

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO	3
1.3. ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO	3
2. E.D.A.R. SANTA MARÍA DEL CAMPO RUS PINAREJO.....	5
2.1. EMPLAZAMIENTO DE LA E.D.A.R.	5
2.2. LLEGADA DE AGUA BRUTA Y RESTITUCIÓN AGUA TRATADA	5
2.3. PUNTOS DE ACOMETIDA DE SERVICIOS.....	6
2.4. BASES DE PARTIDA	6
2.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
2.5.1. <i>Línea de tratamiento propuesta.....</i>	<i>7</i>
2.5.2. <i>Implantación general.</i>	<i>15</i>
2.5.3. <i>Línea piezométrica de la E.D.A.R.</i>	<i>16</i>
2.5.4. <i>Adecuación Ambiental.....</i>	<i>16</i>
2.5.5. <i>Colectores de llegada y salida de la E.D.A.R.....</i>	<i>16</i>
2.5.6. <i>Adecuación del terreno, urbanización y jardinería.....</i>	<i>17</i>
2.5.7. <i>Elementos estructurales</i>	<i>19</i>
2.5.8. <i>Edificaciones.....</i>	<i>22</i>
2.5.9. <i>Redes de tuberías.....</i>	<i>23</i>
2.5.10. <i>Instalaciones de Seguridad</i>	<i>23</i>
2.5.11. <i>Repuestos</i>	<i>23</i>
2.5.12. <i>Taller.....</i>	<i>23</i>
2.5.13. <i>Mobiliario.....</i>	<i>24</i>
2.5.14. <i>Desodorización</i>	<i>24</i>
3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	25
3.1. OBJETO.	25
3.2. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS.	25
3.2.1. <i>Alta Tensión.....</i>	<i>25</i>
3.2.2. <i>Baja Tensión</i>	<i>26</i>
3.3. CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA	27
3.3.1. <i>Acometida eléctrica y centro de Transformación.....</i>	<i>27</i>
3.3.2. <i>Armario de la EDAR</i>	<i>28</i>
3.3.3. <i>Cableado de fuerza, control e instrumentación.....</i>	<i>29</i>
3.3.4. <i>Alumbrado</i>	<i>29</i>
3.3.5. <i>Alumbrado de emergencia.....</i>	<i>29</i>
3.3.6. <i>Red general de tierras.....</i>	<i>30</i>
3.4. CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.....	30
3.4.1. <i>Introducción.....</i>	<i>30</i>
3.4.2. <i>Solución propuesta.</i>	<i>32</i>
3.4.3. <i>Instrumentación</i>	<i>38</i>
4. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO.....	41

5. REVISION DE PRECIOS	43
6. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA	45
7. PRESUPUESTOS	46
8. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA.....	48
9. CONCLUSION	49

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo n°0. Características principales del proyecto. Datos básicos.

Anejo n°1. Estudio de caudales y características de las aguas residuales.

Anejo n°2. Anejo de topografía.

Anejo n°3. Estudio geológico y geotécnico.

Anejo n°4. Reportaje fotográfico.

Anejo n°5. Dimensionamiento funcional.

Anejo n°6. Cálculos hidráulicos. Línea piezométrica.

Anejo n°7. Cálculos estructurales.

Anejo n°8. Cálculos eléctricos.

Anejo n°9. Automatismos y control

Anejo n°10. Plan de obra.

Anejo n°11. Expropiaciones y servicios afectados.

Anejo n°12. Estudio de explotación.

Anejo n°13. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo n°14. Adecuación Ambiental.

Anejo n°15. Cálculos hidráulicos Colectores.

Anejo n°16. Estudio de Inundabilidad.

Anejo n°17. Justificación de Precios.

Anejo n°18. Plan de Garantía de Calidad.

DOCUMENTO N° 2 - PLANOS

DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO N° 4 - PRESUPUESTOS

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 2

PRESUPUESTOS PARCIALES

RESUMEN DE PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO GENERAL

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

En seguimiento de las actuaciones previstas en el Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla - La Mancha, elaborado como adecuación al marco territorial propio de la normativa europea establecida en la Directiva 91/271/UE, se convocó el concurso para el "Estudio y Redacción de Proyecto de las EDAR'S de Los Hinojosos, Monreal del Llano, Osa de la Vega, Fuentelespino de Haro, Tresjuncos, Villarejo de las Fuentes, Abia de la Obispalía, Huerta de la Obispalía, Poveda de la Obispalía, Zafra de Záncara, Villares del Saz, Villar de Cañas, Montalbanejo, Alconchel de la Estrella, Villalgordo del Marquesado, Pinarejo, Villar de la Encina, Carrascosa de Haro, Rada de Haro y Santa María del Campo Rus (río Záncara. Zona protegible) (Cuenca)", cuya referencia de expediente es HV-CU-01-442.

Los municipios y/o entes municipales objeto del proyecto del presente Pliego son: Santa María del Campo Rus, Pinarejo, Fuentelespino de Haro, Montalbanejo, Osa de la Vega y Tresjuncos (Cuenca), cuyos proyectos se encuentran incluidos en el expediente mencionado.

Debido a la antigüedad de los anteproyectos, se plantea como necesario hacer un nuevo estudio de las infraestructuras de depuración de los municipios que ocupan este proyecto, de tal forma que las obras e infraestructuras de depuración en los municipios que ocupan este proyecto se adecuen a la realidad de las poblaciones y que las obras e instalaciones que finalmente se lleven a cabo cumplan todos los requisitos planteados y sean acordes con los requerimientos reales en materia de depuración, a corto y medio plazo.

En este sentido, se plantea el CONCURSO PARA LA “REDACCIÓN DEL PROYECTO Y LA CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LAS E.D.A.R.s DE SANTA MARÍA DEL CAMPO RUS-PINAREJO, FUENTELESPINO DE HARO, MONTALBANEJO Y OSA DE LA VEGA-TRESJUNCOS (CUENCA)”, en el que, utilizando como documentación básica el proyecto existente, estudiando todos aquellos aspectos que contenga el pliego o se hayan considerado necesario incluir para la adecuación del anteproyecto.

Por tanto, se plantea la conveniencia de realizar un nuevo estudio de las infraestructuras de depuración en los municipios que ocupan este proyecto, de manera que las obras e instalaciones que finalmente se lleven a cabo cumplan todos los requisitos planteados y sean acordes con los requerimientos reales en materia de depuración, a corto y medio plazo, así como, se adecuen a la realidad municipal.

Así mismo, en la redacción del proyecto se deberán considerar las indicaciones marcadas en la resolución sobre la evaluación de impacto ambiental del anteproyecto (Resolución de 23-01-2006, de la Delegación Provincial de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Cuenca, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto: construcción de estaciones depuradoras de aguas residuales de Los Hinojosos, Monreal del Llano, Osa de la Vega, Fuentelespino de Haro, Resjuncos, Villarejo de Fuentes, Abia de la Obispalía, Villares del sanz, Villar de Cañas, Montalbanejo, Alconchel de la Esterella, Villagordo del Marquesado, Pinarejo, Villar de la Encina, Carrascosa de Haro, Rada de Haro, Santa María del Campo Rus y Huerta de la Obispalía, exp: CU-812/05 a CU-817/05, CU-819/05 a CU-823/05 y CU-826/05 y CU 829/05, del D.O.C.M. de 9 de febrero de 2006).

1.2. Objeto del presente proyecto

El presente Proyecto describe el diseño constructivo de las instalaciones correspondientes para el Saneamiento y Depuración del municipio de Santa María del Campo Rus.

Por tanto, en este proyecto se definen las condiciones geométricas y técnicas a realizar, valorándose los trabajos y proporcionándose una información completa que permita conocer las obras con suficiente precisión.

