

PROYECTO MODIFICADO Nº1 EDARes
HORCHE, CIFUENTES Y SACEDÓN (GU)



**CONSTRUCCIONES
BALAMANCHAS S.L.**

C/ San Agustín, 6 - 13204 Balazote (GU)
Tf. 947 300 339 Fax 947 301 613
Móvil 629 115 886
C.I.F. B - 02.229.797



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

EDAR SACEDÓN
DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS



**Infraestructuras
del Agua de
Castilla-La Mancha**



DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 1.- INTRODUCCIÓN.**
 - 1.1.- OBJETO.**
 - 1.2.- DIMENSIONAMIENTO.**
- 2.- SITUACIÓN ACTUAL**
- 3.- SOLUCIÓN ADOPTADA.**
 - 3.1.- BASES DE PARTIDA.**
 - 3.2. OBJETIVOS DE CALIDAD**
 - 3.4.- COLECTORES.**
 - 3.5.- E.D.A.R.**
- 4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**
 - 5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA E.D.A.R.**
 - 5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA E.B.A.R.**
 - 5.3.- LÍNEA DE AGUAS.**
 - 5.4.- LÍNEA DE FANGOS.**
 - 5.5.- INSTALACIONES AUXILIARES.**
 - 5.6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**
 - 5.7.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL**
- 6.- CONSIDERACIONES FINALES.**
 - 6.1.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS.**
 - 6.2.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.**
 - 6.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**
 - 6.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**
 - 6.5.- CALIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.**
 - 6.6.- CONCLUSIÓN**





ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 0.- ANTECEDENTES.

ANEJO Nº 1.- CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS.

ANEJO Nº 2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ANEJO Nº 3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

3.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS: LÍNEA PIEZOMÉTRICA.

3.3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

3.4.- CÁLCULOS DE OBRA CIVIL.

3.5.- CÁLCULOS MECÁNICOS TUBERÍAS COLECTORES

**ANEJO Nº 4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS
ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICOS A INSTALAR EN LA
E.D.A.R.**

ANEJO Nº 5.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.

ANEJO Nº 6.- GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEJO Nº 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ANEJO Nº 9.- PLAN DE OBRAS.

ANEJO Nº 10. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.

ANEJO Nº 11. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

ANEJO Nº 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº 13.- EXPROPIACIONES.

ANEJO Nº 14.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

**ANEJO Nº 15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN.**



MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

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, se contempla la ejecución de las obras de construcción de las E.D.A.R.es de Horche, Sacedón y Cifuentes.

El proceso que se ha llevado a cabo desde los primeros estudios previos hasta la adjudicación de las obras ha sido:

- Se adjudica el Estudio y Redacción del Proyecto a la empresa E.T.C. Ingeniería, S.L., firmándose el correspondiente contrato con fecha 13 de mayo de 2004.
- A lo largo de 2004 y 2005, y bajo la Dirección de los Servicios Técnicos del Servicio de Obras Hidráulicas de la Consejería de Obras Públicas, se realizan las primeras fases que constituyen el punto de partida para la redacción del posterior proyecto base que sirve de apoyo para realizar la contratación de las obras de las E.D.A.R.es anteriormente comentadas.
- En febrero de 2006 se presenta el proyecto que servirá de base para la licitación de las obras.
- Tras el anuncio de Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha del concurso referente a la ejecución de las obras correspondientes al grupo de depuradoras de Horche, Cifuentes y Sacedón, se resuelve el día 9 de diciembre de 2008 la adjudicación de las obras de construcción a la empresa constructora 'UTE CHM.S.A.-BALAMANCHA.S.L.', sobre la oferta variante presentada, que a partir del proyecto base de licitación, presenta alguna modificación y mejoras al mismo.
- La empresa consultora CEMAT, S.A., cumpliendo su compromiso de colaboración establecido con la empresa adjudicataria de las obras, redacta el proyecto constructivo.
- Aprobación del Plan de Seguridad y Salud el 26 de enero de 2011 con un importe líquido de 100.579,52 €.





- Acta de comprobación de replanteo y suspensión temporal parcial de las obras al no existir disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras en el municipio de Cifuentes. Este documento tiene fecha 28 de enero de 2011.
- Acta suspensión temporal parcial de obras de construcción en lo que se refiere al municipio de Cifuentes, al no disponer de terrenos, con fecha 8 de febrero de 2011.
- Solicitud de Autorización de Redacción Proyecto Modificado nº1 por parte del Director de Obra Enrique Cano Cancela, con fecha 07 de febrero de 2011.
- Autorización Redacción Proyecto Modificado nº1 visto el informe del Departamento Técnico de Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha, con fecha 28 de febrero de 2011.
- Entrega del Proyecto Modificado nº1, tras la supervisión correspondiente, el 15 de abril de 2011, sin ampliación de plazo y un presupuesto líquido de 5.843.071,08 € (18,16% de incremento). No llegó a aprobarse.
- Solicitud de suspensión total de las obras por la situación del cobro de certificaciones emitidas, con fecha 1 de septiembre de 2011.
- Acta suspensión temporal de las obras firmado entre el Director de Obra y el representante legal de la UTE, el 28 de septiembre de 2011.
- Entrega de la actualización de Proyecto Modificado nº1, tras la supervisión correspondiente, en septiembre del 2016, sin ampliación de plazo y un presupuesto líquido en la EDAR de Sacedón de 2.246.828,53 €.

1.2. OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Proyecto Modificado nº 1 de la obra de referencia:

**“Estación Depuradora de Aguas Residuales de Sacedón (Guadalajara)”
Correspondiente al número de expediente ACLM/01/OB/015/08 de Aguas de
Castilla-La Mancha.**

Se parte de un Proyecto Base presentado en el año 2004, realizando las comprobaciones y detalles necesarios para adecuar la información existente a la propuesta variante con la que la empresa constructora ‘UTE CHM.S.A.-BALAMANCHA.S.L.’ ha sido adjudicataria de las obras. A partir de ahí, y debido a la detección de nuevas necesidades que obligan a introducir mejoras para el correcto y eficaz funcionamiento de la planta, se plantea el desarrollo de este proyecto.





En definitiva, el objeto del presente documento es el diseño y dimensionamiento de la E.D.A.R. del mencionado municipio que recogerá las aguas del núcleo urbano, cuya depuradora existente no aporta los requerimientos mínimos necesarios, obteniendo los resultados de:

- 1º Conseguir reducir la contaminación producida por el agua residual hasta límites muy pequeños que no lleguen a influir en el entorno.
- 2º Evitar todos los problemas de índole organolépticos, como son:
 - Malos olores.
 - Presencia de roedores, mosquitos, etc...
 - Estéticos (acumulación de basura en cauces).
 - Sanitarios.

1.3. DIMENSIONAMIENTO

Se mantiene la ubicación recogida en el Proyecto Base, aprovechando la parcela de titularidad municipal destinada al antiguo y obsoleto sistema de depuración mediante lagunaje existente. Sacedón tiene censados cerca de 1.800 habitantes, y la depuradora proyectada en el documento base de licitación se dimensionó para 4.000 personas. Pero, tras los estudios realizados antes de iniciar las obras, se confirma que esta localidad tiene una población marcadamente estacional, que puede alcanzar los 6.000 habitantes equivalentes, lo que nos hizo replantear el proyecto de la depuradora, tal y como se describe en el presente documento.

Por ello, se ha reformulado el proyecto para hacer una depuradora "tecnológicamente más avanzada", con diferentes líneas de proceso que entrarán en funcionamiento en función de la población que haya en el pueblo en cada momento, a fin de evitar un mayor consumo energético.

Por otra parte, se han incorporado de unidades nuevas necesarias para el eficaz funcionamiento de las plantas, como sistemas de control remoto, incorporación de mejoras en la red eléctrica, etc.

2. SITUACIÓN ACTUAL



La localidad de Sacedón se encuentra aproximadamente a 53 Km de Guadalajara.

Para el dimensionamiento de la E.D.A.R. de Sacedón se tendrán en cuenta el núcleo urbano realizando el dimensionamiento de la planta para el año horizonte.

En la actualidad existe un sistema de lagunaje (sobre el que se asentará la futura E.D.A.R.) en desuso, siendo desviadas las aguas mediante el by-pass existente, al cauce receptor sin ningún tipo de depuración previa, motivo por el cuál se hace necesaria la realización de las obras de construcción de la nueva depuradora.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. BASES DE PARTIDA

Caudal medio diario(QMD)(m3/día)	1467,41	m3/día
Caudal medio horario(QMH)(m3/h)	61,14	m3/h.
Caudal punta horario(QPH)(m3/h)	126,12	m3/h.
Caudal máximo(QM)(m3/h)	183,43	m3/h.
Caudal mínimo horario(Qm)(m3/h)	24,45	m3/h
Población equivalente	6000	hab-eq
Población de diseño	6000	hab-eq
Cargas contaminantes		
DBO5	60,00	gr/ hab-eq
S.S	75,00	gr/ hab-eq
N-NTK	15,00	gr/ hab-eq
Concentración media P	3,00	gr/ hab-eq
DBO5 :		
Concentración media entrada	245,33	mg/l.
Carga diaria	257,86	Kg/día.
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	231,33	mg/l.
Carga diaria	243,14	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	50,17	mg/l.
Carga diaria NTK	52,73	Kg/día.





