

Se presenta como Buena Práctica la Ampliación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Burgos

Las obras de ampliación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Burgos, iniciadas en mayo de 2013, tienen como objetivo la construcción y explotación de las infraestructuras necesarias para ampliar la capacidad de depuración de la planta existente y mejorar la calidad del efluente vertido, adaptándose a las exigencias establecidas por las directivas europeas, consiguiéndose así una mejora sustancial de la calidad del río Arlanzón.

La estación de tratamiento de aguas residuales de Burgos incluye dos líneas de tratamiento diferenciadas: la línea de tratamiento de las aguas residuales procedentes del Colector General de Burgos (90% del caudal total) y la línea de las procedentes del Colector de Villalonquéjar (10% restante) que trata las aguas del polígono industrial y del municipio de Villalonquéjar.

La ampliación proporcionará a la infraestructura pasar de un caudal medio diario de 118.176 m<sup>3</sup>/día, hasta los 156.504 m<sup>3</sup>/día, así como implementar mejoras en el tratamiento de los fangos generados, reduciendo el volumen y aumentando la estabilización de los mismos.

El proyecto contempla igualmente la ejecución de un tratamiento terciario, dotado de las últimas tecnologías en tratamiento para agua regenerada, con vistas a optimizar su reutilización en la propia planta y mejorar aún más la calidad del vertido con vistas a las mejora de la calidad del río aguas abajo del punto de vertido.

La inversión total es de 65,2 millones de euros. La financiación del proyecto ha corrido a cargo del Fondo FEDER de la Unión Europea y del Ayuntamiento de Burgos.

Coste elegible: 43.541.828 €.

Tasa de cofinanciación: 70,0%

Esta actuación se considera **Buena Práctica:**

***La actuación ha sido convenientemente difundida entre los beneficiarios, beneficiarios potenciales y el público en general***

Previo a la puesta en servicio de la actuación, se han llevado a cabo distintas actuaciones en materia de comunicación con el objetivo fundamental de informar a los ciudadanos de los beneficios alcanzados con la ejecución de las obras.

Así, el 15 de julio del año 2013 se informó mediante una nota de prensa de la puesta en marcha de las obras.

---



Dicha nota tuvo buena repercusión en los medios de comunicación de la ciudad de Burgos.



En las distintas visitas a las obras, se han empleado paneles informativos del alcance de la obras



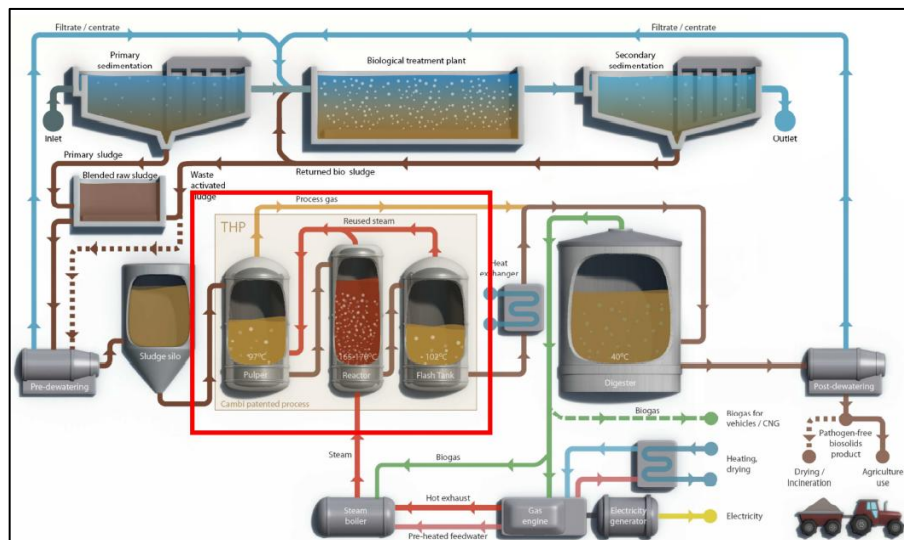
Al comenzar la actuación se colocaron carteles de obra, en las principales vías de comunicación, y en las instalaciones y municipios más representativos.



### La actuación incorpora elementos innovadores

Dentro de la actuación y en base a conseguir la ampliación de la capacidad de la planta, se contempla la inclusión, tanto en la línea de agua como en la de los fangos procesos innovadores con la última tecnología conocida, además de los convencionales. Se encuentran entre ellos tratamientos como la Hidrólisis Térmica de los fangos, el sistema “ClearGreen” para la eliminación de nutrientes en los retornos y escurridos de la línea de fangos, el sistema Densadeg para decantación de las aguas pluviales y el tratamiento terciario con empleo de sistemas de ozonización y desinfección por UltraVioletas de las aguas destinadas a reutilización.

