

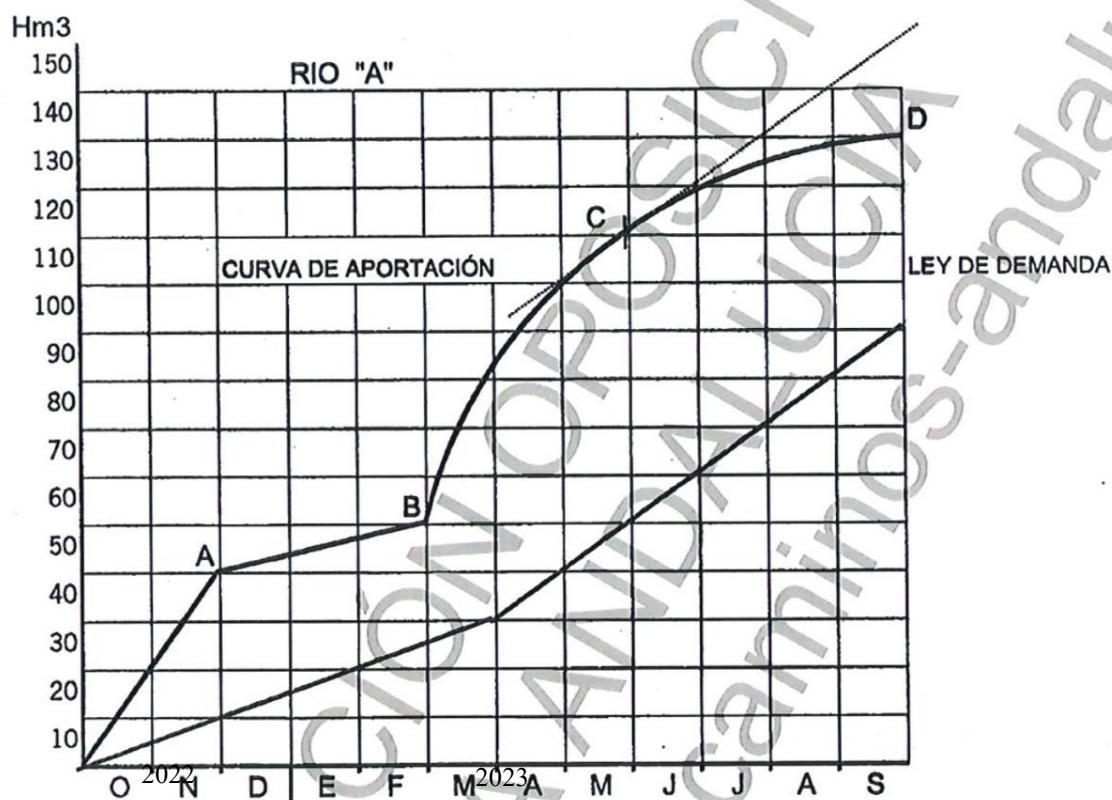


**FASE DE OPOSICIÓN PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA
GENERAL DE ACCESO LIBRE, EN LOS CUERPOS DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS E
INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS DE LA JUNTA
DE ANDALUCÍA**

**SIMULACRO TEST PRÁCTICO
AGUAS Y OO.HH.**

ENUNCIADO SIMULACRO DE EXAMEN
2ª PARTE. PRÁCTICO AGUAS Y OO.HH.

Desde un Río "A" se capta agua para suministro a una población "P"; la curva de aportación de dicho río y la demanda de esa población es la que figura a continuación:



Vista la aportación del Río "A" y la demanda existente, se comprueba la necesidad de regular la aportación de manera que se elimine la falta de agua de los meses deficitarios. Para ello, se construye un embalse que garantiza la demanda existente.