Fósforo:

Concentración media P	7,28	mg/l.
Carga diaria P	7,05	Kg/día.

3.2. OBJETIVOS DE CALIDAD

a).- CARACTERISTICAS DEL AGUA DEPURADA.

DBO5:

Concentración media entrada	25,00 mg/l.
Carga diaria	26.28 Kg/día.

Sólidos en suspensión:

Concentración media entrada	35,00 mg/l.
Carga diaria	36,79 Kg/día.

Nitrógeno:

Concentración media NTK	15,00 mg/l.
Carga diaria NTK	15,77 Kg/día.

Fósforo:

Concentración media P	2,00 mg/l.
Carga diaria NTK	2,10 Kg/día.

pH: 6-9

Contaminación bacteriológica

(expresada en Escherichia Colis) < ó = 1000/100 ml

b).- CARACTERISTICAS DEL FANGO.

Sequedad.

(% en peso sólidos secos) > 20 %

Estabilidad:

(Contenido en sólidos volátiles en el fango) < 60 %

Contenido en materia orgánica en las arenas < 5 %





3.3. COLECTORES

Se establece la siguiente red de colectores:

Colector Eje 1

Se da continuidad al colector que proviene de la zona Noroeste con un Ø 315 de PVC corrugado. El colector discurre por un camino desde la salida de la actual E.B.A.R., salvando el barranco existente en la zona de cruce cercana a la obra de drenaje, evitando cruzar en la zona del paso peatonal existente, que nos llevaría a colgar la conducción mediante bridas al paso existente, con los inconvenientes estéticos añadidos. Entronca mediante un pozo de registro con las aguas recogidas en el eje 2. Continuando en un solo PVC corrugado de Ø 315 hasta entroncar con el eje 3 antes de cruzar bajo el arroyo canalizado. La longitud de este tramo es de unos 220 m.

Colector Eje 2

Se recogen las aguas de la zona nueva a urbanizar y una serie de viviendas próximos a estos mediante un colector de Ø 315 de PVC corrugado. Se lleva hasta su entronque con el eje 1. La longitud de este tramo es de unos 20 m.

Colector Eje 3

El resto de la población se recoge en un colector de hormigón de Ø 500. Se parte de un pozo de este colector, con un colector de PVC corrugado Ø 500. Este tubo debe atravesar un barranco, antes del cual se realiza un pozo de registro donde se juntan las aguas de los ejes 1 (que ya lleva el agua del eje 2) y del eje 3. Se cruza bajo la canalización de arroyo existente mediante la demolición y posterior reposición de la canalización existente, dejando alojado un tubo de Ø 600 mm de hormigón, por donde discurre la tubería de PVC corrugado de Ø 500 hasta conectar con un nuevo pozo al otro lado. Desde aquí, continúa con Ø 500 hasta la Estación de Bombeo de Aguas Residuales. La longitud de este tramo es de unos 420 m.

Colector Eje 4



Se trata de un colector de Ø 600 de PVC corrugado que deriva al cauce receptor las aguas aliviadas por la E.B.A.R. en avenidas que sobrepasen el caudal para el que está dimensionado el bombeo. La longitud de este tramo es de unos 120 m y se incluyen en este tramo 4 pozos de registro de PVC

En el Documento Nº2 Planos queda reflejado lo descrito.

3.4. E.D.A.R.

La parcela donde se ubicará la EDAR es la 1156 del polígono 19 a cota 724, perteneciente al Ayuntamiento de Sacedón, donde se ubica la actual depuradora.

3.4.1. Línea de agua

- Pretratamiento Compacto
- Tratamiento biológico con nitrificación-desnitrificación y eliminación del fósforo
- Decantación secundaria.

3.4.2. Línea de fangos

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

3.4.3. Instalaciones auxiliares

Además, se incluyen las instalaciones auxiliares siguientes:

- Desodorización de sala explotación-deshidratación y espesador.
- Red de vaciado y bombeo a cabecera de los escurridos y vaciados.
- Red de agua industrial, procedente del filtrado de agua tratada.
- Red de aire a presión.



3.5. E.B.A.R.

El actual vertido de Sacedón en la antigua E.B.A.R. existente se prolonga por gravedad en la red de colectores descrita concurriendo en el colector general de 500 mm P.V.C. que lleva las aguas residuales hacia la zona de la nueva E.B.A.R., situada en la zona baja del casco urbano. Desde el nuevo edificio de bombeo, que incluye un tanque de tormentas, se proyecta una impulsión de 710 m en fundición de 200 mm de diámetro que llega hasta la futura E.D.A.R..

El bombeo de las aguas residuales de Sacedón se ubicará en la parcela urbana con referencia catastral 2679013WK2827N a cota 720,90, perteneciente al Ayuntamiento de Sacedón. Se construye un edificio con los siguientes procesos unitarios:

- Desbaste de gruesos
- Bombeo de aguas residuales: 2+1 bombas de 92 m³/h a 24.0 m.c.a.
- Tanque de Tormentas
- Medición de caudal
- Desodorización
- Sistema automático de limpieza tanque de tormentas

El edificio del bombeo será realizado con dos plantas, sótano y baja ubicándose en ésta el tanque de tormentas y las bombas y en la planta baja el resto. Esta conformado con muro perimetral y forjados con losa de hormigón y unidireccional. La sección del edificio es en L de 15,15 x 6,58 m de dimensiones exteriores máximas, con muros perimetrales de espesores 0,55 m y de 0,40 m en el pozo de bombeo, albergando las siguientes instalaciones:

- Cámara de bombas de dimensiones interiores 4,00x1,55 m con muros exteriores de 0,40 m.
- Equipo de bombas según las características descritas anteriormente.
- Reja autolimpiable con disposición trasera del peine formada por barras separadas 70 mm. con motor de 0,55 kW para instalación en canal de 0,50 m. de ancho y profundidad hasta 4 m. Totalmente colocada y probada.



- Tanque de Tormentas para un tiempo de retención de 30 minutos a 7 Qm de dimensiones interiores de 14,05x3,08x4,70 m y muros de 0,55 m de espesor.
- Equipo de aireación sumergible por efecto Venturi de aspiración atmosférica capaz de aportar una cantidad de aire en forma de burbuja gruesa de aproximadamente 56 Nm³/h ubicado en el tanque de tormentas.
- Bombeo de vaciado del tanque de tormentas: 1+1 bombas de 15 m³/ a 7 m.c.a.
- Tamiz aliviadero modelo Quilton RCC o similar para un caudal máximo de alivio de 0,17 m³/s a colocar en la cresta del aliviadero del tanque de tormentas.
- Equipo de desodorización para 500 m³/h. compuesto por, columna de lavado fabricada en poliéster Derakane reforzado con fibra de vidrio de 1800 mm de diámetro y 2150 mm de altura total, de 5 mm de espesor. Material filtrante constituido por 840 Kg. de carbón de cáscara de coco. Boca para entrada de aire DN-350 y boca para salida de aire DN-350, parrilla con malla perforada para soporte del lecho, rampas para pulverizadores, pulverizadores e interruptores de nivel. 1 ventilador centrífugo para 500 m³/h, presión estática 217 mm CA. Potencia 5 kW 2200 rpm 380/660 V. Bancada metálica.
- Protección antiariete; Calderín antiariete hidroneumático vertical con un volumen de 500 l, para una presión máxima de servicio de 10 Kg/cm², presión de prueba 15 kg/cm². Cuerpo en acero soldado. Conexión mediante brida DN-200, PN-10.
- Sistema automático de limpieza del tanque de tormentas; Volquete autobasculante para generación de ola de limpieza. Consiste en una tolva que acumula el agua y que está soportada fuera del eje de rotación. Durante el proceso de llenado, a medida que el nivel va aumentando, se genera un par de torsión en la tolva que provoca la basculación automática del volquete cuando la tolva está completamente llena. Durante la basculación la corriente de agua es vertida al fondo del tanque, provocando una ola de agua en dirección horizontal. El medio usado será agua potable tomada de una acometida cercana en la zona del parque de la Av. de la Playa, mediante conducción de 63 mm de agua potable, introduciendo en la zanja del colector general de residuales esta tubería, guardando las distancias horizontal y vertical de seguridad entre





ambas conducciones. El volquete será del tipo SK-350 l/m ca. 22 m. o similar.

- Sistema de detección de ácido sulfhídrico de 2 zonas con controles e indicaciones ópticas: pantalla de tres dígitos, piloto rojo indicador de alarma, relé de alarma programable, piloto verde indicador de extracción, piloto ámbar indicador de avería, piloto verde indicador de funcionamiento, piloto rojo indicador de corte acústico.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.1. JUSTIFICACIÓN E.D.A.R.

Las alternativas propuestas para la planta de Sacedón son:

- 1.- Aireación prolongada con difusores (Solución nº1).
- 2.- Aireación prolongada con rotores (Solución nº2).
- 3.- Fangos activos convencionales digestión aerobia (solución nº3).

Estudiando las tres soluciones anteriormente expuestas, se deduce que la solución más idónea es la tipo 1, ya que además de tener una total eficacia técnica (al igual que las soluciones 2 y 3), es la de menor coste de implantación, y la de menor coste de explotación junto con la solución nº 2.

Debido a su gran volumen, al igual que la solución nº 3, las puntas de contaminación son perfectamente absorbidas, sin disminuir los rendimientos en depuración previstos, aventajando en esta en lo que se refiere a impacto ambiental, ya que los rotores pueden llegar a producir aerosoles.

