

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.- ENCARGO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA. ANTECEDENTES.	1
3.- METAS BÁSICAS DEL PROYECTO	2
4.- DATOS DE PARTIDA.....	2
5.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.....	4
5.1.- EMPLAZAMIENTO	4
5.2.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA.....	4
5.3.- IMPLANTACIÓN GENERAL.....	4
5.4.- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.....	5
5.5.- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.....	5
5.6.- ESTUDIOS DE INUNDABILIDAD.....	5
6.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
6.1.- INTRODUCCIÓN	5
6.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	9
6.3.1.- Colectores.....	9
6.3.2.- Conexiones exteriores.....	10
6.3.3.- LINEA DE TRATAMIENTO EN LA EDAR.....	10
6.3.4.- REDES AUXILIARES.....	16
6.3.5.- OBRA CIVIL.....	16
6.3.6.- EDIFICIOS DE CONTROL Y EXPLOTACIÓN	17
6.3.7.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	17
6.3.8.- INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	18
7.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.	18
8.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA.	19
9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	19
10.- EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	19
11.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	20
12.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.....	21
13.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.	21
14.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	21
15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.	22
16.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	22
17.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	23
18.- CONCLUSIÓN.....	24

1.- OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto tiene por objeto la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para el núcleo de población de Alcaraz (Albacete).

El proyecto contempla las obras necesarias tanto para la depuración específica así como todas las infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de la planta, minimizando los costes de ejecución y mantenimiento y garantizando su funcionalidad.

2.- ENCARGO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA. ANTECEDENTES.

En octubre de 2008 se redactó el Proyecto Constructivo de las EDARes en la Zona Norte de la Sierra de Alcaraz (Albacete): Alcaraz, El Horcajo, El Jardín, Solanilla, El Balletero, Casas de Lázaro, Masegoso, Ituero, Peñascosa, Robledo, El Cubillo, Los Chospes y Viveros que servía de base para la ejecución de las obras de saneamiento necesarias para un adecuado tratamiento de las aguas residuales de los municipios mencionados.

La empresa adjudicataria del concurso fue BEFESA AGUA.

Durante la ejecución de las obras se hizo necesario introducir algunos cambios sobre el proyecto inicial.

El 22/12/2010 se aprobó el Proyecto Modificado Técnico nº 1, con carácter técnico y sin variación de presupuesto ni plazo. Los cambios se concentraban en las depuradoras menores.

Del mismo modo, el 19/04/2011 se aprobó el Proyecto Modificado Técnico nº 2, con carácter técnico y sin variación de presupuesto ni plazo. Las principales modificaciones se centran en el cambio de ubicación de las EDAR de El Jardín y Los Chospes; y porque se decide no acometer las EDAR de Ituero y Peñascosa. Este documento aparece con fecha marzo-2011, firmado por D. Pedro Manuel Rodríguez Hernández (ICCP), siendo el Director de Obra D. Miguel Arenas Orient (ICCP).

Ante la falta de disponibilidad presupuestaria para continuar con la ejecución de las obras, se acordó la suspensión temporal total de las obras, firmándose el correspondiente acta el 29/11/2011.

Dado el tiempo transcurrido desde la elaboración del proyecto original, la entidad de derecho público Infraestructuras del Agua de Castilla – La Mancha ha decidido proceder a la revisión y actualización del proyecto.

Estos trabajos se encuentran incluidos en el contrato de servicios de expediente ACLM/N/SE/031/16, licitado en agosto de 2016, y adjudicado y formalizado en septiembre de 2016, con la empresa consultora FERNÁNDEZ-PACHECO INGENIEROS S.L.

3.- METAS BÁSICAS DEL PROYECTO

En el presente Proyecto se reflejan las obras e instalaciones necesarias para solucionar el problema de los vertidos de las aguas residuales recogidos de la población de Alcaraz.

Además del fin fundamental indicado, conseguir los resultados de depuración exigidos, se han considerado a la hora de diseñar y proyectar las obras incluidas en el presente proyecto, como metas básicas las siguientes:

Obtener un equilibrio en sentido técnico y económico que permita el funcionamiento óptimo.

Dar la solución idónea respecto a las líneas de proceso adoptadas, dimensionando en sentido amplio las unidades que conformen cada estación, para que puedan absorber las pequeñas variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos.

Realizar una correcta distribución de los diversos elementos atendiendo: a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno y a la obtención de una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.

Dar una calidad a las obras civiles, equipos e instalaciones que nos permitan una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo al cometido que éstas van a desempeñar.

Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.

Proyectar las nuevas instalaciones de manera que formen un conjunto armónico, tanto en aparatos como en acabado de edificios. Por último definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de la obra con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles.

4.- DATOS DE PARTIDA

Población y dotaciones

Población equivalente (hab-eq)	2.500,0
Dotación (l/hab/d)	250,0
Carga de DBO5 (g/hab-eq/d)	60,0
Carga de SS (g/hab-eq/d)	75,0
Carga de DQO (g/hab-eq/d)	120,0
Carga de NTK (g/hab-eq/d)	12,0
Carga de PT (g/hab-eq/d)	2,0
Carga de aceites y grasas (g/hab-eq/d)	10,5

Caudales de diseño

Diario (m³/d)
Horario

Medio (Qd/24) (m3/h)	26,0
Punta (3 x Qm) (m3/h)	78,1
Máximo (5 x Qm) (m3/h)	130,2

Cargas contaminantes

DBO₅

Carga diaria (kg/d)	150,0
Concentración media (mg/L)	240,0
Concentración máxima (mg/L)	360,0

SS

Carga diaria (kg/d)	187,5
Concentración media (mg/L)	300,0
Concentración máxima (mg/L)	450,0

