

**MEMORIA VALORADA PARA EL ACONDICIONAMIENTO DEL  
PRETRATAMIENTO EN LA EDAR DE BELINCHÓN (CUENCA) Nº EXP. :  
ACLM/ 00/SE/015/14**

**1.- ANTECEDENTES**

Se redacta la presente MEMORIA VALORADA, para mejorar las analíticas de salida en la EDAR de Belinchón, perteneciente al expediente **ACLM/00/SE/015/14**, denominado "Servicios de Explotación y Mantenimiento de las Estaciones Depuradoras De Aguas Residuales De: Huete, Alcohujate, Canalejas Del Arroyo Cañaveras, Cañaveruelas, Castejón, Tinajas, Villalba del Rey, Garcinarro, Vellisca, Barajas de Melo, Belinchón, Huelves, Castejón, Paredes De Melo, Saceda-Trasierra Y Zarza De Tajo (Cuenca) e Illana (Guadalajara)".

En la actualidad la explotación y el mantenimiento de todo el grupo está siendo realizado por la empresa **LBYGEMA, S.L.** (que se encuentra en prórroga obligatoria hasta que se produzca la nueva adjudicación, ya que el plazo para este contrato de servicios finalizó el día 31 de marzo de 2015).

**2.- PROBLEMÁTICA ACTUAL Y ACTUACIÓN PROPUESTA.**

Esta depuradora se puso en servicio con fecha 16 de octubre de 2014 y cuenta como sistema de depuración con un tanque de oxidación más una balsa de Macrofitas en Flotación (FMF).

El tanque de oxidación ha presentado múltiples problemas de funcionamiento por la caída de la pared que separa la parte de reactor y decantador, y que ha propiciado que en varias ocasiones se haya tenido que vaciar por completo para actuar sobre el mismo, ya que se dañaron las tuberías de conducción de aire que alimentan los difusores.

Se ha intentado reparar esta pared, y en la actualidad solo se ha conseguido sujetarla de manera provisional, por la dificultad de realizar las reparaciones necesarias desde dentro del tanque.

El sistema actual de tratamiento consta de:

- Pozo de gruesos con extracción mediante cuchara bivalva.
- Pretratamiento consistente en desbaste de finos mediante rejillas manuales.
- Tanque de oxidación total, que consta de compartimento de homogeneización, reactor biológico con aireación y decantador.
- Balsa de macrofitas en flotación.
- Espesador de fangos en exceso.

Debido a estos desperfectos que se tienen en el tanque de oxidación es necesario complementar el sistema con las ampliaciones propuestas, que consisten en:

- Ampliación de la capacidad de reactor biológico.
  - o Demolición de la pared de separación entre reactor biológico y decantador, quedando un recinto único.
  - o Instalación nueva parrilla de difusores que abarque el nuevo recinto de reactor biológico.
  - o Instalación de equipos de control y automatización de la soplante de aireación.

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORAS

#### 3.1.1.- AMPLIACIÓN DE LA PARRILLA DE DIFUSORES DE AIREACIÓN

El compartimento actual de reactor biológico tiene una capacidad de 124,44 m<sup>3</sup>. Debido a la rotura de la pared separadora del reactor con el decantador, así como de varios difusores, se pretende aumentar la capacidad del reactor, incluyendo el compartimento del decantador. Por tanto, el nuevo reactor tendría una capacidad de 173,97 m<sup>3</sup>.

Todo lo anterior conllevaría la instalación de una nueva parrilla de difusores, que abarque la totalidad de los 13,84 metros del nuevo reactor, conteniendo 21 difusores de burbuja de aire.

Para llevar a cabo esta operación, es necesario el vaciado, gestión adecuada del residuo y limpieza del compartimento.

Se disponen en el mismo reactor dos bombas de impulsión de licor mezcla a decantador en superficie, de 0,75 kw cada una, y proporcionando un caudal en el decantador de 8 m<sup>3</sup>/h, que anteriormente se usaban para recirculación y extracción de fangos en exceso.

