

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO
DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO
BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA
POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)**

CONTRATO Nº 76/2020

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	4
2.- FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	4
3.- DIRECCIÓN DEL SERVICIO.....	5
4.- PLAZO.....	5
5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	5
5.1.- Fase previa al inicio de las obras	5
5.2.- Fase ejecución de las obras y puesta en marcha	6
6.- ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA.....	18
7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR	22
8.- OFERTA ECONÓMICA.....	22
ANEXO I.....	23
ALCANCE DE LAS OBRAS	23
1.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	24
2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	25
UBICACIÓN	25
INSTALACIONES EXISTENTES	26
Caudales de dimensionamiento	30
Características de la contaminación.....	31
Resultados a obtener.....	32
Descripción de las nuevas obras e instalaciones.....	32
1.1 Procesos e instalaciones	32
1.1.1 Control y regulación de caudal del agua pretratada.....	32
1.1.2 Remodelación del depósito de homogeneización como tanque de regulación de caudal. 34	
1.1.3 Actuaciones en tratamiento físico-químico	35
1.1.4 Nuevos canales de microtamizado.	35
1.1.5 Actuaciones en los reactores biológicos existentes.....	36
1.1.6 Reforma del bombeo de recirculación externa	38
1.1.7 Sistema de ultrafiltración.....	40
1.2 Instalaciones eléctricas	40
1.2.1 Situación actual.....	40
1.2.2 Planteamiento general de las nuevas actuaciones	41
1.2.3 Comprobación de la instalación de media tensión y transformación.....	42
1.2.4 Cuadro de distribución en baja tensión	42
1.2.5 Centros de control de motores	42
1.2.6 Cuadros eléctricos locales.....	45
1.2.7 Motores eléctricos	45
1.2.8 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización	45

1.2.9	Instalación de alumbrado exterior	45
1.2.10	Alumbrado en interiores	45
1.2.11	Equipos de medición de energía eléctrica	45
1.2.12	Equipos de compensación de energía reactiva	45
1.2.13	Red de tierras de baja tensión	46
1.3	Instrumentación y control.....	46
1.3.1	Instrumentación.....	46
1.3.2	Control del proceso.....	48
1.3.3	Visualización local	48
1.3.4	Integración con el sistema de telecontrol de Canal de Isabel II.....	48
1.3.5	Características generales del cable de instrumentación.....	48
1.3.6	Protección y separación galvánica	48
1.3.7	Autómatas programables	48
1.3.8	Supervisión.....	49

1.- OBJETO

Es objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) la contratación de los Servicios de Asistencia Técnica para la Dirección de Obra y la Coordinación de Seguridad y Salud de las siguientes infraestructuras:

- **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)”**

El alcance de las obras se recoge en el Anexo I del presente PPT.

2.- FASES DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los servicios de asistencia técnica se desarrollarán en las tres fases siguientes:

- **Fase previa al inicio de las obras**

El objeto de esta fase es la asistencia técnica a Canal de Isabel II, S. A. para la tramitación de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con elaboración de la documentación necesaria y la asistencia técnica en materia de seguridad y salud mediante la revisión del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y la realización de un informe sobre la idoneidad del mismo. Una vez que el Coordinador de Seguridad y Salud considere que el citado Plan cumple con todos los requerimientos técnicos y legales precisos procederá a su aprobación. Igualmente, el Coordinador designado para esta fase realizará las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud en caso de ser necesaria la realización de trabajos previos al inicio de las obras objeto del proyecto para la comprobación detalles y adecuada definición de las mismas y que puedan ser considerados “obras sin proyecto”.

Se incluye en esta fase la realización de los trabajos relativos a la comprobación del replanteo del proyecto de construcción y la redacción del correspondiente acta, la elaboración de un informe sobre el estado previo de las infraestructuras, instalaciones y otros elementos que pudieran verse afectados por las obras y la revisión del Proyecto de Construcción elaborando un informe al respecto.