DQO

Carga diaria (kg/d)	300,0
Concentración media (mg/L)	480,0
Concentración máxima (mg/L)	720,0

NTK

Carga diaria (kg/d)	30,0
Concentración media (mg/L)	48,0
Concentración máxima (mg/L)	72,0

P

Carga diaria (kg/d)	5,0
Concentración media (mg/L)	8,0
Concentración máxima (mg/L)	12,0

Aceites y grasas

Carga diaria (kg/d)	26,3
Concentración media (mg/L)	42,0
Concentración máxima (mg/L)	63,0

Resultados en el efluente (sobre 24 horas)

DBO ₅ (mg/l)	< 25,0
SS (mg/L)	< 35,0
DQO (mg/L)	< 125,0

Además de ello, el agua será clara, sin coloración y no tendrá olor desagradable

Características del fango

Sequedad mínima tras deshidratación (%)	< 22,0
Estabilidad (% SSV)	< 60,0

5.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.

5.1.- EMPLAZAMIENTO

La parcela seleccionada para la ubicación de la Estación Depuradora de Alcaraz es la número 84 del polígono 11 del Término municipal de Alcaraz.

5.2.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA

A la hora de definir la línea piezométrica de las plantas deben conjugarse conceptos como topografía y características del terreno, llegada del colector de agua bruta, restitución del agua tratada, situación del nivel freático, cota de inundación de la parcela, y estética de la Planta, con el fin de obtener la más idónea tanto técnica como económicamente, es decir, que técnicamente sea viable, y que los gastos de primera inversión complementados con los de explotación, la defina como más económica.

Partiendo en principio de la cota de llegada del colector y de la cota necesaria para los vertidos al cauce, y adaptando luego las cotas a los niveles de urbanización elegidos para ofrecer la máxima adaptación de la planta a las características del terreno existente, se han calculado las pérdidas de carga de los distintos aparatos que componen la planta, llegando a una cotas de salida para los vertidos por encima de las mínimas exigidas, tal y como se justifica en el Anejo "Cálculos hidráulicos".

5.3.- IMPLANTACIÓN GENERAL

Como puede apreciarse en el plano de Implantación de las E.D.A.R., la concepción de la Estación Depuradora se ha desarrollado atendiendo a la secuencia lógica de los procesos, a las características topográficas y geotécnicas de los terrenos, y a la obtención de una fácil y eficaz explotación con gastos de mantenimiento reducidos; en definitiva atendiendo a criterios de funcionalidad y economía.

En la implantación de los elementos proyectados se ha tenido en cuenta el facilitar las operaciones de extracción y carga de residuos.

Los viales interiores permiten acceder a todas aquellas zonas donde se encuentran instalaciones que requieren mantenimiento (carga y descarga de equipos, repuestos, reactivos, etc.).

5.4.- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

La zona de estudio se ubica sobre materiales de edad triásica, formado fundamentalmente por materiales arenosos con frecuentes intercalaciones margosas, arcillosas e incluso yesos, hacia el techo. Desde el punto de vista geotécnico la zona de estudio se encuentra en unas condiciones constructivas desfavorables con problemas de tipo litológico y geotécnico. Este terreno se considera inestable en conjunto, con drenaje deficiente y permeabilidad variable. La capacidad de carga es baja con posibles asentos de magnitudes variables. Basándonos en las características del subsuelo descritas anteriormente, se recomienda la construcción de las cimentaciones de forma superficial mediante losas de cimentación, solución que minimiza las tensiones transmitidas al terreno y facilita la ejecución.

5.5.- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Todos los trabajos topográficos realizados se describen en el Anejo correspondiente de este proyecto.

Hay que señalar que la topografía se ha realizado poniendo bases en las localidades objeto del proyecto cuyas reseñas se encuentran en dicho anejo y se deberá partir de esa base para realizar una red de bases para replanteos en obra. Las coordenadas de la base aparecen en la reseña y se consideran relativas.

5.6.- ESTUDIOS DE INUNDABILIDAD

En el caso de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Alcaraz, la cota de máxima avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años queda por debajo de la cota de explanación escogida para la planta. Por lo que la zona inundable no llega al terreno natural de ubicación de la Estación Depuradora.

6.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

6.1.- INTRODUCCIÓN

El presente apartado de la memoria tiene como fundamento exponer aquellos razonamientos, técnicos y económicos, que conducen a la elección de la solución adoptada en el presente Proyecto para resolver el problema de la depuración de las aguas residuales de la localidad de Alcaraz, en la provincia de Albacete.

La solución que se presenta, en cuanto a todos los parámetros y condicionantes busca flexibilidad, bajo mantenimiento y máximos rendimientos.

6.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El origen de la solución planteada se centra en la utilización de sistemas de tratamiento ampliamente contrastados, combinados con la consideración de parámetros validados igualmente por la experiencia, así como en la búsqueda efectiva de procesos de bajo mantenimiento y alto rendimiento de cara a la presentación de una línea de tratamiento atractiva por los dos aspectos.

Así, se ha diseñado cada planta con la característica fundamental de que el tratamiento biológico se plantea con un sistema avanzado.

Alternativas de emplazamiento:

En este apartado verificaremos la viabilidad del emplazamiento propuesto para la EDAR.

En primer lugar, advertir que las obras de la EDAR ya están parcialmente ejecutadas (unos 200.000€ de presupuesto de ejecución material), por lo que un cambio en el emplazamiento de la EDAR supondría no aprovechar la obra ejecutada, un sobrecoste para demoler los elementos construidos y la restitución de la superficie expropiada a los propietarios originales.

No obstante, se ha analizado el emplazamiento para verificar su idoneidad, desde distintos puntos de vista.