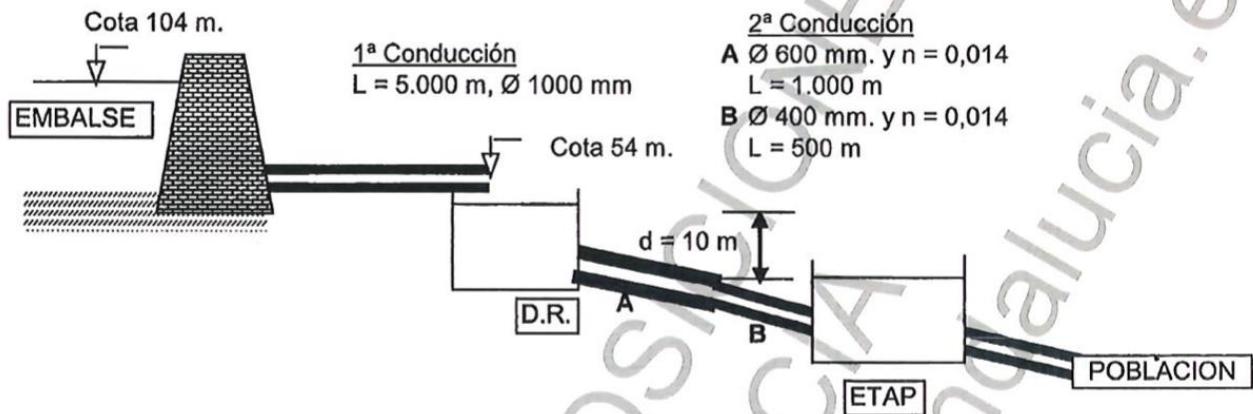
Desde la presa, parte una conducción de aguas que vierte libremente a un depósito de regulación, y desde éste una segunda conducción hasta una ETAP, desde la que se abastece a una población.

Otros datos:

$$\text{Nº de Reynolds: } Re = \frac{\nu \cdot D}{\eta}$$

ν (viscosidad cinemática): 0,0001 m^2/s para el agua a temperatura ambiente.

n de manning de los conductos: 0,014.



SUPUESTO 1: CURVA DE APORTACIÓN Y DEMANDA.

1. Conocida la curva de aportación del Río “A” y la Ley de demanda de la Población “P”, ¿cuál será el volumen total de agua abastecida al final del año hídrico? (período hídrico Octubre 2022 a septiembre 2023):
 - a) 130 hm3.
 - b) 90 hm3.
 - c) 85,5 hm3.
 - d) 65 hm3.

2. Conocida la curva de aportación del Río “A” y la Ley de demanda de la Población “P”, ¿Cuál será el volumen total de agua deficitaria al final del año hídrico? (Periodo hídrico Octubre 2022 – Septiembre 2023):
 - a) 25 hm3.
 - b) 40 hm3.
 - c) 65 hm3.
 - d) Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

3. Conocida la curva de aportación del Río “A” y la Ley de demanda de la Población “P”, ¿Cuál será el volumen total de agua vertida al final del año hídrico? (Periodo hídrico Octubre 2022 – Septiembre 2023):
 - a) 40 hm3.
 - b) 65 hm3.
 - c) 90 hm3.
 - d) 130 hm3.

SUPUESTO 2: CONDUCCIÓN DESDE LA PRESA A DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

4. ¿Qué caudal se desagua por la 1^a conducción de diámetro 1.000 mm en el supuesto que no exista ningún tipo de pérdida?:
 - a) 18,11 m³/seg.
 - b) 20,15 m³/seg.
 - c) 24,82 m³/seg.
 - d) 29,54 m³/seg.

5. ¿Qué velocidad lleva el agua al ser vertida desde la 1^a conducción de diámetro 1.000 mm al depósito regulador, teniendo en cuenta que existe una pérdida continua de $J = 0,6 \text{ cm/m}$, y ausencia de pérdidas localizadas al estar todas las válvulas completamente abiertas?:
 - a) 18,50 m³/seg.
 - b) 20,00 m³/seg.
 - c) 28,10 m³/seg.
 - d) 30,12 m³/seg.

