

MEMORIA.

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.1.- Antecedentes.....	3
1.2.- Objeto del proyecto.....	4
2.- ESTUDIOS PREVIOS.....	4
2.1.- Situación actual.....	4
2.2.- Estudios anteriores al proyecto.....	5
2.3.- Estudio de caracterización de vertidos.....	5
2.4.- Estudio de población, dotación y datos de partida.....	7
DATOS DE PARTIDA	7
RESUMEN DE CONTAMINANTES EN PROCESO	8
2.5.- Cartografía y Topografía.....	9
2.6.- Geología y Geotecnia.....	9
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	12
4.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.....	13
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
5.1.- Desagüe de aliviadero de pluviales.....	14
5.2.- Colector.....	15
5.3.- E.D.A.R.	15
5.3.1.- Introducción.....	15
5.3.2.- Elementos.....	15
5.3.3.- Urbanización.....	17
6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	18
7.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	18
8.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	19
9.- PLAZO DE GARANTÍA.....	19
10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	19
11.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	19
12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	20
13.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.....	21
14.- CONCLUSIÓN.....	24

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

1.1.- Antecedentes.

Con fecha de 26 de septiembre de 2007, La Consejería de Obras Públicas de la Junta de Castilla la Mancha, inicia el expediente ACLM/01/OB/009/07 - “ Construcción de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de Vellisca, Illana, Saceda-Trasierra, Leganiel, Barajas de Melo, Belinchón, Zarza de Tajo, Paredes de Melo y Huelves. (Cuenca).”, resultando la U.T.E. de SEDESA OBRAS Y SERVICIOS S.A Y MONTAJES INDUSTRIALES PRAMAR S.L. adjudicataria de dicha licitación, después de lo cual se estudia el proyecto conjuntamente con AGUAS DE CASTILLA LA MANCHA y se autoriza la redacción del Proyecto modificado nº1 del proyecto de construcción de unas depuradoras de aguas residuales en Vellisca, Barajas de Melo, Belinchón, Huelves, Illana, Leganiel, Paredes de Melo, Saceda-Trasierra y Zarza de Tajo (Cuenca) con fecha 11 de Julio de 2008 y firmado por El Presidente de Aguas de Castilla la Mancha D.Julián Sánchez Pingarrón en base a la solicitud de autorización del Director Técnico de Aguas de Castilla la Mancha D. Juan Trillo Sanz a la modificación del Proyecto motivado por la adecuación de las líneas de tratamiento, ajustándolas al tipo de población servida, disponiendo de tratamientos blandos o no convencionales que proporcionan eficacia y bajos costes de explotación.

Tras una nueva campaña de analíticas, se realiza una revisión de los procesos propuestos, para cumplir los parámetros de vertido. Por dichos motivos, se autoriza la redacción del **Proyecto complementario nº1 del proyecto modificado nº1 del proyecto de construcción de unas depuradoras de aguas residuales en Vellisca, Barajas de Melo, Belinchón, Huelves, Illana, Leganiel, Paredes de Melo, Saceda-Trasierra y Zarza de Tajo (Cuenca)** con fecha 2 de marzo de 2010 y firmado por El Presidente de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha D.Julián Sánchez Pingarrón en base a la solicitud de autorización del Director Técnico de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha D. Juan Trillo Sanz a la modificación del Proyecto motivado por la adecuación de las líneas de tratamiento.

Por lo que se efectúan modificaciones del proyecto las cuales se reflejan en el proyecto actual.

1.2.- Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto es la completa definición y valoración de las obras necesarias para conectar el colector existente por el que circulan los vertidos de aguas residuales urbanas del municipio de Huelves, con la E.D.A.R. y el proyecto de la misma.

Las obras que se proyectan son fundamentalmente las siguientes:

- Aliviadero de pluviales, con desagüe de pluviales.
- Colector de llegada a la EDAR.
- Pozo de bombeo
- Aliviadero a la entrada de la E.D.A.R. con objeto de limitar el caudal a cinco veces el caudal medio ($5 \times Q_m$).
- Tanque de oxidación (reactor biológico + decantación secundaria)

El proyecto modificado nº 1 en su intención de ajustarlo al tipo de población servida se caracteriza por la inclusión de un nuevo elemento:

- Desarenador.

Y la supresión del:

- Filtro percolador.

Finalmente, el presente proyecto complementario nº 1 del proyecto modificado nº 1 se caracteriza por la sustitución del tanque Imhoff previsto inicialmente por un tanque de oxidación.

2.- ESTUDIOS PREVIOS.

2.1.- Situación actual.

La red de saneamiento de Huelves es, en general, unitaria y con un sistema de evacuación por gravedad.