Esos terrenos están libres de afecciones medioambientales: no se encuentra en Espacio Natural Protegido, Zona Periférica de Protección asociado a los anteriores, ni en áreas donde exista un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. Tampoco se encuentra en Zona Sensible, ni afecta a hábitats o elementos geomorfológicos de protección especial, previstos en la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza.

En cuanto a afecciones al patrimonio, el emplazamiento está fuera de los ámbitos de protección arqueológica identificados y delimitados en el Documento de Protección del Patrimonio Arqueológico del municipio de Alcaraz. Sin embargo, el trazado de los colectores sí que atraviesa zonas de alta susceptibilidad de afección al Patrimonio, tal y como se describirá más adelante.

En cuanto a la protección del dominio público hidráulico, el vertido de las aguas residuales depuradas deberá contar con autorización a otorgar por el órgano de cuenca (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir). Este órgano impondrá unos valores límite de emisión a la carga contaminante del agua tratada, como es habitual, pero no esperamos que imponga restricciones inasumibles al vertido, dadas las características del medio receptor (Arroyo de Los Álamos).

El emplazamiento se encuentra en zona de policía de cauce público, por lo que requiere autorización de obras por parte del órgano de cuenca. Esta autorización es también necesaria para el trazado de los colectores y otras obras auxiliares, que afectan al dominio público y su zona de servidumbre y de policía. La autorización está emitida por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, bajo el expediente 02008/0037/2009/01.

En el proyecto se incluye un estudio hidrológico y de riesgo de inundación por avenidas, para justificar que los terrenos de emplazamiento están fuera de zona inundable y que la cota de explanación proyectada estaría por encima de la máxima cota alcanzada por las aguas.

El emplazamiento de la EDAR no afecta a vías pecuarias ni montes de utilidad pública.

Tampoco lo hace a formaciones boscosas naturales ni hábitats de interés comunitario. Los terrenos de emplazamiento de la EDAR están actualmente ocupados por terrenos de cultivo (labor de secano).

La distancia desde el emplazamiento de la EDAR hasta la parte más próxima del núcleo de población de Alcaraz, como se ha mencionado anteriormente, es superior a 1.500m. Es una distancia algo inferior al mínimo recomendado de 2.000m, pero, dadas las circunstancias, puede admitirse.

Consultadas las direcciones de viento más frecuentes, según el Atlas Eólico publicado por el IDAE, resulta que la ubicación de la EDAR respecto al suelo urbano es la idónea.

Finalmente, se precisa que los terrenos sobre los que cimentar los distintos elementos estructurales de la E.D.A.R. sean suficientemente competentes, por lo que se debe respetar una distancia mínima con las ramblas citadas anteriormente. Esto además permitirá que el nivel freático no sea un condicionante en el diseño de las estructuras.

Alternativas para el trazado de los colectores

Es necesario construir 2 colectores, uno para el área norte y otro para el sur, de una longitud considerable, para transportar las aguas residuales desde el actual punto de vertido hasta el emplazamiento de la EDAR.

Pero no hay otra alternativa, si queremos tratar los dos vertidos en una misma estación depuradora, y que ésta esté situada a una distancia considerable del suelo urbano residencial.

El trazado de los colectores necesarios incluidos en el proyecto, para llevar las aguas residuales hasta la nueva EDAR. Como la nueva EDAR está a cierta distancia del núcleo de población, los colectores necesarios tienen una longitud significativa.

Este trazado es viable. No obstante, hay que advertir de varios inconvenientes a tener en cuenta:

- Es necesaria autorización para realizar hincas bajo varias carreteras: N-322, CM-3216, CV-A-23.
- Hay que comprobar el trazado definitivo de la futura autovía A-32, promovida por el Ministerio de Fomento, y verificar que los colectores no afectan a las obras proyectadas.
- El trazado de los colectores afecta a varios ámbitos de protección arqueológica. El servicio de patrimonio de la consejería de cultura autorizó las obras, tras presentar un Estudio de Valoración de Afecciones al Patrimonio Histórico, pero será necesaria realizar vigilancia arqueológica durante las obras, tal y como estaba contemplado en el proyecto.

En visita al emplazamiento comprobamos que podría plantearse un trazado alternativo, para evitar el tramo en impulsión, la EBAR y las instalaciones auxiliares a la EBAR (acometida de agua potable, línea de suministro de energía eléctrica, colector aliviadero).

Para ello, el colector discurriría en paralelo a una acequia existente, en uso, que sigue una pendiente longitudinal más o menos constante, con un trazado en dirección oeste.

Se fijará un diámetro mínimo de 400 mm, que garantice el correcto transporte de los caudales por ambos colectores que deben llegar a la E.D.A.R.

Alternativas de proceso de depuración:

No se consideran alternativas en este punto ya que uno de los modelos alternativo de depuradora a proyectar está ya parcialmente ejecutado y por tanto se seguirá ese mismo tipo de proceso de depuración inicialmente proyectado.

Dentro de las tecnologías convencionales de depuración de aguas residuales de carácter “doméstico”, es decir, aguas residuales mayoritariamente procedentes de zonas residenciales, como el caso que nos ocupa, se puede establecer una división principal:

- Procesos biológicos de cultivo en suspensión (por ejemplo, fangos activos, canales de oxidación, lagunaje, etc.).
- Procesos biológicos de soporte fijo (por ejemplo biodiscos, lechos bacterianos, etc.).

Dadas las características del agua a depurar, con gran variabilidad de caudales y concentraciones bajas de materia orgánica y nutrientes, se impone de forma taxativa la utilización de un proceso biológico de cultivo en suspensión.

Entre las posibles alternativas dentro de los procesos de cultivo en suspensión, se descarta el lagunaje por la gran superficie precisada para su implantación.