Dado el carácter de urgencia de las obras a desarrollar se incluye en esta fase la revisión del desarrollo de detalle del proyecto, la revisión de los planes de control de calidad de obra civil y equipamiento electromecánico y de control y la revisión de las ET del equipamiento indicado elaborados por la contrata adjudicataria de las obras. Las revisiones se harán cuantas veces sean precisas hasta considerar la documentación apta para su aprobación.

- **Fase ejecución de las obras y puesta en marcha**

El objeto de esta fase es la asistencia técnica para la Dirección de las Obras.

Comprende trabajos de oficina técnica y a pie de obra, asistencia técnica especializada, vigilancia ambiental y la Coordinación de Seguridad y Salud de las obras. Se deberá asegurar la correcta supervisión, vigilancia y control del desarrollo de la ingeniería de detalle, de la ejecución de las obras, control de calidad, montaje de todo el equipamiento, puesta a punto y pruebas generales de funcionamiento de las obras.

Incluye esta fase la puesta en marcha de las nuevas instalaciones construidas. Comprende trabajos de oficina técnica y a pie de obra, asistencia técnica especializada, vigilancia ambiental y la Coordinación de Seguridad y Salud para el inicio del funcionamiento de los nuevos procesos de depuración

ejecutados. Se deberá asegurar la correcta supervisión, vigilancia y control del proceso de puesta en marcha.

- **Fase de medición final de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.**

Comprende el periodo que va desde la recepción de las obras hasta la tramitación de la certificación final y documento según construcción con la conformidad de la Dirección de Obra. Se desarrollarán en la oficina técnica los trabajos que sirvan para conformar los documentos de certificación final y revisión de precios así como del documento según construcción o “as built”.

Incluye esta fase los trabajos para el seguimiento de los puntos pendientes recogidos en el acta de recepción de las obras, que se realizarán de la misma forma y con la misma dedicación que los trabajos de la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha.

3.- DIRECCIÓN DEL SERVICIO

Canal de Isabel II, S.A. designará un representante que dirigirá la realización del contrato de los servicios de asistencia técnica.

4.- PLAZO

Los plazos parciales son los establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) para cada una de las fases.

5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

5.1.- Fase previa al inicio de las obras

Se desarrollará esta fase desde la firma del Acta de Inicio de los trabajos correspondiente a esta fase hasta la firma del Acta de Finalización de los trabajos correspondiente a la misma.

El objeto de esta fase es:

- La asistencia técnica a Canal de Isabel II, S.A. en la supervisión del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, la realización del informe relativo al contenido del mismo y su idoneidad para las obras a ejecutar y su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud cuando así proceda.
- La prestación de servicios de Coordinación de Seguridad y Salud en caso de que fuese necesario realizar en esta fase trabajos previos al inicio de la obra objeto del proyecto con posible consideración de obras sin proyecto (por ejemplo: topografía, geotecnia, localización de servicios o instalaciones existentes, extracción de testigos, etc.).
- La prestación de servicios de asistencia técnica para la tramitación de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con elaboración de la documentación necesaria.
- La realización de los trabajos correspondientes a la comprobación del replanteo del proyecto de construcción y la elaboración de un informe documentado, incluyendo reportaje fotográfico, sobre el estado previo de las infraestructuras, instalaciones y otros elementos que pudieran verse afectados por las obras, antes del comienzo de las mismas. Este informe también incluirá la revisión del cumplimiento de los condicionantes de la licencia de obra, de los requisitos de las ordenanzas municipales y del resto de normativa urbanística aplicable.
- La revisión del Proyecto de Construcción incluyendo la redacción de un informe de verificación documental y técnica del proyecto con los eventuales defectos del proyecto detectados y posibles sugerencias de

adecuación o mejora. Este informe se incluirá como anexo en el Acta de Replanteo del Proyecto de Construcción.

- La redacción del Acta de Replanteo del Proyecto de Construcción. El acta recogerá la comprobación de la adaptación geométrica, el cumplimiento de todos y cada uno de los condicionantes que permitan asegurar la viabilidad de los trabajos, así como la disponibilidad de autorizaciones y licencias, la disponibilidad de terrenos afectados, la exactitud de las determinaciones geotécnicas, topográficas y arqueológicas y el condicionado medioambiental. Se acompañará de los anexos que pudieran ser precisos en cada caso.