#### 3.1.2.- INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA SOPLANTE DE AIREACIÓN

Instalación de un equipo para el control del funcionamiento de soplante (optimización de consumo eléctrico) a través del nivel de oxígeno existente en el reactor biológico. Descripción de equipos:

- CONTROLADOR UNIVERSAL

El controlador universal permite la conexión de una o dos sondas independientes tanto analógicas como digitales de la plataforma sc: Oxígeno disuelto, pH, conductividad,



redox, turbidez, sólidos en suspensión, materia orgánica UV, nitratos, amonio, cloro, etc.

El controlador se configura con los módulos adecuados para la conexión directa de las sondas requeridas por la aplicación, admitiendo 1 ó 2 sondas digitales sc, así como sondas analógicas de pH/ORP, conductividad o sensor ultrasónico para medida de caudal. También permite la conexión de dispositivos externos mediante entradas analógicas 4-20 mA.

Su display gráfico de gran visibilidad permite la lectura simultánea de varios parámetros, y está preparado para su trabajo en intemperie con larga vida útil.

El controlador universal incorpora 4 relés de alarma y 2 salidas analógicas, con amplias funciones de control de doble umbral, temporizador o PID. Como opción están disponibles 3 salidas analógicas adicionales activas o pasivas, para envío de valores medidos, y diferentes buses de campo. Incluye registrador interno para almacenamiento de lecturas y eventos, con volcado mediante tarjeta de memoria SD.

- **SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO**

Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia. El sensor de temperatura optimizado y la nueva calibración 3D de fábrica hacen que la medida de O<sub>2</sub> con la sonda sea más exacta que nunca. Con el método de medida óptico no se requieren cambios de electrolito ni de membrana. Además, la sonda exige un mantenimiento mínimo.

El nuevo sensor de temperatura optimizado y la nueva calibración 3D del sensor permiten un control de la planta más exacto todavía; para una calidad máxima del agua y unos costes energéticos mínimos.

- **ACCESORIOS**

Pértiga PVC para sonda de pH con conexión 1". Longitud 2 m, diámetro 40mm.

- VARIADOR DE FRECUENCIA.

Se instalarán dos equipos: uno para el control de las bombas de impulsión a decantador y otro para el control de la soplante del reactor biológico.

- Para motores asíncronos trifásicos de 400-500 V de 5,5 kW, para la soplante de aireación. Tiene seis entradas lógicas, tres entradas analógicas, una salida lógica/analógica y dos salidas de relé.
- Las funciones principales disponibles son las siguientes: Protección de motor y accionamiento; Rampas de aceleración y deceleración personalizadas, lineales, S o U; Control local de la referencia de velocidad utilizando el botón de navegación; 16 velocidades preestablecidas; Regulador PI y referencias; Control de 2 cables/3 cables; Secuencia de frenada; Captación automática de una carga giratoria con detección de velocidad y re arranque automático; Configuración de fallo y configuración de tipo de parada; Guardado de configuración en el accionador; Se pueden asignar varias funciones a una entrada lógica.

### 3.2.- INSTALACIÓN DE DECANTADOR EN SUPERFICIE

El licor mezcla formado en el reactor biológico debe ser clarificado, realizando una separación de fases por decantación de fango. Para ello, se propone:

- Instalación de un decantador en superficie para la clarificación de licor mezcla.
  - o Instalación de nuevas conducciones de elevación de licor mezcla del reactor al decantador, del clarificado a la balsa de macrofitas y del fango sedimentado hacia el espesador y recirculación al recinto de homogeneización.
  - o Instalación de caudalímetros de impulsión de licor mezcla y purga de fangos en exceso.
  - o Instalación de equipos programación y control.

- Dosificación de coagulante.

### 3.2.1.- DECANTADOR EN SUPERFICIE

Con el fin de clarificar el licor mezcla por separación de fases, se instalará un decantador en superficie con un volumen de  $6,5 \text{ m}^3$ .

Los decantadores troncocónicos son adecuados para la sedimentación de sólidos en procesos primarios de decantación de arenas o sólidos gruesos, tratamientos biológicos de lodos activos o fangos activados, decantadores secundarios en depuradoras de oxidación total, tratamientos terciarios de aguas depuradas, procesos físico-químicos industriales, potabilización de aguas limpias, etc.

El cono inferior inclinado de  $60^\circ$  permite que los lodos que precipitan hacia el fondo resbalen por sus paredes y se acumulen en su parte inferior, de donde son aspirados a través de la tubuladura inferior.