Se plantea por tanto la elección entre canales de oxidación y fangos activos. El primero de ellos tiene el hándicap decisivo de precisar mayor superficie para obtener resultados equiparables al segundo.

Por tanto, el proceso de FANGOS ACTIVOS es el que se postula para el presente Proyecto.

Una vez determinado el tipo de proceso, ya solo queda elegir entre las posibilidades de ejecución del mismo:

- Tipo Carrusel: Óptimo para estaciones de tamaño medio o grande. El Reactor Biológico y el decantador Secundario son recintos independientes.
- Tipo Compacto. Óptimo para estaciones de tamaño reducido. Se agrupa en un mismo recinto el Reactor Biológico y el decantador Secundario.

Así, por razones de economía, tanto de superficie ocupada como de ejecución, se fija un sistema de tipo compacto de Reactor Biológico – Decantador Secundario, que forman un recinto de planta circular separados por un muro divisorio que da lugar a dos recipientes cilíndricos concéntricos, ocupando el Decantador Secundario la parte interior.

En el Reactor Biológico, donde se produce la oxigenación precisa en el tratamiento de fangos activos. Las alternativas para dicha aireación, en función de los equipos electromecánicos a emplear, varían desde las turbinas superficiales hasta los difusores de fondo de burbuja fina, pasando por rotores superficiales y difusores de fondo “en chorro”. En el caso que nos ocupa, se cree conveniente la utilización de un sistema de soplantes con difusores de fondo de burbuja fina, que garanticen una correcta aireación, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Finalmente, queda determinar el tipo de decantación en el tratamiento secundario. Debido a la caracterización de caudales y la baja concentración de contaminantes, el diámetro del decantador secundario es mayor que el óptimo en condiciones de caudales acordes con la contaminación de las aguas a tratar. Esto implica un diámetro relativamente grande, y obliga a la utilización de un puente barredor de tipo radial, con plataforma móvil, frente a los puentes barredores de pasarela fija y eje soporte vertical apoyado en la misma. De esta forma, se evita utilizar un compresor para el arrastre de sobrenadantes, los cuales son arrastrados por la rasqueta superficial del puente móvil radial propuesto.

Alternativa Cero:

La alternativa cero consistiría en la no realización de la estación depuradora de aguas residuales.

Actualmente, las aguas residuales generadas en el núcleo de población de Alcaraz se mezclan con las aguas de lluvia y de infiltración de la red de abastecimiento de agua potable, y son vertidas directamente al medio ambiente, en 2 puntos de vertido, uno al sur (el principal) y otro al norte (el caudal del área industrial). El vertido sur se produce a una rambla innominada afluente del Río Alcaraz; mientras que el vertido norte se produce a otra rambla innominada afluente del Río del Piojo.

Es innegable el significativo impacto ambiental que supone el vertido de aguas residuales deficientemente depuradas, que pueden producir una contaminación del suelo, del acuífero, y afectar negativamente a la flora y la fauna naturales.

Por otro lado, hay una propuesta de ampliación de la actual área industrial.

A la vista de lo expuesto, se hace necesario una Estación Depuradora de Aguas Residuales en Alcaraz, por lo que habría que descartar la alternativa cero.

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

6.3.1.- Colectores

Se prevé la construcción de los colectores que a continuación se describen. Los colectores proyectados constan de los siguientes tramos:

Se proyectan dos colectores, Norte y Sur, que recojan y den salida a las aguas del núcleo urbano, el polígono industrial y las zonas cercanas.

Se ejecutarán ambos colectores \varnothing 400 PVC para el transporte por gravedad hasta la futura E.D.A.R., el colector norte tiene una longitud de unos dos mil cuatrocientos (2.400) metros y el colector sur con una longitud de unos cuatro mil (4.000) metros.

En los cambios de dirección significativos de la traza del colector se instalarán pozos de registro (y de resalto), que se espaciarán una distancia máxima de cincuenta (50) metros.

La pendiente máxima del trazado es del cinco por ciento (5%), siendo la mínima del cero coma tres por cien (0,3 %).

Finalmente, el colector que transporta el agua tratada verterá al cauce “Arroyo de Los Álamos”, a unos cuatrocientos (400) metros de la E.D.A.R.

6.3.2.- Conexiones exteriores

En cuanto a las infraestructuras que serán necesarias para la viabilidad del proyecto son: conexiones de energía eléctrica, conexiones de agua potable y las vías de acceso a las instalaciones.

La red de energía eléctrica enganchará a una línea existente y cruzará la N-322, la vía pecuaria, y la Vía Verde, dando suministro a la EDAR.

La red de agua potable tendrá su punto de entronque en la red de agua potable de la población de Alcaraz, y discurrirá paralela al colector norte.

El acceso a la futura E.D.A.R. parte de un acceso agrícola existente en el PK 273+500 de la carretera N-322. Se proyecta un camino de acceso desde este punto hasta la EDAR, cuyo trazado es sensiblemente paralelo a la carretera nacional. De esta forma, se concibe un camino de 5,00 metros de anchura formado por zahorra artificial en capas de 0,20 centímetros de espesor mínimo. Cuando se ejecute la futura autovía A-32, el espacio previsto para la calzada se superpone con este camino de acceso. Por este motivo, a futuro, el acceso a la EDAR se realizará por la vía de servicio de la autovía, que quedará a escasos 50m del emplazamiento.

6.3.3.- LINEA DE TRATAMIENTO EN LA EDAR

A continuación se incluye la línea de tratamiento correspondiente a la E.D.A.R. de Alcaraz.

Línea de agua

- Aliviadero y by-pass general.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Bombeo de agua bruta.
- Aliviadero y caudalímetro.