1.3. Ámbito, contenido y metas básicas del Proyecto

Las obras e instalaciones incluidas en este Proyecto Constructivo son aquellas que permiten un tratamiento de los caudales actuales, e inmediatamente futuros con el fin de llegar a un tratamiento completo de todos los vertidos producidos, de forma que con ello se consiga el grado de depuración necesario, hasta cumplir en cada momento los límites fijados para su vertido.

A parte del fin fundamental indicado, conseguir los resultados de depuración exigidos, se ha considerado a la hora de diseñar y proyectar el presente proyecto, como metas básicas las siguientes:

- Dar la solución idónea respecto a la línea de proceso adoptada, 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 de cada estación 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 cada estación depuradora de manera que forme un conjunto armónico, tanto en aparatos como en acabado de edificios.
- Integrar cada E.D.A.R. dentro de los terrenos disponibles.
- Por último, definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de las obras con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles.

2. E.D.A.R. SANTA MARÍA DEL CAMPO RUS PINAREJO.

El municipio de Santa María del Campo Rus se encuentra ubicado al suroeste de la provincia de Cuenca, a unos 83 Km. de Cuenca capital, próximo al río Záncara.

La actual red de saneamiento es de tipo unitario y está constituido por un colector de 600 mm de diámetro. El emisario de salida discurre 1,20 km por el Camino de Rus, Dicho colector tiene un pozo-aliviadero desde el que se alivia al arroyo mediante tubería de 500mm. Trás éste pozo se continúa el colector mediante una tubería de 200 mm efectuando su vertido al río Santa María del Campo en la zona conocida como “Calzones”.

Dicho colector de 200 mm pasa por la parcela de ubicación de la futura EDAR.

2.1. Emplazamiento de la E.D.A.R.

La EDAR se ubicará en el Término Municipal de Santa María del Campo Rus, en la parcela n° 3 del Polígono 512, situada al noroeste del casco urbano.

El acceso a la EDAR se realiza por un camino existente.

Como cota de explanación se ha tomado la cota absoluta 781.

2.2. Llegada de agua bruta y restitución agua tratada

El agua bruta llegará a la Edar de la siguiente manera:

Se anulará el pozo-aliviadero descrito en el punto anterior, anulándose por tanto las tuberías de alivio (500 mm) y vertido (200mm).

Desde dicho pozo, (que formará parte del nuevo emisario de la EDAR) se construirá un nuevo colector de 630 mm PVC que seguirá sensiblemente

paralelo al colector actual de 200mm y que se prolongará hasta el mismo punto de vertido actual.

A la altura de la parcela de la Edar se llevará a cabo un aliviadero que limitará el caudal de paso para el que se ha diseñado dicha instalación.

El colector de 630 mm tras el aliviadero mencionado servirá de colector de restitución de agua tratada, ya que será a éste al que se conectará la obra de salida de la depuradora.

2.3. Puntos de acometida de servicios

Energía eléctrica

La conexión de la energía eléctrica se realiza en media tensión desde una línea existente, a una distancia aproximada de 1025 m.

Agua potable

La conexión, se realizará desde el casco urbano de Santa María del Campo Rus. Se han incluido 750 m. de tubería de 63 mm de polietileno, capaz de abastecer las necesidades de la planta.

2.4. Bases de partida

CAUDALES DE DISEÑO PARA LA EDAR

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| • Caudal medio diario: | 600 m ³ /día |
| • Caudal medio horario: | 25,00 m ³ /h |
| • Caudal máximo en desbaste (3 Qm.): | 75,00 m ³ /h |
| • Población equivalente: | 4.000 hab. |

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA BRUTA A LA ENTRADA DE LA EDAR

Los datos de partida para el dimensionamiento son los siguientes:

- DBO5: 400 mg/l.
- S.S.T.: 250 mg/l.
- N-NTK: 60 mg/l.

RESULTADOS A OBTENER

Las obras e instalaciones se han dimensionado para conseguir los rendimientos y características que a continuación se exponen:

- Concentración DBO5 salida 25,00 mg/l.
- Concentración SS salida 35,00 mg/l.
- Nitrógeno total, NT 15,00 mg/l.
- Fósforo total, PT 2,00 mg/l.
- Sequedad de los fangos tratados 22,00 %.

2.5. Justificación de la solución adoptada

2.5.1. Línea de tratamiento propuesta

En el presente proyecto se plantea la siguiente línea de tratamiento con sus correspondientes procesos unitarios:

LÍNEA DE TRATAMIENTO

La línea de tratamiento propuesta consiste en Aliviadero de Llegada y by-pass general, Pozo de gruesos y desbaste de gruesos manual, tanque de tormentas, Bombeo de Agua bruta, Medición de caudal, Desbaste de finos y desarenador desengrasador en equipo compacto, Decantación Primaria-Digestión, Tratamiento Biológico (Biodiscos), Eliminación química de

fósforo, mediante dosificación de cloruro férrico, Decantación Secundaria y Obra de Salida.

La línea de fangos incluye Extracción de fangos secundarios, Digestión anaerobia de fangos, Deshidratación de fangos mediante centrífuga y almacenamiento de fangos deshidratados para su posterior transporte a vertedero autorizado.

PROCESOS UNITARIOS

Los procesos unitarios son los siguientes:

a) Línea de Agua

- Arqueta de llegada , Aliviadero y by-pass general.
- By-pass general con tubería de 630 mm. ejecutada en PVC corrugado.
- Desbaste de gruesos formado por pozo de gruesos equipado con cuchara bivalva de 100 litros y una doble reja manual con una separación entre barrotes de 50 mm.
- Bombeo de agua bruta con 2+1 bombas sumergibles de 37,5 m³/h a 6 m.c.a.
- Medida de caudal a tratamiento mediante medidor electromagnético de caudal de DN-125.
- Tanque de tormentas con un volumen de 100,00 m³ y una bomba sumergible de 12,5 m³/h.
- Desbaste finos con un tamiz en cabeza de equipo compacto de pretratamiento de 3 mm. de paso.
- Equipo de desarenado-desengrasado en equipo compacto.
- 2 uds de Decantador-Digestor en tanque cilindrico fabricado en PRFV de 150 m³ cada uno y 4 mts de diámetro.

- Tratamiento Biológico mediante Biodiscos compuesto por 2 Uds de 9750 m² de superficie unitaria y dimensiones de 9250 mm de longitud y 3350 mm de diámetro.
- Bombeo de recirculación de agua nitrificada con 1 bomba sumergible de 75 m³/h a 3 mca, impulsando bien a cabecera de biológico o bien al decantador digestor. El caudal bombeado se medirá mediante medidor electromagnético DN-125, en cada ramal de reparto .
- Decantación secundaria mediante una unidad de 6,00 mts de diámetro construido en PRFV y 50 m³ de volumen.
- Medición de Caudal y Obra de salida de agua tratada. Mediante medidor electromagnético de caudal de DN-125.
- Eliminación química del fósforo, mediante la dosificación de cloruro férrico.

b) Línea de Fangos

- Extracción de fangos secundarios de la Decantación secundaria, mediante Bombeo de fangos biológicos a digestión, compuesto por 1+1 bomba sumergible de 7 m³/h a 6 mca.
- 2 uds de Decantador-Digestor en tanque cilindrico fabricado en PRFV de 150 m³ cada uno y 4 mts de diámetro.
- Extracción de fangos digeridos, mediante Bombeo de fangos a deshidratación, compuesto por 1+1 bomba de tornillo helociodal de 0,7-2,55 m³/h.
- Deshidratación de fangos (Se deshidratarán los fangos procedentes de todos los pueblos en ésta instalación), mediante centrifuga de 1,6-2 m³/h.
- Almacenamiento de fangos deshidratados en tolva de 20 m³.

