

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Contenido

MEMORIA.....	3
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO	3
2. ESTUDIOS PREVIOS	8
2.1. Trabajos topográficos	8
2.2. Trabajos geotécnicos	8
2.3. Climatología e hidrología	8
2.4. Campaña de análisis y toma de datos.....	8
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES TÉCNICAS PROPUESTAS.....	9
3.1. DISEÑO DEL ALIVIADERO	9
3.1.1. Bases de partida.....	9
3.1.2. Descripción de la solución adoptada	9
3.2. DISEÑO DE LA DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO EN TRATAMIENTO TERCIARIO.....	13
3.2.1. Bases de partida y dimensionamiento.....	13
3.2.2. Descripción de los elementos necesarios	14
3.3. DISEÑO DE GRUPO DE PRESIÓN PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	17
3.3.1. Bases de partida y dimensionamiento.....	17
3.3.2. Descripción de los elementos necesarios	19
3.4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	21
3.5. INSTALACION ELÉCTRICA Y AUTOMATISMO.....	21
4. EXPROPIACIONES	24
5. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL Y ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES	24
6. SEGURIDAD Y SALUD.....	24
7. PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO – ADMINISTRATIVO	25
7.1. Plazo de ejecución y garantía.....	25
7.2. Clasificación del contratista	25
7.3. Revisión de precios	25
8. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA	25
8.1. Justificación de precios nuevos.....	25
8.2. Presupuesto de la obra	25
8.3. Costes de explotación	29

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

9.	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO.....	29
10.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN	30
10.1.	Obra completa	30
10.2.	Conclusión.....	30

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO

Actualmente el municipio de Argamasilla de Calatrava no cuenta con un sistema de saneamiento y depuración apropiado. Las actuales infraestructuras constan de un ovoide de dimensiones principales 1800x1200 mm de hormigón, el cual sobresale unos 20-40 cm sobre la rasante del terreno natural. Este colector se encuentra en buen estado de funcionamiento y conservación. Dicho ovoide discurre por la margen derecha del río Tirteafuera aguas abajo y en paralelo a éste hasta un aliviadero situado en las coordenadas X=404.834,89; Y=4.286.959,19. Después de dicho aliviadero, la conducción consiste en un tubo circular de hormigón DN800 mm, el cual tiene algún derrumbamiento con filtración de agua, y numerosas grietas, por lo que su estado es deficiente. Dicho colector llega hasta el bombeo que impulsa las aguas residuales al filtro verde existente, y que funciona actualmente como único sistema de depuración.

En vista de estas deficiencias en el sistema de depuración existente, Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha (IACLM) acordó el inicio y aprobación del expediente de contratación de las *“OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL), EXPTE: ACLM/00/OB/012/18”*, mediante tramitación ordinaria y procedimiento abierto con un valor estimado de 5.185.648,88 € y un presupuesto base de licitación de 6.214.635,14 € (IVA incluido), con un plazo de ejecución de 18 meses (12 meses de construcción, 6 meses de puesta en marcha).

Por resolución de la Presidencia de IACLM de fecha 11 de marzo de 2019 se adjudicó el contrato a la empresa *“FCC AQUALIA, S.A. Y BARAHONA, OBRAS Y SERVICIOS, S.L., UTE”* por un importe total de 3.501.154,72 € (IVA no incluido) y un plazo de ejecución de 18 meses (12 meses de construcción, 6 meses de puesta en marcha).

De forma resumida, la nueva EDAR de Argamasilla de Calatrava dispondría de la línea de tratamiento de agua compuesta por las correspondientes operaciones unitarias básicas, mientras que la línea de tratamiento del fango en exceso producido estaría compuesta por las operaciones de espesamiento por gravedad y deshidratación mediante unidades centrifugas.

Además, dentro de las obras asociadas en el proyecto se incluía también la instalación de un nuevo colector de aguas residuales en Argamasilla de Calatrava compuesto por dos tramos.

- Un primer tramo desde el límite de la zona urbana compuesto por una conducción DN800 mm siguiendo una traza paralela al cauce del arroyo Tirteafuera por su margen derecha, y finalizando en un aliviadero en las proximidades del actual filtro verde.
- Un segundo tramo formado por una conducción 630 mm desde el nuevo aliviadero donde desemboca el colector de 800 mm de diámetro anterior, siguiendo una traza paralela al arroyo Tirteafuera, por su margen derecha y finalizando en la nueva EDAR

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Posteriormente a la fecha de adjudicación se recibieron los siguientes documentos:

- El 25/02/19 la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) remitió la AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DEPURADAS PROCEDENTES DE LA AGLOMERACIÓN URBANA DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA AL RÍO TIRTEAFUERA EN EL T.M. DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)
- En el DOCLM nº 124 de 26 de junio de 2019 se publicó la Resolución de 06/06/2019, de la Dirección Provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Ciudad Real, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto: Construcción de estación depuradora de aguas residuales urbanas en Argamasilla de Calatrava, situado en el término municipal de Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real), cuya promotora es Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha. Expediente: PRO-CR-18-1024. [2019/6002].

En estos documentos figuran especificaciones para la implantación y ejecución de la obra no recogidos en el proyecto constructivo, las cuales de forma resumida son:

- *El segundo tramo del colector de 1.170 m (proyectado inicialmente con diámetro de 630 mm) debe ejecutarse con un diámetro no inferior a 800 mm, y con unas características que le proporcionen la pertinente estanqueidad, con objeto de que este tramo de colector funcione durante los episodios de lluvia como un depósito de retención de primeras aguas de tormenta en línea, con una capacidad de almacenamiento no inferior a 700 m³ y un aliviadero de desbordamiento en cabecera.*
- *Los aliviaderos del sistema de colectores de saneamiento y los de entrada a la EDARU deberán dotarse de elementos pertinentes, en función de su ubicación, antigüedad y el tamaño del área drenada para reducir la evacuación al medio receptor de al menos, sólidos gruesos y flotantes.*
- *Con el fin de reducir convenientemente la contaminación generada en episodios de lluvia, el TA tendrá la obligación de poner en servicio las obras e instalaciones que permitan retener y evacuar adecuadamente hacia la EDARU de Argamasilla de Calatrava las primeras aguas de escorrentía de la red de saneamiento con elevadas concentraciones de contaminantes producidas en dichos episodios. A tal efecto, se deben ejecutar las obras e Instalaciones que se refieren en la condición IV.2 a). de la presente autorización; y, una vez que el Ministerio para la Transición Ecológica dicte las normas técnicas referidas en el punto 3 del artículo 259 ter. del RDPH, el TA deberá promover la realización de los estudios indicados en el epígrafe c) del punto 3 del artículo 246 de dicho Reglamento, en el plazo máximo de UN AÑO, con el objeto de proyectar y ejecutar a la mayor brevedad posible las obras e instalaciones complementadas que en su caso sean necesarias para el control adecuado de las escorrentías producidas por las aguas de tormenta.*

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

En vista de lo anteriormente expuesto fue necesaria la redacción del **“PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)”**, de forma que se eliminasen una serie de deficiencias técnicas del proyecto original e integrasen los citados condicionantes que figuraban en la Autorización de Vertido y el Informe de Impacto Ambiental, los cuales fueron recibidos con posterioridad a la adjudicación del concurso.

En dicho Proyecto Modificado, el tramo 1 de la conducción se proyecta en DN1200 en lugar del DN800 inicialmente previsto, desplazándose el inicio de este colector en gravedad al punto de coordenadas geográficas X: 405.131,12, Y: 4.286.966,61 con el objeto de poder realizar una arqueta de conexión con el ovoide existente dotada de tamiz aliviadero con conexión a cauce. Esta actuación no estaba contemplada en el proyecto original, que no resolvía la transición hidráulica con el ovoide.

