

**TERCER EJERCICIO DE LAS PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS FACULTATIVOS SUPERIORES DE ORGANISMOS AUTÓNOMOS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, CONVOCADAS SEGÚN ORDEN AAA/1573/2015, DE 27 DE JULIO (BOE DE 31 DE JULIO DE 2015)**

**ESPECIALIDAD: INGENIERÍA DE SANEAMIENTO**

**SUPUESTO PRÁCTICO I**

En la actualidad, el sistema de saneamiento de La Ciudad, capital de La Isla, consta de dos estaciones depuradoras para el tratamiento de las aguas residuales: la EDAR I y la EDAR II, que se encuentran a una distancia la una de la otra de 10 km. Ambas plantas están interconectadas por dos colectores, uno para el trasvase de los fangos de una a otra planta y otro para el agua.

La EDAR I fue remodelada y ampliada en 2005 siendo dotada de una capacidad de tratamiento de 46.000 m<sup>3</sup>/d en pretratamiento y de 31.000 m<sup>3</sup>/d en biológico, disponiéndose de espacio suficiente para realizar la ampliación necesaria para llegar a tratar 46.000 m<sup>3</sup>/d. A fecha de hoy el estado de la instalación es bueno y su eficiencia de tratamiento es correcta. El caudal tratado por la planta coincide con los 31.000 m<sup>3</sup>/d planteados en el diseño y no está previsto que en un futuro dicho caudal aumente de acuerdo a los datos de población y a las características que presenta la red de saneamiento. La instalación carece de emisario para verter las aguas depuradas, destinándose éstas al regadío de campos de forraje sin ningún tratamiento previo. Para el uso en riego, desde la EDAR se bombea el agua tratada a una balsa de almacenamiento. Tanto el bombeo como la balsa de riego son propiedad de la comunidad de regantes y no son objeto de este ejercicio.

La EDAR II fue construida en 1975 y ampliada en 1987. En la actualidad, esta EDAR recibe una carga superior a la admisible, lo que se traduce en un funcionamiento no óptimo y en problemas de olores, que se amplifican al estar situada la depuradora junto a la autopista que comunica el aeropuerto con la ciudad. En concreto, de los 110.000 m<sup>3</sup>/d que llegan a la estación depuradora en la actualidad, 23.000 m<sup>3</sup>/d son desviados de la línea de procesos y bombeados para su tratamiento a la EDAR I, tras haber sido desbastados y 72.000 m<sup>3</sup>/d son tratados en la planta. Los 15.000 m<sup>3</sup>/d restantes son

evacuados sin tratamiento. Además, el vertido de esta planta tiene lugar en una zona costera declarada sensible y, en la actualidad, no se dispone del tratamiento adecuado para cumplir con las características que debería presentar el vertido.

Dado que se va a acometer la remodelación de la EDAR II, el Ayuntamiento de La Ciudad, ha solicitado poder emplear 20.000 m<sup>3</sup>/d del agua tratada en los servicios propios de la ciudad (riego de jardines, limpieza viaria, etc.). Asimismo, está previsto que otros 25.000 m<sup>3</sup>/d sean destinados al riego de un campo de golf cercano.

La EDAR II no dispone de un sistema de tratamiento de lodos, por lo que los producidos en ella son enviados, a través de una impulsión construida a tal efecto, para ser tratados en la EDAR I. El bombeo instalado tiene capacidad para impulsar 3.000 m<sup>3</sup>/d al 1% de concentración.

Las temperaturas anuales en la zona oscilan entre una mínima de 20 °C y una máxima de 30 °C.

Está previsto que, además de las aguas residuales urbanas, sea necesario tratar también las aguas de descarga de camiones de alto vacío procedentes de fosas sépticas, mantenimiento de red de alcantarillado, etc., que se pueden evaluar en una media de 250 m<sup>3</sup>/d, con cargas muy altas de en torno a 3.000 mg/l de DBO<sub>5</sub> y 3.500 mg/l de SS.

Los datos concernientes a ambas plantas se recogen en la información aneja.

#### **PREGUNTAS:**

1. Defina razonadamente las características que debe presentar el agua de riego de la EDAR I y la línea de tratamiento más adecuada para conseguirlas.
2. Defina razonadamente cuáles deberán ser las características que debe presentar el agua tratada en la EDAR II en función de los destinos de la misma.
3. Realice un estudio justificado de las posibles alternativas para poder llegar a tratar todo el caudal que recogerá la EDAR II en el año horizonte y plantee una propuesta de las actuaciones a llevar a cabo, incluyendo el tratamiento terciario si fuera necesario y haciendo mención explícita a la gestión y tratamiento de las aguas de descarga de los camiones.
4. Realice el diseño básico de las actuaciones planteadas en el apartado anterior, en las que sea necesario, tanto en la línea de agua como de fangos.