- Pretratamiento en equipo prefabricado, consistente en un tamizado de finos, desarenado y desengrasado
- Tratamiento biológico.
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.

Línea de fangos

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo a espesador.
- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.
- Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.
- Evacuación de fangos a vertedero.

Línea de agua

Llegada del agua bruta

Los colectores que recogen las aguas residuales asociadas a cada uno de los puntos de vertido cada municipio (colector norte y colector sur) se unifican en un colector general antes de la entrada en la EDAR. Este último desemboca al entrar en la planta en una obra de llegada al pozo de gruesos. En ella se dispone un aliviadero de seguridad que permite la evacuación de los caudales excedentes sobre el máximo caudal a tratar.

Al ser en todos los casos necesaria la elevación del agua bruta, se dispone, en el pozo de gruesos, de una cámara de bombeo que permita elevar el caudal agua hasta la cota necesaria a la entrada del pretratamiento compacto. Esta cota será tal que nos permita circular el agua por gravedad hasta su evacuación al arroyo. Antes de dicho bombeo se instalará una reja de predesbaste de 25 mm de paso que evitará la entrada de sólidos gruesos al bombeo de agua bruta, evitando así atascos en el bombeo.

Para el bombeo de agua se disponen tres bombas centrífugas sumergibles capaces de elevar el caudal máximo de la planta. Estas bombas elevan el caudal hasta el pretratamiento compacto.

Con el fin de adaptar el caudal afluente al elevado, la instalación de bombeo se equipan con variador de frecuencia. Para la regulación del bombeo se dispone de un medidor ultrasónico en el pozo de bombeo.

Las características particulares son las siguientes: 3 bombas de 44 m³/h.

Pretratamiento

Como continuación del proceso de limpieza del agua, una vez elevada el agua bruta se somete a un pretratamiento, consistente en un desbaste, una zona de desarenado y otra de desengrasado.

Este pretratamiento será de tipo prefabricado compacto. Las aguas residuales se introducen en el equipo a través de una conexión bridada ubicada en un extremo del equipo, y llega a un depósito especialmente diseñado para la sedimentación de las arenas existentes. Un sinfín horizontal, que funciona en sentido contrario al flujo, ubicado en el fondo del depósito, se encarga del transporte de las arenas hacia un contenedor de arenas. En un canal paralelo va montado el desengrasador, que consta de un sistema de inyección de aire que ayuda a la flotación y emulsión de las grasas que son enviadas hacia un muro cortacorrientes, con entradas en forma de peine, por el cual discurre un barredor de superficie, dotado de un flotador, que se adapta en cada momento a la altura óptima de funcionamiento. Dicho barredor superficial transporta las grasas hacia una tolva de descarga que por gravedad las descarga a una tubería sobre el nivel del suelo donde son recogidas por un contenedor. El agua sale del equipo a través de una trampa de grasas y por medio de una conexión bridada.

Las características principales del equipo prefabricado para una planta de 2.500 habitantes son las siguientes:

Tipo pretratamiento Prefabricado Características generales		
Caudal máximo	130,2	m3/h
Largo equipo completo	7.308	mm
Ancho equipo completo	1.553	mm
Alto equipo	4.076	mm
Desbaste:		
Luz de paso	3	mm
Ancho cilindro	600	mm
Altura descarga sólidos	1.500	mm
Desarenado:		
Potencia motorreductor	1,1	Kw
Altura descarga sinfín	1.500	mm
Potencia sinfín	1,1	Kw
Caudal aire a aportar	28	m3/h

Presión del aire	0,4	bar
Desengrasado:		
Altura descarga grasas	1.000	mm
Potencia accionamiento	0,55	Kw

El equipo incluye cuadro eléctrico de protección y mando, compresor para aireación del desarenador y flotación de grasas, lavado automático de la zona de prensado y lavado automático de la zona de tamizado.

Medidor de caudal

Para la medición de caudal se instalará un caudalímetro electromagnético con salida analógica 0/4-20mA para indicación y registro del caudal instantáneo. Se considera este sistema de medida por la mayor precisión (0,5% sobre fondo de escala) con respecto a cualquier otro sistema de medida de caudal.

By-pass del Tratamiento Biológico

Además del by-pass general, en la instalación se ha proyectado también un by-pass del tratamiento biológico, de tal manera que el agua procedente del pretratamiento pueda llegar al decantador secundario o a la arqueta de servicios auxiliares, sin pasar por el tratamiento biológico.

Los by-pass se realizarán mediante válvulas de compuerta de cierre elástico.

Tratamiento Biológico. Aireación prolongada

El tratamiento biológico previsto es un proceso de fangos en el reactor biológico tipo corona circular, con Aireación Prolongada. Se diseña el reactor biológico de forma que se somete el agua a zonas óxicas y anóxicas alternativas, aumentando considerablemente el rendimiento en desnitrificación.

El tratamiento biológico consiste en un reactor en forma de corona circular, en cuyo centro se integra el decantador secundario, de manera que forman un conjunto solidario. El diámetro exterior útil es 17,60m; el interior útil es 9,60m y la altura de agua es 4,00m. El volumen del reactor biológico es de 683,61 m³, lo que proporciona un tiempo de retención hidráulico (sobre caudal medio) superior a 24h.

La aireación se llevará a cabo mediante 2 parrillas de difusores, y 1+1 soplantes con caudal de 600Nm³/h, regulado mediante variador de frecuencia.

Recirculación de fangos

La finalidad del retorno de fango (realizada desde la decantación secundaria), es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico.

La recirculación de fangos en el biológico se ha proyectado para una capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante bombas sumergibles de rodete especial para el trasiego de fangos biológicos. En todos los casos se utilizarán 2 + 1 bombas, cada una con un caudal de 20 m³/h.