En cuanto al tramo 2 del colector, se sustituye por una impulsión de DN400, disponiéndose un bombeo en una zona intermedia en el que se instalarán el pozo de gruesos, rejas y las correspondientes bombas de elevación, integrándose el mismo dentro de un edificio cerrado, desodorizado, insonorizado e integrado visualmente en el entorno y fuera de la zona de inundación. Dicha EBAR se instalará a unos 165 m aguas abajo del aliviadero inicialmente proyectado (el cual se elimina en el Proyecto Modificado Técnico), fuera del límite de la zona de inundación para T=500 años. En él se instalará también un aliviadero, en este caso dotado de tamiz de retención de gruesos, que conducirá los caudales aliviados al cauce del río Tirtea fuera mediante una conducción de hormigón circular DN1000.

Una vez redactado el Proyecto Modificado, y tras facilitar por parte de la Dirección del Área Técnica de Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha un ejemplar de dicho Proyecto modificado técnico de construcción de la EDAR de Argamasilla de Calatrava a la Confederación Hidrográfica del Guadiana, se requiere por parte de ésta de un **estudio de viabilidad para el rediseño de los aliviaderos previstos en el “Proyecto Modificado Técnico de Construcción de la EDAR de Argamasilla de Calatrava”**, con el objeto de garantizar la retención de primeras aguas de tormenta en el tramo 1 del colector de aguas residuales urbanas de Argamasilla de Calatrava.

En el escrito remitido por Confederación se solicita la *“modificación de la propuesta de alivios del proyecto modificado, de tal forma que las primeras aguas de tormenta se puedan acumular en el referido colector para su posterior evacuación a la EDAR para aplicarles siempre que sea posible un tratamiento adecuado de depuración (o al menos un tratamiento de desbaste, desarenado y desengrasado), y para que el exceso de aguas de tormentas que no puedan gestionarse de esta manera desborden hacia el río Tirtea fuera a través de un aliviadero (dotado de los pertinentes tamices de desbaste) situado en la arqueta de conexión con el ovoide existente para evitar lo máximo posible el efecto lavado de las primeras aguas de tormentas retenidas en el colector de Ø 1200, observando los siguientes criterios:*

1. *La solera de la arqueta de conexión con el ovoide existente debe situarse a la misma cota que la de la generatriz inferior del colector Ø 1200 que sale de dicha arqueta.*
2. *Debe aumentarse la longitud de esta arqueta de conexión para que la capacidad hidráulica de su aliviadero (una vez descontada la disminución que supone los tamices filtrantes que se instalen)*

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

no sea inferior al caudal máximo de aguas residuales que puede aportar dicho ovoide, y para efectuar la pertinente transición hidráulica desde el tramo contiguo del ovoide existente.

3. *La cota del umbral de este aliviadero debe localizarse de forma que, cuando se inicie el desbordamiento, la mayor parte del volumen de 1.094 m³ que presenta el colector de gravedad de más de 1.100 m de longitud, se encuentre lleno de aguas residuales de Argamasilla de Calatrava; y que, cuando por el referido aliviadero se esté evacuando el máximo caudal que puede aportar el ovoide existente, no se produzcan desbordamientos en los recintos de la EBAR intermedia ni a través de las bocas de acceso a los distintos pozos de registro, aunque esto suponga que algunos de estos pozos sobresalgan sobre el nivel del terreno existente, o que se recrezca el nivel de coronación de algún o algunos recintos de dicha EBAR.*
4. *Cumplíendose las condiciones anteriores, no es necesario disponer aliviadero en la EBAR intermedia.”*

Estas especificaciones hay que introducirlas en la definición del proyecto.

Por otro lado, en el proyecto “Modificado Técnico de Construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real)” se incluía como para la desinfección de parte del caudal de agua efluente de la EDAR la utilización de lámparas ultravioleta después de la correspondiente filtración, conforme con lo dispuesto en el proyecto constructivo original. Este agua regenerada se utilizará posteriormente como agua de proceso en la EDAR

Sin embargo, una vez revisadas las necesidades de la EDAR, se determina que el caudal necesario de agua regenerada es de 2 m³/h, reduciéndose notablemente el caudal de diseño establecido en 20 m³/h en el proyecto original. En vista de estos nuevos datos, se considera más conveniente la sustitución del sistema de desinfección por ultravioleta del proyecto original por una desinfección mediante dosificación de hipoclorito sódico por el reducido caudal que se debe tratar y su sencillez de operación y mantenimiento.

Por último, en el proyecto original para **dotar de agua potable a las instalaciones de la EDAR** se contemplaba la ejecución de una acometida de PEAD Ø63 conectada a la red municipal de agua potable de Argamasilla. El punto de conexión es el indicado por la empresa explotadora del servicio de Argamasilla de Calatrava.

Una vez comenzada la obra se realizó la preceptiva solicitud ante el Ayuntamiento de Argamasilla de Calatrava para la licencia de nueva conexión a la red de abastecimiento de la población, realizando la conexión en la calle santa Bárbara, conforme se establecía en el proyecto de construcción de la estación depuradora.

Con fecha 23 de abril de 2020 se recibe la Resolución de Alcaldía en la que se estima la solicitud presentada por la empresa constructora UTE Obra EDAR Argamasilla de Calatrava, en base al informe emitido por los Servicios Técnicos Municipales.

En dicho informe se informa favorablemente respecto de la solicitud de enganche de agua potable señalando “que se deberá cumplir con las especificaciones que establece la empresa concesionaria de agua AQUONA SAU, y en concreto con lo siguiente:

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

“Desde el Servicio Municipal de Aguas de Argamasilla de Calatrava, AQUONA SAU, tenemos a bien informar de que existe una red de distribución de agua potable de polietileno de alta densidad con diámetro nominal 75mm PN 10bar en el punto de conexión indicado en el plano adjunto a la solicitud (final de la calle Santa Bárbara).

Acorde a esta red, será posible realizar una acometida de agua potable para la estación depuradora en polietileno, con un diámetro nominal no superior a 50mm, que entroncará sobre la red de distribución ubicada en acerado. El contador deberá instalarse en el punto más cercano al entronque, protegido por una arqueta con cierre universal que permita el acceso al mismo por parte del personal del servicio.

Una vez aprobada por parte del Excmo. Ayuntamiento, el solicitante deberá personarse en nuestras oficinas de atención al público para formalizar el contrato correspondiente.”

Tras mantener los contactos pertinentes con la empresa Aquona se confirma que la acometida de agua potable sería en polietileno DN50 mm con un contador de calibre 40 mm. Una vez pasado ese punto de entronque, siempre después del contador, se aumentaría el diámetro hasta DN 63mm tal y como viene en proyecto.

Sin embargo, para el dimensionamiento de la acometida de agua potable hay que tener en cuenta las necesidades asociadas al suministro a la EBAR y que tiene que haber puntos de suministro de agua potable en las salas de pretratamiento, deshidratación y suministro a los lavajos en zonas de laboratorio y reactivos. En vista de las necesidades de caudales y presiones mínimas de la EDAR y la elevada longitud de la acometida se considera necesaria la instalación de un grupo de presión en la EDAR para asegurar el correcto suministro de agua potable en dichas instalaciones.

Por todo lo expuesto anteriormente, se redacta el presente **“PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)”**, en el que se desarrollará el diseño de la arqueta y aliviadero en el punto de inicio de la obra, en el encuentro del colector DN1200 proyectado y el colector ovoide 1800 existente. Además, se dimensionarán y calcularán las necesidades de dosificación y almacenamiento del reactivo para la desinfección del agua regenerada, así como la de la cámara de contacto con el agua efluente para que la desinfección tenga efecto. También se definirán las necesidades de un grupo de presión de agua potable para asegurar el correcto suministro a las instalaciones de la EDAR

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

2. ESTUDIOS PREVIOS

2.1. Trabajos topográficos

Se adoptan los datos del levantamiento topográfico realizado en el Proyecto Modificado Técnico de Construcción de la EDAR de Argamasilla de Calatrava, que habían complementado la cartografía de base del proyecto original.