El representante del contrato de servicio de asistencia técnica, o la persona en quien delegue, participará en la firma de esta acta.

- Dado el carácter de urgencia de esta obra se incluye en esta fase la revisión del desarrollo de detalle del proyecto, la revisión de los planes de control de calidad de obra civil y equipamiento electromecánico y de control y la revisión de las ET del equipamiento indicado elaborados por la contrata adjudicataria de las obras. Las revisiones se harán cuantas veces sean precisas hasta considerar la documentación apta para su aprobación.

5.2.- Fase ejecución de las obras y puesta en marcha

El período comprende desde el inicio de las obras hasta la recepción de las mismas. El alcance de los trabajos a realizar en esta fase es:

5.2.1. Acta de Comprobación del Replanteo

Se establecerá dentro del mes siguiente a la firma del contrato del procedimiento de licitación de las obras. Se comprobará el replanteo efectuado en la fase anterior de los trabajos, informando al Director de Obra de cualquier eventualidad a considerar.

5.2.2. Trabajos de Oficina Técnica

En sentido enunciativo, y sin que esta relación pueda interpretarse de forma limitativa, la asistencia de oficina técnica comprenderá la realización de los siguientes trabajos:

- a) Verificación y aprobación, de acuerdo con las prescripciones técnicas contempladas en la documentación contractual de los pliegos y proyectos de construcción de las obras objeto de la asistencia técnica de:
 - Cálculos estructurales, hidráulicos, eléctricos, etc.
 - Estudios geotécnicos.
 - Modelo matemático calibrado del proceso de tratamiento de la EDAR.
 - Planos constructivos de obra civil, montaje de instalaciones electromecánicas, electricidad, control, etc.
 - Especificaciones técnicas de compra de: materiales y equipos electromecánicos, instrumentación, automatización, control, etc.
 - Sistema de automatización y control.

- b) Estudio y comprobación de la posible idoneidad de las eventuales modificaciones de los proyectos que presente el adjudicatario de las obras durante el desarrollo de las mismas, con inclusión, en caso de aceptación por la Dirección de Obra, de la supervisión de las mismas en cuanto a dimensionamiento, diseño, planos de detalle, cálculo, proceso constructivo, calidad de materiales, ensayos a realizar, etc.
- c) Propuesta y asesoramiento sobre eventuales modificaciones y su realización a introducir por parte de Canal de Isabel II, S. A. en el proyecto de construcción, elaborando la documentación y los estudios y cálculos necesarios para su justificación y valoración.
- d) Supervisión de los informes y documentación que sobre incidencias surgidas durante el desarrollo de las obras (afecciones geotécnicas, estructurales, etc.) pudiese presentar la contrata realizando los informes técnicos o valorativos que pudieran ser procedentes e incluyendo los trabajos de contraste que pudieran ser precisos.
- e) Revisión del documento con estructura de proyecto (según construcción -as-built-, modificado) que presente el Adjudicatario de las obras, previo a la recepción de las obras.
- f) Análisis de las soluciones e idoneidad de los materiales y equipamiento mecánico, eléctrico, instrumentación y control propuestos.
- g) Equipos mecánicos. Supervisión de la fabricación.

Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección entre las que se incluyen, de forma indicativa y no exhaustiva, las siguientes:

- Aprobación de Especificaciones Técnicas.
 - Emisión de pedidos de aprovisionamiento.
 - Revisión de los certificados de calidad de todos los materiales base y de aportación.
 - Calificación de los procedimientos de soldadura.
 - Revisión de todas las radiografías y sus calificaciones según códigos y normas aplicables, así como de otros procedimientos de control de soldaduras.
 - Revisión de los informes de radiografiado de ultrasonidos y otros ensayos no destructivos, en los equipos electromecánicos.
 - Revisión de los informes de comprobación de los planos de implantación de radiografías, control de la ejecución de los tratamientos térmicos y revisión de los gráficos.
 - Activación de la fabricación y montaje de los equipos, con el fin de finalizar en los plazos previstos.
 - Presencia para el control dimensional, pruebas funcionales, revisión de actas de ensayo.
 - Revisión de los documentos finales de calidad correspondientes a cada conjunto.
- h) Equipos eléctricos y de instrumentación. Supervisión de la fabricación
- Aprobación Especificaciones Técnicas.

- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección entre las que se incluyen, de forma indicativa y no exhaustiva, las siguientes:
 - Comprobación de la calidad de los materiales utilizados en la construcción de equipos y máquinas eléctricas.
 - Supervisión de los trabajos de fabricación de los equipos eléctricos no comerciales (alternadores, motores eléctricos, cables, cuadros eléctricos, convertidores de frecuencia, etc.).
 - Supervisión de las pruebas individuales finales de todos los equipos de acuerdo con lo exigido en el Plan de Control de Calidad y revisión de las actas de ensayo.
 - Presencia de las pruebas funcionales de los equipos de mayor interés o a demanda de Canal de Isabel II, S. A.
 - Revisión de los documentos finales de calidad correspondiente a cada equipo.
- i) Supervisión, seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental de acuerdo al incluido en el proyecto con la definición de los requerimientos necesarios a tener en cuenta durante la ejecución de las obras. Se garantizará el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental propuestas por el licitador, la correcta gestión de todos los residuos y el cumplimiento del condicionado ambiental establecido para las obras.
- j) Asesoramiento y participación en las gestiones administrativas inherentes a la tramitación de los diferentes permisos o documentos producidos durante el desarrollo de las obras, como necesidad de nuevas autorizaciones, modificaciones, obras complementarias, etc. que sean responsabilidad de Canal de Isabel II, S. A.

Elaboración de informes, estudios, planos y documentos requeridos por los diferentes Organismos afectados por las obras.

- k) Control de calidad.

El adjudicatario realizará los trabajos correspondientes al análisis supervisión y control del cumplimiento del Plan de Control de Calidad propuesto por el contratista de las obras.

El adjudicatario llevará a cabo, a su cargo, las inspecciones presenciales en fábrica, así como los Controles de Calidad necesarios.

- l) Informes mensuales de:
 - Progreso de obras que contemplará, al menos, los siguientes apartados: cumplimiento de los Programas de trabajo, desviación de los plazos de ejecución, seguimiento de los hitos con indicación de los puntos críticos, y actualización de los programas de trabajo.
 - Progreso cuantificado, control presupuestario y previsiones de desviación.
 - Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
 - Coordinación de Seguridad y Salud laboral.

- Plan de Control de Calidad.
- Pruebas de funcionamiento.
- Incidencias.
- Reportaje fotográfico de las obras.

m) Introducir los datos administrativos e informes generados durante la ejecución de las obras en una página web de Canal de Isabel II, S. A. o en las todas las aplicaciones específicas que pudieran proceder, de acuerdo a las indicaciones dadas por el representante de Canal de Isabel II, S. A. para este contrato.

5.2.3. Dirección, vigilancia y control de las obras

Durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras, la asistencia técnica dispondrá en obra de técnicos cualificados que supervisarán y controlarán que la ejecución de las obras se realiza en cumplimiento con lo preceptuado en los Pliegos y documentación contractual respecto al alcance y sistema de ejecución y de acuerdo con los planos constructivos aprobados.

La asistencia técnica controlará y vigilará que los procesos de montaje de los equipos electromecánicos e instalaciones complementarias se realicen de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas aprobadas.

Así mismo, la asistencia técnica controlará y vigilará que se realicen las pruebas contempladas en el Plan de Control de Calidad.

La asistencia técnica redactará los partes e informes sobre la marcha y calidad de los trabajos, así como de su adecuación a los Planes de Obra.

La asistencia técnica comprobará igualmente que las obras se ejecutan de acuerdo con el expediente de expropiación, elaborando los informes técnicos requeridos por Canal de Isabel II, S.A. en relación con problemas surgidos con el expediente expropiatorio durante la ejecución de las obras y las posibles modificaciones del expediente por causas no previstas en el proyecto o en los pliegos del procedimiento de licitación de proyecto y obra.