El vertido corresponde a las aguas residuales originadas en el núcleo de población de Huelves y en una urbanización localizada al norte de este núcleo, que no se encuentra conectada a la red de saneamiento del pueblo por encontrarse alejada de él. Existen, por tanto, dos puntos de vertido de características esencialmente urbanas, ya que no hay ningún tipo de industria que pueda influir en estos vertidos.

No existe E.D.A.R. que trate el vertido originado en el núcleo de Huelves, por lo que desagua sin depurar al río Riánsares. Sí existe en el caso del vertido originado en la urbanización de La Hontanilla: éste es enviado a una fosa séptica donde recibe un tratamiento primario antes de su vertido también al río Riánsares.

Por lo que respecta a la red de saneamiento, ésta no se encuentra en buenas condiciones debido a la rotura por hundimiento de alguno de los colectores.

Por otro lado, en el Planeamiento Urbanístico de Huelves no figura ninguna reserva de terreno para la ubicación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Por tanto, para la ubicación de la E.D.A.R., se ha elegido la **parcela nº 42 del polígono 502**, situada junto a la línea de tren Madrid-Cuenca (pk 70+735 y pk 70+780). Los límites de la parcela de la EDAR se situarán guardando los 8 metros desde la línea de explanación de la vía, quedando fuera de la zona de dominio público.

La parcela es propiedad de la Cámara Agraria Provincial y tiene la consideración de suelo no urbanizable.

2.2.- Estudios anteriores al proyecto.

No se han considerado estudios anteriores como base para el presente proyecto.

2.3.- Estudio de caracterización de vertidos.

El vertido corresponde a las aguas residuales urbanas del núcleo de población de Huelves, ya que, como se ha indicado anteriormente, no existen vertidos con otro origen.

Se considera únicamente el punto de vertido originado en el núcleo de población de Huelves, que se sitúa a la salida de la población en el río Riánsares.

Como punto de muestreo se ha seleccionado el último pozo de registro antes del desagüe del vertido en el río Riánsares. Este pozo se localiza junto a un campo de baloncesto a la salida de la población.

La campaña de análisis de los vertidos de aguas residuales fue planteada de la manera que a continuación se especifica.

- Han sido realizadas dos campañas de toma de muestras en la población en estudio:

- *Primera campaña:* fueron tomadas muestras durante cinco días (4 laborables y un festivo) en una época del año en el que la población se mantiene estable.
- *Segunda campaña:* fueron tomadas muestras durante 2 días en periodo vacacional (Semana Santa de 2003) para determinar la variación en las características del vertido como consecuencia del aumento de la población.
- *Tercera campaña:* fueron tomadas durante 3 días en periodo de fin de semana (julio de 2009) para comprobar la variación en las características del vertido como consecuencia del aumento de la población, respecto a las anteriores campañas.

In situ se midieron el caudal, la velocidad, el calado, la conductividad, el oxígeno disuelto y el pH, y en el laboratorio ya, DQO, DBO5, sólidos en suspensión totales, sólidos en suspensión volátiles, fósforo total, nitrógeno total Kjeldhal y aceites y grasas.

De los datos recopilados se desprende que existe, en general, un aumento de caudal durante los fines de semana. Este aumento de caudal también fue perceptible durante la segunda campaña de muestreo que tuvo lugar en un periodo vacacional, en concreto durante la Semana Santa del 2003, y sobre todo en la campaña de verano.

Durante la primera campaña de muestreo, las aguas residuales de Huelves mostraron una concentración débil, en la mayoría de los parámetros medidos. Aunque en la última campaña aumentaron todos los valores.

Por lo que respecta a la segunda campaña de muestreo los resultados obtenidos son similares a los que se dieron en la primera campaña, refrendando la clasificación realizada. Y en la última campaña se observa una concentración media.

	Caudal (m³/h)	D.Q.O. (mg/l)	D.B.O.₅ (mg/l)	S.S. (mg/l)	P total (mg/l)	N total (mg/l)
Huelves – 1ª campaña	0,68	217	91	-	0,34	17,82
Huelves – 2ª campaña	0,80	147,5	66	90	1,498	39,43
Huelves – 3ª campaña	2,3	387,5	260	134,33	5,4	61

Para el desarrollo del presente proyecto y según indicaciones de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha se tomarán los últimos valores, y para mejorar la reducción de las cargas contaminantes se incluye un tanque de oxidación, dimensionado para 600 habitantes equivalentes.

D.Q.O. (mg/l)	D.B.O.5 (mg/l)	S.S. (mg/l)	P total (mg/l)	N total (mg/l)
387,5	260	134,33	5,4	61

2.4.- Estudio de población, dotación y datos de partida.

Se ha tomado como año horizonte el 2021, al considerar que un margen de 20 años, es suficientemente seguro para el diseño de las instalaciones. Se ha empleado un modelo aritmético; la tasa obtenida por medio de los datos de población disponibles resultó ser inferior al 1%, por lo que se adoptó este porcentaje en el cálculo.

