



Emisario y Estación Depuradora de Aguas Residuales de Zamora

1/2



La creciente preocupación por reducir al máximo los residuos generados por nuestras ciudades ha obligado a las instituciones públicas a poner en marcha actuaciones para mejorar el entorno. La construcción del Emisario y de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Zamora viene a responder a esta necesidad y a servir de correa transmisora para la educación en la defensa de los valores medioambientales.

Situación	Zamora
Cliente	Junta de Castilla y León Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Plazo	34 meses
Capacidad	29.000 m ³ /día
Población	130.000 hab-eq

Al diseñar estas instalaciones se ha tenido en cuenta la posibilidad de que los ciudadanos puedan acceder y observar un proceso de transformación que devuelve al Duero su agua en óptimas condiciones.

Esta planta se ha diseñado para realizar un tratamiento diario de 29.000 m³ de agua, correspondiente a una población equivalente de 130.000 habitantes. La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) proyectada cuenta con una línea principal de tratamiento de agua, compuesta por instalaciones de pretratamiento y de tratamientos primario y biológico de agua; una línea de tratamiento de fangos formada por instalaciones de espesamiento, digestión anaerobia, deshidratación (el fango obtenido tendrá una sequedad superior al 22 %) y almacenamiento, así como una línea de almacenamiento y aprovechamiento del gas de digestión. Todas las operaciones están automatizadas y se gestionan desde una sala de control.

Línea de agua

El proceso se inicia desde un pozo de gruesos y un desbaste previo, que han sido dimensionados para los caudales máximos de aportación. En ellos se realiza una extracción de los sólidos del agua bruta. Tras este desbaste, el agua residual se eleva hasta la cota de inicio del proceso de pretratamiento.

Existen dos sistemas de elevación diferenciados. El primero permite enviar el caudal máximo admisible (2.578 m³/h) y el segundo envía el caudal máximo restante (7.089 m³/h) a un tanque de tormentas, con un volumen útil de retención de 1.807 m³.

El agua elevada es conducida, a través de dos canales, a un desbaste de sólidos que se realiza mediante tamices de limpieza. El funcionamiento de éstos es automático, comandado por un temporizador y sondas de nivel, y protegidas contra sobrecarga y bloqueo a través de un limitador de par.

El agua, tras salir de la zona de desbaste, se conduce a través de un canal, hasta las dos líneas de desarenado-desengrasado existentes. Éstas cuentan con un sistema de alimentación de aire mediante ventiladores sumergidos. El agua pretratada se recoge en un único canal por el que se traslada a los decantadores primarios tras pasar por un sistema de medida de caudal.

Emisario y Estación Depuradora de Aguas Residuales de Zamora

2/2

Los tres decantadores primarios con los que cuenta la planta son del tipo de gravedad, con rasquetas de fondo, de 23 m de diámetro y 3 m de calado. Disponen de un sistema de recogida superficial de espumas y flotantes, y de extracción de fangos a espesador y tamizado.

El agua decantada sale, mediante vertedero perimetral, hasta un canal periférico, antesala del tratamiento biológico. Éste se realiza mediante un proceso denominado A20 para eliminación de nutrientes. Para desarrollar éste se han diseñado tres líneas de tratamiento con una tipología que incluye, en cada una, dos cámaras anaerobias, dos anóxicas y tres óxicas. En las primeras el agua únicamente es agitada. La incorporación, en un caso, del agua decantada, y en otro, del licor mezcla de la zona óxica junto con el fango biológico recirculado, permite la reducción de fósforo y nitrógeno.

El volumen total del reactor es de 8.110 m³. De ellos, 591 m³ corresponden a la zona anaerobia, 1.183 m³ a la anóxica y 6.336 m³ a la óxica. Las cámaras aireadas pueden recibir un caudal máximo de 7.225 m³/h de aire, que es impulsado desde tres turbocompresores y que, mediante una red de aire construida en acero inoxidable, se distribuye a 3.000 difusores de membrana.

Tras dejar el reactor, el agua pasa al proceso de sedimentación y clarificación que está formado por tres decantadores circulares de 28 m de diámetro y 3,80 de calado. La construcción de una obra especial de salida permite comprobar visualmente el resultado del tratamiento.