El adjudicatario de la asistencia técnica comprobará la red básica de apoyo, el replanteo de las obras, la toma de perfiles transversales del terreno y, en general, las hipótesis del proyecto en cuanto a su geometría.

Se verificará que los replanteos parciales de los ejes y niveles efectuados en el campo por el contratista estén de acuerdo con lo indicado en los planos y que los errores de cierre estén dentro de las tolerancias aceptables. También se comprobará que la compensación de los errores de cierre sea adecuada. Finalmente se constatará si las variaciones o diferencias halladas en el terreno afectan sensiblemente al coste de las obras.

En el transcurso de la ejecución de las obras, el adjudicatario de la asistencia técnica mantendrá su equipo de control topográfico en tareas de verificación y comprobación de que las obras se realizan de acuerdo a los planos y dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones. En especial se verificará y controlará la coordinación de los elementos relacionados entre sí, línea piezométrica, cotas de urbanización, etc.

Igualmente, en el transcurso de la ejecución de las obras, el adjudicatario de la asistencia técnica introducirá los datos requeridos por el Canal de Isabel II, S. A. en las aplicaciones informáticas vigentes en cada momento.

Control cuantitativo y cualitativo

El adjudicatario de la asistencia técnica llevará a cabo todas las operaciones necesarias para el control de la obra ejecutada mensualmente y su correspondiente valoración, según se expone, de forma indicativa y no exhaustiva, a continuación:

Obra civil

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Mediciones de obras ocultas (excavaciones, cimentaciones, etc.), antes de ser cubiertas; incluso realización de croquis, a fin y efecto de que sirvan de base a la certificación y liquidación de las obras.
- Mediciones mensuales de obra ejecutada, según las distintas unidades del proyecto; incluso croquis.
- Valoraciones de obra ejecutada, según precios del proyecto o posibles modificaciones autorizadas.
- Redacción del borrador de las relaciones valoradas de las certificaciones mensuales, con el conforme del contratista.
- Control de certificaciones y Presupuesto.
- Confección y actualización de los gráficos comparativos de los Planes de obra realizados y de obra programada informando a la dirección de obra de cualquier desviación crítica.
- Valoración de imprevistos.
- Propuesta de precios nuevos para su discusión con el Contratista. En este sentido se utilizarán, en el orden indicado, las referencias precisas al proyecto de construcción, cuadro de precios de Canal de Isabel II, cuadros de precios de entidades públicas o colegios profesionales y consultas a proveedores.
- Confección de las revisiones de precios correspondientes.

Equipos mecánicos

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección del Plan de Control de Calidad aprobado.
- Control de la recepción de equipos a la llegada al lugar de almacenamiento y montaje y evaluación de posibles daños en el transporte y en la manipulación.
- Comprobación de que los montajes se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas.

- Control de los aplomados, alineaciones y nivelaciones de estructuras, equipos mecánicos, motores, etc.
- Control de los trabajos de aplicación de pintura y de la calidad final de los recubrimientos de protección.
- Seguimiento de las pruebas de puesta en marcha y recepción provisional de los equipos y visado de los certificados de disponibilidad conjunta de la Puesta en Marcha.

Equipos eléctricos, instrumentación automatización y control

- Supervisión e informe favorable para la aprobación del Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatario de las obras.
- Seguimiento de las actividades incluidas en el programa de puntos de inspección del Plan de Control de Calidad aprobado.
- Control de la recepción de equipos a la llegada a la planta y evaluación de los posibles daños en el transporte o en la manipulación.
- Comprobación de que los montajes se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas por la Asistencia Técnica.
- Supervisión y control del tendido de cables y evaluación de los procedimientos utilizados, agrupaciones de cables, etc.
- Supervisión de la colocación de las redes de tierra y de los valores ohmicos resultantes.
- Supervisión y control de la realización de empalmes y terminales, conexiones de barras, etc.
- Supervisión de timbraje y marcado de cables conductores.
- Supervisión de los ensayos en vacío y en carga de los diferentes equipos y de las mediciones de niveles de aislamiento, secuencias de funcionamiento, selectividad de protecciones, intensidades, potencias, etc. hasta la recepción de todos los equipos, incluyendo el visado de los Certificados de disponibilidad conjunta para la puesta en marcha.
- Control, seguimiento y análisis de las desviaciones en los plazos de ejecución de las obras de acuerdo con los Planes de Obra contractuales.