LINEA DE AGUA

1.- Arqueta de llegada, Aliviadero.

Se diseña un aliviadero que limite el caudal de entrada en la planta a 10 Qm, para ello se dispondrá un vertedero con un labio de 2 m de longitud.

En la salida de 315 mm hasta la Edar se dispondrá una compuerta manual que hará las veces de by-pass general de la depuradora.

2.- By-pass general con tubería ejecutada en PVC corrugada de 600 mm de diámetro.

En este caso, el colector arrancará del aliviadero previsto y será de 630 mm de PVC corrugado que hará las veces de colector de vertido de agua tratada.

3.- Desbaste de gruesos.

Desbaste de gruesos mediante pozo de 2,5 metros de longitud, 2 metros de anchura y un volumen útil total de 7,04 m³. Equipado con cuchara bivalva de 100 litros, accionada desde polipasto eléctrico. Doble reja manual a la salida del pozo con una separación entre barrotes de 50 mm.

4.- Bombeo de agua bruta .

Bombeo de agua bruta con 2+1 bombas sumergibles de 37,5 m³/h a 6 m.c.a.

5.- Medida de caudal electromagnético a tratamiento

Caudalímetro electromagnético instalado en tubería de impulsión del bombeo DN-125.

6.- Tanque de tormentas .

Tanque de tormentas con un volumen de 100,00 m³ y una bomba sumergible de 12,5 m³/h.

7.- Desbaste de finos con tamiz rotativo de 3 mm de paso

Desbaste finos con un tamiz en cabeza de equipo compacto de pretratamiento de 3 mm. de paso.

8.- Equipo Compacto Desarenador-Desengrasador.

Equipo de desarenado-desengrasado en equipo compacto .cerrado ejecutado en acero inox AISI 304 L

9.- Decantación Primaria- Digestión.

2 uds de Decantador-Digestor en tanque cilindrico fabricado en PRFV de 150 m³ cada uno y 4 mts de diámetro.

10.- Tratamiento Bilógico (Biodiscos).

Tratamiento Biológico mediante Biodiscos compuesto por 2 Uds de 9750 m² de superficie unitaria y dimensiones de 9250 mm de longitud y 3350 mm de diámetro.

Bombeo de recirculación de agua nitrificada con 1 bomba sumergible de 75 m³/h a 3 mca, impulsando bien a cabecera de biológico o bien al decantador digestor. El caudal bombeado se medirá mediante medidor electromagnético DN-125, en cada ramal de reparto.

11.- Decantación Secundaria.

Decantación secundaria mediante una unidad de 6,00 mts de diámetro construido en PRFV y 50 m³ de volumen.

12.- Medicion Caudal y Obra salida de agua tratada.

Medición de Caudal mediante caudalímetro electromagnético y Obra de salida de agua tratada DN-125.

13.- Eliminación química del fósforo.

El dimensionamiento de plantas para la eliminación biológica del fósforo no está tan contrastado como el de los procesos de nitrificación-desnitrificación y puede dar sorpresas desagradables si se dimensiona sin contraste experimental, en consecuencia, se plantea como alternativa la adición de Cloruro Férrico con el objeto de garantizar la reducción de fósforo hasta los límites de vertido establecidos por normativa

Para la eliminación de Fósforo se prevé la dosificación de Cloruro Férrico comercial al 48,5% en la entrada al decantador, con la posibilidad de dosificar a la entrada o a la salida, según convenga.

La dosificación será proporcional al caudal, a partir de la señal del caudalímetro de agua a tratamiento biológico.

Se prevé un depósito de almacenamiento de 0,50 m³, con una autonomía mayor de 15 días y (1+1) bomba dosificadora con un caudal comprendido entre 0-10 l/h.

La instalación comprende además, las electroválvulas, tuberías y válvulas de aislamiento desde el punto de almacenaje y preparación del reactivo, hasta el punto de vertido de este.

LINEA DE FANGOS

1.- Extracción de fangos secundarios.

La extracción de fangos secundarios de la Decantación secundaria se llevará a cabo mediante dos bombas sumergibles de 7 m³/h y serán incorporados al digestor. El caudal bombeado se medirá mediante medidor electromagnético DN-80.

2.- Decantación- Digestión.

Se instalarán 2 uds de Decantador-Digestor en tanque cilíndrico fabricado en PRFV de 150 m³ cada uno y 4 mts de diámetro, asegurando más de 60 días de retención.

3.- Extracción Fangos Digeridos.

La extracción de los fangos digeridos se llevará a cabo mediante la instalación de dos (1+1) bombas de tornillo helicoidal, una en reserva, con un caudal unitario variable entre 0,7 y 2,55 m³/h. y una presión de 10 m.c.a. Estas bombas irán equipadas con variador electrónico de frecuencia, para ajustar el caudal con el equipo de deshidratación, desde el cuadro de control.

Cada bomba irá equipada en su impulsión con un indicador de presión y una válvula de seguridad conectada con la aspiración para evitar averías en la bomba en caso de falsa maniobra.

El caudal bombeado hasta la centrifuga se medirá mediante medidor electromagnético DN-50.

4.- Deshidratación de fangos.

(Se deshidratarán los fangos procedentes de todos los pueblos intervinientes en el presente expediente, es decir: Santa María del Campo Rus, Pinarejo, Fuentelespino de Haro, Montalbanejo, Osa de la Vega y Tresjuncos.)

Los fangos digeridos son aspirados desde los depósitos digestores a través de una conducción que conecta con las aspiraciones de los grupos motobomba para elevación al proceso de secado. Mediante esta aspiración directa se reducen los problemas de atascamiento en estas conducciones.

Se proyecta realizar el secado de fangos mediante centrifugadora, con lo que se espera obtener una concentración de fangos a la salida superior al 22 %.

Las instalaciones de secado se han proyectado para las cargas de fangos que se producen en la estación depuradora con capacidad para su tratamiento en un período de operación de seis (6) días a la semana, durante cinco (5) horas al día.

Para acondicionamiento químico de este tipo de fangos se utiliza polielectrolito catiónico. Este reactivo, que se suministra en polvo, se diluye en un (1) depósito de dilución, donde el electroagitador lo mezcla con agua limpia hasta conseguir su dilución de trabajo (0,5%).

Esta instalación de dilución se suministrará en un elemento compacto de 400 l/h. La salida de este módulo alimenta a dos (2) bombas dosificadoras, una en reserva, con un caudal variable entre 20 y 70 l/h. El caudal de polielectrolito diluido, se inyecta en las tuberías de impulsión de los fangos a deshidratación.

La centrifugadora es un equipo que, aprovechando la fuerza centrífuga que obtiene girando a grandes revoluciones, separa la fase sólida de la líquida en los fangos floculados.

El factor de diseño en la carga de sólidos que el equipo puede admitir en función de las características cuantitativas y cualitativas del mismo y que delimitará los tiempos de retención en función de la sequedad que se pretende lograr.

La mejora sustancial que estos equipos han experimentado con la regulación hidráulica de la velocidad diferencial del tornillo frente al motor (velocidad relativa que viene en función del Par), permite obtener unos rendimientos similares a los filtros banda, con una mayor flexibilidad de la instalación.

A lo largo del proceso de secado mediante centrifugadoras el fango a tratar se encuentra completamente oculto sin que haya agresiones al medio ambiente que deterioren las condiciones de trabajo del personal.

Se instalará una (1) unidad de centrifuga decantadora para lodos urbanos biológicos digeridos, con una concentración de alimentación del 10 %, con caudal unitario entre 40-60 kg/h/ms. 1,6-2 m³/h, sequedad de salida 21 +/- 2 %.