2.2. Trabajos geotécnicos

Se adoptan las conclusiones establecidas tanto en el estudio geotécnico incluido en el del *“Proyecto de Saneamiento y Depuración de Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real)”*, además de los disponibles en el nuevo estudio geotécnico que se llevó a cabo para la redacción del Proyecto Modificado Técnico de Construcción, que incluía nuevos puntos de análisis tanto en la traza del colector como en la parcela de la EDAR

2.3. Climatología e hidrología

Se adoptan las conclusiones establecidas en el *“Anejo nº4.- Estudio climatológico e hidrológico”* del proyecto constructivo original.

2.4. Campaña de análisis y toma de datos

Igualmente, se adoptan las conclusiones establecidas en el *“Anejo nº5.- Estudio de población. Caudales y Contaminación”* del proyecto constructivo original.

A modo de resumen, se presentan en la siguiente tabla los valores de los caudales medios diarios, el valor de la DBO₅ correspondiente al municipio y los habitantes equivalentes (60 g O₂/día) de la estación depuradora.

	Argamasilla de Calatrava
Caudal medio diario (m ³ /día)	2.808,94
DBO ₅ (kg/día)	572,32
Habitantes equivalentes	9.539

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES TÉCNICAS PROPUESTAS

3.1. DISEÑO DEL ALIVIADERO

3.1.1. Bases de partida

Basándonos en el anejo de cálculo hidráulico del proyecto modificado, tendremos los siguientes caudales máximos circulantes en los colectores que confluyen en el aliviadero:

- Colector Ovoide 1800 de llegada (existente): 6.615 m³/h
- Colector circular DN1200 desde aliviadero hasta EBAR (proyectado): 5.093 m³/h

Considerando el requerimiento de Confederación, el caudal máximo a aliviar será el caudal máximo que puede transportar el Ovoide, teniendo en cuenta que el colector DN1200 debe ejercer de almacenamiento de los primeros caudales de tormenta.

Por lo tanto, el umbral de inicio de desbordamiento en el alivio se calculará para que la mayor parte del volumen de dicho colector DN1200 se encuentre lleno de agua residual.

Esta última condición se compatibilizará con el diseño adecuado para que no se produzcan desbordamientos en los recintos de la EBAR. Éstos se encuentran ya ejecutados en el momento de redacción de ese documento, por lo que se realizará el diseño de modo que si es necesario elevar la cota de los muros, éste recrecimiento sea lo menor posible. Los pozos de registro diseñados se recrecerán a la cota necesaria para que no se produzcan desbordamientos en los mismos en el caso de que el colector DN1200 se encuentre en situación de almacenamiento de agua residual.

Por lo tanto, nuestras bases de partida para el cálculo serán:

- Caudal máximo de alivio: 6.615 m³/h
- Cota de solera de arqueta: 658,97 m.s.n.m. (cota rasante hidráulica colector DN1200 en salida)

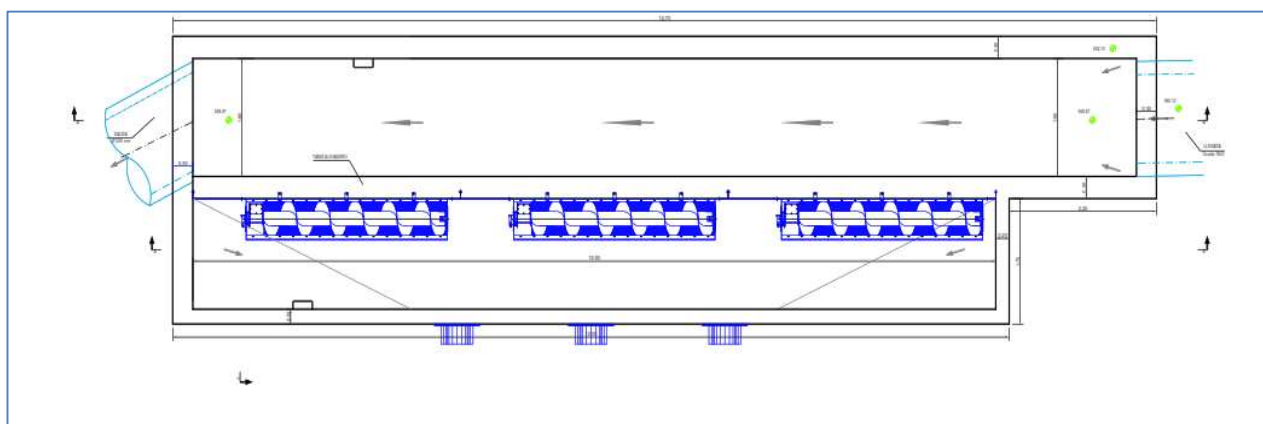
Con esta configuración, se anula el alivio previsto previo a la EBAR en el proyecto modificado.

3.1.2. Descripción de la solución adoptada

Se ha calculado la longitud necesaria de alivio a partir de la ficha técnica del fabricante de los tamices aliviadero, conociendo el caudal máximo a aliviar ($Q = 6.615 \text{ m}^3/\text{h}$) y la carga $h = 0,30 \text{ m}$. sobre el umbral del aliviadero.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Se plantean tres (3) tamices de longitud útil de alivio 2,5 m. cada uno de ellos, es decir, un total de 7,5 m. de longitud de vertedero, por lo que la longitud total de la arqueta teniendo en cuenta resguardos y transiciones hidráulicas, será de 12,10 m. en su interior.



Esquema de colocación de tamices. Planta

Se ha realizado el cálculo de las cotas de lámina de agua de vertido considerando tamices con tambores accionados mediante motor, que da opción a apenas elevar las cotas de coronación de proyecto de los pozos y EBAR.

- Cota inicio de alivio. Cota 659,78 m.s.n.m.
- Cota caudal máximo aliviado por tamices. Cota 660,17 m.s.n.m.
- Nivel máximo de alivio de emergencia (en caso de atasco o mal funcionamiento de tamices). Cota 660,46 m.s.n.m.

Por lo tanto, aunque el nivel de funcionamiento en condiciones normales para el caudal máximo sea menor, se debe elevar la cota de coronación de los pozos del colector DN1200 y muros de la EBAR hasta una cota superior a 660,46 m.s.n.m. Tomaremos 660,66 m.s.n.m. para quedar del lado de la seguridad, con 20 cm de resguardo.

En este caso habrá que recrecer sólo unos 6 cm los muros de la arqueta de entrada a la EBAR, aunque se propone también recrecer además todos los muros del pozo de gruesos y pozo de bombeo (42 cm para alcanzar la cota 660,66) para asegurar que no se inunde nunca el bombeo ante un fallo en la compuerta de entrada.

De forma complementaria a esta solución se añadirá la instalación de un grupo electrógeno semienterrado situado junto al aliviadero para el funcionamiento eléctrico de los motores del tamiz. Además, también se incluirá una compuerta motorizada a colocar a la entrada del pozo de gruesos de la EBAR tras los requerimientos de Confederación. Control de caudales en entrada a EBAR

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

La arqueta de entrada a la EBAR, en donde estaba previsto en el proyecto modificado la instalación de dos tamices aliviadero (los cuales se suprimen al no existir alivio en este punto), se encuentra ya ejecutada. En esta arqueta, una vez modificada la altura de los muros según lo expuesto anteriormente, tendremos un canal de 1,46 m de ancho interior y longitud 5,50 m. La altura del canal será 3,47 m.

En este canal se instalará una compuerta de accionamiento motorizado de 1,20 m de ancho para poder aislar la EBAR para su mantenimiento, tal y como sugería el escrito de Confederación Hidrográfica. Aprovechando la instalación de esta compuerta, introduciremos un sistema de control del nivel de lámina de agua dentro del mismo canal aguas arriba de la compuerta, el cual nos servirá para medir el caudal y el nivel de agua en dicho canal.

Mediante enlace PID entre la compuerta y el medidor ultrasónico de nivel se regulará la compuerta, para en caso de grandes tormentas, poder regular el caudal al bombeo.

La salida de caudales de alivio se realiza a través de los tamices rotativos hacia una arqueta de recogida de los mismos, que conectará con una salida al exterior protegida mediante tres válvulas de clapeta de DN600 mm, para evitar retornos del río, disponiendo así mismo de una escollera de protección del terreno hasta el encuentro con el cauce del río Tirteafuera.