El decantador circular previsto, de volumen  $6,5 \text{ m}^3$ , un diámetro de 2 m, así como un deflector o tubo tranquilizador de 1 m de largo y 0,8 m de diámetro. Será de PRFV u hormigón prefabricado, con tronco cónico del fondo para deslizamiento de lodos, campana central tranquilizadora, canal perimetral de rebose con entallas regulables tipo Thompson con entrada de aguas lateral

El formato estándar de decantador incluye los siguientes accesorios:

- Campana central tranquilizadora.
- Canal perimetral con entallas regulables tipo "Thompson".
- Patas metálicas de soporte
- 3 Tubuladuras bridadas PN 10 atm de entrada, salida y purga inferior de
- Cono inferior con una inclinación de  $60^\circ$ .

Todo ello irá soportado sobre una losa de hormigón armado.



El tubo de alimentación será, en superficie, de acero inoxidable, así como los tubos inferiores de recogida de fangos y de clarificado hacia la balsa de macrofitas.

El tubo de recogida de fango decantado se bifurcará, con lo que una rama llevará el fango excedente hacia el espesador existente, y la otra, fango a recircular al compartimento de homogeneización y reactor biológico.

### 3.2.2.- CAUDALÍMETROS

Para un mejor control del proceso depurador, se instalarán caudalímetros electromagnéticos en la tubería de impulsión de licor mezcla al decantador, así como de fango en exceso a espesador.

Controlaremos el caudal de vertido de entrada al lecho biológico mediante la instalación de un caudalímetro electromagnético en la línea de impulsión de vertido desde el decantador-digestor.

- El caudalímetro propuesto es de tipo electromagnético con protección IP68

Con el fin de automatizar el proceso, se instalará un variador de frecuencia y boyas de seguridad que gobernarán el funcionamiento de las bombas de impulsión de licor mezcla al decantador, variando con el caudal de entrada y nivel del reactor.

### 3.2.3.- SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE

Para mejorar la calidad del efluente se propone la instalación en la EDAR de un sistema de dosificación de coagulante con el fin de mejorar la decantabilidad de los fangos. El coagulante será dosificado en la línea de entrada al decantador.

Dicho sistema, además de mejorar la calidad del clarificado, podrá servir en un futuro para la eliminación físico-química de fósforo.

Este sistema está formado por:

- DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACION DE PRODUCTO (120 litros)
- BOMBA DOSIFICADORA DE CAUDAL CONSTANTE
- SOPORTE HORIZONTAL PARA BOMBA
- LANZA DE ASPIRACIÓN

### 3.2.4.- SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

Para un mejor control automático del funcionamiento de los equipos electromecánicos, es necesario instalar los siguientes equipos:

- VARIADOR DE FRECUENCIA. Se instalará un equipo para el control de las bombas de impulsión a decantador.
- PROGRAMADOR. Para el control de eyectora.