Los resultados obtenidos son:

POBLACIÓN PERMANENTE			
Año 2001	Año 2021		
	Mod. M.O.P.T.	Mod. Aritmético	Valor adoptado
66	43	81	81

Para el cálculo de la población estacional en el año horizonte, se ha incrementado la población estacional en el año 2001 en el mismo porcentaje existente entre ambas poblaciones en el momento actual. En la siguiente tabla se presenta el resultado:

POBLACIÓN ESTACIONAL			
Actualidad	Año 2021		
	Mod. M.O.P.T.	Mod. Aritmético	Valor adoptado
1.200	1.030	1.465	1.465

En cuanto a la dotación, se ha considerado una dotación de 360 litros/habitante/día según criterios de diseño de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha. Esta dotación es la misma para la población estacional que para la población permanente.

Datos de partida

Según los datos de caudales medios de diseño y la analítica realizada en la zona se tomarán como datos de partida los siguientes:

CAUDAL (m3/día)	DBO5(mg/l)	DBO5(g/día)
133,20	260	34.632

RESUMEN DE CONTAMINANTES EN PROCESO

VARIABLES	% DE REDUCCION	ENTRADA
DBO5 (mg/l)	40	260
SS (mg/l)	70	134,33

POBLACIÓN EQUIVALENTE

Población Equivalente		
Caudal m3/día	Dotación l/habitante/día	Valor adoptado
133,2	250	577,20

De acuerdo a las indicaciones de Infraestructuras del Agua de Castilla- La Mancha, para el dimensionamiento del tanque de oxidación se tendrá en cuenta los caudales y cargas contaminantes tomadas en la última campaña analítica y que se facilitan a continuación:

Población de diseño	600 Hab-eq
Temperatura de diseño	10 °C

Datos de caudal

Caudal medio diario	133,20 m3/d 5,55 m3/h 1,54 l/s
Caudal máximo en pretratamiento	22,20 m3/h 6,17 l/s
Caudal máximo en biológico	11,10 m3/h 3,08 l/s

Datos de Contaminación

DBO5

Concentración media de entrada	260,00 mg/l
Carga media de entrada	34,63 kg/d

Sólidos en suspensión

Concentración media de entrada	134,33 mg/l
Carga media de entrada	17,89 kg/d

Nitrógeno total

Concentración media de entrada	61,00 mg/l
Carga media de entrada	8,13 kg/d

2.5.- Cartografía y Topografía.

La cartografía que se ha utilizado en el presente proyecto ha sido recogida de los Mapas Topográficos Nacionales, escala 1/25.000.

También se ha realizado un levantamiento topográfico, con la Estación Total Pentax, de la parcela donde se construirá la EDAR. La escala empleada ha sido 1/500, y la altimetría con equidistancia entre curvas de nivel de 0,50 metros.

2.6.- Geología y Geotecnia.

Con objeto de la redacción del proyecto constructivo de la EDAR de Huelves (Cuenca) se ha procedido a la elaboración de un estudio geológico y geotécnico de la parcela, cuyas características más importantes se resumen a continuación.

La localidad de Huelves se encuentra situada al NW de la Provincia de Cuenca, en las elevaciones montañosas de la Sierra de Altomira y en el margen meridional de la Cuenca del Tajo.

El municipio de Huelves se encuentra situado sobre materiales de diferente edad y disposición espacial, que de base a techo son los siguientes:

- Hacia el Este, se disponen materiales del Cretácico Superior que de base a techo son:
- Un conjunto de edad Cenomaniense que puede dividirse a su vez en dos unidades litológicas diferentes; una inferior fundamentalmente caliza y otra superior margo-arenosa. Presenta unos 40 m de espesor.
- Por encima de este tramo y en contacto concordante, un conjunto de Edad Turoniense constituido por dos tramos, uno inferior calco-dolomítico y otro superior margo-arenoso. Su potencia se sitúa en torno a los 25 metros.
- A través de un contacto concordante se dispone un paquete margoso-arenoso de edad Turoniense Inferior - Senoniense Medio, en el que pueden diferenciarse 2 paquetes calizos separados por un tramo margoso de 12 metros de potencia. El espesor total de la serie alcanza en torno a los 53 metros.

Estas tres unidades cretácicas afloran sucesivamente de base a techo a medida que nos alejamos hacia el Este de la localidad.

En concordancia con la serie cretácica aparece una formación de edad Senoniense - Eoceno (facies garumniense) constituida por yesos masivos con algunas intercalaciones de calizas y margas de 30-40 m de potencia, que denotan episodios marinos cretácicos que dan lugar a las intercalaciones de calizas dentro de los yesos continentales. La serie puede llegar a alcanzar los 150 m de potencia.