La hidrólisis térmica, instalada previa a la digestión anaerobia de los fangos, a través de someter a los fangos mixtos, preconcentrados en los espesadores de gravedad y los flotadores, a altas temperaturas y presión durante un tiempo determinado, consigue la disgregación de los flóculos y estructuras celulares de las bacterias, optimizando el proceso posterior de su digestión anaerobia, tanto en su velocidad, como en rendimiento de reducción de volátiles (mayor higienización de los fangos y, por tanto, menor impacto en el lugar de empleo o acopio final).



Esquema Integración general de la Hidrólisis Térmica en Línea de Fangos

En definitiva, la implementación de la hidrólisis térmica consigue:

- Aumentar la biodegradabilidad de los lodos: La estructura que confiere la hidrólisis térmica a los fangos permite incrementar la eliminación de materia volátil en la digestión y, en consecuencia, aumentar la producción de biogás.
- Reducir el volumen necesario de digestión y sus auxiliares, a la par que estabilizar el propio proceso de digestión.
- Reducir la cantidad de lodos finales: mayor rendimiento en destrucción de materia volátil
- Mejorar el proceso de deshidratabilidad de los lodos: tras la hidrólisis térmica y utilizando centrifugas convencionales de deshidratación, el grado de sequedad de los fangos deshidratados aumenta considerablemente.
- Generar más energía: un aumento de producción de biogás de entre 15-20% en el caso de la EDAR de Burgos



*Instalación Hidrólisis Térmica*



*Caldera generadora de Vapor necesario para la Hidrólisis Térmica*

Otro de los procesos innovadores ejecutados se encuentra previo a la entrada de los escurridos y retornos de los procesos de tratamiento de los fangos al proceso biológico.

---

Como se ha indicado anteriormente, uno de los objetivos de la actuación era adecuar los parámetros de la contaminación del efluente vertido al cauce a las exigencias marcadas por la legislación vigente. En este sentido, se implementa al nuevo reactor biológico proyectado de la capacidad de eliminar los nutrientes contenidos en el agua residual entrante, como el Nitrógeno y Fósforo.

Dada la presencia de estos elementos en el agua bruta, los fangos tratados en la instalación contienen concentraciones considerables de estos elementos. Es por ello que durante el proceso de concentración y deshidratado de los mismos, el agua extraída como subproducto de estos procesos contienen altas concentraciones de N y P. Estas aguas, altamente contaminadas, son reenviadas al inicio del tratamiento biológico de la planta.

Por ello, antes de su entrada directa al reactor biológico, se intercala un tratamiento denominado "Cleargreen", para el tratamiento de los retornos, en un proceso especialmente diseñado para la eliminación de nitrógeno, facilitando el crecimiento y presencia de bacterias tipo Annamox, mediante el proceso secuencial temporizado (SBR) de fases anóxicas y aireadas, facilitando así la eliminación del nitrógeno contenido.



*Tratamiento retornos y escurridos – CLEARGREEN*

Cleargreen no requiere la adición de biomasa para funcionar y todo el proceso está equipado con instrumentos que ofrecen una monitorización continua maximizando así su automatización, independencia de la intervención de personal y reduciendo el coste de explotación.

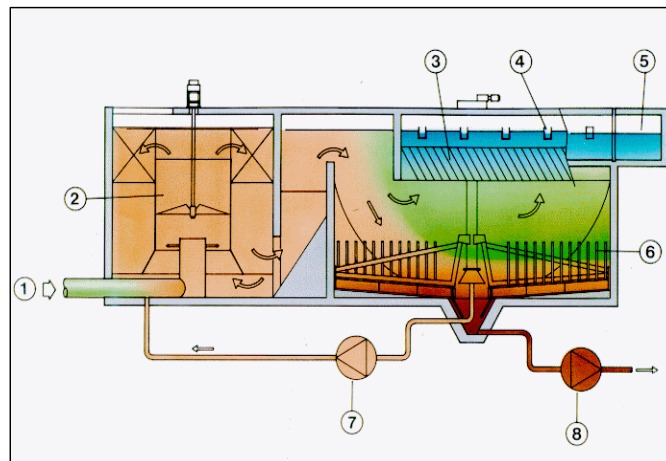


*Interior reactor CLEARGREEN*

También, para una doble función, se ha incorporado a la planta un sistema avanzado de decantación lamelar, con tratamiento previo químico y recirculación de los fangos producidos para la aceleración y maximización del rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión. Este sistema está patentado y se denomina DENSADEG.