5.- Almacenamiento de Fangos Deshidratados.

El transporte y almacenamiento de los fangos deshidratados, estará compuesto por un bombeo con una (1) bomba de tornillo helicoidal, con un caudal unitario variable entre 0,20 y 0,40 m³/h. y una presión de 24 bar.

El almacenamiento de fangos deshidratados se llevará a cabo en una tolva de 20 m³ y posteriormente ser trasladados a vertedero o lugar autorizado.

2.5.2. Implantación general.

Como puede apreciarse en los planos de Planta General, la concepción de la Estación Depuradora se ha desarrollado según la secuencia lógica del proceso, las características topográficas y geotécnicas del terreno y la obtención de una fácil y eficaz explotación con gastos de mantenimiento y energéticos reducidos.

Se ha tenido en cuenta, además, el fácil acceso a todos los aparatos y aspectos de armonía con el entorno, como es, la dotación de zonas ajardinadas y el estilo del edificio de control de la Planta, con una arquitectura singular.

2.5.3. Línea piezométrica de la E.D.A.R.

La cota que determina los distintos niveles piezométricos de la E.D.A.R., es la salida de agua tratada en la red de drenaje natural y la cota del terreno a lo largo de la línea de tratamiento. Así pues, teniendo en cuenta estos condicionantes, se ha calculado la línea piezométrica que se incluye en el anejo n° 6 "Cálculos hidráulicos. Línea piezométrica".

2.5.4. Adecuación Ambiental

En el diseño de la Planta, tal como se menciona en el Anejo n° 14 "Adecuación Ambiental", se han vigilado aspectos tales como:

- Adecuación de la línea piezométrica al terreno, evitando la elevación excesiva de los distintos elementos de la planta para evitar un impacto visual negativo.
- Conservación de la cobertura vegetal en todo lugar donde no sea estrictamente necesaria la excavación o terraplenado.

2.5.5. Colectores de llegada y salida de la E.D.A.R.

El colector de llegada de nueva construcción comienza en un pozo de registro existente del colector general de vertido de la localidad de Santa María del Campo Rus.

Ha dicho pozo llega una tubería de 600mm de diámetro procedente del pueblo, derivándose desde el mismo dos tuberías, una de 500 mm que vierte directamente a un arroyo situado en las proximidades y otra de 200 mm que vierte al mismo arroyo en un punto más alejado de la localidad y que pasa por la parcela de ubicación de la futura EDAR. (Ambos colectores quedarán anulados una vez ejecutados los Colectores de Llegada y Salida de la EDAR)

El nuevo colector de llegada a la EDAR, se ejecutará en PVC de diámetro 630 mm y tendrá una longitud de 414 m hasta la parcela de la EDAR.

Dicho colector de llegada terminará en un aliviadero ubicado en la parcela de la EDAR que limitará el caudal de entrada a la planta al de diseño de la misma, en nuestro caso (10 Qm en caso extremo de Tormentas)

La salida del aliviadero se llevará a cabo mediante una tubería de PVC de 630 mm de diámetro y 367 mts que verterá en el mismo punto donde vierte actualmente la tubería de 200 mm ya descrita en párrafos anteriores.

Este Colector de salida hará las veces de colector de restitución del agua tratada en la EDAR.

El Aliviadero dispondrá de una compuerta mural que permitirá el by-pass total de la EDAR.

2.5.6. Adecuación del terreno, urbanización y jardinería

2.5.6.1. Movimiento general de tierras

El movimiento general de tierras de la parcela de la E.D.A.R. es el resultado de situar las tierras a la altura más adecuada alrededor de los aparatos.

Asimismo se ha realizado una cierta compensación de los volúmenes de excavación y terraplenado con el objeto de minimizar el impacto visual de la E.D.A.R. La cota definitiva de la explanación viene condicionada por el hecho de conectar con el colector existente tanto para la entrada del agua como para la salida.

2.5.6.2. Camino de acceso

No es necesario realizar camino de acceso, ya que la parcela se encuentra limitada por un camino existente. La parte del camino hasta la entrada a la EDAR pavimento de hormigón armado HA-20, de 15 cm de espesor, sobre 20 cm de zahorra artificial, acabado ruleteado y mallazo 20x20x6

2.5.6.3. Calzadas, viales y aceras

Se proyecta un vial interior a la Planta de forma que se permite un fácil acceso al edificio y aparatos, y, en general, a todos aquellos puntos que precisen un montaje, desmontaje, etc. de maquinaria.

Estos viales, están formados por un pavimento de hormigón HA-20 con mallazo $\phi 6$ AEH 500 N de 20 x20 cm, sobre una capa de 20 cm de zahorra artificial y acabado ruleteado. Toda su superficie quedará delimitada por bordillo de hormigón prefabricado recibido con hormigón. Bordeando el edificio, se dispone una acera de 1,00 m de ancho a base de una capa de 10 cm de hormigón, 3 cm de mortero y baldosa hidráulica.

Alrededor de los elementos se dispondrá de un pavimento formado por 10 cms de gravilla compactada.

A la entrada de la Planta, al lado del Edificio de Control se ha dispuesto una zona de aparcamiento.

2.5.6.4. Cerramiento

El cerramiento será de mallazo galvanizado y pintado con bastidores de ángulo. Los postes de sujeción son del mismo material y están distanciados entre sí 5 m. La altura es de 2,00 m.

El cerramiento se completa con una puerta metálica de 5,00m de ancho para el paso de vehículos de apertura manual.

2.5.7. Elementos estructurales

Todos los elementos se han proyectado en hormigón armado. El hormigón utilizado es HA-30/P/20/IV+Qb (Según nomenclatura de la Norma EHE).

El acero para armaduras será B 500 S de 5.100 Kg/cm².

Aliviadero:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,25 mts.

Espesor de Losa: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 3,50 x 1,65 mts.

Pozo de Gruesos y Bombeo de Agua Bruta:

Espesor Solera: 0,40 mts.

Espesor de muros: 0,30 mts.

Espesor de Losa: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 2,80 x 2,30 mts. (Pozo de gruesos).

4,60x5,00 mts (Pozo de Bombeo).

Solera Desarenador-Desengrasador y tamiz de finos:

Espesor Solera: 0,20 mts. (Integrado en vial)

Dimensiones en Planta: 6,00 x 1,60 mts. .

Solera Tanque de Tormentas:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Dimensiones en Planta: 11,40 x 3,70 mts.

Arqueta de reparto a Decantación-Digestión:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 2,00 x 1,80 mts.

Solera Decantación-Digestión:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Dimensiones en Planta: 12,75 x 4,20 mts.

Arqueta de reparto a Tratamiento Biológico:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 1,60 x 1,60 mts.

Tratamiento Biológico:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: Variable mts. (Ajustándose a la forma cilíndrica del tanque)

Dimensiones en Planta: 9,85 x 3,61 mts.

Arqueta de bombeo agua nitrificada y by-pass decantación:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 1,60 x 1,60 mts.

Decantador Secundario:

Espesor Soleras-Alzados: 0,25 mts. (Forma troncocónica)

Dimensiones en Planta: Diámetro= 6,00 mts.

Medición de Caudal y Obra de Salida:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,20 mts.

Espesor de Losa: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 2,00 x 1,60 mts. (Medición de Caudal).

2,40 x 1,60 mts (Obra de Salida)

Arqueta de bombeo de fangos a Digestión:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,30 mts.

Dimensiones en Planta: 1,80 x 1,80 mts.

Arqueta de reparto agua nitrificada:

Espesor Solera: 0,30 mts.