Decantación Secundaria

La llegada del licor-mezcla del tratamiento de aireación de un sistema de fangos activados, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión (fangos activados).

La separación de esta suspensión, se realiza por sedimentación de los fangos activados mediante el sistema físico de sedimentación-decantación.

En el caso que nos ocupa, la eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por un sedimentador circular con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie de accionamiento.

El vaso es cilíndrico rematado en un tronco de cono invertido, con una poceta central conectada a la arqueta de bombeo de fangos mediante una conducción a través de la cual se extraerán los fangos purgados.

Las velocidades de sedimentación, tiempos de retención, cargas hidráulicas, cargas de sólidos y cualquier otro parámetro de los que intervienen en el cálculo de todo el conjunto, se han estudiado y aplicado en este caso, basándonos en nuestra experiencia en decantación de aguas similares a la que nos ocupa.

El accionamiento de las rasquetas se efectúa mediante un motorreductor situado en el centro del decantador, sobre una pasarela estática, que actúa sobre el eje central del que están suspendidas las rasquetas de arrastre de fangos.

Para este caso se instalará un decantador de 9 m de diámetro y 3,5m de altura de agua.

Eliminación de Fósforo.

La eliminación de Fósforo se hará vía química, mediante la dosificación de Cloruro Férrico comercial.

Esta dosificación se podrá realizar a la entrada del reactor biológico, ó a la entrada del decantador secundario. En cualquier caso la eliminación del Fósforo se hará junto con los fangos en exceso bombeados al espesador.

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto por 1+1 bombas dosificadoras de membrana de 2 l/h, y un depósito de almacenamiento del reactivo de 1.000 l.

Línea de fangos

Espesador por gravedad

El espesamiento de los fangos en exceso producidos en el proceso de depuración, tiene como objetivo la disminución del volumen de fangos a manejar en los procesos posteriores, con el fin de aumentar su eficacia y disminuir los costes de su tratamiento.

Las características del espesador previsto dependen del volumen de fangos en la depuradora. Se instalará un espesador estático prefabricado de 2,5 m de diámetro.

El fango espesado se extrae del espesador mediante 1 bomba (más una de reserva) de tornillo helicoidal, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito catiónico. Los caudales de las bombas serán de 2 m³/h.

Acondicionamiento del fango.

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

El acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados Polielectrolitos mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario dosis mayores.

El fango espesado de Alcaraz se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de tornillo helicoidal, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Se dispondrán de 1+1 bombas dosificadoras para un caudal de 80l/h y variador de velocidad.

Para la preparación del floculante se instalará 1 cuba de 2000 l con un agitador.

Deshidratación de fangos.

La deshidratación de fangos se realizará mediante una centrífuga de 2,0 m³/h y sequedad de la torta (mínima) del 22%.

El sistema de deshidratación con centrífugas permite la eliminación de la práctica totalidad de mano de obra de este proceso, con mayores posibilidades de automatización, con regulación automática de velocidad diferencial, en función de la sequedad prevista.

Este sistema de deshidratación, está basado en la buena drenabilidad del fango previamente acondicionado con polielectrolito.

La mezcla íntima de una solución diluida de polielectrolito en el fango produce una suspensión de flóculos voluminosos en un agua intersticial clara; el fango floculado tiene entonces una gran facilidad para escurrir muy rápidamente por simple drenaje cuando se le coloca sobre tamiz o tela de abertura de malla relativamente grande.

Almacenamiento de fangos deshidratados.

El fango procedente de las centrífugas se descargará en remolque de 6 m3 de capacidad.

6.3.4.- REDES AUXILIARES

Red de sobrenadantes y drenaje: Para la recogida de flotantes en decantadores secundarios y espesamiento de fangos, así como del agua de limpieza y saneamiento de diversos recintos.

Red de agua potable. Permite el abastecimiento de agua potable para consumo humano dentro de la E.D.A.R.

Red de agua de servicio: Cumple la función de riego y limpieza de recintos y edificios. Se acomete el colector de agua tratada, aguas abajo de la medida de caudal. Mediante un grupo de presión se distribuye a bocas de riego y puntos de uso.

6.3.5.- OBRA CIVIL.

Conducciones: Se justifica la elección de sus diámetros y materiales (rugosidad para el cálculo hidráulico) en el anejo correspondiente.

Recintos: Los depósitos y cámaras que contienen agua en distintas fases de depuración se ejecutarán en HA-30, siendo el ambiente de exposición IV + Qb. Con carácter general, la cota de coronación de los recintos de hormigón armado en orden a reducir el coste energético del transporte de caudales, es decir, reducir al mínimo la presión de bombeo y si es posible evitarlos. Por otra parte, para optimizar el coste de ejecución de elementos estructurales, se conciben los recintos semienterrados, de forma que los esfuerzos por empujes del terreno y de las aguas se compensan en cierta medida. Esto permite, por ejemplo, utilizar espesores de 30 centímetros en lugar de 55.

Por otra parte, el alivio en los recintos se ejecutará con vertederos de labio fijo regulables manualmente, ya que este sistema es mucho más fiable que los consistentes en, por ejemplo, válvulas motorizadas, que pueden fallar justo en el momento que son necesarias.

Viales: Se ejecutarán con plataforma de zahorra compactada, firme de hormigón armado, bordillos de contención y acerado de loseta prefabricada. El drenaje se realizará superficialmente, debido a las pendientes de terminación (longitudinales y transversales).