La doble función referida viene de que se dispone dentro de la línea de aguas, tanto para el tratamiento del exceso de las aguas pluviales entrantes a la planta, como para, en épocas secas, pasar a formar parte del tratamiento terciario de las aguas ya depuradas, previo al vertido al río mejorando su calidad o previo a la reutilización de las aguas terciarias en la propia explotación de la planta.

El DENSADEG es un decantador con recirculación externa de fangos, que utiliza el principio de decantación lamelar. Es un decantador rápido, compacto y poco sensible a las variaciones de caudal y contaminación.



Esquema de funcionamiento del Densadeg

Son varias las ventajas aportadas por este equipo:

- La reacción de floculación está optimizada gracias a la recirculación de fangos:
  - El floculo es homogéneo y muy denso; la concentración en materias en suspensión se mantiene en su nivel óptimo para que los flóculos se encuentren en el reactor de floculación.
  - El procedimiento es prácticamente insensible a las variaciones de carga, gracias a las dosificaciones de coagulante y floculante.
- La velocidad de decantación puede llegar a ser muy elevada (de 20 a 25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> /h), lo que permite reducir la superficie ocupada y el volumen de la obra civil o bien trabajar a mayores caudales por equipo en caso necesario.
- La obra es de una gran compacidad. El hecho de que se trate de una obra rectangular facilita su encaje en un lugar reducido.
- La zona de decantación está adaptada para el espesamiento de los fangos (el puente dispone de un rastrillo de espesamiento).
- El espesamiento de los fangos no necesita ninguna obra complementaria; la concentración de fangos que se consigue está comprendida entre 20 y 60 mg/l, incluso superior según la aplicación.
- La separación lamelar consigue una excelente calidad del agua tratada:

- Los módulos lamelares multiplican las superficies de decantación y aumentan la velocidad de tratamiento.
  - Los módulos lamelares limitan al máximo la turbulencia de la circulación.
  - La forma hexagonal de los módulos lamelares garantiza una alta eficacia.
- La explotación se simplifica:
  - Los módulos lamelares están optimizados para limitar los riesgos de taponamiento, y la frecuencia de necesidad de limpieza es baja.
  - El sistema de agitación del reactor está concebido para poder inducir un caudal muy importante, con el fin de disipar energía, de modo que se permita funcionar a velocidad elevada sin que el floculo se deteriore.



*Decantación Lamelar tipo DENSADEG*

Finalmente, en la línea de agua, más concretamente dentro del tratamiento terciario destinado a obtener la calidad en el agua depurada para su reutilización en los distintos usos posibles dentro de la instalación, se introducen procesos de ozonización y de desinfección por rayos Ultra Violeta con tecnología avanzada de última generación.

El ozono residual recogido en las cámaras puede reutilizarse en el tratamiento biológico o enviarse al destructor de ozono.

Este proceso se sitúa en la línea de tratamiento previamente a los canales de ultravioleta. El ozono residual en el agua a la salida de esta cámara deberá ser nulo por lo que se instala un destructor de ozono.

Posteriormente a esta oxidación, se dispone de un tratamiento de desinfección en canal, con una potencia total instalada de 88 kW, con lámparas repartidas de la siguiente forma:

El sistema de desinfección UV se diseña para el 50% del caudal de tiempo seco.

La medida de caudal se realiza mediante sistema ultrasónico en vertedero, en la salida de desinfección.



*Ozonización y canales de Ultra Violetas*

**Los resultados obtenidos con la misma se adaptan a los objetivos establecidos**

Los objetivos principales establecidos para esta actuación están encaminados a resolver los problemas de depuración de Burgos. Por una parte aumentando la capacidad de tratamiento de aguas residuales y, por otra, mejorando el tratamiento, para lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Los resultados obtenidos con la obra son exactamente los pretendidos, reflejándose en las siguientes tablas:

**Aumento de la capacidad de tratamiento:**

Caudales diseño entrada planta	Antes actuación	Después de Actuación
Línea Colector Villalonquéjar		
<b>Medio diario (P90)</b>	<b>14.496 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>14.496 m<sup>3</sup>/d</b>
Línea Colector General		
<b>Medio diario (P90)</b>	<b>103.680 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>142.008 m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Total diarios</b>	<b>118.176 m<sup>3</sup>/d</b>	<b>156.504 m<sup>3</sup>/d</b>