El cálculo de las válvulas de desagüe se ha realizado usando la fórmula de Bernouilli para el paso de caudal por un orificio en pared:

1- Paso por orificio circular Fórmula de Bernouilli						
$Q_r = C_d A \sqrt{2gH},$						
Calculo numero unidades regimen normal						
D clapeta	Q (m³/h)	Cd	A (m²)	H (m)	Q max (m³/h)	Unidades
600	2 486.70	0.65	0.28	0.72	6 615	2.66
Calculo numero unidades regimen emergencia						
D clapeta	Q (m³/h)	Cd	A (m²)	H (m)	Q max (m³/h)	Unidades
600	3 087.59	0.65	0.28	1.11	6 615	2.14

Se escogen tres unidades de diámetro 600 mm que serán capaces de aliviar el caudal de diseño al río Tirteafuera.

Se adjuntan a continuación la ficha técnica de los tamices aliviaderos propuestos.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

ITEM:	1
Equipo:	Tamiz Aliviadero TTA
N.º Uds.:	3
Servicio:	Aliviadero de pluviales
Caudal de diseño: (m3/h)	2.205,0

CARACTERISTICAS:

Longitud: útil (m)	2,5
Longitud total tamiz(m):	2,84
Longitud total aliviadero (m)	3
Diámetro elemento filtrante (m)	0,5
Ángulo de filtrado máximo (º)	180
Tipo elemento filtrante:	chapa perforada
Luz de paso (mm)	6
Rendimiento malla:	45%
Velocidad de paso diseño (m/s)	0,75
Sección útil necesaria (m2)	0,82
Superficie de filtrado requerida (m2)	1,81
Superficie de filtrado disponible (m2)	1,96
Ángulo de filtrado requerido (º)	166
Altura de agua sobre labio vertedero - filtración (m)	0,306
Altura de agua sobre labio vertedero- vertedero (m)	0,223
Altura de agua sobre labio vertedero (m)	0,306
Tipo de hélice:	Con eje tubular
Diámetro del eje:	219,1 mm (8")
Paso de hélices:	350 mm aproximado
Elemento limpiador:	Cepillo helicoidal
Expulsor de sólidos en extremo:	Rascador pivotante

ACCIONAMIENTO:

Grupo oleohidráulico

Motor:

Marca:	ABB
Potencia: (Kw)	0,75
Tensión:	220/380V 50Hz
Protección:	IP-55
Aislamiento:	Clase F
Calentamiento:	Clase B
Velocidad en eje lento:	1,450 rpm
Forma constructiva:	B5
S/IEC-37	

Reductor:

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Fabricante:	DINAMIC OIL
Tipo:	Rueda epicicloidal - sumergible.
Velocidad en eje lento:	Accionado con motor oleo-hidráulico accionado desde centralita.
Acoplamiento:	6 rpm.
Factor de servicio:	Directo
Material carcasa:	1,5
Material engranajes:	Fundición gris
	Acero cementado, rectificado y templado
MATERIALES:	
Cuerpo del tamiz:	Acero inoxidable AISI-316L
Elemento filtrante:	Acero inoxidable AISI-316L
Tornillo transportador:	Acero inoxidable AISI-316L
Eje de tornillo:	Acero inoxidable AISI-316L
Casquillos soporte:	Bronce
Cepillo helicoidal:	Nylon

3.2. DISEÑO DE LA DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO EN TRATAMIENTO TERCIARIO

3.2.1. Bases de partida y dimensionamiento

Se reduce el caudal de diseño para el agua regenerada establecido en el proyecto original en 20 m³/h. ya que, una vez revisadas las necesidades de la EDAR, se considera que el caudal necesario de agua regenerada es de 2 m³/h.

Las características del producto a dosificar son las siguientes:

- Dosificación de hipoclorito sódico	
* Caudal de filtración:	2.00 m ³ /h.
* Lugar dosificación:	Depósito
* Producto comercial	Líquido
* Riqueza producto comercial	12.50 %
* Densidad	1 230 kg/ m ³
* Duración del servicio	24 h
* Dosificación	12 mg/l

Los cálculos realizados se detallan a continuación:

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Dosificación Hipoclorito sódico

- Dosificación de hipoclorito sódico

* Caudal de filtración:	2.00 m³/h.
* Lugar dosificación:	Depósito
* Producto comercial	Líquido
* Riqueza producto comercial	12.50 %
* Densidad	1 230 kg/ m³
* Duración del servicio	24 h
* Dosificación	12 mg/l
* Producto a dosificar:	0.02 kg/h
* Producto comercial a dosificar:	0.19 kg/h
* Caudal a dosificar	0.16 l/h

* Bomba dosificadora instalada

* Tipo:	Membrana
* Bomba dosificadora activa	1 Ud
* Bomba dosificadora reserva:	1 Ud
* Caudal necesario dosificación	0.16 l/h
* Caudal bomba dosificadora seleccionada	1-5 l/h
* Presion:	5 mca

- Almacenamiento del producto

* Tipo:	Depósito
* Autonomía de almacenamiento	30 días
* Nº contenedores:	1 Uds.
* Capacidad:	112.39 l
* Volumen para almacenamiento adoptado:	500.00 l

- Depósito almacenamiento agua

* Tiempo de contacto hipoclorito	2 h
* Dimensión necesaria depósito agua terciario	4 m³

3.2.2. Descripción de los elementos necesarios

Bomba sumergible

Se instalará una bomba sumergible para aguas sucias en la arqueta de entrada al terciario, con interruptor de nivel, que impulsará el caudal necesario hacia el filtro. Deberá tener capacidad para impulsar 3 m³/hora a 14 m.c.a.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)



Bomba sumergible en entrada

Las características de la bomba son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Motor: 2850 rpm refrigerado por aceite dieléctrico y el agua bombeada.
Grado de protección: IP-68.
Clase de aislamiento: B.
Cuerpo bomba, pie soporte, tapa superior y turbina: Fundición de hierro.
Eje, camisa, asa y tornillería: Acero inoxidable.
Cierres mecánicos (doble): Cerámica / Grafito.
Cable eléct.: 10 m. H07RN-F.
Temperatura máx.: 35°C.
Paso de sólidos: Ø 25mm.
Inmersión máxima: 8 m. (SRV-100M) / 10 m. (SRV-200M).
pH admitido: 6 a 8.

Filtro

El agua depurada impulsada se hará pasar por el filtro con capacidad de 3m³/h antes de su almacenamiento en el depósito de agua regenerada de 4.000 litros. Se trata de un filtro automático auto limpiante de 100 micras de luz de paso.

Grupo de presión y filtro

El grupo de presión se diseña para poder abastecer a la estimación de caudal punta, es decir, se compondrá de 1+1 bombas verticales de 2 m³/h de capacidad unitaria a 60 m.c.a.

Dosificación y almacenamiento de hipoclorito

Considerando la dosificación de hipoclorito en el depósito de almacenamiento de agua regenerada, serán necesarias 1+1 bombas dosificadoras de 1-10 l/h. de capacidad y 5 m.c.a. de presión.

En cuanto al volumen de almacenamiento de producto, considerando una autonomía de almacenamiento de 30 días se precisan 112,39 litros de almacenamiento, por lo que se escoge un depósito de 500 litros de capacidad, el cual al ser menor de 1.000 litros no está obligado al cumplimiento de la APQ Instrucción

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Técnica 006. Por ello no es necesario ningún elemento de retención adicional al tanque, y puede colocarse en el interior del edificio del terciario.

Se ha escogido un depósito cilíndrico vertical fabricado en polietileno lineal, con escala exterior para lectura de nivel, parte superior reforzada y boca superior de registro de $\varnothing 250$ mm con tapa roscada provista de venteo $\varnothing 20$ mm. Las dimensiones del depósito son $\varnothing 0,80$ m. y altura 1,2 m.



Depósito 500 l. almacenamiento hipoclorito

Depósito de almacenamiento de agua regenerada.