Espesor de muros: 0,20 mts.

Dimensiones en Planta: 1,80 x 1,40 mts.

Cimentación Tolva de fangos:

4 zapatas de dimensiones 0,90x0,90x0,50 unidas por cuatro vigas de atado de 0,30 x 0,30 mts.

Cimentación Edificio de Control y Explotación:

Losa de espesor 50 cms

2.5.8. Edificaciones

El único edificio a instalar en la presente E.D.A.R. será el edificio de control y explotación.

El edificio está dividido en tres grandes zonas:

Zona de Control, que incluye una Sala de control con un despacho de 11,69 m² un laboratorio de 8,15 m² y un aseo de 7,75 m².

Taller-Almacén de 18,95 m².

Sala deshidratación de 38,06 m².

La estructura se realiza a base de cimentación mediante losa de hormigón armado de dimensiones adaptadas a sus luces y a las cargas que deben soportar.

Los forjados son unidireccionales a base de semiviguetas de hormigón pretensado, bovedillas cerámicas y capa de compresión con mallazo electrosoldado. La solera del edificio es una losa de hormigón de 50 cm de espesor y apoya directamente sobre el relleno compactado a través de un enchado de piedra machacado que sirve de drenaje y elimina humedades.

Las cubiertas están formadas por tabiques palomeros, y teja árabe, con una pendiente del 25%.

Los cerramientos del edificio de control son de fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor con cámara de aire con aislamiento y tabicón interior.

Los paramentos horizontales y verticales interiores irán revestidos en función del uso a que se destinen. Así en los despachos y salas del edificio de control se pintarán con pintura plástica sobre enlucido de cemento. Los aseos irán alicatados con piezas de gres y el taller, almacén y otras zonas industriales llevarán una pintura plástica sobre una capa de enfoscado.

Las zonas especialmente "sucias" como deshidratación de fangos, tendrán los paramentos verticales protegidos con alicatado de azulejo, posibilitando así una buena limpieza mediante manguera.

Los solados dependerán, igualmente, de la zona en que vayan instalados, siendo de baldosa hidráulica en el exterior, de terrazo en la zona de control y de hormigón ruleteado sobre solera de hormigón en el resto.

La carpintería será de aluminio anodizado. Las puertas interiores del Edificio de Control serán de madera para barnizar. El vidrio será claro con un espesor de 4 mm.

2.5.9. Redes de tuberías

Se ha proyectado una red de tuberías, al margen de la de agua potable:

- Red de tratamiento de agua.
- Red de fangos.
- Red de vaciado y pluviales.
- Red de agua industrial

2.5.10. Instalaciones de Seguridad

Se dispone de los oportunos equipamientos (máscaras, extintores, mangueras, flotadores, etc.), necesarios para la seguridad de explotación.

2.5.11. Repuestos

Se ha previsto en el Presupuesto unas partidas para los repuestos más necesarios de la Planta.

2.5.12. Taller

Se ha previsto en el Presupuesto unas partidas para el equipamiento del taller.

2.5.13. *Mobiliario*

Se ha previsto en el Presupuesto unas partidas para dotar al edificio de Control del mobiliario adecuado.

2.5.14. *Desodorización*

Se ha previsto un sistema de extracción y eliminación de olores para la EDAR, dicho sistema está compuesto por un ventilador-extractor, una torre de desodorización vía carbón activo, para un caudal de 1500 m³/h y la consiguiente red de tuberías de extracción de gases.

3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.1. Objeto.

El presente estudio junto con el anejo correspondiente de cálculos eléctricos tienen por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de las instalaciones eléctricas de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales de Santa María del Campo Rus (Cuenca).

3.2. Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

3.2.1. Alta Tensión

- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.2.2. Baja Tensión

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.3. CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

3.3.1. Acometida eléctrica y centro de Transformación.

La acometida y el cálculo del centro de transformación, se definen detalladamente en el anejo correspondiente de cálculos eléctricos, haciéndose en este apartado una descripción de las principales características de estos.

a) LÍNEA AÉREA MT

Longitud	1.025 m.
Tensión de servicio	20 KV
Cable	Aluminio - Acero LA-56

b) LÍNEA SUBTERRANEA BT

Longitud	35 m.
Tensión de servicio	400 V.

Cable	4 x 35+1x25 mm ²
-------	-----------------------------

c) CENTRO TRANSFORMADOR

Tipo	Intemperie
Potencia	100 KVA
Relación de transformación	20 KV/400-230 V
Equipo de medida	En baja tensión
Tipo:	Triple Tarifa

3.3.2. Armario de la EDAR

Se instala un armario para el control de los motores y el alumbrado de las instalaciones.

El armario está situado en el despacho del edificio.

El cuadro va puesto a tierra por medio de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Las principales características del armario son: Tensión nominal de aislamiento en el circuito principal 1.000 V., y en el circuito auxiliar 400 V alterna.

El armario será de unas dimensiones aproximadas de 600 x 500 x 100 mm. con un grado de protección IP-54.

La entrada al cuadro está formada, de un interruptor automático magnetotérmico III+N de 32 A con relé diferencial.

A continuación del interruptor general se ha colocado un analizador de red con objeto de vigilar el consumo, así como la tensión en cada instante. A partir del embarrado general se acomete a los distintos motores y el mando y protección de cada uno de ellos, consistente en:

- Interruptor automático con protección térmica, magnética y diferencial.
- Contacto tripolar o arrancador estrella triángulo.
- Para indicación de marcha de los motores, se instalarán leds que indican si el motor está en funcionamiento o parado.

3.3.3. Cableado de fuerza, control e instrumentación

La Sección empleada para fuerza en los receptores ha sido 2,5 mm².

Desde los armarios hasta los elementos receptores los cables discurrirán por bandeja de 100 x 60 mm en interiores en todos ellos se ha tenido en cuenta que la caída de tensión sea inferior a 5% desde el origen de la instalación. En los edificios los tubos serán de acero galvanizado con rosca Pg.

3.3.4. Alumbrado

Desde el armario existente y a través de un conductor apropiado, se acometerá a cada luminaria.

La iluminación del edificio se hará con equipos fluorescentes con reactancia, cebador y condensador de 2 x 36 W.

La iluminación exterior se hará con una lámpara de 250 W situada en el edificio mediante un brazo mural y en los báculos de iluminación de viales.

3.3.5. Alumbrado de emergencia.

Se ha previsto alumbrado de emergencia, dicha iluminación se concentrará exclusivamente en puertas, pasillos y en general en zonas de

escape o paneles en los que hubiera que realizar alguna maniobra de inspección o medida. El sistema de alumbrado de emergencia es autónomo y cumple con las prescripciones establecidas en las normas UNE 20062 y 20392, e instrucciones complementarias ET-005.

Sus características son: difusor de vidrio, acumulador estanco de Níquel cadmio con cargador que asegura la recarga de los acumuladores en menos de 24 h., con nivel medio de 5 lux para todos los pasos a iluminar en emergencia.

3.3.6. Red general de tierras

Red de tierra.

Se ha previsto una red de tierra compuesta por tres picas de cobre de 2 m de longitud.

Empalmes y derivaciones.

Todos los empalmes y derivaciones de la red de alumbrado, se realizará en los cuadros y en las cajas de registros, que serán de dimensiones adecuadas a la sección del cable, por medio de bornas de apriete y rigidez eléctrica adecuada, con el fin de evitar calentamiento y pérdidas de aislamiento.

3.4. CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.

3.4.1. Introducción.

Este documento describe el alcance de la automatización de la EDAR de Santa María del Campo Rus. Contempla la adquisición y presentación de datos de una la EDAR de Santa María del Campo Rus4000 H.E así como las

de otras 5 plantas de Biodiscos (Pinarejo, Osa de la Vega, Tresjuncos, Fuentespino del Haro y Montalbanejo).