La solución nº 1 así como las soluciones 2 y 3 conllevan la eliminación de nutrientes derivados del nitrógeno, con lo cual si la zona actual fuera catalogada como sensible no habría que efectuar ningún proceso más para la eliminación. Además, la solución nº 1 se ha optimizado mediante la introducción de un pretratamiento compacto.

Se realiza un estudio más detallado en el Anejo nº 2 – Estudio de Alternativas del presente proyecto.



4.2. JUSTIFICACIÓN E.B.A.R.

Las diferentes alternativas que se han planteado para el Bombeo de las Aguas Residuales de Sacedón son:

- 1.1.- Alternativas de ubicación.
- 1.2.- Alternativas de materiales de la conducción.
- 1.3.- Alternativas de las bombas a utilizar.

Tras estudiar las diferentes posibilidades de ubicación del bombeo, se optó por su ubicación en una zona más alejada del núcleo urbano de Sacedón, ya que, debido al crecimiento urbanístico de la población, al alejar el bombeo de la zona donde actualmente se realiza el vertido de las aguas residuales, se evita la afluencia de olores en futuras construcciones, encontrándose esta zona bien comunicada por un camino existente.

Se ha optado por poner la conducción en fundición debido a su mejor resistencia a elevadas presiones al tratarse de una impulsión.

En el análisis de selección de bombas para aguas residuales no es suficiente contemplar los parámetros básicos de caudal y presión requeridos, sino que resulta necesario llegar más lejos y realizar un estudio sobre la naturaleza específica del líquido a elevar, traduciéndose en ocasiones, opciones a priori satisfactorias, en resultados con mantenimientos continuos y costosos. Por esta razón, para optimizar la explotación, se proponen bombas sumergidas.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA E.D.A.R.

Los puntos límites tienen las siguientes características:

5.1.1. Llegada del Agua Bruta (enlace con la red)

La llegada del agua bruta a la planta se realiza mediante la impulsión de Ø 200 mm de fundición.



Se muestra a continuación el resumen de movimiento de tierras originado por las obras debidas a la impulsión y los colectores que desembocan en la EBAR:

Impulsión de Sacedón

m3 excavación en zanjas.....	1114,80
m3 relleno con arenas.....	262,05
m3 relleno con materiales procedentes de excavación.....	830,44

Colector Eje 1

m3 excavación en zanjas.....	650,58
m3 relleno con arenas.....	121,20
m3 relleno con materiales procedentes de excavación.....	512,51

Colector Eje 2

m3 excavación en zanjas.....	68,24
m3 relleno con arenas.....	11,02
m3 relleno con materiales procedentes de excavación.....	55,66

Colector Eje 3

m3 excavación en zanjas.....	2131,99
m3 relleno con arenas.....	324,78
m3 relleno con materiales procedentes de excavación.....	1706,64

Colector Eje 4

m3 excavación en zanjas.....	478,15
m3 relleno con arenas.....	93,04
m3 relleno con materiales procedentes de excavación.....	351,17



En la obra de la impulsión hay un paso por el canal Buendía Entrepeñas que tendrá que realizarse mediante un paso superior de hormigón mediante tubo embebida en losa sobre viga doble T prefabricada.

5.1.2. Punto o zona de vertido del efluente

El colector del efluente desembocará en las balsas receptoras próximas

5.1.3. Punto de enganche (toma de corriente eléctrica)

El CT se conectará a la línea aérea de 15 kV, denominada ENA701 (Entrepeñas-Sacedón), en el apoyo existente nº D23. La longitud de la acometida será de 51,37m.

5.1.4. Acometida de agua potable

Actualmente hay una acometida de agua potable existente al ubicarse la nueva EDAR en la actual, realizando tan solo una acometida interior desde el actual punto de enganche.

5.1.5. Camino de acceso

El acceso se realizará desde la N-320 a través de un camino existente de unos de 130 m, el cuál se acondicionará.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA E.B.A.R.

Los puntos límites tienen las siguientes características:

5.2.1. Llegada del Agua Bruta (enlace con la red)

La llegada del agua bruta a la estación de bombeo se realiza mediante la red de colectores anteriormente descrita.

5.2.2. Punto de enganche (toma de corriente eléctrica)



El CT se conectará a la línea aérea de 15 kV, denominada ENA702 (Entrepeñas-Sacedón II), en apoyo nuevo situado bajo hilos entre los apoyos D20-2 y D20-3. La longitud de la acometida será de 19,44m.

5.2.3. Acometida de agua potable

El agua potable se acometerá desde el núcleo urbano de Sacedón, Esta acometida será de polietileno de 63 mm de diámetro.

5.2.4. Camino de acceso

La parcela de ubicación es en una zona urbana con acceso existente tal y como viene recogido en los planos.

5.3. LÍNEA DE AGUA E.D.A.R.

5.3.1. Pretratamiento compacto

Se introducirá el agua bruta desde la impulsión que parte de la EBAR al módulo de pretratamiento compacto de 60 l/s y un tiempo de retención máximo mayor de 5 min. para caudal máximo, siendo las dos prescripciones de obligado cumplimiento en el equipo que se disponga, es decir, no valdrá un equipo que cumpla únicamente la especificación de 60 l/s, sino que deberá tener un volumen en la zona del desarenador que asegure el tiempo de retención de 5 min. para el caudal máximo. El equipo se ubicará en el interior del edificio de explotación, apoyándose sobre una losa de hormigón armado de dimensiones 8,10x2,02x0,30 m., llevando a cabo el tamizado de los sólidos mediante una criba de tamices de tornillo, desde donde una hélice especialmente diseñada y dotada de cepillos los transporta a la parte superior del equipo. Allí se produce la compactación y deshidratación de los mismos, consiguiendo una gran reducción de volumen antes de su descarga a contenedor. El líquido escurrido es devuelto al desarenador por medio de una manguera prevista en el equipo.

El sistema compacto de pretratamiento va provisto de un sistema de compactación y deshidratación de los sólidos que contiene el agua bruta, transportando mediante una hélice especialmente diseñada a los sólidos para su compactación, deshidratación y eliminación sobre contenedor, asegurando una reducción de volumen adecuada antes de su descarga.





El sistema debe ser capaz de compactar y deshidratar en unas condiciones de calidad óptimas con una capacidad de 1 m³/h de residuos sólidos.

Para la separación de arenas y grasas del agua objeto de tratamiento se ha proyectado como una parte del sistema compacto de pretratamiento.

El líquido que atraviesa el cribado previo entra en un depósito de desarenado donde, optimizada por la introducción de aire, se produce la sedimentación de las arenas. Un sinfín horizontal, que funciona en sentido contrario al flujo y que está ubicado en el fondo del depósito, se encarga del transporte de las arenas hacia otro desde donde un sinfín clasificador inclinado las extrae, deshidratándolas y descargándolas en un contenedor.

El equipo compacto además irá provisto de un sistema desengrasador longitudinal que, montado en paralelo, y a todo lo largo del desarenador se encarga de separar las grasas y flotantes.

El equipo consta de un sistema de inyección de aire que ayuda a la flotación y emulsión de las grasas. Éstas son enviadas hacia un muro cortacorrientes con entradas en forma de peine por el cuál discurre un barredor de superficie dotado de un flotador que se adapta en cada momento a la altura óptima de funcionamiento. Dicho barredor superficial transporta las grasas hacia una tolva que por gravedad las descarga a una tubería sobre el nivel del suelo donde es recogida por medio de bidones o transportada con bombas a contenedores.

El agua sale del equipo a través de una trampa de grasas y por medio de una conexión bridada, una vez realizadas las funciones de desbaste (con transporte y compactado), desarenado y desengrasado.

Una vez que se ha conseguido extraer la arena con su agua correspondiente, es necesario dejarla lo más seca posible, para ello se prevé dentro del equipo compacto la utilización de un sinfín clasificador inclinado, que extrae las arenas, deshidratándolas y descargándolas.

Dicho sistema consiste en un tubo sinfín horizontal, que funciona en sentido contrario al flujo, ubicado en el fondo del depósito, transportándolo hacia el sinfín inclinado anteriormente mencionado, produciéndose la sedimentación de arenas.



El proceso de separación mediante sedimentación de las arenas se optimiza mediante la introducción de aire.

La arena obtenida por este sistema tiene una concentración de M.O. inferior al 5%.

El sistema compacto realiza el proceso de concentración necesario, estando integrado en el equipo.

El desengrase es una operación de separación sólido-líquido, siempre que la temperatura sea suficientemente baja para permitir la coagulación de las grasas.

Para esta operación el equipo compacto de pretratamiento prevé el transporte de la mezcla agua-espumas-grasas, desde el sistema de inyección de aire hasta el muro cortacorrientes con entradas en forma de peine por el cuál discurre el barredor de superficie que transporta las grasa finalmente a una tolva que por gravedad las descarga a bidones o contenedores, después de unos tiempos de retención suficientemente altos.

Las dimensiones del equipo y de sus distintos módulos es la siguiente:

- Equipo completo (largo x ancho x alto): 8,705 x 1,596 x 4,268 m
- Depósito desarenado-desengrasado (largo x ancho x alto): 7,500 x 1,343 x 2,350 m.

En el pretratamiento vendrá incorporado un contenedor de residuos de carbono laminado con un volumen de 4 m3.