Para garantizar la desinfección el agua efluente de la EDAR debe estar en contacto con el hipoclorito sódico un mínimo de 2 horas, por lo que el volumen de la cámara de contacto ha de ser al menos de 4 m^3 .

Se dispondrá por lo tanto un depósito prefabricado de PRFV en el exterior del edificio del terciario, de modo que no interfiera en las conducciones previstas, y con las dimensiones adecuadas para alcanzar el volumen de 4 m^3 necesario.

Medición de cloro libre

En el depósito de agua regenerada se instala un medidor de concentración de cloro libre en continuo. Se propone un Analizador/Controlador automático de cloro libre y total de la serie Hanna PCA o similar, el cual monitorea, controla y ajusta continuamente el contenido de cloro del flujo de agua regenerada.

Pueden configurarse alarmas para el control del cloro residual y otros parámetros, así como su conexión con el telecontrol y la interfaz simplifica su instalación y mantenimiento.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)



3.3. DISEÑO DE GRUPO DE PRESIÓN PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE

3.3.1. Bases de partida y dimensionamiento

La estimación del caudal de agua potable en la EDAR se ha basado en el caudal instantáneo mínimo por aparato de la tabla 2.1 de la sección HS4 «Suministro de agua» del documento básico HS «Salubridad» del C.T.E.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

De esta manera, en la E.B.A.R. se van a considerar 2 grifos aislados:

**PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)**

E.B.A.R.			
APARATOS	NÚMERO	Qi (l/s) por aparato	Qi (l/s) subtotal
Grifo aislado	2	0,15	0,3

Aunque se va a considerar que funcionará simultáneamente 1 de los 2 grifos instalados, por lo que el caudal máximo será Q_{máx} (l/s) de 0,15 l/s.

Por su parte, en la EDAR de Argamasilla de Calatrava se van a considerar los siguientes elementos:

E.D.A.R. ARGAMASILLA DE CALATRAVA			
APARATOS	NÚMERO	Qi (l/s) por aparato	Qi (l/s) subtotal
Lavabo	2	0,1	0,2
Inodoro con cisterna	2	0,1	0,2
Ducha	2	0,2	0,4
Fregadero no doméstico	2	0,2	0,4
Lavadora industrial (8 kg)	1	0,6	0,6
Grifo aislado (edif. explotación)	2	0,15	0,3
Ducha/lavajos (Grifo aislado)	2	0,15	0,3
TOTAL	13		2,4

Aplicando los siguientes coeficientes de simultaneidad:

Coeficiente de simultaneidad

$$K_V = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad K_V \quad 0,29$$

Caudal máximo

$$Q_{max} = K_V \times Q_i \quad Q_{máx} \quad 0,69 \text{ l/s}$$

Es decir, los caudales totales a suministrar serán:

CAUDALES TOTALES	
Q EBAR	0,15 l/s
Q EDAR	0,69 l/s
Q TOTAL	0,84 l/s

Teniendo en cuenta estos datos se han determinado las pérdidas de carga que se producirán a lo largo de la conducción que compone la acometida de agua potable desde el punto de conexión en el municipio de Argamasilla de Calatrava hasta la Estación Depuradora y que se resumen en la siguiente tabla.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

TRAMO 1: ARGAMASILLA - E.B.A.R

Caudal de cálculo 0,00084 m³/s
Long. Aprox. conducción 1,3 km

PÉRDIDAS DE CARGA

HAZEN-WILLIAMS

C = 140

TUBERÍA PE 10 atm	DN (mm)	e (mm)	D int. (m)	v (m/s)	hf tub.(m/km)	hf sing.(m/km)	hf (m/Km)	hf tramo (m)
	63,0	3,8	0,055	0,35	3,00488081	0,300488081	3,305368891	4,30

TRAMO 2: E.B.A.R - E.D.A.R.

Caudal de cálculo 0,00069 m³/s
Long. Aprox. conducción 1,8 km

PÉRDIDAS DE CARGA

HAZEN-WILLIAMS

C = 140

TUBERÍA PE 10 atm	DN (mm)	e (mm)	D int. (m)	v (m/s)	hf tub.(m/km)	hf sing.(m/km)	hf (m/Km)	hf tramo (m)
	63,0	3,8	0,055	0,29	2,087423308	0,208742331	2,296165639	4,13

PÉRDIDAS DE CARGA TOTAL

TUBERÍA PE DN63 mm 10 atm	8,43 mca
---------------------------	----------

3.3.2. Descripción de los elementos necesarios

En vista de los datos obtenidos, se considera necesaria la instalación de un grupo de presión para agua potable en la EDAR de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS FUNCIONAMIENTO

Nº Bombas / reserva	2/0
Fluido	Agua limpia
Flujo nominal (l/s)	0,69
Presión nominal (m)	20
Altura estática (m)	0
Temperatura ambiente (°C)	20

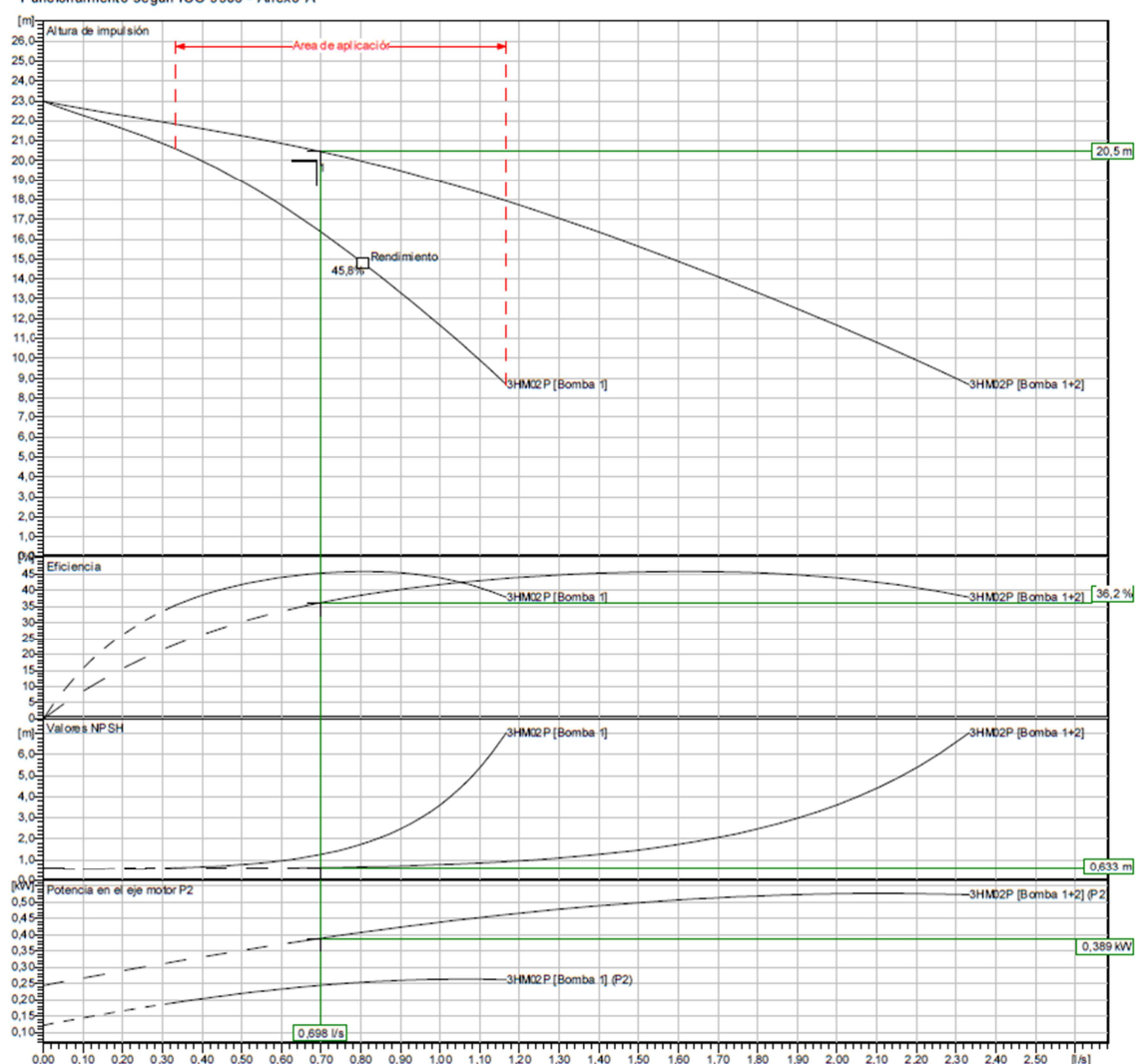
DATOS DE LA BOMBA

Velocidad rpm	2900
Máx. presión trabajo (bar)	2,3
Altura H (Q=0) (m)	23
Φ rodete (mm)	73
Caudal nominal (l/s)	0,7
Caudal máximo (l/s)	1,2
Caudal mínimo (l/s)	-
Altura de impulsión nominal (m)	20,5