Registro industrial de las instalaciones.

El adjudicatario de la asistencia técnica realizará la verificación, supervisión y aprobación de toda la documentación necesaria aportada por el adjudicatario de las obras para dar de alta una industria en el Registro Industrial.

5.2.4. Trabajos de arqueología

La Asistencia Técnica asesorará al Canal de Isabel II, S. A. si las obras se encuentran en una zona de interés arqueológico y supervisará y conformará en ese caso los trabajos que deba realizar el adjudicatario de las obras que requieran actuaciones complementarias en estos aspectos.

5.2.5. Arquitectura y adecuación visual de las obras

La Asistencia Técnica asesorará a la Dirección de Obra sobre el diseño arquitectónico de los edificios en su caso, la definición de cerramiento, tipología de red viaria, aceras, iluminación, mobiliario, etc. así como sobre la elección de materiales y sistemas de ejecución, respetando las especificaciones técnicas y demás condiciones contractuales.

Igualmente supervisará, cuando proceda, la elaboración y correcto contenido del libro o libros de edificios conforme a la normativa vigente.

5.2.6. Vigilancia Ambiental

El adjudicatario deberá realizar el control y la vigilancia ambiental de acuerdo al Condicionado Ambiental de las obras y al Programa de Vigilancia Ambiental, así como la supervisión de la correcta gestión de todos los residuos generados por las obras.

Estas funciones las desarrollará el especialista medioambiental que forma parte del equipo de la asistencia técnica. Realizará visitas periódicas en función de las necesidades las obras, con la emisión de un Informe de periodicidad mensual y aquellos otros que sean necesarios por situaciones especiales.

5.2.7. Asistencia en materia de Seguridad y Salud Laboral

La asistencia técnica será la encargada de realizar la Coordinación de Seguridad y Salud de las obras durante la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha y, en los casos necesarios, durante la fase previa al inicio de las obras y la fase de liquidación de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.

La Asistencia técnica será la encargada de **verificar la documentación de las empresas, los trabajadores, las máquinas y medios auxiliares**, tendrá la obligación de controlar y verificar que las empresas, los trabajadores, las máquinas y medios auxiliares adscritos a las obras tienen la documentación exigible en regla.

Adicionalmente realizará el control documental relativo a Prevención de Riesgos Laborales, verificando la documentación introducida por el contratista de obra civil en la herramienta informática que disponga Canal de Isabel II, S.A.

El Coordinador de Seguridad y Salud designado para la fase previa al inicio de las obras asumirá las funciones en materia de Seguridad y Salud Laboral durante la realización de trabajos que pudieran ser necesarios durante la misma de acuerdo con lo determinado por la Ley 31/1995 de 9 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, designado por Canal de Isabel II, S.A. a propuesta del adjudicatario de la asistencia técnica, asumirá las correspondientes funciones en materia de Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de las obras, de acuerdo con lo determinado por la Ley 31/1995 de 9 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

El Coordinador para ambas fases podrá ser una única persona.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará al menos una visita diaria a las obras, con una duración de media jornada laboral.

Revisión del Plan de Seguridad y Salud: se revisará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, comprobando si realmente desarrolla las previsiones mínimas que en materia de prevención exige, para las obras de construcción, el Real Decreto 1627/1997, publicado en el BOE el 25 de Octubre de 1997. Se hará especial hincapié en los aspectos siguientes:

- Identificación de los riesgos que pueden evitarse

- Evaluación de los riesgos que no pueden eliminarse absolutamente
- Planificación de la actividad preventiva

Elaboración de informe sobre la corrección e idoneidad del Plan de Seguridad y Salud.

La AT, tras la revisión del Plan de Seguridad y Salud y con la intervención del Coordinador de Seguridad y Salud designado para la fase de ejecución de las obras, elaborará informe sobre la corrección e idoneidad del Plan de Seguridad y Salud.