- Por encima de este paquete se dispone un conjunto de edad paleogena que cabalga sobre las unidades cretácicas descritas hacia el Este, originando un contacto mecánico entre ambas. Sobre esta unidad se ubica la mayor parte de la localidad de Huelves. La secuencia de base a techo es:

- Nivel detrítico de areniscas de grano grueso con hiladas de cantos cuarcíticos de 1 a 2 cm. de diámetro, con una potencia de unos 10m y estratificación entrecruzada.
- Arcillas rojizas y margas pardoblanquecinas, con intercalaciones de bancos de areniscas, con cemento calcáreo y potencia media de 5-8m.
- Concordante con este tramo detrítico se superpone una formación predominantemente yesífera, con niveles arcillosos y margosos de potencia superior a 80m.
- Sobre todo el conjunto de litologías descritas y de forma discordante se disponen materiales de edad cuaternaria y origen fluvial, principalmente provenientes del curso del Río Riansares. Están compuestos de arenas limosas, con lentejones de gravas mal graduadas.

Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de dos sondeos penetrométricos con toma de muestras en un tercero con dispositivo bi-partido acoplado al varillaje del Borro's. En la parcela estudiada, afloran materiales de carácter detrítico, formados esencialmente por episodios de arcillas que adquieren compactación con la profundidad, intercalándose tramos de carácter mas blando.

En base a los estudios de campo realizados y de los análisis posteriores de gabinete se han llegado a las siguientes conclusiones sobre los resultados aportados por los sondeos penetrométricos:

- Existen unos tramos de materiales cuyas presiones admisibles son de **0,5 kp/cm²** hasta profundidades medias de **0,6 m**, **correspondiendo con niveles de horizontes edáficos donde no se recomienda realizar la cimentación.**
- Por debajo de esa cota la presión admisible asciende a **1,5 kp/cm²** hasta profundidades medias de **3,4 metros**. A continuación, aumenta la presión admisible a **2,5 kp/cm²**, hasta profundidades medias de **4,2 m**.
- Por debajo de estas capas la presión admisible alcanza el rechazo con **3 kp/cm²** de presión admisible.
- Por consiguiente y en base a todo lo reseñado, es recomendable que se realice la cimentación superficial (superados los 0,8 primeros metros) con presiones admisibles de **1,5 kp/cm²**.
- Es importante, rellenar la superficie de cimentación con una capa de hormigón de limpieza de aproximadamente 40 cm. o en su caso con una capa de morro con el mismo espesor que permita la evacuación de la escorrentía subterránea que pudiera ascender por capilaridad, todo ello previo a la cimentación. Se sobre excavarán las zonas mas blandas.
- No se ha detectado agua en los ensayos realizados.
- Es importante, rellenar la superficie de cimentación con una capa de hormigón de limpieza de aproximadamente 10 cm. o en su caso con una capa de morro con 40 cm de espesor que permita la evacuación de la escorrentía subterránea que pudiera ascender por capilaridad, todo ello previo a la cimentación. Se sobre excavarán las zonas mas blandas.
- Dado el tipo de terreno que aparece en la parcela y como consecuencia de una cimentación superficial, se estima conveniente la realización de taludes 1H/1V para las zanjas.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Los factores generales a considerar en la implantación de un sistema de depuración son los siguientes:

- Costes de construcción
- Costes de explotación
- Rendimientos de depuración
- Estabilidad de funcionamiento
- Superficie necesaria
- Impacto ambiental (olores, ruidos, insectos, integración visual, etc.)
- Producción de residuos (fangos)

En este proyecto los condicionantes más específicos han sido:

- La inexistencia de grandes superficies, por estar geográficamente enmarcado el emplazamiento de la estación depuradora en un valle cerrado y en terrenos de producción agrícola de propiedad privada muy fragmentados.
- Proximidad a núcleos de población (Huelves): exigencia de reducción del impacto ambiental, especialmente en lo concerniente a la producción de olores.
- Costes de construcción y explotación bajos, dado que se trata de un núcleo pequeño, con limitados recursos económicos.

Han sido consideradas las siguientes alternativas de depuración: Lagunaje, decantación-digestión y fangos activos.

El sistema de depuración mediante lagunaje no se ha considerado viable en este proyecto por la exigencia de grandes superficies y el impacto ambiental ocasionado (producción de olores y atracción de insectos) en las proximidades de un núcleo de población y de polígonos industriales.

De las otras dos opciones de depuración, se ha descartado el sistema de tratamiento primario de decantación - digestión (tanque imhoff) por considerarse que los rendimientos de depuración no serán suficientes para tratar el caudal de entrada a la planta. Por tanto, finalmente se ha optado por el sistema de fangos activados de baja carga con decantador secundario incluido. Dicho sistema será instalado en tanque compacto prefabricado, garantizando un alto rendimiento de DBO_5 y asegurando la eliminación de nitrógeno, ya que se instalará un tabique deflector que dividirá el reactor en una zona anóxica y otra zona de aireación, para garantizar con total seguridad la eliminación de nutrientes.