Se describen los equipos instalados en Santa María y en la Sede Central de Toledo.

Finalmente se describen las funcionalidades que se implementarán:

Los aspectos más destacables de la presente propuesta son los siguientes:

- Sistema de control modular, flexible y fácilmente ampliable, al estar basado en autómatas programables.
- Equipos de control y comunicaciones diseñados para operación en un entorno industrial.
- Red de comunicaciones industrial para intercambio de información entre los dispositivos de control. Se garantiza así la velocidad de transmisión de datos necesaria para una adecuada operación de la planta.

3.4.1.1. Ventajas de la propuesta.

Los equipos y software para este proyecto son productos de mercado: Software SCADA, PC y monitores de soporte del SCADA, Autómatas

Para las comunicaciones se propone utilizar sistemas estándar: Comunicaciones GPRS, Protocolo estándar entre Autómatas y SCADA: MODBUS-TCP

Se ofrece un Monitor de 24" en lugar del sinóptico. Ofrece la ventaja de que las ampliaciones y cambios en la instalación no representan cambios mecánicos y de cableado en el sinóptico, sino modificaciones en la configuración del sistema SCADA.

3.4.2. Solución propuesta.

3.4.2.1. Arquitectura del sistema.

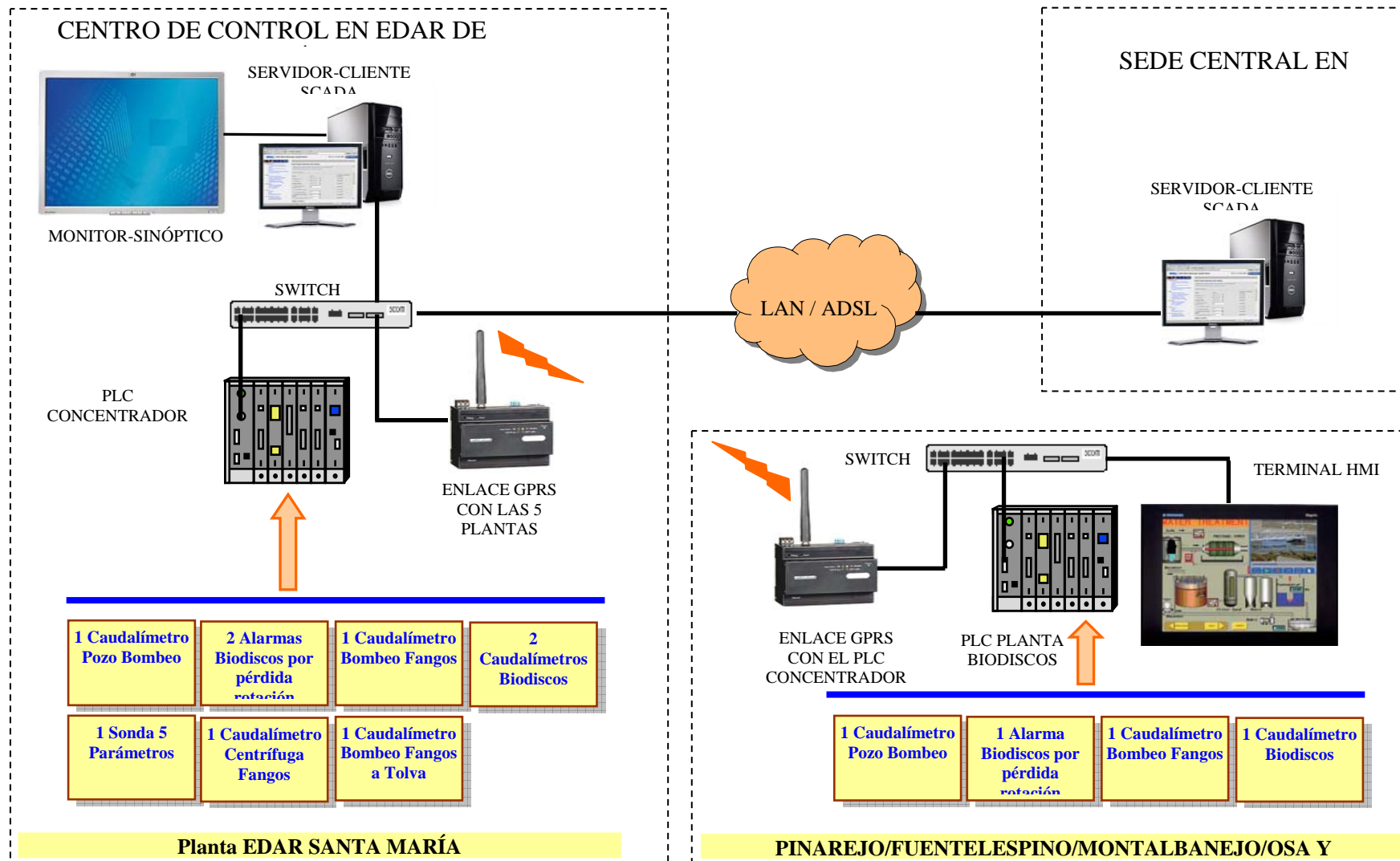
El diagrama representa una muestra con todos los elementos del sistema propuesto (En Sede Central, en la EDAR de Santa María y en 5 plantas de Biodiscos).

En él se puede apreciar:

- Equipos instalados en la EDAR de Santa María:
 - Un ordenador SCADA Servidor/Cliente.
 - Un PLC de adquisición de datos y concentrador de los datos de las 5 estaciones de Biodiscos.
 - Switch y router GPRS ETH/MODBUSTCP
- Equipos instalados en las dependencias de la sede central de Toledo.
 - Un ordenador Cliente SCADA.
- Equipos instalados en las 5 Estaciones de Biodiscos:
 - PLC de adquisición de datos.
 - Switch y router GPRS ETH/MODBUSTCP
 - Terminal HMI para la monitorización de las señales locales.

Las comunicaciones entre la EDAR de Santa María y las 5 estaciones de Biodiscos serán mediante enlaces GPRS con IP fija.

Las comunicaciones entre el Scada de EDAR de Santa María y la Sede Central de Toledo será mediante enlace ADSL con IP fija.



3.4.2.2. Equipamiento en centro de control.

El equipamiento a Instalar en la EDAR de Santa María es:

- Un(1) servidor-cliente que contiene la aplicación Scada:

Característica	QTY	DESCRIPCIÓN
Procesador	1	Intel, Core 2 Duo, 2,93.
Memoria	2	GB.
Almacenamiento	1	Disco de 500 GB.
Monitores	1	Monitor de 20", TFT.
	1	Monitor de 24" TFT (Sinóptico)
Red	1	Tarjetas de red

- Un(1) PLC Concentrador con las siguientes características:

Característica	QTY	DESCRIPCIÓN
Señales	9	Señales procedentes de equipos y sensores locales
Comunicaciones	1	Enlace GPRS para el enlace con las 5 estaciones de Biodiscos
	1	Enlace Ethernet con el sistema SCADA

El equipamiento a Instalar en la Sede Central en Toledo:

- Un(1) cliente que contiene la aplicación Scada:

Característica	QTY	DESCRIPCIÓN
Procesador	1	Intel, Core 2 Duo, 2,93.
Memoria	2	GB.
Almacenamiento	1	Disco de 500 GB.
Monitores	1	Monitor de 20", TFT.
Red	1	Tarjetas de red

3.4.2.3. *Arquitectura del Software.*

El software del sistema está basado en la arquitectura cliente-servidor, de esta forma varios ordenadores clientes pueden conectarse a un mismo servidor de datos.