## DATOS EDAR I

CAUDAL	Diario (m <sup>3</sup> /d)	Medio horario (m <sup>3</sup> /h)	Máximo horario (m <sup>3</sup> /h)
pretratamiento	46.000	1.917	3.834
Resto línea agua	31.000	1.292	2.584

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	Residual
DBO <sub>5</sub>	450 (mg/l)
SS	500 (mg/l)
N <sub>total</sub>	67 (mg/l)
P <sub>total</sub>	10 (mg/l)

### Línea de agua EDAR I:

3 líneas de pretratamiento (desbaste y desarenado-desengrasado)

2 decantadores primarios de 27 m diámetro y 3 m altura cilíndrica

2 líneas de tratamiento biológico con volumen útil total de 26.500 m<sup>3</sup> y 5 de profundidad.  
Parámetros de trabajo: 6 d edad fango; 0,2 kg/kg MLSS de carga másica y 3,2 kg/m<sup>3</sup> de concentración de MLSS a 24 °C

2 decantadores secundarios de 38 m de diámetro y 4 m de altura cilíndrica útil.

2+1 bomba centrífuga sumergible para recirculación interna de 2.400 m<sup>3</sup>/h con variador de frecuencia

2+2 bomba centrífuga sumergible para recirculación externa de 1.160 m<sup>3</sup>/h con variador de frecuencia

### Línea de fangos EDAR I:

Fangos tratados: la línea de fangos se ha calculado suponiendo un volumen de agua tratado de 46.000 m<sup>3</sup>/d y concentraciones de DBO<sub>5</sub> y SS mayores de las que llegan realmente a la EDAR, además de los 30.000 kg MS/d (3.000 m<sup>3</sup>/d) procedentes de la EDAR II, lo que supuso una cantidad de diseño de 80.215 kg MS/d y un volumen de 8.919 m<sup>3</sup>/d.

3 espesadores de gravedad de 14 m de diámetro y 3,7 de altura cilíndrica para espesamiento fangos primarios

5 tambores rotativos de 90 m<sup>3</sup>/h de caudal unitario para espesamiento de los fangos secundarios.

4 digestores anaerobios con un volumen total de 28.325 m<sup>3</sup>.

6 centrifugas para deshidratación de fangos de 32 m<sup>3</sup>/h.

La EDAR dispone de motores de cogeneración para la producción de energía eléctrica a partir del gas generado en la digestión.

## DATOS EDAR II

BOMBEO FANGOS DESDE EDAR II A EDAR I:

2 tamices rotativos previo al bombeo de 3 mm luz

4 bombas tornillo helicoidal de 65 m<sup>3</sup>/h de caudal unitario y 50 CV de potencia unitaria

Conducción de fundición dúctil de 10.300 m de longitud y 200 mm de diámetro

IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA DESDE EDAR,II A EDAR I:

3 tamices rotativos de 3 mm de luz de paso

3+1 bombas sumergibles de 500 m<sup>3</sup>/h de caudal unitario y 115 CV de potencia unitaria

Conducción de fundición dúctil de 10.300 m de longitud y 600 mm de diámetro

BASES DE PARTIDA

Caudal medio (m <sup>3</sup> /d) <sup>1</sup>	158.000
Caudal medio horario (m <sup>3</sup> /h) <sup>1</sup>	6.584
Caudal máximo horario (m <sup>3</sup> /h) <sup>1</sup>	13.168
Coefficiente punta	2
DBO <sub>5</sub>	500 (mg/l)
SS	550 (mg/l)
N <sub>total</sub>	67 (mg/l)
P <sub>total</sub>	10 (mg/l)

<sup>1</sup> Se refiere al **caudal total** que llegará a la EDAR II.

Línea de agua de la actual EDAR II para los 72.000 m<sup>3</sup>/d tratados:

6 tambores rotativos de 3 mm de luz de paso

2 líneas de desarenado-desengrasado

4 decantadores primarios de 32 m diámetro y 3 m altura cilíndrica

La instalación está preparada para dosificar sulfato férrico cuando la carga orgánica a tratar supere la de diseño.

57.000 m<sup>3</sup>/d son tratados en 4 cubas de mezcla completa con un volumen total de 13.920 m<sup>3</sup> aireadas mediante turbinas. El licor mezcla decanta en 3 decantadores secundarios de 42 m de diámetro y 3 m de altura cilíndrica.

15.000 m<sup>3</sup>/d son tratados en un proceso de aireación prolongada en dos cubas con un volumen total de 4.580 m<sup>3</sup>, aireadas mediante turbinas. La decantación tiene lugar en un clarificador de 36 m de diámetro y 2,5 m de calado.

DILIGENCIA: La presente documentación se publica  
con fecha: ..... - 6 ABR 2016 .....