### 4.- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de esta actuación asciende a: 32.455,00€

Cuenca, a 5 de junio de 2015

EL DIRECTOR DE EXPLOTACIÓN

  
Fdo.: Sergio Briones Gómez





**MEJORA DEL TRATAMIENTO EN LA EDAR DE BELINCHÓN (CUENCA). Expte: ACLM/  
M / SE / 019 / 13**

Resumen	Medición	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 1. MEJORA TRATAMIENTO EDAR DE BELINCHÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1. REPARACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO Y CONTROLADOR DE OXÍGENO</b>			
PA Vaciado, limpieza, demolición y retirada de pared en el reactor biológico Realización de vaciado y limpieza del reactor biológico existente, mediante camión cuba extractor e impulsor. Incluida la gestión adecuada de fangos. Incluso medios auxiliares. Demolición y retirada a vertedero autorizado de pared en reactor biológico.	1,00	2.350,00	2.350,00
PA Ampliación de parrila de difusores Instalación en los 14 metros lineales del nuevo reactor, incluyendo 21 difusores de disco de membrana de burbuja fina.	1,00	3.150,00	3.150,00
ud CONTROLADOR UNIVERSAL DE 1/2 CANALES Y SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO Suministro e instalación de controlador universal que permita la conexión de una o dos sondas independientes tanto analógicas como digitales de la plataforma sc: Oxígeno disuelto, pH, conductividad, redox, turbidez, sólidos en suspensión, materia orgánica UV, nitratos, amonio, cloro, etc.  El controlador se configura con los módulos adecuados para la conexión directa de las sondas requeridas por la aplicación, admitiendo 1 ó 2 sondas digitales sc, así como sondas analógicas de pH/ORP, conductividad o sensor ultrasónico para medida de caudal. También permite la conexión de dispositivos externos mediante entradas analógicas 4-20 mA.  Su display gráfico de gran visibilidad permite la lectura simultánea de varios parámetros, y está preparado para su trabajo en intemperie con larga vida útil.  El controlador universal incorpora 4 relés de alarma y 2 salidas analógicas, con amplias funciones de control de doble umbral, temporizador o PID. Como opción están disponibles 3 salidas analógicas adicionales activas o pasivas, para envío de valores medidos, y diferentes buses de campo. Incluye registrador interno para almacenamiento de lecturas y eventos, con volcado mediante tarjeta de memoria SD.  Suministro e instalación de Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia. El sensor de temperatura optimizado y la nueva calibración 3D de fábrica hacen que la medida de O <sub>2</sub> con la sonda LDO sc sea más exacta que nunca. Con el método de medida óptico no se requieren cambios de electrolito ni de membrana. Además, la nueva sonda LDO sc exige un mantenimiento mínimo.  Especificaciones técnicas: Rango de medida de oxígeno: 0-20 mg/L 10 m de cable. Pértiga PVC para sonda de pH con conexión 1". Longitud 2 m, diámetro 40mm. diámetro superior, altura 60 cm., incluso medios auxiliares y colocación.	1,00	2.850,00	2.850,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1. REPARACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO Y CONTROLADOR DE OXÍGENO</b>			<b>8.350,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2. DECANTADOR EN SUPERFICIE</b>			
Ud DECANTADOR EN SUPERFICIE 6,5 m <sup>3</sup> El decantador previsto circular de volumen 6,5 m <sup>3</sup> , un diámetro de 2 m, así como un deflector o tubo tranquilizador de 1 m de largo y 0,8 m de diámetro. Será de PRFV, fabricado mediante el sistema winding, con tronco cónico del fondo para deslizamiento de lodos, campana central tranquilizadora, canal perimetral de rebose con entallas regulables tipo Thompson con entrada de aguas lateral, patas metálicas de soporte, tres tubuladuras bridadas PN10 atm de entrada, salida y purga inferior, cono inferior con una inclinación de 60 grados. El tubo de alimentación será, en superficie, de acero inoxidable, así como los tubos inferiores de recogida de fangos y de clarificado hacia la balsa de macrofitas.	1,00	11.660,00	11.660,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2. DECANTADOR EN SUPERFICIE</b>			<b>11.660,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS</b>			
Ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNETICO REMOTO CON PROTECCIÓN IP68 Caudalímetro electromagnético remoto con protección IP68, DN 50. Incluso carrete de desmontaje, montado y probado.	1,00	1.320,00	1.320,00

Ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNETICO REMOTO CON PROTECCIÓN IP68 Caudalímetro electromagnético remoto con protección IP68, DN 80. Incluso carrete de desmontaje, montado y probado.	1,00	1.550,00	1.550,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS</b>				<b>2.870,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4. SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE</b>				
Ud	Sistema de dosificación de coagulante con depósito de almacenamiento Sistema de dosificación de coagulante compuesto por depósito dosificador cilíndrico de 120L + bomba dosificadora 6 l/h, 7 bar. Especificaciones técnicas BOMBA DOSIFICADORA <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Caudal regulable manualmente hasta: 6 l/h</li> <li>▣ Contrapresión máxima: 7 bar</li> <li>▣ 180 impulsos/minuto máximo</li> <li>▣ Caja en NORYL IP 65 de 107 x 210 x 125 con junta trasera soldada directamente desde el molde.</li> </ul> Especificaciones depósito de almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Capacidad: 120 litros</li> <li>▣ Con tapa de seguridad</li> </ul>	1,00	645,00	645,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE</b>				<b>645,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.5. CUADRO ELECTRICO, CONEXIONES ELÉCTRICAS Y CONEXIONADO</b>				
Ud	VARIADOR DE FRECUENCIA. 5,5 Kw 400-500 V. TRIFÁSICO Se instalarán dos unidades, uno para el control de las bombas de impulsión a decantador y otro para el control de la soplante del reactor biológico. Para motores asíncronos trifásicos de 400-500 V de 0,75 kW, para las bombas de impulsión. Tiene seis entradas lógicas, tres entradas analógicas, una salida lógica/analógica y dos salidas de relé.  Las funciones principales disponibles son las siguientes: Protección de motor y accionamiento; Rampas de aceleración y deceleración personalizadas, lineales, S o U; Control local de la referencia de velocidad utilizando el botón de navegación; 16 velocidades preestablecidas; Regulador PI y referencias; Control de 2 cables/3 cables; Secuencia de frenada; Captación automática de una carga giratoria con detección de velocidad y arranque automático; Configuración de fallo y configuración de tipo de parada; Guardado de configuración en el accionador; Se pueden asignar varias funciones a una entrada lógica.	2,00	380,00	760,00
PA	CONJUNTO DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA CONEXIONADO DE MOTORES A CUADRO Incluido el conductor, conexionado, tubo de canalización y elementos auxiliares.	1,00	1.890,00	1.890,00
PA	ARMARIO ELÉCTRICO Armario eléctrico en chapa de acero de construcción estanca, para protección y mando de todos los equipos instalados compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> <li>*Un programador para control de equipos.</li> <li>*Interruptor magnétotérmico tetrapolar.</li> <li>*Interruptor diferencial tetrapolar de protección contra corriente de defecto.</li> </ul> Protección individual para motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>*Disyuntor magnetotérmico para protección de cortocircuito y sobrecorrientes.</li> <li>*Contactor trifásico.</li> <li>*Selector de tres posiciones (funcionamiento manual o automático).</li> </ul>	1,00	2.850,00	2.850,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5. CUADRO ELECTRICO, CONEXIONES ELÉCTRICAS Y CONEXIONADO</b>				<b>5.500,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.6. TRANSPORTE A OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y OBRA CIVIL</b>				
PA	TRANSPORTE A OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y OBRA CIVIL Partida alzada que incluye los siguientes conceptos: Transporte a obra de todos los equipos a instalar. Ayuda mecánica para descarga de equipos en obra. Montaje de equipos y su puesta en marcha. Suministro de los manuales de control y mantenimiento. Losa de hormigón armado para el soporte del decantador en superficie Todos los tubos y canalizaciones para el conexionado de los equipos nuevos instalados. Incluyendo excavación, instalación y relleno. Incluido todos los elementos y accesorios de unión e instalación.	1,00	2.980,00	2.980,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 TRANSPORTE A OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y OBRA CIVIL</b>				<b>2.980,00</b>

<b>SUBCAPÍTULO 2 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Ud	Seguridad y Salud		
	Seguridad y Salud en las obras de mejora de la EDAR de Belinchón		
	1,00	450,00	450,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2 SEGURIDAD Y SALUD</b>			<b>450,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1. MEJORA TRATAMIENTO EDAR DE BELINCHÓN</b>			<b>32.455,00</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTOS

<b>CAPÍTULO 1. MEJORA TRATAMIENTO EDAR DE BELINCHÓN</b>		
SUBCAPÍTULO 1.1. REPARACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO Y CONTROLADOR DE OXÍGENO .....		8.350,00
SUBCAPÍTULO 1.2. TRATAMIENTO CON LECHO BIOLÓGICO.....		11.660,00
SUBCAPÍTULO 1.3. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.....		2.870,00
SUBCAPÍTULO 1.4. SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE .....		645,00
SUBCAPÍTULO 1.5. CUADRO ELECTRICO, CONEXIONES ELÉCTRICAS Y CONEXIONADO .....		5.500,00
SUBCAPÍTULO 1.6. TRANSPORTE A OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y OBRA CIVIL .....		2.980,00
SUBCAPÍTULO 2. SEGURIDAD Y SALUD .....		450,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>		<b>32.455,00</b>
<b>GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL (13+6:19%).....</b>		<b>6.166,45</b>
	<b>SUMA</b>	<b>38.621,45</b>
	IVA (21%)	8.110,50
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA IVA INCLUIDO</b>		<b>46.731,95</b>