5.3.2. Aliviadero previo al biológico

Previo al caudalímetro y la arqueta de reparto se dispondrá de un aliviadero para controlar el exceso de caudal de entrada a los reactores biológicos. Consiste en un recinto rectangular de hormigón armado de 3,00 x 2,20 m, con una profundidad de 1,65 m. Los muros perimetrales tienen un espesor de 0,20 m. El labio del aliviadero tiene un espesor de 0,20 m, con una altura efectiva de 0,30 m.



5.3.3. Medidor de caudal

En el canal que parte de la arqueta de salida del desarenador-desengrasador y llevan el agua objeto de tratamiento al tratamiento biológico, se montará el caudalímetro electromagnético de 200 mm de diámetro, compuesto por un convertidor de señal con alimentación, señal de salida analógica y señal de salida digital con desconexión automática por caudal bajo o por tubería vacía,

El caudal de diseño del tratamiento biológico es de 126,62 m³/h, por lo que, a la salida del pretratamiento compacto, instalaremos una válvula de guillotina motorizada para un DN200 mm comandada por el medidor de caudal de entrada al biológico.

El exceso de agua pretratada se aliviará al by-pass general.

Cerrando la válvula de guillotina todo el agua pretratada pasará hacia el aliviadero general.

La arqueta será de hormigón armado de espesores de muro y de losa de cimentación de 0,20 m. Las dimensiones interiores de la arqueta son 4,00x0,80x1,85 m.

5.3.4. Arqueta de reparto

El agua residual procedente del desarenador-desengrasador penetra en la arqueta de reparto, la cual divide en dos líneas de agua.

La arqueta será de hormigón armado de espesores de muro y de losa de cimentación de 0,20 m. Las dimensiones interiores de la arqueta de reparto son 1,20x1,20 x2,05 m.

Se instalarán en el interior de la arqueta dos compuertas canal (una por línea) con el fin poder de independizar y aislar los reactores en las labores de mantenimiento y limpieza o en el caso que pretendamos funcionar con una sola línea porque el caudal así lo requiera.

Las dimensiones de las compuertas son de 0,5 x 0,5 m, fabricada con perfiles de acero y chapa de acero de 6 mm de espesor, con nervios de refuerzo, estanqueidad garantizada a las dos caras y con accionamiento manual mediante volante exterior



5.3.5. Tratamiento Biológico. Aireación prolongada

El agua residual procedente de la arqueta de reparto penetra en dos líneas en el reactor biológico. La entrada se realiza sobre la zona anóxica proyectada para posteriormente pasar a la zona óxica.

En las zonas de oxidación se producirán las reacciones bioquímicas entre los reactantes: agua, oxígeno y microorganismos.

El oxígeno necesario para la ejecución de las reacciones se tomará del aire atmosférico, realizándose la transferencia al agua residual por medio de soplantes que lo inyectan en difusores sumergidos de burbuja fina.

Las soplantes rotativas previstas serán una unidad por reactor más una de reserva, con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Los difusores sumergidos son de burbuja fina. Tienen la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del O₂ del aire al agua residual. El número total es de 240 unidades (4 parrillas de 60 y dos por reactor).

Las soplantes a instalar serán de 2+1R con un caudal unitario por soplante de 600 Nm³/h a una presión relativa de impulsión de 4 m.c.a., instalándose para cada reactor biológico una soplante dotada de variador de frecuencia, junto con otra unidad común de reserva.

A las cubas de aireación se le dota de dos agitadores sumergidos de potencia 1,79 kW, para la mezcla y homogeneización del agua bruta de entrada y la recirculación, y por otra parte, aumenta el tiempo de estancia de las burbujas de aire en el reactor aumentando la transferencia del oxígeno y evita la decantación.

Para lograr el funcionamiento satisfactorio de la instalación, deben cumplirse:

- 1.- Existencia de una mezcla adecuada en la cuba de reacción.
- 2.- Suministro de oxígeno suficiente para conseguir que el oxígeno disuelto en el "licor mezcla" de la cuba no sea un factor limitador.





3.- Alimentación continua de agua residual.

El suministro de aire es suficiente y sobrado para mantener el nivel de oxigenación en el "licor mezcla" pudiendo variar el número de soplantes en funcionamiento (deberá ser suficiente para mantener un índice 1-2 mg/l de oxígeno disuelto).

El caudal variable de aportación de aire de las soplantes, permite ajustar la cantidad de oxígeno transferido de acuerdo con las características del agua residual, lo que supone un consumo exacto de energía eléctrica según las necesidades del sistema.

En el cálculo de las necesidades de oxígeno se han tenido en cuenta las correspondientes a la nitrificación, así como la adicción del cloruro férrico para la eliminación del fósforo al encontrarnos en una zona sensible a la eutrofización

Dado que con Aireación Prolongada la nitrificación está asegurada, y que si no llevamos a cabo la desnitrificación se producirá posteriormente con liberalización de gases en los decantadores secundarios, perjudicando el correcto funcionamiento de los mismos, se ha previsto una zona anóxica en cabecera de forma que permite una retención superior a 3 horas a caudal medio y aprovechando la recirculación de licor mezcla que se lleva a cabo por los agitadores sumergidos instalados para la circulación, homogeneización, etc. de dicho licor, es previsible la desnitrificación el efluente nitrificado, eliminando problemas en los elementos posteriores.

En consecuencia, se diseña la instalación de 2 Ud de reactor biológico, tipo concéntrico con dos pasillos por reactor de 4,20 x 4,10 m² de sección útil cada pasillo, y un diámetro interior de 18,00 m, con un volumen útil de los dos de 1.493,11 m³.

El dimensionamiento del reactor biológico se ha efectuado de manera que con los caudales y contaminaciones actuales pueda trabajar con una carga másica de 0,07 y una edad del fango de unos 18 días.

5.3.6. Recirculación de fangos



La finalidad del retorno de fango (realizada desde la decantación secundaria), es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico, de modo que puede obtenerse el grado requerido de tratamiento en el intervalo de tiempo necesario.

El retorno del fango activado desde la decantación secundaria hasta la entrada del tanque de aireación es la característica esencial del proceso. Debemos tener en cuenta que el tiempo de retención de los fangos producidos en la decantación secundaria, deberá de ser muy corto, con el fin de que no se produzca un estado anaerobio que reste actividad (oxigenación) a los lodos. Por esta razón, los fangos deberán extraerse de los tanques de la decantación secundaria tan pronto como se formen.

No es aconsejable emplear un tiempo excesivo de retención con el propósito de formar un fango denso a fin de minimizar el bombeo, ya que ello daría lugar a un deterioro. La capacidad de bombeo a recirculación de fangos será elevada, ello es esencial para que no se produzcan pérdidas de sólidos del fango con el efluente.

La razón para ello es que los sólidos tienden a formar una gruesa capa en el fondo del tanque, que varía de espesor de vez en cuando y que puede llegar a tener toda la profundidad del tanque en momentos de caudal punta, si fuese inadecuada la capacidad de la bomba de recirculación.

Las bombas de recirculación, funcionarán de manera que el caudal de aproximadamente igual a la relación porcentual del volumen ocupado por los sólidos sedimentables procedentes del efluente del tanque de aireación con el volumen del líquido clarificado (sobrenadante) después de una sedimentación durante 30 minutos en probeta de 1.000 cc.

La activación del bombeo, se realizará de forma automática mediante variador de frecuencia conectado y proporcional al medidor de caudal de fangos recirculados. Una vez calculado el porcentaje de recirculación, el sobrante se bombeará a la línea de tratamiento para su posterior concentración, deshidratación por métodos descritos en esta Memoria.

La recirculación de fangos en el biológico se ha proyectado para una capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante dos bombas en funcionamiento



con una capacidad de impulsión del 75% del caudal medio (2+1R) caudal unitario de 17,00 m³/h y altura manométrica 7,0 m.c.a. alojadas en la arqueta de fangos.

Se incluye una tercera bomba de reserva.

En cuanto a la recirculación de licor mezcla sólo se produce de modo continuo dentro del canal.

El alojamiento de las bombas de recirculación, así como la de exceso y de vaciados es en la arqueta de fangos, ejecutada en hormigón armado con un espesor de muros de 0,30 m en tres compartimentos con las siguientes dimensiones interiores:

- Compartimento de bombas de recirculación y exceso: 3,90x3,00x6,05 m
- Compartimento de bombas de vaciados: 1,00x3,00x6,05 m
- Compartimento de valvulería: 1,20x3,90x6,05 m

5.3.7. Decantación Secundaria

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

En el caso que nos ocupa, la eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por dos sedimentadores circulares (uno por línea) con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie, equipo de purga de fangos y puente radial de arrastre periférico.

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

Las zonas de llegada de agua y sedimentación están separadas por medio de una campana cilíndrica deflectora, tipo sifoide, en cuyo interior está instalada también de llegada del agua bruta, empotrada en el pilar central.

El agua y fango, procedentes del tratamiento de aireación (fangos activados), penetra al centro del decantador por medio de una tubería, una campana deflectora



obliga al agua residual y fangos a descender a la zona inferior, con lo que consigue: por una parte evitar la creación de turbulencias producidas por la energía cinética del agua, y por otra parte, mezclar el agua cinética de llegada con parte de los fangos producidos o sedimentados anteriormente, con lo que se produce cierto tipo de floculación, aumentando consecuentemente el peso del fango existente y favoreciendo la sedimentación de los mismos.