6. ¿Qué tipo de régimen circula por la 1^a conducción de diámetro 1.000 mm teniendo en cuenta que no hay pérdidas de energías?:
 - a) Crítico.
 - b) Turbulento.
 - c) Laminar.
 - d) Ninguno de las opciones anteriores es correcta.

SUPUESTO 3: CONDUCCIÓN DESDE DEPÓSITO DE REGULACIÓN A ETAP.

7. ¿Qué caudal transcurre por la segunda canalización, con diámetro inicial de 600 mm en longitud de 1.000 metros y posteriormente diámetro 400 mm en longitud de 500 metros, y con un desnivel de 10 metros entre el depósito de regulación y la ETAP?:
 - a) 0,16 m³/seg.
 - b) 0,08 m³/seg.
 - c) 0,12 m³/seg.
 - d) 0,24 m³/seg.

8. ¿Con que diámetro único en la segunda conducción se conseguirían los mismos caudales? (para este apartado consideraremos un caudal de 0,20 m³/s):
 - a) 400 mm.
 - b) 440 mm.
 - c) 480 mm.
 - d) 510 mm.

SUPUESTO 4: SISTEMA DE BOMBEO.

9. Sabiendo que se necesita un caudal de 3,7 m³/seg para riego de una urbanización adyacente al embalse, situada a la cota 113. Si la captación se realiza a la altura de la lámina libre del embalse, mediante una bomba de impulsión y a través de una conducción de diámetro 400 mm. No existe ningún tipo de pérdida tangencial ni localizada. El rendimiento del conjunto bomba motor es del 70%. Indique la potencia de la bomba a emplear:
- a) 150,00 CV.
 - b) 199,31 CV.
 - c) 416,50 CV.
 - d) 634,29 CV.
10. ¿Qué coste de energía supone la incorporación de la bomba de impulsión de la pregunta anterior, si el precio del kWh es de 0,1€, y la bomba funciona durante 8 horas al día todos los días del año?:
- a) 96.267,00 €.
 - b) 146.458,00 €.
 - c) 136.270,00 €.
 - d) 80.385,00 €.

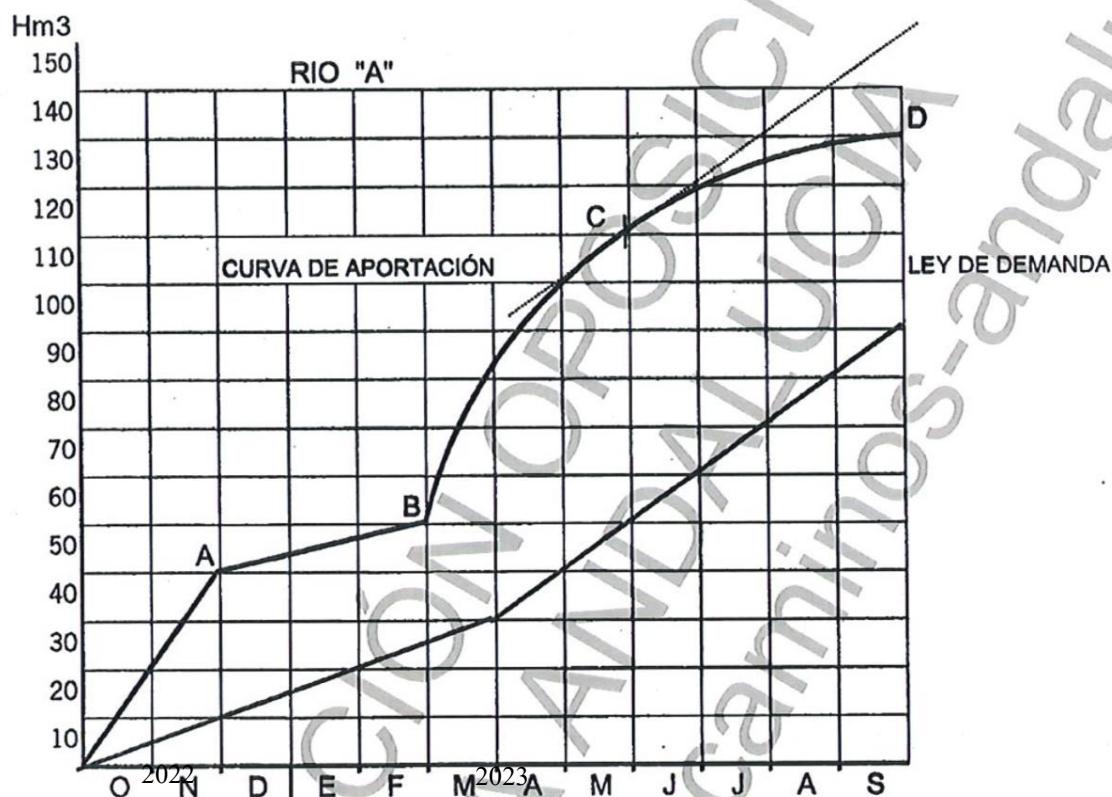
SUPUESTO 5: EDAR.