Urbanización: La urbanización de la parcela, además de con los viales, se completa con la jardinería en los espacios libres, y en la pantalla vegetal perimetral para el acondicionamiento paisajístico. Así mismo, se dispondrá de alumbrado en los viales. Finalmente, la parcela dispondrá de un cerramiento perimetral formado por malla metálica de 2m de altura, y una puerta de acceso de 2 hojas de 5 m de anchura.

6.3.6.- EDIFICIOS DE CONTROL Y EXPLOTACIÓN

Se ha diseñado un Edificio de Control y un Edificio de Explotación, dotándolos de todas las instalaciones y servicios necesarios para realizar una correcta explotación de la E.D.A.R.

Por tanto, se ha prestado especial interés en incorporar todos los equipamientos relativos a la explotación y el mantenimiento de las instalaciones, teniendo en cuenta además la comodidad del personal que trabajará en las mismas. De esta forma, el edificio de control incorpora aseos y vestuarios, una sala de control y laboratorio..

Por otro lado, el edificio de explotación cuenta con salas industriales para los soplantes y compresores que intervienen en la aireación del proceso, tanto en pretratamiento como en tratamiento biológico; así como para la deshidratación de fangos, alojando en su interior la preparación, dosificación y bombeo de polielectrolito, y un decantador centrífugo, y un taller-almacén para las tareas de mantenimiento y reparación. También se encuentran en este edificio el cuadro eléctrico de control y maniobra principal y un grupo electrógeno de emergencia.

En cuanto a la estructura de los edificios, es de hormigón armado, con líneas de pilares formando pórticos. Se apoyan sobre zapatas arriostradas. La cubierta está formada por un forjado aligerado con placas alveoladas.

6.3.7.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

El suministro de energía eléctrica a la E.D.A.R., en baja tensión, se tomará de un Centro de Transformación proyectado de 250 KVA ubicado en la misma parcela.

Desde ese Transformador de potencia se suministra a los cuadros de control de fuerza y alumbrado que distribuyen la alimentación eléctrica necesaria, ya en B.T. tanto para las instalaciones como para el edificio de control y el alumbrado de la parcela.

Los conductores proyectados en BT son todos del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, en cobre, siempre instalados en tubo, ya sea enterrado o empotrado en pared del edificio.

Para la compensación de potencia se instalará una batería de condensadores.

Las tensiones de servicio serán de 400 y 230 V.

6.3.8.- INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.

En orden a automatizar las tareas a realizar por los equipos instalados, se diseña un sistema de medida, envío y recepción, almacenamiento y procesamiento de los parámetros de control que determinan el correcto funcionamiento de la planta. De esta forma, los periodos y regímenes de funcionamiento de los distintos equipos serán gestionados por un autómata programable (P.L.C., Controlador Lógico Programable) que a su vez enviará los datos de funcionamiento y podrá recibir las instrucciones que decida el explotador mediante comunicación con un PC comandado por software tipo SCADA (programa de Supervisión, Control y Adquisición de Datos).

El sistema de gestión descrito en el punto anterior permite ajustar y corregir de forma precisa el tipo de funcionamiento de cada equipo, mejorando el rendimiento de la estación en función de los archivos de datos históricos.

El estado del equipamiento de la planta se reflejará en tiempo real en un panel sinóptico ubicado en el Edificio de Control. Con ello se posibilita la toma de decisión del responsable de explotación con una visión global de la instalación.

7.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

En el presente proyecto se han tenido en cuenta las afecciones que supondrán las obras de la EDAR y de las obras de complementarias necesarias para su correcto funcionamiento, como son la línea eléctrica de media tensión, el colector de traída de las aguas y el emisario hasta el cauce público.

En el Anejo “Expropiaciones” se incluye información detallada de las parcelas en las que se realizarán expropiaciones y servidumbres, señalando la superficie a expropiar, el uso actual, la valoración realizada, y datos identificativos del propietario. En los planos correspondientes se delimitan estas superficies a expropiar, señalando su posición en la parcela y respecto a la carretera.

La valoración estimada del coste de las expropiaciones es:

COSTE TOTAL EXPROPIACIONES: 91.798,71€

Asciende el Presupuesto de Expropiaciones y Servicios Afectados a la cantidad estimada de NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (91.798,71€).

En el Anejo “Servicios afectados” se identifican y describen las infraestructuras y servicios existentes que pueden verse afectados por la ejecución de las obras, y que será necesario reponer en su plena funcionalidad.

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA.

El plazo de ejecución de las obras objeto del presente Proyecto es de **DOCE (12) MESES** contados a partir de la firma del Acta de Replanteo.

El plazo de garantía de las obras ejecutadas será de **DOCE (12) MESES** a contar desde la firma del Acta de Recepción.

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de la legislación vigente (R.D. 1627/1997), se incluye en el presente documento un Estudio de seguridad y Salud, que se detalla en el ANEJO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y Salud en los proyectos de obras de acuerdo a los supuestos indicados en el Art. 4. Se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud para las obras comprendidas en el proyecto de construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Este estudio se adapta al contenido mínimo indicado en el Art. 5 del Real Decreto citado.

El Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos en accidentes y enfermedades profesionales durante la construcción de la obra de la EDAR, así como como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y si no fuera necesario el nombramiento de dicho Coordinador, bajo el control de la Dirección Facultativa, según el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

Por su parte, el contratista/s está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptándose a este estudio, a sus medios y métodos de ejecución, una vez adjudicadas las obra.

10.- EVALUACIÓN AMBIENTAL

En el ANEJO: EVALUACIÓN AMBIENTAL se presenta la evaluación en términos medioambientales de las instalaciones proyectadas.

La Ley 4/2007, de 8 de marzo de Evaluación Ambiental en Castilla La Mancha, establece la necesidad de integrar los aspectos ambientales desde una fase temprana en la elaboración y aprobación de proyectos, así como evaluar el impacto ambiental que determinados proyectos puedan alcanzar, a través de un proceso continuo de evaluación en el que se garantice la transparencia en la información y en la participación pública.