La siguiente tabla describe, a modo de sumario, el software base y de aplicación propuesto.

Ordenador	Detalle	Software
Servidor de aplicación y gestor de Base de datos a instalar en la EDAR de SANTA MARÍA	Sistema Operativo	Windows 7 Professional.
	Aplicación Scada	Aplicación servidor-cliente con licencia para 500 puntos
Cliente a instalar en la Sede Central en Toledo	Sistema Operativo	Windows 7 Professional.
	Aplicación Scada	Aplicación Cliente con licencia para 500 puntos.

3.4.2.4. Funcionalidades contempladas. Tipo de señales.

- Se ha contemplado que las entrada de las señales digitales a los autómatas son libres de potencial (caso de alarmas de pérdida de rotación de los biodiscos)
- Se ha contemplado que las señales analógicas cumplen con el estándar de las medidas de 4-20 mA.

3.4.2.5. Tratamiento a nivel de autómatas Adquisición de señales

- Medida de caudalímetro. Se trata de la medida posterior al bombeo de agua bruta DN-125.
- Señal de alarma de pérdida de rotación de los biodiscos (2 alarmas).
- Medida de caudalímetro. Se trata de la medida de salida de la planta DN-125.
- Medida de un (1) caudalímetro. Se trata de la mediada de caudal que desde el decantador secundario se quieren bombear los fangos al primario mediante un sistema de bombeo DN-80.
- Medida de caudalímetros. Entre los biodiscos y el secundario hay un sistema de bombeo al primario y al biodisco con un caudalímetro, se envía la medida de este caudalímetro (2 caudalímetros).DN-125
- Medidas de una(1) sonda con capacidad de medida de 5 parámetros, situada en la entrada de la planta.(ph, temperatura, conductividad)
- Medida de un(1) caudalímetro. A esta planta se llevará el fango de las otras 5 por lo que en ella se instalara una centrífuga que lleva un caudalímetro DN-50
- Medida de un(1) caudalímetro, Los fangos secos de la centrífuga se llevarán a una tolva de almacenamiento mediante un sistema de bombeo que lleva un caudalímetro
- Finalmente se contempla la adquisición remotas de las señales de las 5 estaciones de Biodiscos, descritas a continuación.

3.4.2.6. Adquisición de señales en SCADA.

El sistema SCADA, instalado en la EDAR Santa Maria adquirirá los datos de todo el sistema a través del autómata de la EDAR de Santa María , que actúa como concentrador de todas las medidas.

3.4.2.7. Almacenamiento

Almacenamiento de la historias de las señales. Se guarda como datos históricos la evolución de las señales analógicas y las alarmas detectadas.

3.4.2.8. Pantallas graficas en el sistema SCADA.

La imagen del estado de la instalación se mostrará en la pantalla del sistema SCADA. Para ello se prepararán:

- Una(1) pantalla general resumen de todas la instalación (EDAR de Santa María y 5 instalaciones de biodiscos)
- Una (1) pantalla gráfica de los Datos de la EDAR de Santa María.
- Cinco (5) pantallas graficas, una para cada una de la cinco estaciones de Biodiscos.
- Pantalla de evolución de señales (trendings)
- Pantalla de alarmas

3.4.2.9. Gestión de Alarmas.

- Presentación de las alarmas del sistema con posibilidad de reconocimiento de la alarma.
- Se configuraran umbrales de las medidas procedentes de campo para que proporcionen la detección y aviso de alarmas.

3.4.2.10. Monitor Sinóptico.

- En la EDAR de Santa María:
 - Como sinóptico se instalará, aparte del monitor del sistema SCADA, un monitor de tamaño 24", para mostrar un mapa sinóptico de la instalación, con los valores de las medidas del sistema que variarán dinámicamente en tiempo real.
 - Este monitor-sinóptico estará conectado como segundo monitor del sistema SCADA y será controlado por este.
 - Presentará la pantalla general resumen de toda la instalación.
- En la Sede Central verán los mismos gráficos y datos que se presentan el SCADA de la EDAR de Santa María, con los mismos gráficos. Se trata de un cliente del sistema SCADA instalado en EDAR de Santa María.

3.4.2.11. Comunicaciones.

- Comunicaciones entre las 5 estaciones de biodiscos y la EDAR de Santa María
- Vía GPRS. Los módem GPRS estarán conectados a los autómatas.
- Comunicaciones entre la EDAR de Santa María y la sede Central de Toledo

Vía ADSL. Los routers ADSL estarán conectados a los ordenadores del sistema SCADA instalados respectivamente en la EDAR de Santa María y la Sede Central de Toledo.

3.4.3. Instrumentación

Para el control y la optimización de la explotación, se dispondrá de los siguientes medidores:

3.4.3.1. Medidas de nivel.

Serán de tipo hidrostático alimentado a dos hilos en bucle, basado en microprocesador, señal de salida a dos hilos 4-20 mA. Alimentación 9-60 VDC. Material acero antiácido SS2343/1440/316L. Cable en PVC. IP-68.

3.4.3.2. Medidas de ph.

Con el fin de medir la alcalinidad o acidez del agua de entrada y salida, se instala un medidor de pH.

El sistema utilizado es el de electrodo de vidrio que consiste en un tubo de vidrio cerrado en su parte inferior con una membrana de vidrio especialmente sensible a los iones hidrógeno del pH.

En la parte interna de esta membrana se encuentra una solución de cloruro tampón de pH constante dentro de la cual está inmerso un hilo de plata recubierto de cloruro de plata.

Aunque el mecanismo que permite que el electrodo de vidrio mida la concentración de ión hidrógeno no se conozca su exactitud, está establecido que al introducir el electrodo en el líquido se desarrolla un potencial relacionado directamente con la concentración del ión hidrógeno del líquido. Es decir, si ésta concentración es mayor que la interior del electrodo existe un potencial positivo a través de la punta del electrodo y si es inferior, el potencial es negativo.

Este potencial cambia con la temperatura por lo que es necesario disponer en la solución de un segundo elemento o electrodo de referencia. Éste, a parte de cerrar el circuito, suministra un potencial constante que sirve de referencia para medir el potencial variable del electrodo de vidrio.

El electrodo de referencia contiene una célula interna formada por un hilo de plata recubierto con cloruro de plata en contacto con el electrolito de cloruro potasio. Este electrolito pasa a la solución muestra a través de una unión líquida. De este modo, la célula interna del electrodo permanece en contacto con una solución que no varía de concentración por lo tanto proporciona una referencia estable del potencial.

3.4.3.3. Medida de nivel de conductividad.

Se realizará con un sensor inductivo digital y será el encargado de medir la conductividad del agua en el tratamiento, enviando dicha señal al sistema, el cual mostrará dicha medida en todo momento.

3.4.3.4. *Medidas de temperatura.*

Se realizará con una sonda de tipo PT100 y será la encargada de medir la temperatura del agua en el tratamiento biológico, enviando dicha señal al sistema, el cual mostrará dicha medida en todo momento.

3.4.3.5. *Medidas de caudal.*

Se ha previsto la instalación de medidores del tipo electromagnético. Este equipo irá montado en las tuberías correspondientes para la medición del caudal. El principio de funcionamiento se basa en la Ley de Faraday.

La mencionada ley establece que la tensión inducida a través de cualquier conductor, al moverse éste perpendicularmente a través de un campo magnético, es proporcional a la velocidad del conductor.

La relación matemática de dicha ley es:

$$E = B \cdot L \cdot V$$

Siendo:

E= Tensión inducida

B= Inducción Magnética

L= Longitud del conductor

V= Velocidad del conductor

En el caso del medidor magnético del caudal el conductor es el líquido y E es la señal generada, esta señal es captada por dos electrodos rasantes con la superficie interior de la tubería y diametralmente opuestos.