**Mejora del tratamiento. Características de calidad del vertido:**

Valores objetivo agua tratada	Antes (mg/l)	Después (mg/l)
pH	6-9 (ud pH)	6-9 (ud pH)
DBO <sub>5</sub>	< 25	< 25
DQO	< 125	< 125



Valores objetivo agua tratada	Antes (mg/l)	Después (mg/l)
SS	< 35	< 35
N-NH4	No tratado	< 10
Nt	No tratado	<15
Pt	No tratado	< 1

### **Objetivos en agua de Terciario:**

Valores objetivo	Antes	Después
Hueno nematodo	No tratado	< 1 ud/10 litros
Escherichia Coli	No tratado	< 200UFC/100 ml
S.S.	No tratado	<20
Turbidez	No tratado	< 10 NTU

### ***Contribuye a la resolución de un problema o debilidad regional***

Se puede afirmar que la actuación contribuye de forma efectiva al desarrollo local y regional de Burgos y de Castilla y León, puesto que la mejora de calidad de aguas no sólo contribuye a la resolución local de un problema, sino que al tratarse de la mejora de una cuestión medioambiental global, en la medida en que mejora la calidad de un recurso necesario y escaso, como es el agua, contribuye directamente al incremento de la disponibilidad y regulación de los recursos hídricos disponibles para toda la región.

Además, también en el aspecto económico se mejora la situación de la zona ya que, al disponer de una mejor calidad en los recursos existentes, el coste de disponibilidad para su reutilización o incluso su potabilización y abastecimiento se ve claramente reducido.

Por otra parte, es importante también el beneficio directo generado por el cumplimiento de los objetivos marcados por las directivas europeas en cuanto a calidad de vertidos y niveles de depuración. Esto repercutirá en la paralización de sanciones económicas al Estado español.

### ***Tiene un alto grado de cobertura sobre la población a la que va dirigido***

La actuación es fundamental para garantizar los parámetros de calidad de aguas del río Arlanzón, así como minimizar la contaminación aportada por la población de Burgos y otros municipios colindantes.

Con el desarrollo de las infraestructuras de esta actuación se cumplirán asimismo las exigencias de la Directiva 91/271 de la Comunidad Económica Europea, para los vertidos a cauces dentro de las zonas declaradas como sensibles.

Claramente el grado de cobertura sobre la población a la que va dirigida esta actuación es TOTAL. (100%).

Incluso, dada la mejora de calidad de un recurso natural como es el agua del río Arlanzón, de manera indirecta, se verán beneficiadas numerosas poblaciones afectadas aguas debajo de la instalación proyectada.

***Se han tenido en cuenta los criterios horizontales de igualdad de oportunidades y de sostenibilidad ambiental***

Todos los contratos asociados a esta actuación han sido licitados mediante procedimiento abierto, garantizando así la igualdad de oportunidades de las empresas interesadas en obtener la adjudicación de dichos Contratos.

Por otra parte, el proyecto ha pasado los trámites ambientales y ha obtenido todas las aprobaciones necesarias por parte de las administraciones competentes.

Muchas de las actuaciones descritas en este escrito como innovaciones, contempladas dentro de este proyecto van dirigidas a minimizar los efectos nocivos de los productos generados en el proceso de depuración (mejora de las condiciones del fango evacuado y mejora de la calidad del agua vertida a los cauces públicos) controlado y evitar su vertido a los cauces.

Asimismo, han sido recogidas en el proyecto de construcción aprobado las indicaciones, acciones correctoras y medidas de mitigación del impacto ambiental contempladas por la Declaración de Impacto Ambiental.

***Sinergias con otras políticas o instrumentos de intervención pública***

La actuación refuerza la inversión llevada a cabo en años anteriores por el Estado, el Ayuntamiento de Burgos y la Junta de Castilla y León. Los fondos europeos han supuesto como ahora lo hacen, una aportación económica muy importante y una contribución muy prioritaria para garantizar el bienestar de la población rural.

Del mismo modo, el esquema de cofinanciación múltiple asociado a esta actuación (Unión Europea, Gobierno de España a través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Ayuntamiento de Burgos) ha desencadenado importantes sinergias, optimizando los recursos empleados y vinculando la actuación con otros planes estratégicos más amplios, como el Plan Nacional de Calidad de las Aguas.

---