Las cuestiones a considerar en el contenido del informe serán como mínimo las siguientes:

- Cumplimiento y adecuado desarrollo de las previsiones mínimas que en materia de prevención exige, para las obras de construcción, el Real Decreto 1627/1997, publicado en el BOE el 25 de octubre de 1997.
- Adecuado desarrollo del ESyS o EBSyS.
- Consideración de las modificaciones en el proceso constructivo sin menoscabo de lo previsto en el ESyS o EBSyS (En caso de modificaciones sobre en el proceso constructivo planteado por el contratista respecto a lo inicialmente previsto en proyecto).
- Consideración de posibles medidas alternativas a las contempladas en el ESyS o EBSyS justificadas técnicamente e inclusión de valoración económica de las mismas verificando que no implique disminución del importe total inicialmente considerado. (En caso de que en el PSyS se propongan medidas alternativas a las contempladas en el ESyS o EBSyS). Conformidad con las justificaciones aportadas y coherencia de la valoración económica.
- Particularización del Plan de Seguridad y Salud para las obras a desarrollar

En caso de que el Plan de SyS aportado por la contrata no se considerase conforme en el informe se indicarán las correcciones o adecuaciones que pudieran ser necesarias supervisando posteriormente que estas son incluidas en el PSyS.

Una vez que el Coordinador de Seguridad y Salud considere que el Plan cumple la normativa vigente y los requisitos necesarios cumplimentará el acta de aprobación del Plan de seguridad y salud y realizará los trámites legales pertinentes necesarios para el inicio de las obras que le correspondan ante la Autoridad Laboral. Igualmente verificará que el contratista realiza la tramitación de la que sea responsable. El Acta de aprobación del plan tendrá el contenido mínimo recogido en el anexo II.

El Coordinador de Seguridad y Salud facilitará copia de toda la documentación generada a la Dirección de obra.

Será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud, vigilar y controlar que exista una copia actualizada del Plan de Seguridad y Salud en las obras para su cumplimiento.

El Coordinador de Seguridad y Salud comprobará la obligación del contratista de facilitar una copia del Plan de Seguridad y Salud a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo y de estudiar cuantas sugerencias y alternativas le presenten los representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en las obras a ejecutar.

El Coordinador de Seguridad y Salud informará mensualmente a la Dirección de Obra de todas las sugerencias presentadas y de la viabilidad de su aplicación en obra.

Libro de incidencias: El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, a través de su colegio profesional, aportará el libro de incidencias de la obra. En caso de ser necesario más de un libro de incidencias procederá de igual manera.

Cumplimentará los datos de registro del mismo y mantendrá el control del número que, en orden correlativo, pudiera proceder en caso de ser precisos varios libros de incidencias. Informará al Director de

las obras de la apertura de cada uno de los libros que sean precisos facilitándole copia de su primera página con los datos relativos a la obra anotados.

Los posibles costes relativos a la aportación de libros, visados de nombramientos o actas de aprobación del plan y sus anexos y gestiones realizadas en los respectivos colegios profesionales de los coordinadores serán a cuenta de la empresa de asistencia técnica adjudicataria, considerándose incluidos en los gastos generales de la misma.

Verificar la formación del trabajador: el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de controlar y verificar que los trabajadores tienen la cualificación y experiencia necesarias para sus respectivos puestos de trabajo. En caso necesario, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir a la empresa Contratista la realización de cursos formativos o incluso la sustitución de los trabajadores no cualificados.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Custodiar el Libro de Incidencias: será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud mantener siempre en las obras el Libro de Incidencias, para el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá notificar de inmediato (24 horas) las anotaciones del Libro de Incidencias al Director de las Obras, a la empresa Contratista y a los representantes de los trabajadores afectados.

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad: el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de informar y asesorar en materia de Seguridad y Salud al Director de Obra en la toma de decisiones técnicas y de organización de los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a realizarse simultáneamente o sucesivamente.

Asimismo, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra propondrá al Director de Obra la duración y la elección del equipo necesario para que los trabajos o fases de trabajo se adapten a los Principios Generales de Prevención y de Seguridad.