11. Determinar el valor de los hab-eq adoptado para el diseño de una planta depuradora de 100 m³/h de caudal de diseño, siendo los valores de contaminación del agua residual DBO5 = 300 mg/l y S.S. = 360 mg/l. (Fórmula hab -eq. = (Qmedio (m³/d) * DBO5 (ppm) / (60 (gr/hab)/d)):
- a) 500 hab-eq.
 - b) 12.000 hab-eq.
 - c) 50.000 hab-eq.
 - d) 120.000 hab-eq.
12. ¿Cuáles serán las dimensiones de cada decantador circular primario (la planta se diseña con 2 unidades en paralelo) de la planta depuradora para un caudal máximo de diseño que será de 2,4 veces el caudal medio de entrada de agua residual (Q medio = 100 m³/h)? Adóptese un valor de velocidad ascensional para caudal máximo Vasc (Qmáx) = 2 m/h y un tiempo de retención a caudal máximo de Tr (Qmáx) = 1,5 h. (Fórmulas: Vasc (m/h) = caudal a tratar (Q)/Sup. Decantación (S).); Tr (h) = Volumen decantación (V)/ caudal a tratar (Q)):
- a) Radio: 6,18 m y altura: 3 m.
 - b) Radio: 3 m y altura: 5 m.
 - c) Radio: 4,37 m y altura: 3 m.
 - d) Radio: 3,37 m y altura: 4 m.

SOLUCIÓN SIMULACRO DE EXAMEN

2ª PARTE. PRÁCTICO AGUAS Y OO.HH.

Desde un Río "A" se capta agua para suministro a una población "P"; la curva de aportación de dicho río y la demanda de esa población es la que figura a continuación:



Vista la aportación del Río "A" y la demanda existente, se comprueba la necesidad de regular la aportación de manera que se elimine la falta de agua de los meses deficitarios. Para ello, se construye un embalse que garantiza la demanda existente.

Desde la presa, parte una conducción de aguas que vierte libremente a un depósito de regulación, y desde éste una segunda conducción hasta una ETAP, desde la que se abastece a una población.

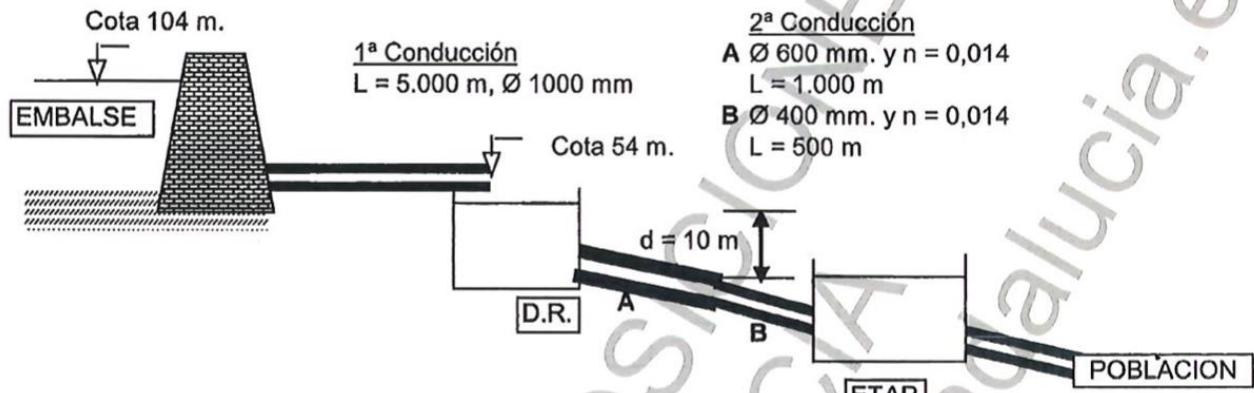
Otros datos:

Nº de Reynolds:

$$Re = \frac{\rho \cdot D}{\eta}$$

η (viscosidad cinemática): $0,0001 \text{ m}^2/\text{s}$ para el agua a temperatura ambiente.

n de manning de los conductos: 0,014.



2. Conocida la curva de aportación del Río “A” y la Ley de demanda de la Población “P”, ¿Cuál será el volumen total de agua deficitaria al final del año hídrico? (Periodo hídrico Octubre 2022 – Septiembre 2023):

- a) 25 hm³.
- b) 40 hm³.
- c) 65 hm³.
- d) Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

Será la diferencia entre la recta de demanda total (90 hm³) y la demanda realmente servida (65 hm³), es decir, 25 hm³. Se debe elegir pues la opción a).

Por lo que la opción correcta es la A.

3. Conocida la curva de aportación del Río “A” y la Ley de demanda de la Población “P”, ¿Cuál será el volumen total de agua vertida al final del año hídrico? (Periodo hídrico Octubre 2022 – Septiembre 2023):

- a) 40 hm³.
- b) 65 hm³.
- c) 90 hm³.
- d) 130 hm³.

Será igual a la diferencia entre la aportación total (130 hm³) y la demanda realmente servida (la que ha podido abastecerse efectivamente 65 hm³), es decir, 65 hm³. Por ello, la respuesta correcta es la b).

Por lo que la opción correcta es la B.

NOTA: Recordemos que para un flujo interno en tuberías circulares se tiene lo siguiente:

Valores	Descripción
$Re \leq 2300$	<i>El flujo se mantiene estacionario y se comporta como si estuviera formado por láminas delgadas, que interactúan solo en función de los esfuerzos tangenciales existentes. Por eso a este flujo se le llama flujo laminar. El colorante introducido en el flujo se mueve siguiendo una delgada línea paralela a las paredes del tubo.</i>
$2300 \leq Re \leq 4000$	<i>La línea del colorante pierde estabilidad formando pequeñas ondulaciones variables en el tiempo, manteniéndose sin embargo delgada. Este régimen se denomina de transición.</i>
$Re \geq 4000$	<i>Después de un pequeño tramo inicial con oscilaciones variables, el colorante tiende a difundirse en todo el flujo. Este régimen es llamado turbulento, es decir caracterizado por un movimiento desordenado, no estacionario y tridimensional.</i>