4.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.

Los caudales debidos a aportación de pluviales se han calculado mediante el método racional. A continuación se resumen los distintos parámetros empleados en el cálculo.

S (km ²)	L (km)	J (m/m)	t(h)	Pd (mm)	I1/Id	It (mm/h)	C	Q (m ³ /seg)
0,85	1,75	0,063	0,78	69	10	33,25	0,350	2,750

Por tanto, el caudal punta de aguas pluviales a considerar es de **2,750 m³/seg**.

En el punto de conexión entre el colector nuevo y el existente se ha dimensionado un aliviadero de pluviales para limitar el caudal a 12,5 Qm.

El caudal máximo de entrada al aliviadero es $Q_{\text{max aliviadero}} = Q_{\text{max pluviales}} + Q_{\text{punta negras}} = 2,750 + 2,61 \cdot 10^{-3} = \mathbf{2,753 \text{ m}^3/\text{seg}}$

Así, el caudal de aguas blancas que se desaguará al arroyo será, $Q_{\text{vertido}} = Q_{\text{max aliviadero}} - 12,5$
 $Q_{\text{medio negras}} = 2,753 - 1,36 \cdot 10^{-2} = \mathbf{2,739 \text{ m}^3/\text{seg}}$.

El caudal de cálculo del colector será el Qmáx (que es igual a 12,5 veces el Qmed), que continua hacia la EDAR tras el aliviadero anterior.

En la tabla siguiente se muestran los valores de los caudales de diseño.

CAUDALES DE DISEÑO	
Qmd , caudal medio diario	32,50 m³/día
Qmh , caudal medio horario	1,33 m³/hora
qm , caudal medio instantáneo	0,37 l./segundo
Qph , caudal punta horario	3,20 m³/hora
5*Qm , caudal máximo en emisario	6,667 m³/hora
5*Qm , caudal máximo en EDAR	6,667 m³/hora

El colector se dimensiona mediante la fórmula de Manning.

El diámetro mínimo a adoptar será el correspondiente al diámetro comercial superior obtenido del cálculo capaz de evacuar el caudal para un llenado máximo del 80 % dado que se recomienda mantener al menos un 20% de la altura libre para permitir la circulación del

aire, manteniendo unas condiciones aerobias. No obstante, se considera como diámetro mínimo el de 300 mm.

Para evitar que se produzcan sedimentaciones, se realiza la comprobación de velocidades adoptando como valor mínimo 0,6 m/s para el caudal mínimo de aguas negras.

La velocidad máxima se limita a 3 m/s para limitar las erosiones en las tuberías.

El coeficiente de Manning considerado es $n=0.009$ para tuberías de P.V.C corrugada. (o un valor de 110 para el coeficiente de Manning – Strickler).

El recubrimiento mínimo considerado es de 0,50 metros. Este recubrimiento se mide como la altura existente desde la clave del tubo hasta el terreno natural.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras que se describen a continuación tiene por objeto la definición de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Huelves.

La EDAR de Huelves recogerá las aguas residuales del núcleo urbano mediante un colector de nueva construcción, que discurrirá paralelo al río Riánsares

La obra de llegada a la EDAR, consiste en un pozo de bombeo, debido a que se llega con una cota más baja para mantener la pendiente mínima en el colector. Elevará 6,67 m³/h a 5 m.c.a. Consistirá en una arqueta de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb, sobre una capa hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor HM-15. Sus dimensiones interiores son de 1,70 m x 1,70 m y 6,185m de profundidad.

5.1.- Aliviadero de pluviales.

La función de este aliviadero es evacuar el exceso de aguas pluviales y negras del núcleo de Huelves. En el punto de conexión entre el colector nuevo y el existente se ha dimensionado un aliviadero de pluviales para limitar el caudal a 5 Qm. Este aliviadero será de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb sobre una capa hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor HM-15. Sus dimensiones interiores son de 2,95 m x 1,50 m y 2,35 de profundidad. Este aliviadero desaguará el caudal de aguas blancas calculado al arroyo Riánsares, en una longitud de 110 m., encontrándose en su camino con la vía de tren de la línea Madrid-Cuenca. Existe una obra de drenaje que coincide con la traza de este colector, pero debido al diámetro calculado y necesario de 700 mm., es necesario realizar una hinca para llegar al

punto de vertido en el arroyo, y para cumplir las distancias y normas de cruces subterráneos que define ADIF.

5.2.- Colector.