Finalmente, el agua una vez tratada es evacuada mediante una tubería de 1.500 mm de diámetro y una longitud de 1,27 Km. Parte de su traza se ejecutó en microtúnel (550 metros), ya que ésta cruza la alineación de la carretera de Almaraz N-122.

Línea de fangos

En lo que se refiere a la línea de fangos, los procedentes de la decantación primaria son conducidos hasta un tamiz rotativo de 1,5 mm de luz de paso. Éste dispone de una capacidad de 80 m³/h. Los fangos tamizados pasan a un espesador de gravedad que está dotado de un equipo mecánico de accionamiento central.

El fango biológico en exceso es espesado mediante dos tambores rotativos con una capacidad de espesamiento unitaria de 25 m³/h. Con estos equipos se obtiene un producto con una concentración del 6 %. Desde aquí, el fango pasa directamente a una cámara donde se mezcla con el fango primario.

Los fangos mixtos espesados son conducidos a una digestión anaerobia para su estabilización. El proceso diseñado es de una sola etapa y se realiza en un digestor cilíndrico que cuenta con un sistema de operación de alta carga y calentamiento exterior. Esto ha requerido la construcción de un tanque de 25 m de diámetro, 10,5 m de altura cilíndrica útil y fondo plano. Dispone de un volumen total de 5.154 m³, lo que proporciona un tiempo de retención de 26 días. El digestor incluye un sistema de rebose por gravedad hacia el depósito tampón, así como un sistema de vaciado hacia el mismo depósito. Se incluye, además, la instalación necesaria para realizar la corrección del pH con NaOH y la dosificación de cloruro férrico para la eliminación de los compuestos de azufre en los gases de digestión.

La agitación del fango en el interior del digestor se realiza con un agitador vertical de doble hélice que se encuentra colgado de la cúpula del tanque.

Para mantener la temperatura óptima en el proceso de digestión, que se sitúa en los 35°C, se ha realizado el calorifugado del tanque mediante poliuretano proyectado hasta los 40 mm de espesor. El calentamiento del producto se consigue con la recirculación del fango al exterior, donde un intercambiador de 300.000 Kcal/h aporta el calor necesario mediante agua caliente.

El fango, tras la digestión, tiene una concentración del 3,5 %, pudiendo llegar a alcanzarse el 4 % en el depósito tampón posterior si éste actúa como postespesador.

La obtención de la sequedad requerida para el fango que se ha de desalojar de la planta, se obtiene mediante dos centrifugas de 17 m³/h de capacidad unitaria. Éstas descargan el fango, deshidratado al 22 % en dos bombas que lo transportan directamente a un silo. Para su deshidratación, existe un tratamiento químico del fango mediante la dosificación de polielectrolito.

Reutilización del biogás

En la construcción de la planta se ha tenido en cuenta la utilización del biogás generado en el proceso de digestión de los fangos. Para ello se ha diseñado un sistema de almacenamiento, distribución, aprovechamiento como combustible de este gas, así como el quemado del excedente.

El biogás generado en el digestor anaerobio, es extraído y posteriormente almacenado en un gasómetro esférico de doble membrana de 1.040 m³ de capacidad. Está dimensionado para acoger el 33,6 % de la producción diaria.

Una parte del gas producido y almacenado se emplea en la alimentación de las calderas de agua del circuito de calefacción de fangos. Para quemar el exceso de gas, o la totalidad del producido, se ha construido una antorcha de quemado que dispone de una capacidad de 257 m³/h.

Está previsto que el biogás producido en la planta durante la digestión sea empleado como combustible de un motogenerador de energía eléctrica, con la máxima utilización de la energía térmica generada para su uso en la calefacción de los digestores. Para ello se utiliza un motor de biogás de 314 kW de potencia eléctrica máxima. La instalación de este sistema permitirá producir 1.482 MW/h al año de energía eléctrica.

Minimizar impactos

En el desarrollo del proyecto se han estudiado todos los posibles impactos negativos que pudiera producir la planta, de manera que éstos pudieran ser corregidos y minimizados. En este sentido se ha tenido especial atención con las potenciales fuentes de malos olores, con la disminución del ruido que producen algunos equipos, en la elaboración de un Plan de Vigilancia Ambiental, armonía de la planta con el entorno, etc.