El agua clarificada por el proceso de sedimentación se recoge en el canal periférico adosado a la parte superior de la virola del decantador, dotado de vertederos en acero inoxidable.

Los fangos que paulatinamente se depositan en toda la superficie del fondo del decantador, son recogidos mediante el sistema mecánica anteriormente citado.

El accionamiento de las rasquetas de fondo y superficie se realizará a través de un puente giratorio radial de arrastre periférico, construido en perfiles de acero laminado; barandilla a ambos lados y entramado metálico galvanizado para paso.

Dicho puente, se encuentra apoyado por una parte en el centro por medio de un pivote y por la otra en la parte superior de la pared del decantador.

En los extremos del puente irá colocado el carro motriz, construido en perfiles de acero laminado y apoyado en dos ruedas (una motriz y otra conducida), formadas por llanta de acero y bandeja de goma de neopreno.

El accionamiento de las ruedas motrices y por lo tanto del puente, viene dado por medio de un grupo motorreductor.

Los motorreductores se montan sobre el eje de la rueda motriz y están unidos a la estructura del puente por medio de un brazo de reacción.

Delante de las ruedas se ubican unas rasquetas-cepillo para eliminar cualquier obstáculo que pueda interferir el movimiento del puente: hielo, piedras, etc.

Para facilitar la llegada de energía eléctrica a los motorreductores del puente se prevé la instalación en la articulación central, de un colector eléctrico o escobilla de eje vertical, dicho pivote estará formado por una corona rodante de gran diámetro, proyectada para soportar los esfuerzos axiales y radiales originados por el puente.



Con soportes y ejes para sujeción articulada a la pasarela permitiendo que las ruedas del carro se adapten a las variaciones de altura de la pista rodante sobre el muro exterior del decantador.

Las rasquetas de fondo y mecanismo de sujeción irán suspendidas de la pasarela por un conjunto de brazos pivotables que permiten la adaptación de las mismas al fondo del decantador, salvando de esta forma las posibles obstrucciones.

Las rasquetas de superficie van suspendidas del puente decantador.

En ambos casos van provistas en la parte inferior de tiras de goma regulable en altura y sujetas con pasamuros y tornillos.

Las rasquetas quedarán fijadas a la altura deseada del fondo del decantador con unas ruedas de nylon regulables en altura y orientación para asegurar un movimiento de rotación sin deslizamientos.

Las partes metálicas que quedan fuera del agua irán galvanizadas en caliente; las situadas bajo el líquido serán de acero inoxidable AISI 304.

El entramado de la pasarela estará recubierto con una capa de galvanizado en caliente.

Dado que el proceso biológico es una Aireación Prolongada, la velocidad ascensional de diseño se ha establecido en 0,90 m³/m²/h a Q_m, con lo cual se ha previsto de dos decantadores de 9,00 m. de diámetro, calado de 4,10 m, volumen total de 521,66 (260,83 por unidad) y un tiempo de retención superior a 15,0 horas a Q_{med}.

5.3.8. Esterilización final

La esterilización final se realizará en la fuente de presentación de salida con unas dimensiones interiores en planta de 1,20x2,40 m y altura máxima de 3,25m.

Como reactivo se utilizará Hipoclorito Sódico comercial, con una riqueza de 149-159 g. de Cloro por litro, dosificándose un caudal punta de 7 l/h. para garantizar una



proporción de 6 p.p.m. de cloro en el Año Horizonte, suficiente para eliminar cualquier germen patógeno presente en el agua.

Se prevé un depósito de almacenamiento de 1000 l.

La esterilización final se realiza en el interior de la fuente de presentación de hormigón armado HA-30 de 0,25 m cuyas dimensiones son en planta 2,40x1,50 m con dos alturas de 3,25 m y 1,85 m.

5.3.9. Eliminación del fósforo

La eliminación del fósforo se hará vía química mediante la dosificación de cloruro férrico comercial.

Esta dosificación se realizará a la entrada del decantador secundario con el fin de poder eliminar los fangos generados por el cloruro desde el mismo.

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto 1+1 bombas dosificadoras en membrana de 20 l/h y un depósito de almacenamiento del reactivo de 1000 litros ubicados en el edificio de explotación.

5.4. LÍNEA DE FANGOS

5.4.1. Bombeo de fangos en exceso al espesador

Los fangos procedentes de la purga del decantador y que no sean recirculados al reactor biológico, se bombearán al espesador de fangos.

Para ello se instalarán 1+1 R bombas sumergibles de 4 m³/h y una altura de 8,5 m.c.a.

5.4.2. Espesador por gravedad

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



Las características de los espesadores previstos dependen del volumen de fangos a tratar en cada depuradora.

Se construirán espesadores de gravedad en forma de cono invertido.

Características del espesador:

Tipo de espesador.....Gravedad.
Diámetro.....5 m.
Calado vertedero.....3,50 m.
Tiempo retención.....> 24 horas en todos los casos
Concentración entrada.....0,68 %.
Concentración salida.....3 %.

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrifuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas serán variables entre 0,3 y 5 m³/h.

5.4.3. Acondicionamiento del fango

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

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

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrifuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas dosificadoras serán variables entre 20 y 200 l/h.



Para la preparación del floculante se instalará 1 módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 850 l/h, por lo que con un solo módulo podemos dosificar el polielectrolito necesario para el funcionamiento de las dos líneas.

La dosificación se hace bombas dosificadoras de pistón, en todos los casos se instalarán dos (1+1 Reserva) de caudal variable. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

5.4.4. Deshidratación de fangos

La deshidratación de fangos se realizará mediante centrifuga de 3-5 m³/h y sequedad de la torta del 20 %.

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

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

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

5.4.5. Transporte de fangos deshidratados

El fango procedente de las centrifugas se bombeará mediante bomba de tipo de tornillo helicoidal con una caudal variable de 0,5-1,5 m³/h.

5.4.6. Almacenamiento de fangos deshidratados

El fango procedente de las centrifugas se bombeará a la tolva de almacenamiento de 25 m³ de capacidad, equipada con compuerta de salida.

El fango deshidratado se podrá utilizar como abono.



5.5. INSTALACIONES AUXILIARES

5.5.1. Desodorización

En el edificio de explotación y deshidratación se instalará un equipo para desodorización mediante carbón activo, capaz de tratar un caudal de 6.750 m³/h.

El equipo de desodorización está formado por:

1 Columna de lavado en Poliéster, con relleno de carbón activo de cáscara de coco con impregnación de Hipoclorito Sódico.

1 Ventilador extractor.

1 Equipo de instrumentación y control.

1 Conjunto de tuberías.

El equipo de desodorización tratará el aire procedente de los siguientes elementos:

- Espesador por gravedad.
- Sala de deshidratación.



5.5.3. Red de línea de aguas y de fangos

Los diámetros y el material de las líneas de agua y de fangos se detallan a continuación:

Línea de Agua

Descripción conducción	Diámetro (mm)/ Material	Longitud (m)	Observaciones
Entrada impulsión-Pretratamiento compacto	200 FD	10,00	
Pretratamiento compacto-Aliviadero previo biológico	250 PE	15,00	
Aliviadero previo biológico-Arqueta reparto	400 PE	10,00	
Arqueta reparto-Reactor Biológico	250 PE	8,00	Dos líneas de 4,00 m
Decantador-Arqueta caudalímetro agua tratada	200 PE	30,00	Dos líneas de 15,00 m
Arqueta caudalímetro agua tratada-Fuente-Vertido	400 PVC	25,00	
Pozos de registro			6 unidades

Línea de Fangos

Descripción conducción	Diámetro (mm)/ Material	Longitud (m)	Observaciones
Decantador-Arqueta de Fangos	140 PE	40,00	Dos líneas de 20,00 m
Arqueta Fangos-Arqueta reparto	140 PE	10,00	
Arqueta de Fangos-Espesador	140 PE	54,00	
Espesador-Deshidratación	140 PE	10,00	
Deshidratación-Tolva de fangos	140 PE	8,00	

5.5.3. Red de vaciado y bombeo a cabecera de los escurridos y vaciados

Todos los pluviales y vaciados de la planta se conducirán al pozo de bombeo del pretratamiento mediante una bomba de vaciado situada en la arqueta de fangos de 30 m³/h y 7, 0 m.c.a . Así mismo el vaciado del biológico y los escurridos del decantador se conducirán a una arqueta de bombeo donde se impulsarán al pozo de bombeo del pretratamiento.

Los diámetros y el material de la red de vaciados y sobredenantes así como del by-pass son:



Línea de Sobrenadantes y Vaciados

Descripción conducción	Diámetro (mm) / Material	Longitud (m)	Observaciones
Decantador-Arqueta de Fangos	125 PE	30,00	Dos líneas de 15,00 m
Arqueta de Fangos-Conexión red general vaciados	125 PE	25,00	
Vaciados edificio explotación	125 PE	10,00	
Vaciados edificio control	125 PE	8,00	
Vaciados espesador	125 PE	10,00	

Línea de By-pass

Descripción conducción	Diámetro (mm) / Material	Longitud (m)	Observaciones
Aliviadero previo biológico-balsas receptoras	400 PVC	80,00	
Pozos de registro			5 unidades

5.5.4. Red de agua industrial

El agua tratada es impulsada desde la cámara de servicios auxiliares situada en la fuente de presentación a la red de agua a presión mediante dos bombas con un caudal unitario de 15,00 m³/h , con 45 m.c.a.