Se aprovechará el colector existente hasta el pozo de conexión en el que se instalará el aliviadero de pluviales. El tramo que va desde el aliviadero de pluviales hasta la EDAR es de nueva construcción. La tubería será de PVC doble pared teja con un diámetro nominal DN 300. Dicho colector parte de cota 804,06m con una longitud de 948m para llegar a la planta en cota 795,515m.

Se extenderá una cama de arena de 10 cm. de espesor para asiento de los tubos. El relleno de las zanjas se hará con dos capas diferentes de terreno. Hasta 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenará la zanja con terreno seleccionado procedente de préstamos. El resto del relleno hasta el enrase con el terreno natural será realizado con material procedente de la propia excavación. El recubrimiento mínimo es de 50 cm. El colector desde su punto de conexión en el municipio, discurre por calzada, por lo que se prevé una reposición del firme con mezcla bituminosa en caliente, en una longitud de 740 ml y de ancho 1,8 m, pegado al camino asfaltado existente. Además se repondrá con ZA el resto del camino, con un ancho de 5 a 6 metros, así como la zona no afectada por el aglomerado.

5.3.- E.D.A.R.

5.3.1.- Introducción.

Para la implantación de la EDAR ha sido necesario un movimiento de tierras en la parcela, realizando una plataforma con dos partes. Una zona a la cota de 799,5 m y otra a la cota 800 m.

En general todos los elementos reposan sobre una capa de hormigón de limpieza HM-15 de 10 cm de espesor.

5.3.2.- Elementos.

Arqueta de remanso y by-pass de la E.D.A.R.: esta arqueta será de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb, de muros de 20 cm de espesor, sobre una capa hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor HM-15. Sus dimensiones interiores son de 1,40 m x 1,40 m y 1,35 de profundidad. Permite únicamente el paso de un caudal cinco veces superior al caudal medio

de aguas residuales, hacia el pretratamiento o hacia el by-pass, accionando una de las compuertas de mural dispuestas en esta arqueta.

Para subir el agua desde la cota de llegada del colector, 795,515 m. hasta este aliviadero se intercala un pozo de bombeo, que elevará el caudal de 6,667 m³/h hasta la arqueta de remanso.

Desde esta arqueta, continuando con la línea principal del tratamiento, se llega al canal de desbaste y tamiz. El by-pass se conduce al pozo de salida de la edar, situado después de la arqueta de toma de muestras y presentación.

Desbaste y tamiz: el agua residual se hace pasar por un canal de 40 cm. de anchura por 1,06 m de alto, condicionado por las cotas de urbanización, donde se ubicará un sistema de desbaste constituido por una reja de gruesos con sistema de limpieza manual y luz de 30 mm y una reja de finos de limpieza de limpieza manual de 10 mm de paso, todo ello en hormigón, y con muros de 20 cm de espesor.

La longitud de las rejillas es tal que permita su correcta limpieza, para la cual se dispone al sistema de rastrillo de limpieza de accionamiento manual. La superficie que conforma la reja está dispuesta en posición transversal al flujo, quedando retenidos los sólidos presentes con un tamaño superior a la separación entre luz. Con este tamiz se retirarán más de un 90 % de todos los sólidos en suspensión y flotantes con un tamaño mínimo de 10 mm. El sistema desbaste – tamizado, tiene un longitud total de 4,8 m sin incluir los 2,6 m del desarenador.

Con este pretratamiento se protege el resto de la instalación evitando interferencias en los procesos posteriores.

A la salida del canal de desbaste y tamiz se sitúa un desarenador, y después se pasa al tanque de oxidación.

Tratamiento secundario: se utilizará el sistema de Fangos Activos de baja carga con decantador secundario incluido, en tanque compacto prefabricado, lo cual garantiza un alto rendimiento de DBO₅, superior al 94%. Aunque la eliminación de nitrógeno estaba asegurada con el diseño inicial, se ha optado por instalar un tabique deflector que divida el reactor en una zona anóxica y otra zona de aireación, para garantizar con total seguridad la eliminación de nutrientes. En dicha zona anóxica se instalará un (1) agitador para mezclar el agua pretratada, el licor mixto y el fango recirculado.

En este proceso, se aporta oxígeno a las aguas, con el objeto de mantener en suspensión y con una elevada concentración, microorganismos (bacterias, protozoos, etc.) que se

desarrollan y nutren gracias al oxígeno introducido y a la materia orgánica (DBO5) disuelta y coloidal.

El objetivo principal de este proceso biológico es la transformación de las materias orgánicas disueltas y coloidales en materias fácilmente decantables (células).

Espesador de fangos: Se ha previsto la instalación de un espesador/almacenamiento de fangos estático, reduciendo considerablemente el volumen de fangos a evacuar. Para la evacuación de los fangos en exceso, se empleará un camión cisterna de 10 m³ equipado con chupona, y serán conducidos hasta la EDAR de Tarancón para su tratamiento.