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Altura de impulsión en Q máx (m)	8,7
Altura de impulsión en Q min (m)	23
Potencia en el eje (kW)	0,4
Potencia del eje motor máxima (kW)	0,5
Rendimiento %	36,17
NPSH (m)	0,6

Potencia referida a:
Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm²/s
Funcionamiento según ISO 9906 - Anexo A



PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

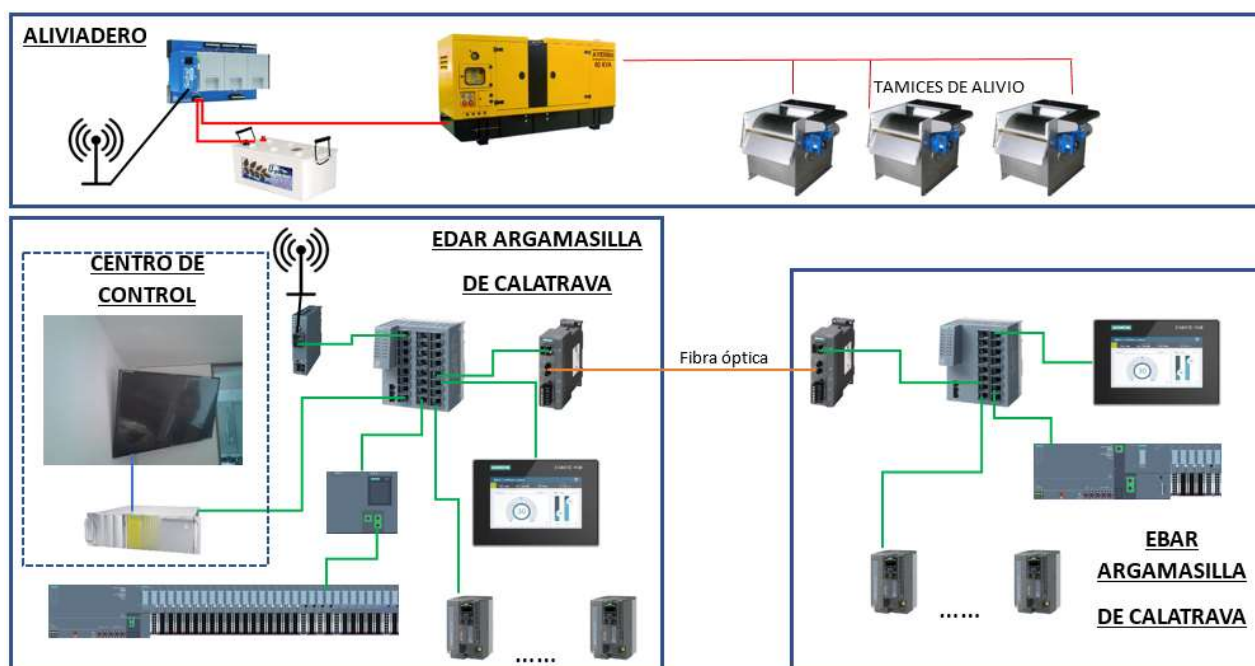
3.4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En el *Anejo 10: Cálculos mecánicos y estructurales* se realiza la comprobación mecánica y estructural de las estructuras y elementos que forman parte del presente Proyecto Modificado nº 2, es decir, de la nueva arqueta de conexión aliviadero.

3.5. INSTALACION ELÉCTRICA Y AUTOMATISMO

En el *Anejo 13. Automatización y control* se incluye la descripción del sistema de automatización de los elementos que forman parte del presente Proyecto Modificado nº2.

En la siguiente imagen se muestra la arquitectura de control propuesta.



En el **aliviadero del canal** se montará un armario de protecciones para obtener la tensión del grupo electrógeno, proteger las alimentaciones a los 3 tamices de alivio y el PLC para recoger la señal de desbordamiento.

El PLC tendrá comunicaciones GPRS/3G y batería con suficiente autonomía para soportar al menos una semana. Una vez se tenga señal de batería baja el propio equipo dará la orden de arrancar el grupo electrógeno para cargarla al máximo.

El funcionamiento será:

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

Una vez detectada la señal de desbordamiento, se dará orden de arranque del grupo electrógeno y pasado un tiempo de estabilización de la tensión se dará orden de arranque de los 3 tamices de alivio. Mientras está el grupo en funcionamiento se aprovechará para cargar la batería que da autonomía al PLC para minimizar el número de arranques del grupo electrógeno.

Una vez se haya detectado la pérdida de la señal de desbordamiento y pasado un tiempo se dará orden de parada de los tamices y pasado otro tiempo de estabilización se dará orden de parada del grupo electrógeno.

El **PLC de Bombeo de agua bruta** se alojará en el interior del CCM de Agua Bruta de la E.B.A.R., en un armario destinado para ello, y que incluirá, sobre la puerta del mismo, un terminal con pantalla táctil a color de 12" que servirá para realizar las funciones de interfaz hombre-máquina desde el que se pueda controlar el proceso de forma automática.

El **PLC de Pretratamiento, Tratamiento Biológico y Fangos** se alojará en el interior del CCM de la E.D.A.R., en un armario destinado para ello, y que incluirá, sobre la puerta del mismo, un terminal con pantalla táctil a color de 12" que servirá para realizar las funciones de interfaz hombre-máquina desde el que se pueda controlar el proceso de forma automática, y que servirá para controlar todos los procesos de la EDAR con un esquema y funcionalidad similares a SCADA.

El **puesto de control central de la EDAR** se ubicará en la sala de control. El sistema estará gobernado por un PC de control equipado con fuente de alimentación redundante, discos duros en RAID para tener respaldo de los datos en todo momento, teclado, ratón y monitor de 24", donde correrá el sistema SCADA Unified de Siemens, que es lo último en sistemas de control de la marca alemana y estará directamente conectado a la red Ethernet, para transferir los datos al sistema de supervisión, que será el encargado de presentar la información, e indicar estados de alarma. A su vez en la sala de control se montará una pantalla de 55" para visualización general de la planta.

Para mantener el Centro de Control en funcionamiento ante posibles cortes del suministro eléctrico se instalará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida on-line de 2.000 VA de capacidad.