Realmente la única zona del líquido en movimiento que contribuye a la f.e.m. es la que une una línea recta a dos electrodos, B es la inducción del campo magnético creado por medio de la bobina de campo, L es el diámetro de la tubería y V es la velocidad del fluido a través del medidor.

Como

$$Q = V \frac{D^2}{4} \text{ resulta } Q = K \frac{E}{B} D$$

La señal de medición captada por los electrodos se transforma en una señal unificada 4-20 mA que será transmitida al PLC correspondiente y a los totalizadores en pupitre en control.

4. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO N° 1 - MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

Memoria

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo n°0. Características principales del proyecto. Datos básicos.

Anejo n°1. Estudio de caudales y características de las aguas residuales.

Anejo n°2. Anejo de topografía.

Anejo n°3. Estudio geológico y geotécnico.

Anejo n°4. Reportaje fotográfico.

Anejo n°5. Dimensionamiento funcional.

Anejo n°6. Cálculos hidráulicos. Línea piezométrica.

Anejo n°7. Cálculos estructurales.

Anejo n°8. Cálculos eléctricos.

Anejo n°9. Automatismos y control

Anejo n°10. Plan de obra.

Anejo n°11. Expropiaciones y servicios afectados.

Anejo n°12. Estudio de explotación.

Anejo n°13. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo n°14. Adecuación Ambiental.

Anejo n°15. Cálculos hidráulicos Colectores.

Anejo n°16. Estudio de Inundabilidad.

Anejo n°17. Justificación de Precios.

Anejo n°18. Plan de Garantía de Calidad.

DOCUMENTO N° 2 - PLANOS

DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO N° 4 - PRESUPUESTOS

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 2

PRESUPUESTOS PARCIALES

RESUMEN DE PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO GENERAL

5. REVISION DE PRECIOS

Se establece según la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, en su Disposición transitoria segunda. Fórmulas de revisión lo siguiente:

1. Hasta que se aprueben las nuevas fórmulas de revisión por el Consejo de Ministros adaptadas a lo dispuesto en el artículo 79, seguirán aplicándose las aprobadas por el Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre; por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de Agosto, por el que se complementa el anterior, y por el Decreto 2341/1975, de 22 de Agosto, para contratos de fabricación del Ministerio de Defensa.

2. En todo caso, transcurrido un año desde la entrada en vigor de esta Ley sin que se hayan aprobado las nuevas fórmulas, la aplicación de las actualmente vigentes se efectuará con exclusión del efecto de la variación de precios de la mano de Obra

Por lo expuesto en párrafos anteriores :

La revisión de precios se realizará de acuerdo al Decreto 3650/1970 de 14 de Diciembre y 2167/1981, de 20 de Agosto. Se estará en todo caso con lo especificado en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Art. del 103 al 107), y en su respectivo Reglamento (Art. 104).

Para la presente obra se propone la utilización de la fórmula nº 9 que figura en el Decreto 3650/70 de 14 de Diciembre, aplicable a abastecimientos y distribuciones de agua; saneamientos; estaciones depuradoras; estaciones elevadoras; redes de alcantarillado; obras de desagüe; drenajes; zanjas de telecomunicación:

$$K = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

En esta fórmula los símbolos utilizados son:

K = Coeficiente teórico de revisión por el momento de la ejecución t.

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

Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.

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

Et = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

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

Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

6. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Se establece según la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, en su Disposición transitoria quinta. Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas lo siguiente:

El Apartado 1 del artículo 54, en cuanto determina los contratos cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definen los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán estos contratos, continuando vigente hasta entonces, el párrafo 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por lo expuesto en párrafos anteriores :

De acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 26/10/2001) y teniendo en cuenta las unidades del presente proyecto, para licitar, es necesario estar en posesión de la siguiente clasificación :

Grupo K, subgrupo 8, categoría e.

7. PRESUPUESTOS

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES EDAR STA. MARIA DEL CAMPO RUS

COLECTORES.	122.660,35
OBRA CIVIL EDAR.....	301.892,72
EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	1.034.874,41
EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	216.980,46
SEGURIDAD Y SALUD.	14.320,72
PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.....	32.032,55
 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	 1.722.761,21

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS OBRA CONJUNTA

01	EDAR STA. MARIA DEL CAMPO RUS.....	1.722.761,21
-01.01	-COLECTORES.	122.660,35
-01.02	-OBRA CIVIL EDAR.	301.892,72
-01.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	1.034.874,41
-01.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	216.980,46
-01.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	14.320,72
-01.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	32.032,55
02	EDAR PINAREJO	600.561,15
-02.01	-COLECTORES	47.016,96
-02.02	-OBRA CIVIL EDAR.	110.056,50
-02.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	339.233,61
-02.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	77.730,75
-02.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	5.639,78
-02.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	20.883,55
03	EDAR OSA DE LA VEGA.	732.095,11
-03.01	-COLECTORES.	90.803,90
-03.02	-OBRA CIVIL EDAR.	123.811,88
-03.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	380.442,41
-03.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	108.433,58
-03.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	6.509,42
-03.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	22.093,92
04	EDAR TRESJUNCOS	627.871,81
-04.01	-COLECTORES.	62.531,87
-04.02	-OBRA CIVIL EDAR.	121.710,60
-04.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	340.698,78
-04.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	76.160,07
-04.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	5.728,29
-04.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	21.042,20
05	EDAR FUENTELESPINO DE HARO.....	581.858,80
-05.01	-COLECTORES.	38.453,95
-05.02	-OBRA CIVIL EDAR.	111.298,24
-05.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	323.242,69
-05.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	82.548,64
-05.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	5.275,92
-05.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	21.039,36
06	EDAR MONTALBANEJO.....	443.631,98
-06.01	-COLECTORES.	31.861,37
-06.02	-OBRA CIVIL EDAR.	92.633,57
-06.03	-EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	230.057,24
-06.04	-EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	70.994,07

EDAR SANTA MARÍA DEL CAMPO RUS

-06.05	-SEGURIDAD Y SALUD.....	3.960,42
-06.06	-PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN DURANTE 2 AÑOS.	14.125,31
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		4.708.780,06
13,00	% Gastos generales.....	612.141,41
6,00	% Beneficio industrial	282.526,81
Suma	894.668,22
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....		5.603.448,28
16% I.V.A	896.551,72
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....		6.500.000,00 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEIS MILLONES QUINIENTOS MIL EUROS.

8. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA

De acuerdo con lo reflejado en los programas de trabajo, los plazos considerados son los siguientes:

- E.D.A.R. DE SANTA MARÍA DEL CAMPO RUS. Plazo de ejecución: OCHO (8) MESES.
- E.D.A.R. DE PINAREJO. Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.
- E.D.A.R. DE FUENTELESPINO DE HARO. Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.
- E.D.A.R. DE MONTALBANEJO. Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.
- E.D.A.R. DE OSA DE LA VEGA. Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.
- E.D.A.R. DE .TRES JUNCOS Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.

El plazo de ejecución, en conjunto, de todas las plantas será:

- Plazo de ejecución: DIECIOCHO (18) MESES + 2 AÑOS DE EXPLOTACION
- Plazo de garantía: VEINTICUATRO (24) MESES

9. CONCLUSION

En cumplimiento del último párrafo del Artículo 64 del Reglamento General de Contratación se manifiesta que el presente Proyecto 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 susceptibles de ser entregadas al uso público.

Tomelloso, Octubre de 2009



D. Jose María Glez- Cotera Vial.

ICCP Colegiado N° 12.229