Los diámetros y el material de la red de agua industrial, así como del by-pass son:

Línea de Hidrantes/Agua Industrial

Descripción conducción	Diámetro (mm) / Material	Longitud (m)	Observaciones
Red de agua industrial	63 PVC	100,00	
Impulsión grupo de presión	63 PVC	45,00	
Ampliación acometida agua potable	63 PVC	35,00	
Toma de limpieza			4 unidades
Boca de riego			3 unidades

5.5.5. Red de aire a presión y dosificación

Se instalará un compresor de 160 l/min para las instalaciones auxiliares de la E.D.A.R.

Los diámetros y el material de la red de aire y dosificación son:

Línea de Aire

Descripción conducción	Diámetro (mm) / Material	Longitud (m)	Observaciones
Soplantes-Biológico	140 PE	50,00	Aprox. Dos líneas 25,00 m

Línea de Dosificación

Descripción conducción	Diámetro (mm) / Material	Longitud (m)	Observaciones
Dosificación hipoclorito-fuente de presentación	63 PVC	50,00	
Dosificación cloruro férrico-biológico	63 PVC	50,00	Aprox. Dos líneas 25,00 m

5.5.6. Polipastos

Se colocarán tres polipastos con carril de rodadura de IPN 220 para el izado y carga de las soplantes, equipo del pretratamiento y la centrífuga con una capacidad e carda de 500 kg

5.5.7. Equipos de instrumentación

Dentro de los equipos de instrumentación destacan:

- Medidor electromagnético DN-50 para fangos espesados
- Medidor electromagnético DN-100 para fangos biológicos en exceso.
- Medidor electromagnético DN-150. para fangos en recirculación.
- Equipo medida oxígeno disuelto.
- Equipo medida de pH.
- Equipo medida potencial redox en compensación de temperatura
- Medidor ultrasonico de nivel Piezoresistivo.
- Caudalimetro másico-térmico de aire DN-150.



5.5.8. Equipos de laboratorio y mobiliario

Se dotará a la EDAR de los equipos de laboratorio y el mobiliario necesario para su correcto funcionamiento

5.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.6.1. Consideraciones Generales

OBJETO

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Sacedón (Guadalajara) y de la su Estación de Bombeo.

La E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación de 160 KVA aéreo, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

REGLAMENTACIÓN Y NORMAS

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

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 Ordenes 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.



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.

5.6.2. Instalaciones de Media Tensión

5.6.2.1. E.D.A.R.

El CT se conectará a la línea aérea de 15 kV, denominada ENA701 (Entrepeñas-Sacedón), en el apoyo existente nº D23. La longitud de la acometida será de 51,37m.



Se incorpora en el presupuesto una partida denominada “derechos de Acometida” para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN Y C.T.

La línea de alimentación al CT, que forma parte del presente proyecto, queda definida por las siguientes características:

TENSION NOMINAL(kV):	15
TENSION DE SERVICIO (kV):	15
POTENCIA DE TRANSPORTE (kW):	140
ORIGEN:	X:523419,328; Y:4481751,381
FINAL:	X:523450,101; Y:4481710,232
DERIVACIONES:	NO
LONGITUD:	51,37 m
ZONA DE APLICACION:	B
CONDUCTOR TIPO/SECCION:	LA-56
Nº APOYOS/TIPO:	2/CH-1600-17 (Entronque)+HVH-2500-11 (CTI)

Se dispondrá de las siguientes protecciones:

- Protección en el origen de la derivación de la línea que alimenta el transformador.
- Seccionamiento en el origen de la derivación al CT.

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación aéreo se situará a una altura sobre el terreno superior al mínimo reglamentado de 5 m. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.



Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán desde el Cuadro General o Cuadro de Control de Motores.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Generalidades

El transformador a instalar tendrá las siguientes características principales y cumplirá con la Norma UNE 21428

Trifásico de clase: B2

Potencia asignada: 160 kVA

Tensión asignada: 15 kV/400-231 V

Aislante: Aceite mineral

INTERCONEXIONADO DE BAJA TENSIÓN

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará con conductor de cobre enterrado en zanja bajo tubo de PVC, con aislamiento en PRC de 0,6/1KV y sección de acuerdo a lo obtenido en el Anexo de Cálculos.

TOMAS DE TIERRA

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará un sistema de tierras con conductor de cobre de 50 mm² y el número suficiente de picas para obtener los valores de tensiones de paso donde se ubicará el centro. Así mismo, se instalará una tierra de



servicio, a las cuales se conectarán mediante cable aislado de 0,6/1KV el neutro del transformador.

Para la interconexión entre el sistema de puesta a tierra y los elementos a conectar a dicho sistema, se utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se dará tierra a todos los elementos metálicos del Centro de Transformación, a excepción de puertas de acceso, ventanas, tapas, registros, etc., salvo en el caso que pudieran ponerse en contacto con partes bajo tensión por causa de defectos o averías.

EQUIPO DE MEDIDA

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará los siguientes elementos:

- 1 Contador de energía activa de /110/V3 de /5 A. doble tarifa con maxímetro.
- 1 Contador de energía reactiva de /110/V3 de /5A.
- 1 Reloj doble tarifa y maxímetro.
- 1 Regleta de verificación.

La interconexión entre los transformadores de medida y los contadores se realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

5.6.2.2. E.B.A.R.

INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

El CT se conectará a la línea aérea de 15 kV, denominada ENA702 (Entrepeñas-Sacedón II), en apoyo nuevo situado bajo hilos entre los apoyos D20-2 y D20-3. La longitud de la acometida será de 19,44m.

Línea de Media Tensión y C.T.

La línea de alimentación al CT, que forma parte del presente proyecto, queda definida por las siguientes características:



TENSION NOMINAL(kV):	15
TENSION DE SERVICIO (kV):	15
POTENCIA DE TRANSPORTE (kW):	40
ORIGEN:	X:523102,082; Y:4481468,336
FINAL:	X:523098,289; Y:4481449,266
DERIVACIONES:	NO
LONGITUD:	19,44 m
ZONA DE APLICACION:	B
CONDUCTOR TIPO/SECCION:	LA-56
Nº APOYOS/TIPO:	2/C-2000-12 (Entronque)+HVVH-2500-11 (CTI)

Se dispondrá de las siguientes protecciones:

Protección en el origen de la derivación de la línea que alimenta el transformador.

Seccionamiento en el origen de la derivación al CT

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación de tipo intemperie, alojándose en apoyo de fin de línea y en una ménsula metálica, un transformador de 50 KVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos del bombeo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Generalidades

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo intemperie, con las siguientes características:

Tipo.....INTERPERIE.
Potencia.....50 KVA.
Tensión primaria.....20.000 V \pm 5%.
Tensión secundaria.....400-230 V.
Frecuencia.....50 Hz.
Calentamiento en cobre.....65 °C.
Regulación en Alta Tensión..... \pm 5%.

Interconexionado de Baja Tensión

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará con conductor de cobre enterrado en zanja bajo tubo de PVC, con aislamiento en PRC de 0,6/1KV y sección de acuerdo a lo obtenido en el Anexo de Cálculos.

Tomas de Tierra

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará un sistema de tierras con conductor de cobre de 50 mm² y el número suficiente de picas para obtener los valores de tensiones de paso donde se ubicará el centro. Así mismo, se instalará una tierra de servicio, a las cuales se conectarán mediante cable aislado de 0,6/1KV. el neutro del transformador.

Para la interconexión entre el sistema de puesta a tierra y los elementos a conectar a dicho sistema, se utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Equipo de Medida

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje exterior y alojará los siguientes elementos:



- 1 Contador de energía activa de /110/V3 de /5 A. doble tarifa con maxímetro.
- 1 Contador de energía reactiva de /110/V3 de /5A.
- 1 Reloj doble tarifa y maxímetro.
- 1 Regleta de verificación.

La interconexión entre los transformadores de medida y los contadores se realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

5.6.3. Instalaciones de Baja Tensión

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la E.D.A.R y la E.B.A.R. Desde este cuadro partirán líneas en B.T. hacia los distintos Subcuadros instalados en distintas zonas de la Depuradora y Estación de Bombeo.

Los dispositivos de protección en cada uno de los cuadros eléctricos existentes en la E.D.A.R y la E.B.A.R son los siguientes

EDAR

➤ CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN:

- I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 204 A.
- I. Aut./Tri. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 175 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- BOMBA DOSIF. HIPO
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactor Tripolar In: 10 A.
 - Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.
- Línea: pretratamiento
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactores Tripolares In: 10 A.
 - Relé térmico, Reg: 8÷10 A.
- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- GRUPO PRESIÓN
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.





- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 8÷10 A.

GRUPO PRESIÓN

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 8÷10 A.

AGITADOR BIOLÓGICO

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 4.8÷6 A.

AGITADOR BIOLÓGICO

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 4.8÷6 A.

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

PUENTE DECANTACIÓN

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

PUENTE DECANTACIÓN

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

RECIRC. FANG EXCES

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

RECIRC. FANG EXCES

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

RECIRC. FANG EXCES (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

EXCESO FANGOS

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

EXCESO FANGOS (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.92÷2.4 A.