En cuanto a la **instalación eléctrica del aliviadero**, se dispondrá de los siguientes elementos:

1 Ud. De cuadro eléctrico de 700 x 500 y 200 mm (Largo, ancho y fondo), con placa de montaje con el aparellaje en su interior debidamente montado conexionado y probado:

1 Ud. Protección general compuesta por automático y diferencial de 4 x 25 A.

1 Ud. Protección alumbrado compuesta por automático y diferencial de 2 x 10 A

1 Ud. Protección ventilación compuesta por automático y diferencial de 2 x 5 A

3 Ud. Arrancadores directos para tamices compuesto por contactor y térmico

1 Ud. Protección para mando compuesto por automático de 2 x 5 A.

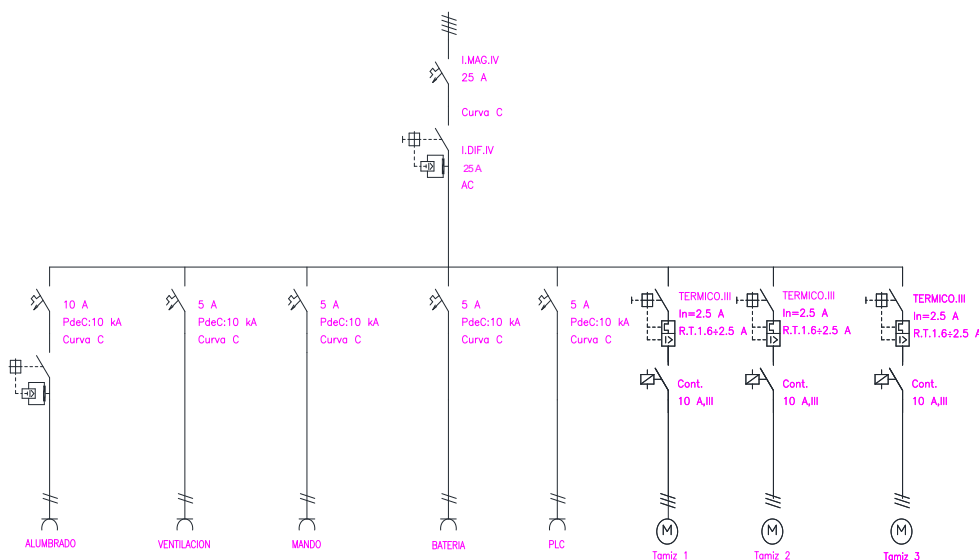
PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

- 1 Ud. De protección para batería, compuesto por un automático de 2 x 5 A.
- 1 Ud. PLC de control con GPRS/3G.
- 1 Ud. Control de carga de baterías
- 1 Ud. Bateria de alimentación para PLC
- 1 Ud. Grupo electrógeno de 10 Kwas, con cabina de insonorización y arranque remoto.
- 1 Ud. Detector de nivel para agua.

El funcionamiento, está basado en el control continuo del nivel existente en rebosadero y que estará alimentado por una batería exclusiva para el PLC.

El sistema será autónomo y en el momento que la batería baje del parámetro asignado, dará orden al grupo electrógeno para arrancar y así poder recargar la batería. Igualmente en el caso de desbordamiento, el medidor de nivel, mandará una señal al PLC, quien será el encargado de poner en marcha el grupo electrógeno y a continuación los tamices. En esta secuencia, el PLC, mandará una comunicación al Scada para señalizar el desbordamiento.

ESQUEMA UNIFILAR



PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

4. EXPROPIACIONES

Debido a las modificaciones realizadas en el presente proyecto modificado técnico, es necesario realizar expropiaciones adicionales a las propuestas en el proyecto constructivo. Las mismas se detallan en el anejo nº 18, y el resumen de su valoración se adjunta a continuación.

Concepto		Argamasilla de Cva.
		Importe
Valor de la superficie expropiada		188,96
Valor de las servidumbres		364,00
Valor de la Ocupación Temporal		52,48
Cosechas pendientes		82,28
Bienes afectados distintos del suelo		
Perjuicios -20% s/	687,72€	137,54 €
Afección - 5% s/	687,72€	34,39 €
TOTAL		859,65

Asciende el presente presupuesto de expropiaciones e indemnizaciones a la indicada cantidad de **OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (859,65 €)**.

5. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL Y ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

Se han tenido en cuenta en la redacción del presente modificado técnico todas las prescripciones medioambientales recogidas en el proyecto constructivo original, así como en la autorización de vertido emitida por la CHG de 25/02/19 y la Resolución de 06/06/2019, de la Dirección Provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Ciudad Real, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto.

6. SEGURIDAD Y SALUD

Se adopta el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto modificado técnico, correspondiendo al contratista de las obras la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud adaptando a dicho Estudio sus particulares medidas de protección y métodos de ejecución.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

7. PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO – ADMINISTRATIVO

7.1. Plazo de ejecución y garantía

Se mantiene exactamente el plazo de ejecución y garantía previstos en el proyecto constructivo original.

7.2. Clasificación del contratista

Se mantiene la clasificación del contratista prevista en el proyecto constructivo original.

7.3. Revisión de precios

Se mantiene revisión de precios prevista en el proyecto constructivo original.

8. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA

8.1. Justificación de precios nuevos

Se realiza la justificación de precios nuevos en el anejo nº 14 del presente proyecto modificado técnico nº 2.

8.2. Presupuesto de la obra

En el Documento nº4 Presupuesto, aparecen las distintas unidades de obras, así como el precio que se aplica a cada uno de acuerdo con el anejo correspondiente, se obtiene así el presupuesto de Ejecución Material del Proyecto Modificado nº2.

Se mantiene el presupuesto de ejecución material prevista en el proyecto constructivo original.

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

CAPÍTULO	RESUMEN	MODIFICADO 1	MODIFICADO 2	DIF.	%
	EDAR ARGAMASILLA DE CALATRAVA				
AC.01	OBRA CIVIL	1.944.709,04	1.920.941,95	-23.767,09	-1,22
-AC.01.01	-COLECTORES	1.024.937,17	1.010.083,48	-14.853,69	-1,45
-AC.01.01.01.	-COLECTOR	757.269,48	693.566,81	-63.702,67	-8,41
-AC.01.01.02.	-ALIVIADERO	0	0	0	0
-AC.01.01.03.	-REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	12.975,70	12.975,70	0	0
-AC.01.01.04.	-DERRIBOS Y DEMOLICIONES	26.245,76	42.637,29	16.391,53	62,45
-AC.01.01.05.	-ESTACIÓN DE BOMBEO	204.676,61	189.336,67	-15.339,94	-7,49
-AC.01.01.06.	-CONEXIÓN OVOIDE	23.769,62	71.567,01	47.797,39	201,09
-AC.01.02	-EDAR	919.771,87	910.858,47	-8.913,40	-0,97
-AC.01.02.01.	-MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERAL	85.576,64	96.118,90	10.542,26	12,32
-AC.01.02.02.	-POZO DE BOMBEO, ALIVIADERO, TAMIZADO Y	88.702,63	94.325,21	5.622,58	6,34
-AC.01.02.03.	-ARQUETA DE REPARTO A BIOLÓGICO	11.751,14	9.168,49	-2.582,65	-21,98
-AC.01.02.04.	-TRATAMIENTO BIOLÓGICO	267.791,96	290.121,84	22.329,88	8,34
-AC.01.02.05.	-BOMBEO DE FLOTANTES	0	0	0	0
-AC.01.02.06.	-DEPÓSITO DE AGUA INDUSTRIAL Y FUENTE DE	16.872,49	13.102,41	-3.770,08	-22,34
-AC.01.02.07.	-PARSHALL	0	0	0	0
-AC.01.02.08.	-ESPESADOR DE FANGOS	30.775,74	35.539,33	4.763,59	15,48
-AC.01.02.09.	-TOLVA DE FANGOS	1.027,99	1.749,37	721,38	70,17
-AC.01.02.10.	-TUBERÍA DE PROCESOS	63.053,38	47.479,01	-15.574,37	-24,7
-AC.01.02.11.	-EDIFICIOS	217.455,89	194.644,60	-22.811,29	-10,49
-AC.01.02.12.	-URBANIZACIÓN	119.159,10	112.415,05	-6.744,05	-5,66
-AC.01.02.13.	-ARQUETA MEDIDA CAUDAL	1.205,30	1.205,30	0	0
-AC.01.02.14.	-ARQUETA MEDIDA CAUDAL BY PASS	1.205,30	1.205,30	0	0
-AC.01.02.15.	-BOMBEO DE VACIADOS	13.989,01	12.140,47	-1.848,54	-13,21
-AC.01.02.16.	-MEDIDA DE CAUDAL SALIDA	1.205,30	1.643,19	437,89	36,33
AC.02	EQUIPOS	1.371.185,28	1.388.407,40	17.222,12	1,26
-AC.02.01.	-EDAR	1.094.158,40	1.050.862,19	-43.296,21	-3,96

**PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)**

--AC.02.01.01.	--LLEGADA DE AGUA BRUTA Y ALIVIO GENERAL	0	0	0	0
--AC.02.01.02.	--POZO DE GRUESOS	0	0	0	0
--AC.02.01.03.	--BOMBEO DE AGUA BRUTA	0	0	0	0
--AC.02.01.04.	--DESBASTE	128.056,17	128.056,17	0	0
--AC.02.01.05.	--DESARENADO-DESENGRASADO	122.092,31	114.174,41	-7.917,90	-6,49
--AC.02.01.06.	--ARQUETA DE REPARTO Y MEDIDA DE CAUDAL	8.010,28	8.010,28	0	0
--AC.02.01.07.	--TRATAMIENTO BIOLÓGICO	372.508,78	340.217,18	-32.291,60	-8,67
--AC.02.01.08.	--ELIMINACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO	10.051,28	9.410,09	-641,19	-6,38
--AC.02.01.09.	--BOMBEO DE FLOTANTES	0	0	0	0
--AC.02.01.10.	--DEPÓSITO DE AGUA TRATADA	33.924,58	31.963,24	-1.961,34	-5,78
--AC.02.01.11.	--MEDICIONES DE CAUDAL	12.787,17	12.787,17	0	0
--AC.02.01.12.	--ESPESAMIENTO DE FANGOS	32.858,23	33.247,75	389,52	1,19
--AC.02.01.13.	--DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS	140.020,44	139.146,74	-873,7	-0,62
--AC.02.01.14.	--DESODORIZACIÓN	43.814,81	43.814,81	0	0
--AC.02.01.15.	--INSTRUMENTACIÓN	54.904,05	54.904,05	0	0
--AC.02.01.16.	--SERVICIOS AUXILIARES	30.082,74	30.082,74	0	0
--AC.02.01.17.	--VARIOS	87.983,09	87.983,09	0	0
-AC.02.02	-ESTACIÓN DE BOMBEO	224.361,64	139.082,32	-85.279,32	-38,01
--AC.02.02.01	--LLEGADA DE AGUA BRUTA	93.987,00	0	-93.987,00	-100
--AC.02.02.02	--POZO DE GRUESOS	29.924,52	39.465,42	9.540,90	31,88
--AC.02.02.03	--BOMBEO DE AGUA BRUTA	68.336,20	67.502,98	-833,22	-1,22
--AC.02.02.04	--MEDIDA DE CAUDAL	4.262,39	4.262,39	0	0
--AC.02.02.05	--DESODORIZACION	27.851,53	27.851,53	0	0
-AC.02.03	-COLECTORES	52.665,24	198.462,89	145.797,65	276,84
AC.03	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	765.470,04	772.015,01	6.544,97	0,86
-AC.03.01.	-EDAR	578.967,92	578.967,92	0	0
--AC.03.01.01.	--ACOMETIDA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN	123.069,77	123.069,77	0	0
--AC.03.01.02.	--CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	34.669,94	34.669,94	0	0
--AC.03.01.03.	--ACOMETIDA A CUADRO GENERAL	4.238,80	4.238,80	0	0

**PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)**

--AC.03.01.04.	--CUADROS ELÉCTRICOS	107.977,22	107.977,22	0	0
--AC.03.01.05.	--CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	17.586,36	17.586,36	0	0
--AC.03.01.06.	--LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	135.442,57	135.442,57	0	0
--AC.03.01.07.	--ALUMBRADO EXTERIOR	31.977,75	31.977,75	0	0
--AC.03.01.08.	--ALUMBRADO INTERIOR EDIFICIOS INDUSTRIALES	8.324,10	8.324,10	0	0
--AC.03.01.09.	--ALUMBRADO INTERIOR EDIFICIO DE CONTROL	6.347,96	6.347,96	0	0
--AC.03.01.10.	--RED DE TIERRAS	12.209,21	12.209,21	0	0
--AC.03.01.11.	--PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	7.509,34	7.509,34	0	0
--AC.03.01.12.	--AUTÓMATAS PROGRAMABLES	41.749,68	41.749,68	0	0
--AC.03.01.13.	--RED DE COMUNICACIONES	4.067,16	4.067,16	0	0
--AC.03.01.14.	--SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL	24.688,59	24.688,59	0	0
--AC.03.01.15.	--EQUIPAMIENTO SALA DE CONTROL	5.051,32	5.051,32	0	0
--AC.03.01.16.	--LEGALIZACIONES	14.058,15	14.058,15	0	0
-AC.03.02	-INSTALACIONES ELÉCTRICAS EBAR	148.324,37	151.844,43	3.520,06	2,37
--AC.03.02.1	--MEDIA TENSION	30.094,62	30.094,62	0	0
--AC.03.02.2	--BAJA TENSION	108.071,29	111.591,35	3.520,06	3,26
--AC.03.02.3	--LEGALIZACIONES	10.158,46	10.158,46	0	0
-AC.03.03	-AUTOMATIZACIÓN EBAR	6.912,96	9.937,87	3.024,91	43,76
--AC.03.03.1	--AUTÓMATAS PROGRAMABLES	5.881,13	7.874,21	1.993,08	33,89
--AC.03.03.2	--RED DE COMUNICACIONES	1.031,83	2.063,66	1.031,83	100
-AC.03.04	-AUTOMATIZACIÓN OTROS	31.264,79	31.264,79	0	0
--AC.03.04.1	--CAMARAS DE SEGURIDAD	1.287,69	1.287,69	0	0
--AC.03.04.2	--FIBRA ÓPTICA	14.007,00	14.007,00	0	0
--AC.03.04.3	--PANEL DE OPERACIÓN	8.853,56	8.853,56	0	0
--AC.03.04.4	--MEDICIÓN DE CAUDAL EN ALIVIOS	7.116,54	7.116,54	0	0
AC.04	GESTIÓN DE RESIDUOS	45.026,01	45.026,01	0	0
AC.05	SEGURIDAD Y SALUD	86.589,55	86.589,55	0	0
AC.06	PUESTA EN MARCHA Y EXPLOTACIÓN	78.900,12	78.900,12	0	0
AC.07	ACTUACIONES AMBIENTALES	65.808,09	65.808,09	0	0

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.357.688,13	4.357.688,13	0	0
	13,00% Gastos generales.....	566.499,46	566.499,46	0,00	
	6,00% Beneficio industrial	261.461,29	261.461,29	0,00	
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA		5.185.648,88	5.185.648,88	0,00	
	Coefficiente adjudicación	0,675162318			
TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA		3.501.154,72	3.501.154,72	0,00	
	21,00 % IVA	735.242,49	735.242,49	0,00	
TOTAL		4.236.397,21	4.236.397,21	0,00	

8.3. Costes de explotación

Se mantienen los costes de explotación previstos en el proyecto modificado técnico.

9. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO

1- MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO 1.- FICHA TÉCNICA. CARACTERÍSTICAS GENERALES
ANEJO 10.- CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES
ANEJO 13.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
ANEJO 18.- EXPROPIACIONES

2- PLANOS

3- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DE UNIDADES NUEVAS

4- PRESUPUESTOS

4.1. Mediciones
4.2. Cuadro de Precios nº 1 y nº 2
4.3. Presupuestos Parciales
4.4. Presupuesto General Comparado

PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 2 DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN

10.1. Obra completa

En cumplimiento del último párrafo del Artículo 64 del Reglamento General de Contratación se manifiesta que el presente Proyecto Modificado Técnico comprende una obra completa en el sentido exigido en el artículo 58 del citado Reglamento, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptible de ser entregada al uso público.

10.2. Conclusión

El presente proyecto se ha redactado según lo exigido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Por todo ello, se estima haber desarrollado el presente proyecto modificado técnico con sujeción a la normativa vigente, sometiéndolo a la aprobación de la Administración.

El ICCP Director de Obra

El contratista

Joaquín Briones Martínez

Roberto Zurro Herrero