El presente proyecto de Construcción de la EDAR de Alcaraz (Albacete) se identifica dentro del Anexo II, Grupo 9: Proyectos de Ingeniería Hidráulica y gestión del agua de la Ley 4/2007, de Evaluación Ambiental de Castilla La Mancha.

Esta ley establece en su artículo 5.2. que el Órgano Ambiental, en los proyectos incluidos en el anexo II deberá decidir, ajustándose a los criterios establecidos en el Anexo III de la citada ley, la necesidad o no de someterlos a Evaluación Ambiental y asimismo establece que esta decisión debe ser motivada y pública.

El estudio de impacto ambiental contenido en el presente documento se ajusta a la documentación mínima establecida en el artículo 6 de la citada Ley, al objeto de iniciar el trámite de Evaluación del Impacto Ambiental del citado proyecto.

El objeto de este estudio es minimizar en lo posible las afecciones que, sobre el entorno natural, pueden ocasionar las obras de construcción de la EDAR.

Al proyectar la EDAR se han tenido en cuenta los siguientes objetivos o condicionantes medioambientales básicos:

- Mínima afección al entorno urbano de la población.
- Mínimo movimiento de tierras.
- Reducción al mínimo de los servicios afectados.
- Reducción, en lo posible, de tala de árboles, cruce con pequeñas arboledas, etc.
- Reducción de cruces sobre arroyos o barrancos.
- Ausencia de muros, grandes terraplenes, etc.

Es necesario indicar que las afecciones identificadas por la presente actuación sobre el medio ambiente son valorados como mínimas y compatibles en todos los casos, según se pone de manifiesto en el Anejo: Evaluación Ambiental, debido tanto a la propia naturaleza de las obras informadas como a las características del medio.

11.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En el ANEJO: EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES se estudia el coste anual de explotación y mantenimiento de las instalaciones, lo que permite fijar el coste por m³ de agua tratada.

12.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.

Con las mediciones realizadas y los precios recogidos en el Cuadro de Precios Nº 1 se obtiene el siguiente Presupuesto de Ejecución Material:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.671.612,44
13,00 % Gastos generales	347.309,62
6,00 % Beneficio industrial.....	160.296,75
SUMA DE G.G. y B.I.	507.606,37
TOTAL BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)	3.179.218,81
21,00 % I.V.A. S/ 2.957.006,43 €	620.971,35
10,00 % I.V.A. S/ 222.212,38 €	22.221,24
TOTAL BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)	3.822.411,40

Se aplica un I.V.A. del 21% sobre el total del presupuesto, salvo el capítulo correspondiente a los costes de explotación de los 2 primeros años, al que se le aplica un I.V.A. del 10%.

Por tanto, el Presupuesto Base de Licitación (con IVA) asciende a la cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

13.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

La suma del Presupuesto Base de Licitación más las expropiaciones y servicios afectados da como resultado el Presupuesto para Conocimiento de la Administración:

TOTAL BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)	3.822.411,40
Expropiaciones	91.798,71
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3.914.210,11

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de TRES MILLONES NOVECIENTOS CATORCE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

14.- REVISIÓN DE PRECIOS.

Si procede, se usará la fórmula polinómica siguiente para la revisión de precios:

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_0} + 0,16 \frac{E_t}{E_0} + 0,20 \frac{C_t}{C_0} + 0,16 \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

Siendo:

K_t = Coef. de revisión.

H_0 = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.

H_t = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la ejecución.

E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.

E_t = Índice de coste de la energía en la fecha de la ejecución.

C_0 = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

C_t = Índice de coste del cemento en la fecha de la ejecución.

S_0 = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

S_t = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución.

15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

GRUPO		SUBGRUPO		CATEGORÍA
K	Especiales	8	Estaciones de Tratamiento de Aguas	e

16.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1 .- MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA.

1.2. ANEJOS:

ANEJO 1: ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO.

ANEJO 2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO..

ANEJO 3: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

ANEJO 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO.

ANEJO 5: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL EFLUENTE.

- ANEJO 6: ESTUDIO DE POBLACIÓN, DOTACIONES Y CONTAMINACIÓN.
- ANEJO 7: DIMENSIONAMIENTO
- ANEJO 8: CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
- ANEJO 9: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.
- ANEJO 10: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEJO 11: EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
- ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 13: EXPROPIACIONES
- ANEJO 14: EVALUACIÓN AMBIENTAL.
- ANEJO 15: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 16: SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO 17: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS.
- ANEJO 19: AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.
- ANEJO 20: RESUMEN DEL PRESUPUESTO.
- ANEJO 21: PLAN DE OBRA
- ANEJO 22: ORDENANZA DE VERTIDOS.
- ANEJO 23: CONTROL DE CALIDAD.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

17.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El presente Proyecto cumple exactamente lo previsto en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RD 1.098/2001 de 12 de Octubre, ya que la obra proyectada es una obra completa, susceptible por consiguiente de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.



18.- CONCLUSIÓN.

El presente documento se ha desarrollado según las instrucciones recibidas, y se considera que define completa y adecuadamente las instalaciones a ejecutar.

Albacete, marzo de 2017

INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DE CASTILLA – LA MANCHA	
DIRECTOR DEL PROYECTO	
	
Fdo: D. Bernardo Alfageme Gutiérrez	
FERNÁNDEZ-PACHECO INGENIEROS S.L.	
AUTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO
	
Fdo: D. Andrés Fernández-Pacheco Sánchez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº 27.959	Fdo: D. Javier Contreras Bueno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº 23.872