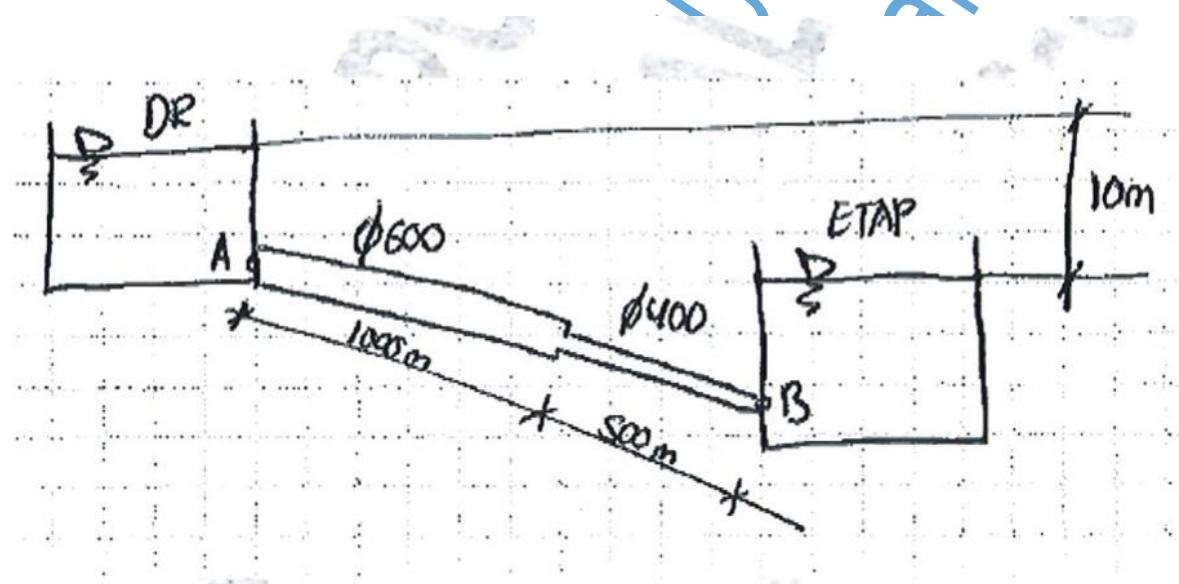
Por lo que la opción correcta es la B).

SUPUESTO 3: CONDUCCIÓN DESDE DEPÓSITO DE REGULACIÓN A ETAP.

7. ¿Qué caudal transcurre por la segunda canalización, con diámetro inicial de 600 mm en longitud de 1.000 metros y posteriormente diámetro 400 mm en longitud de 500 metros, y con un desnivel de 10 metros entre el depósito de regulación y la ETAP?:

- a) 0,16 m³/seg.
- b) 0,08 m³/seg.
- c) 0,12 m³/seg.
- d) 0,24 m³/seg.

El sistema a analizar sigue el siguiente esquema:



Estableciendo la ecuación de continuidad se tiene que:

$$Z_A + \frac{v^2}{2g} + \frac{P_A}{\gamma} = Z_B + \frac{v^2}{2g} + \frac{P_B}{\gamma} + \Delta H$$

Si consideramos que DR y ETAP son iguales (algo que se intuye por el esquema), con idéntica altura de columna de agua podemos asumir lo siguiente:

$$\frac{P_A}{\gamma} = \frac{P_B}{\gamma}$$

$$Z_A - Z_B = Z_{DR} - Z_{ETAP} = 10 \text{ m}$$

$$R^{\frac{16}{3}} = \frac{Q^2 \cdot L \cdot n^2}{\pi^2 \cdot (\frac{1}{2})^{\frac{4}{3}} \cdot 10}$$

R = 0,218 m, por lo que el diámetro solicitado será de 0,437 m.

Por lo que la opción correcta es la B).

OPOSICIONES JUNTA
www.oposiciones-caminos-andalucia.es

$$Q_{\max} = 2,4 \cdot Q_{med} = 240 \frac{m^3}{h}$$

$$V_{asc}(Q_{\max}) = \frac{2m}{h}$$

$$Tr(Q_{\max}) = 1,5h$$

$$V_{asc}\left(\frac{m}{h}\right) = \frac{Q}{Superficie} \rightarrow 2\left(\frac{m}{h}\right) = \frac{240 \frac{m^3}{h}}{Superficie} \rightarrow Superficie = 120 m^2$$

$$Tr(h) = \frac{Volumen}{Q} \rightarrow 1,5 h = \frac{Volumen}{Q_{\max}} \rightarrow Volumen = 360 m^3/h$$

Por lo tanto, siendo conscientes de que hay dos decantadores, resolvemos:

$$\frac{120}{2} m^2 = \pi r^2 \rightarrow r = 4,37 m$$

$$\frac{360}{2} m^3 = \pi r^2 h \rightarrow h = 3 m$$

Por lo que la opción correcta es la C).