BOMBA CLORURO FERRICO

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

BOMBA CLORURO FERRICO (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.



BOM. DOSIF. POLIELECTROLITO

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

BOM. DOSIF. POLIELECTROLITO (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

EQUIPO POLIELECTROLITO

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

BOMBEO FANG A DESH

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.

BOMBEO FANG A DESH (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.

BOMBA FANGOS DESHIDRATADOS

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 8÷10 A.

BOMBA FANGOS DESHIDRATADOS (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 8÷10 A.

SINFIN

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.

SOBRENADANT DESHID

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.

CENTRIFUGA

- Inter. Aut. Tripolar Int. 50 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 30 A.
- Relé térmico, Reg: 24÷30 A.

SOPLANTES

- Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 25 A.
- Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

SOPLANTES

- Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 25 A.
- Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

SOPLANTES (RESERVA)



- Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 25 A.
- Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

EDF. PRET. Y EXPL.

- Protección Térmica en Principio de Línea
- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Protección Térmica en Final de Línea
- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Protección diferencial en Final de Línea
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

EDF. CONTROL

- Protección Térmica en Principio de Línea
- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Protección Térmica en Final de Línea
- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
- Protección diferencial en Final de Línea
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

➤ CUADRO SECUNDARIO DE MANDO Y PROTECCION. EDF. PRET. Y EXPL

Alumbrado interior

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Alumbrado exterior

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Tomas corriente I

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Tomas corriente II

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

➤ CUADRO SECUNDARIO DE MANDO Y PROTECCION. EDF. CONTROL

Alumbrado interior

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Tomas corriente

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

EBAR

➤ CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN:

- I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 98 A.
- I. Mag. Tripolar Int. 63 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.
- I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

REJA AUTOLIMPIABLE

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.
- Relé térmico, Reg: 1.04÷1.3 A.

COMPRESOR AIREAC.

- Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
- Contactor Tripolar In: 10 A.



- Relé térmico, Reg: 4.8÷6 A.
- AIREAD. TANQUE TOR**
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactor Tripolar In: 10 A.
 - Relé térmico, Reg: 8÷10 A.
- BOMBA TANQUE TORM**
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactor Tripolar In: 10 A.
 - Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.
- BOMBA TANQUE TORM (RESERVA)**
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactor Tripolar In: 10 A.
 - Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.
- DESODORIZACIÓN**
 - Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 - Contactor Tripolar In: 16 A.
 - Relé térmico, Reg: 10.4÷13 A.

BOMBEO 1

- Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 16 A.
- Relé térmico, Reg: 10.4÷13 A.

BOMBEO 2

- Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 16 A.
- Relé térmico, Reg: 10.4÷13 A.

BOMBEO 3 (RESERVA)

- Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A.
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.
- Contactores Tripolares In: 16 A.
- Relé térmico, Reg: 10.4÷13 A.

EDF. BOMBEO

- I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
- I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

➤ CUADRO SECUNDARIO DE MANDO Y PROTECCION. EDF. BOMBEO

Alumbrado interior I

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Alumbrado interior II

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Tomas corriente

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control de la E.D.A.R. un sinóptico de 1500x700 mm para la visualización de todos los equipos de medición.





Así mismo se dotará al sistema de control de autómatas programables tipo PLC para controlar principalmente el caudal de agua, de fangos y de aire, entre otros, así como un sistema de telegestión por control remoto vía web con comunicación de alarmas y sin transmisión de datos.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los autómatas y registradores mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en los distintos edificios, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento tipo “hilo de línea” de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Además de las líneas de alumbrado, se instalarán otras para la alimentación de las bases de usos varios (monofásicas y trifásicas).

El alumbrado interior de los Edificios de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en los Edificios de Explotación - Deshidratación y en las zonas de aseos y de lamas en el Edificio de Control.

El circuito de alumbrado exterior, partirá desde el cuadro ubicado en el Edificio de Control siendo éste alimentado desde el cuadro de control de motores.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias de 250W. de VMCC, sobre columnas de 8 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC..

La instalación eléctrica a realizar se ajustará a cuantas disposiciones dicta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y muy particularmente a la instrucción MIE BT 027, referente a locales mojados.





Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm² de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

5.7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

5.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

5.7.1.1. EDIFICACIÓN

A la hora de proyectar los edificios que componen las plantas, se ha optado por conservar las características arquitectónicas de la zona. Dentro de los edificios que forman parte de las obras recogidas en el presente "Proyecto de Construcción de la EDAR de Sacedón" se encuentran:

- Edificio de pretratamiento y explotación; dentro de este edificio se encuentran las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la planta (pretratamientos soplantes del biológico, módulo y bomba de polielectrolito, depósito y bombas de hipoclorito, grupo de presión) y el proceso de deshidratación de fangos (centrífugas, bombas de fangos, etc.). El edificio está formado por una estructura de hormigón armado HA-25 con cimentación en zapatas y vigas de atado, pilares de 0,40x0,40 m (0,40x0,50 en algún caso particular) y forjado formado por viguetas de hormigón, bovedillas de hormigón y capa de compresión de hormigón de 5 cm. Las





dimensiones generales de este edificio serán:

- ✓ Ancho: 8,70 m entre paramentos exteriores del cerramiento.
 - ✓ Largo: 21,67 m entre paramentos exteriores del cerramiento.
 - ✓ Altura: 5,50 m entre solera acabada y parte inferior del forjado unidireccional. Desde aquí habrá una altura de 1,26 m para la formación de pendientes mediante tabiques aligerados.
- Edificio de control. El edificio de control es de planta rectangular, con unas dimensiones exteriores de 8,75 x 6,60 m, de una única planta. Estará compuesto por las siguientes dependencias:
- ✓ Vestíbulo-distribuidor
 - ✓ Sala de mando de la E.D.A.R.
 - ✓ Almacén - Taller
 - ✓ Vestuario
 - ✓ Aseo

La estructura será de hormigón armado mediante pilares de 0,25 x 0,25 m. y forjado unidireccional de 30+5 cm de canto. La cimentación se realizará mediante zapatas de 1,75 x 1,75 x 0,50, 2,00 x 2,00 x 0,50 y de 2,25 x 2,25 x 0,50 m.

- Edificio de la EBAR; consiste en un pequeño recinto donde se ubican los elementos necesarios para elevar el agua residual desde Sacedón hasta el punto alto del perfil topográfico, donde continuará por gravedad hasta la EDAR. Los elementos que alberga son:
- ✓ Cámara de bombas.
 - ✓ Tanque de tormentas
 - ✓ Equipo de bombas según las características descritas anteriormente.
 - ✓ Cestillo de gruesos.
 - ✓ Reja autolimpiable con disposición trasera del peine.
 - ✓ Equipo de desodorización.

Las instalaciones de pretratamiento, bombeo y tanque de tormentas descritas en los apartados anteriores están cubiertas y protegidas por un edificio que asegura la ausencia de olores y molestias en su exterior.



Cubriendo el pozo de bombeo y el tanque de tormentas se construirá un edificio de planta según planos, con unas dimensiones exteriores de 15,150 x 6,10 m, de una o dos plantas. Arrancando sobre los muros de dichos elementos y por encima del forjado del tanque de tormentas, con 4,00 m de altura libre entre suelo y techo, se entrará por dos puertas situadas en los lados de menor dimensión y estará compuesta por una única dependencia.

La estructura del edificio se realizará con hormigón armado HA/25, apoyando los pilares de 30 x 30 cm de sección sobre los muros y losa del pozo de bombeo y del tanque de tormentas y sobre zapatas (sólo uno de los pilares de esquina), dichos pilares servirán de apoyo a las vigas de hormigón armado para formar cinco pórticos paralelos al lado menor, dos laterales y tres interiores, los laterales constan de vigas de 40 cm de ancho y 30 cm de canto, embutidas en el forjado, en los interiores el ancho de las vigas de 25 cm y un canto de 35 cm. El hormigón de la estructura estará armado con barras de acero corrugado B-500-S de diferentes diámetros, según planos.

5.7.1.1.1. CIMENTACIONES

La estructura de edificio de explotación y deshidratación se plantea a través de zapatas de en de dimensiones de 1,75 x1,75, 2,00x2,005, 2,25x2,25 y canto de 0,5 m unidas con vigas de atado de 0,40x0,60 de hormigón armado HA-25.

La cimentación del bombeo de Sacedón se realizará mediante una losa de cimentación de hormigón armado, con un espesor de 40 cm. sobre la que se dispone perimetralmente el muro de contención de hormigón armado.

Se realizará un relleno de 20 cm de grava gruesa limpia y una capa de hormigón de limpieza HM-125 sobre los que se asentarán los diferentes elementos como zapatas, vigas de atado y solado.

5.7.1.1.2. CUBIERTAS

En el edificio de explotación estará compuesto tabiquillo palomero , tablero de rasilla , capa de compresión de mortero de cemento con mallazo de 300x300 y acabado en teja árabe.



El forjado del edificio de control estará formado por viguetas pretensadas de hormigón separadas entre ejes 72 cm, bovedilla de hormigón de 17 cm de altura y capa de compresión de 4 cm, para una sobrecarga de 350 kg/m2.