Posteriormente a la salida del tratamiento secundario se sitúa la arqueta de medición de caudal, con un caudalímetro electromagnético, dispuesto en sifón, para que la tubería siempre vaya llena y la medición sea fiable. Irá alojado en una arqueta de ladrillo enfoscada, sobre solera de hormigón de limpieza HM-15 de 10 cm de espesor, y dimensiones interiores de 1,30 x 1,50 m y 1,00 de profundidad. Esta arqueta se protege con una chapa estriada.

Arqueta de toma de muestras y presentación: a continuación del tratamiento secundario y la arqueta de medición de caudal el agua residual se hace pasar por una arqueta destinada a la inspección, control y toma de muestras del efluente. Esta arqueta tendrá dos alturas, siendo en la mayor de ellas de 1,52 m de profundidad, donde estará el compartimento de llegada de las aguas depuradas, donde se podrán tomar las muestras para las analíticas, y mediante un pequeño aliviadero se pasará hacia la tubería de salida en PVC DN300mm. Esta arqueta también se protegerá con trámex.

Las tuberías de la EDAR irán canalizadas en zanjas excavadas con un talud de 1:1 sobre una cama de arena de 10 cm. de espesor.

5.3.3.- Urbanización.

La parcela estará delimitada por una cerca de postes metálicos y malla metálica galvanizada, y puerta de dos hojas de 5 metros. El vial interior será de 4 m de anchura, con pavimento de hormigón, hasta la zona de aparcamientos.

El edificio de control estará ubicado a unos 10 metros de la entrada, junto al vial. Será de madera. La conexión de los desagües de estas instalaciones se hará en el pozo situado antes del canal de desbaste y tamiz. Junto al edificio de control se situará el parking.

Se dispondrá un depósito de agua de 1500 litros, para usos higiénicos y de limpieza, elevado y situado junto a la caseta. También se colocará un grupo de presión en la arqueta de presentación para aprovechar parte del agua depurada en operaciones de limpieza de las instalaciones (rejas, viales, etc.).

La acometida eléctrica será aérea y llegará desde la línea aérea de Media Tensión (20 kV) denominada Plaza de Toros de la S.T.R. Tarancón, en el apoyo 3116 hasta el transformador de intemperie, situado en la entrada de la parcela, con una potencia de 25 KVA. La longitud de la canalización es de 75 metros, y dos apoyos. Las características de la instalación eléctrica se desarrollan en el anejo nº23 de Electricidad.

A lo largo del vial se distribuirán una serie de farolas con báculos de 3 m de altura y luminarias de 23 W de potencia.

Alrededor de los elementos (depósitos, arquetas, casetas, etc.) de la instalación, se colocará una banda de gravilla de 10 cm. de espesor y de un metro de ancho, como solado.

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución de la totalidad de las obras proyectadas y de acuerdo con el Plan de Obra que se adjunta en el Anejo nº 19, el plazo de ejecución de las obras se estima en MESES (10) meses contados a partir de la fecha de ampliación de plazo.

Tras el plazo estimado de ejecución de las obras, y la recepción de las mismas, se llevará a cabo la puesta en marcha de la planta, y durante dos años se llevarán a cabo la explotación, la conservación y el mantenimiento integral de las instalaciones. La descripción detallada de las operaciones a realizar se encuentran en el anejo nº15.

7.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En cumplimiento del art. 25 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, es necesario que el contratista posea la clasificación necesaria para ejecutar esta obra.

“Para contratar con las Administraciones públicas la ejecución de contratos de obras o de contratos de servicios a los que se refiere el artículo 196.3, en ambos casos por presupuesto igual o superior a 20.000.000 de pesetas (120.202,42 euros), será requisito indispensable que el empresario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación. [...].”

Así, y según el art. 25 del Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras:

- Grupo K. Especiales
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas
- Categoría d.

Plazo (Según Plan de Obra) 6 meses

Anualidad media 419.473,14 €.

8.- REVISIÓN DE PRECIOS.

En cumplimiento de la Orden del 10 de Agosto de 1.971, se propone a continuación, las fórmulas tipo de revisión de precios para el contrato de ejecución de la presente obra, de entre las aprobadas por el Decreto 3650/70:

Fórmula nº 9. “Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjales de telecomunicación.”

$$K_t = 0,33 \cdot H_t / H_o + 0,16 \cdot E_t / E_o + 0,20 \cdot C_t / C_o + 0,16 \cdot S_t / S_o + 0,15$$

9.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de 1 año, durante el cual el adjudicatario deberá realizar, a su costa, cuantos trabajos sean precisos para mantener la obra en perfecto estado.

