3150
11	1150	22	3550	33	3000
12	1500	24	3450	36	2550
13	1750	26	3350	39	2250
14	2000	28	3250		
15	2250	30	3150		
16	2500	32	3050		
17	2750	34	2850		
18	3000	36	2550		
19	3200	38	2350		
20	3400				
21	3600				
22	3550				
23	3500				
24	3450				
25	3400				
26	3350				
27	3300				
28	3250				
29	3200				
30	3150				
31	3100				
32	3050				
33	3000				
34	2850				
35	2700				
36	2550				
37	2450				
38	2350				
39	2250				