La cubierta del edificio de bombeo tanto el forjado de cierre superior del tanque de tormentas como el de cubierta estarán formados por viguetas pretensadas de hormigón separadas entre ejes 70 cm, bovedilla de hormigón de 25 cm de altura y capa de compresión de 5 cm, para una sobrecarga de 200 kg/m2 para el forjado inferior y 350 kg/m2 para el forjado de cubierta

5.7.1.1.3. CERRAMIENTO

En el edificio de explotación, el cerramiento se efectuará mediante bloques de hormigón a una cara vista, cámara de aire, aislante de 25 mm de poliestireno y tabique de ladrillo hueco sencillo.

En el edificio de control el cerramiento exterior se realizará con fábrica de ladrillo perforado de medio pie de espesor, tomado con mortero de cemento y arena de río con una dosificación de 1/6, enfoscada por el interior con mortero de cemento y arena de río con una dosificación de 1/6 de 1,5 cm de espesor a la que se adherirá una capa de placas de vidrio celular de 40 mm de espesor de fibra de vidrio, y cámara de aire trasdosada con un tabicón de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento y arena de río con una dosificación de 1/6. Esta composición se mantendrá únicamente entre la solera y el forjado, pues en la parte inferior del cerramiento junto al encachado y a la solera, se dispondrá únicamente la fábrica de ladrillo perforado, al igual que por encima del forjado, en donde continuará únicamente la fábrica de ladrillo para formar el peto de la cubierta, que irá enfoscado por ambas caras.

En el edificio de bombeo el cerramiento exterior se realizará con fábrica de ladrillo perforado de medio pie de espesor, tomado con mortero de cemento y arena de río con una dosificación de 1/6, enfoscada por el exterior e interior con mortero de cemento y arena de río con una dosificación de 1/6 de 1,5 cm de espesor, que continuará por encima del forjado para formar el peto de la cubierta, que también irá enfoscado por ambos lados.



La parte superior del peto irá protegida por una albardilla de piedra artificial de 3 cm de espesor, con sus correspondientes vuelos y goterones, para proteger a la fábrica del agua de lluvia, recibida con mortero de cemento y arena de río con dosificación 1/6.

5.7.1.1.4. SOLERÍAS

Se ejecutará, en el edificio de control, a base de baldosas de terrazo de 40 x 40 cm, nivelado, pulido y abrillantado así como rodapié del mismo. En los demás casos se terminará con la losa o solera correspondiente, sin un solado adicional.

5.7.1.1.5. CARPINTERÍA

Las puertas serán de madera de pino y de hojas abatibles ejecutadas con perfiles conformados en frío.

Se realizarán recibidos de madera para algunas de las puertas mientras que para ventanas y balcones serán de tipo metálico.

5.7.1.1.6. ALICATADOS

Se plantean alicatados de 1ª calidad y dimensiones 15 x 15 cm de azulejo blanco en el edificio de control.

5.7.1.1.7. REVESTIMIENTOS

Los paramentos irán enlucidos con pasta de yeso en paredes y techo.

5.7.1.1.8. FONTANERÍA

La instalación de fontanería, se realiza a base de tuberías de cobre, así como todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (válvulas de corte, latiguillos, aparatos sanitarios).

5.7.1.1.9. SANEAMIENTO

Se preverán desagües hasta los bajantes generales del edificio, mediante tuberías de PVC.



5.7.1.1.10. PINTURAS

Se empleará pintura plástica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, incluso se procede al lijado y limpieza de la superficie.

5.7.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

En planos se describen los elementos a construir en la depuradora:

- Reactor biológico-Decantador Concéntrico.
- Espesador.

Todas las estructuras se realizarán en hormigón armado tipo HA-30 cuando estén en contacto con aguas residuales, con los espesores determinados en planos. El acero para armaduras será corrugado tipo B-500S de dureza natural. Los encofrados para estos hormigones serán realizados con el máximo esmero empleando elementos metálicos o de madera cepillada.

En todas las fábricas se disponen en las juntas de construcción, bandas water-stop de caucho natural selladas que consigan la impermeabilidad adecuada.

A continuación, se incluye una breve descripción geométrica de cada uno de los elementos que forman parte de la obra civil a realizar:

Reactor biológico-decantador secundario

La tipología del reactor biológico es del tipo concéntrico, aprovechando dos coronas circulares para los procesos biológicos (parte exterior) y de decantación (parte interior). La parte de corona circular exterior queda definida por el pasillo que queda entre los diámetros concéntricos de 18,60 m (diámetro exterior) y 9,50 m (diámetro interior). La altura de los muros en ambas zonas es de 4,10 m., con un resguardo de 40 cm. Los muros tienen un espesor en todas las zonas de 30 cm. La cimentación se realizará mediante una losa de 40 cm. de espesor.



Aliviaderos y by-pass general

Dentro del proceso general establecido en la planta depuradora de Sacedón, tenemos dos aliviaderos, uno insertado en el edificio de bombeo y otro aliviadero previo a biológico. Este aliviadero tendrá unas dimensiones interiores en planta de 2,20 x 3,00 m, con una altura de 1,65 m., espesor de muros 0,30 m. y losa de cimentación de 0,30 m y estará ejecutado con hormigón armado. Las salidas de estos aliviaderos estarán acondicionadas con embocaduras.

Arqueta de Caudalímetros

Estas arquetas, situadas antes y después de los reactores, tienen unas dimensiones interiores en planta de 0,80 x 4,00, con una altura aproximada de 1,85 m., con espesor de muros, losa de cimentación y losa de cubierta de 20 cm.

Arqueta de Reparto

Esta arqueta está situada antes de los reactores, tienen unas dimensiones interiores en planta de 1,20 x 1,20 con una altura libre aproximada de 2,05 m., con espesor de muros, losa de cimentación y losa de cubierta de 20 cm.

Espesador

Se trata de un tanque cilíndrico de hormigón armado, de 5 m. de diámetro, 3,50 m. de altura y muros de 30 cm. de espesor. La zona inferior, en la poceta de recogida, tiene una forma conoidal, con una base de cimentación mediante losa inclinada de 30 cm.

5.7.3. CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN

Tanto el camino de acceso como los viales de la EDAR llevan 30 cm. de zahorra artificial compactada.

La capa de rodadura será de hormigón HM-20 en viales interiores y sin capa adicional a la zahorra en camino de acceso.



De la misma forma se constituirá el camino de acceso a la E.B.A.R.

Las zonas libres serán adecuadas mediante la siembra de césped y arbolado.

La E.D.A.R. se protegerá colocando un cerramiento metálico realizado con perfiles tubulares de 50 mm de diámetro interior, cubierto de vanos con malla galvanizada de simple torsión, con postes separados 3 metros.

5.7.4. ALIVIADEROS E IMPULSIÓN DE LLEGADA

A pesar de existir una red separativa existen dos aliviaderos, uno dentro de la parcela de la EBAR para aliviar los excesos del tanque de tormentas,

Para la instalación del colector de llegada a la EBAR con Ø 500 PVC reposará sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, rellenando posteriormente la zanja con arena de la misma excavación.

Se colocarán pozos de diámetro 0,9 metros y profundidad variable de PVC prefabricados.

Desde la EBAR parte de la impulsión a la EDAR desde el depósito de bombeo sale una tubería de FD de 200 mm que sube hasta la depuradora.

A lo largo del trazado se disponen 3 ventosas y 3 desagües de fondo.

El trazado discurre, en un primer tramo por la misma parcela donde se ubica el sistema de pretratamiento-impulsión, después debe cruzar la antigua N-320, para pasar por la acera existente por encima del canal de comunicación del Embalse de Entrepeñas con el de Buendía, a continuación, vuelve a cruzar la carretera, para discurrir paralelo a ella hasta llegar al camping. Una vez pasada esta parcela, baja por un camino de acceso al embalse, para cruzar su cola y de nuevo subir a unas parcelas elevadas próximas a la depuradora, desde las que baja a la parcela de la depuradora y llega hasta la misma.

El cruce del canal que comunica los embalses de Entrepeñas y Buendía, se realiza por la sustitución de la acera existente. En el borde extremo de la misma, tiene



como sección actual unos ladrillos apoyados en unas guías metálicas, salientes de la última viga. Encima lleva una pequeña losa de hormigón y las losetas de la acera. Se propone así en este punto sustituir toda la sección anterior por un macizado de hormigón armado de 40 cm apoyado sobre una viga prefabricada de hormigón pretensado en doble T de 1,40 m de canto.

La tubería de 200 mm de fundición quedará embebida con la siguiente disposición:

- 10 cm de espesor desde el apoyo de la viga prefabricada de hormigón pretensado.
- 20 cm de hormigón que embebe a la tubería
- 10 cm de recubrimiento desde la generatriz superior de la tubería. Sobre esta losa de se dispondrán losetas de la acera (4 cm), lo que supone un espesor total de 44 cm.

5.7.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

La ejecución del presente proyecto conlleva las siguientes obras complementarias:

- Demolición del antiguo sistema de impulsión, una vez ejecutada la nueva red de saneamiento, se rehabilitará la parcela con arbolado, bancos, juegos de niños, etc.
- Demolición de antiguo colector Ø 500 en el tramo en que ocasionaba problemas de estancamiento y malos olores.
- Reposición de 200 m de tubería del sistema actual de retorno de agua de la depuradora al embalse mediante tubería de PVC corrugado de 200 mm.
- Reposición de aceras y calzada en todos aquellos tramos en que sea necesario.
- Instalación de elementos eléctricos necesarios, y dispositivos complementarios de instalación de sistema de impulsión, etc.