10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el Anejo nº 14 “Justificación de precios”, se justifican debidamente los precios aplicados a las distintas unidades de obra, teniendo en cuenta la legislación laboral vigente y los costes de maquinaria y materiales.

11.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.

El Presupuesto de Ejecución Material, que incluye el presupuesto de Seguridad y Salud, asciende a 106.138,23 €

El Presupuesto de Ejecución por Contrata, que incluye el presupuesto de Seguridad y Salud, asciende a 146.513,21 €.

12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la administración consta de la suma del presupuesto de ejecución por contrata más las expropiaciones.

13.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA

MEMORIA

ANEJO Nº 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

ANEJO Nº 2. ANTECEDENTES, CAMPAÑA DE ANÁLISIS Y TOMA DE DATOS

ANEJO Nº 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO

ANEJO Nº 4. CARTOGRAFÍA Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

ANEJO Nº 5. POBLACIÓN, DOTACIÓN Y CAUDALES

ANEJO Nº 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO Nº 8. ESTUDIO HIDROLÓGICO, CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y LÍNEA PIEZOMÉTRICA

ANEJO Nº 9. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES

ANEJO Nº 10. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ANEJO Nº 11. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL

ANEJO Nº 12. JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE DISEÑO

ANEJO Nº 13. PLAN DE GARANTÍA DE CALIDAD

ANEJO Nº 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 15. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ANEJO Nº 18. PROPIETARIOS Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 19. PLAN DE OBRA Y PROGRAMA DE TRABAJO

ANEJO Nº 20. NORMATIVA DE VERTIDO A ALCANTARILLADO

ANEJO Nº 21. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 22. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS

ANEJO Nº 23. ELECTRICIDAD

DOCUMENTO Nº II. PLANOS

PLANOS GENERALES

Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº 2. TOPOGRAFÍA

Nº 3. PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS. IMPLANTACIÓN DE LA E.D.A.R

Nº 4. MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

4.1. PLANTA.

4.2. SECCIONES TRANSVERSALES.

Nº 5. PLANTA GENERAL DEL COLECTOR Y TUBERÍAS DE LA E.D.A.R.

5.1. ALIVIADERO DE PLUVIALES Y DE CABECERA DE PLANTA. PLANTA Y PERFIL.

5.2. PLANTA GENERAL DE TUBERÍAS, DRENAJES Y SOBRENADANTES.

5.3. DETALLES COLECTOR

5.4. COLECTOR DE CONEXIÓN. PLANTA.

5.5. COLECTOR DE CONEXIÓN. LONGITUDINALES.

5.6. COLECTOR DE CONEXIÓN RAMAL NUEVO. LONGITUDINALES.

5.7. COLECTOR DE CONEXIÓN ALIVIADERO DE PLUVIALES. LONGITUDINALES.

Nº 6. DIAGRAMA DE PROCESO

6.1. DIAGRAMA DE PROCESO.

6.2. DIAGRAMA DE FLUJO.

Nº 7. CANAL DE DESBASTE-TAMIZ-DESARENADO

Nº 8. TANQUE DE OXIDACIÓN

8.1. TANQUE DE OXIDACIÓN

8.2. ARQUETA DE MEDICION DE CAUDAL.

Nº 9. ARQUETA DE PRESENTACIÓN.

9.1. ARQUETA DE PRESENTACION.

9.2. OBRA DE SALIDA.

9.3. OBRA DE SALIDA. PLUVIALES.

Nº 10. EDIFICIO DE CONTROL

Nº 11. URBANIZACIÓN

11.1. PLANTA GENERAL DE URBANIZACIÓN

11.2. DETALLES DE URBANIZACIÓN

11.3. CERRAMIENTO

Nº 12. HINCA

Nº 13. ESTACION DE BOMBEO

13.1. PLANTA Y PERFIL

Nº 14. ESPESADOR ESTATICO

ELECTRICIDAD

Nº E_1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Nº E_2. PLANTA GENERAL DE ELECTRICIDAD

Nº E_3. PLANTA LINEA AEREA MEDIA TENSION

Nº E_4. TRAZADO LINEA AEREA MEDIA TENSION

EXPROPIACIONES

Nº EX_1. EXPROPIACIONES

INUNDABILIDAD

Nº I_1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Nº I_2. SECCIONES TRANSVERSALES

Nº I_3. PREVISION INUNDABILIDAD

DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº IV. PRESUPUESTO.

14.- CONCLUSIÓN.

El presente Proyecto comprende una obra completa por considerar todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, que es susceptible de ser entregada al uso general.

Madrid, Marzo de 2010

AUTOR DEL PROYECTO - ICCP	EL DIRECTOR DE OBRA	CONFORMIDAD DEL CONTRATISTA
		
Angel Crespo Alonso	Eduardo López Álvarez	Angel Crespo Alonso