Coordinar las actividades de las obras: Durante el tiempo que duren las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud tendrá la obligación de coordinar y controlar que las empresas que intervienen en la construcción de las obras apliquen durante la ejecución los Principios Generales de la Acción Preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y medios auxiliares.
- Mantenimiento y control periódico de las instalaciones.
- Delimitación y condicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Almacenamiento y eliminación de residuos y escombros.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones con cualquier otra actividad que se realice en las obras o cerca del lugar de las obras.

Coordinar a las empresas participantes: Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, el Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de establecer los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales, y la información sobre los mismos a los trabajadores.

Asimismo, controlará y vigilará el cumplimiento de la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales por parte de los Subcontratistas y de los Trabajadores Autónomos que participen en las obras. Dejará constancia de cualquier infracción en el Libro de Incidencias, una vez informada la Dirección de Obra y el contratista principal.

El Coordinador de Seguridad y Salud tiene la obligación de promover y coordinar las reuniones entre la Empresa Constructora y los posibles subcontratistas para la colaboración de sus respectivos trabajadores.

En estas reuniones se estudiarán los riesgos existentes en el Centro de Trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso necesario.

El Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a controlar que los métodos de trabajo y de producción utilizados son seguros, atenúan el trabajo monótono y repetitivo y que reducen los efectos nocivos sobre la salud.

Asimismo, controlará que las medidas preventivas consideran las distracciones o imprudencias no temerarias del trabajador. Sólo se adoptarán tales medidas preventivas cuando los riesgos adicionales que pudieran implicar estas medidas sean substancialmente inferiores a los que se pretenden controlar y no existan alternativas más seguras.

Control de accesos: será obligación del Coordinador de Seguridad y Salud supervisar la adopción de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

Dentro de las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el Art. 22 de la Ley 31/1995, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el contratista llevará a cabo una investigación al respecto independiente a la seguida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social a fin de detectar las causas de estos hechos. El Coordinador de Seguridad y Salud coordinará esta investigación.

Modificación y actualizaciones del Plan de Seguridad y Salud: En los casos en los que, en función del proceso de la ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, el contratista u otros intervinientes en la obra consideren necesarias modificaciones del Plan de Seguridad y Salud se redactaran los anexos al PSyS que pudieran ser procedentes.

El Coordinador de SyS revisará los citados anexos en los mismos términos que el Plan de Seguridad y Salud emitiendo la correspondiente Acta de aprobación cuando así proceda.

El Acta de aprobación de los anexos tendrá el contenido mínimo recogido en el anexo III.

El coordinador de seguridad y salud se responsabilizará del cumplimiento de la normativa aplicable en relación con la Ley de Subcontratación y la que esté vigente y resulte de aplicación en el momento de la ejecución de las obras.

5.2.8 Puesta en Marcha

La Asistencia Técnica realizará la supervisión del Plan de Puesta en Marcha (PPM) del contratista de las obras, así como el control de todas las tareas a realizar y los medios humanos, técnicos y materiales a aportar por aquel, mediante informe previo que remitirá a Canal de Isabel II, S.A. para su aprobación y, por lo tanto, para el inicio de la puesta en marcha.

Además, previamente a la puesta en marcha, la Asistencia Técnica, deberá elaborar el Plan de Supervisión y Control de Calidad de la puesta en marcha para su aplicación durante la ejecución de esta fase del contrato.

Durante la puesta en marcha que durará **DOS meses**, la Asistencia Técnica, supervisará el PPM, asesorará a la Dirección de Obra y realizará informes con periodicidad mínima mensual, o aquella que establezca la Dirección de Obra, sobre el cumplimiento del PPM y en su caso, de las medidas necesarias para su cumplimiento. La puesta en marcha terminará cuando los procesos cumplan durante una semana los parámetros y rendimientos.

La Asistencia Técnica realizará un informe final sobre el cumplimiento del PPM por parte del Contratista, que incluirá la supervisión de los documentos que este entregará a Canal de Isabel II, S.A. previamente a la finalización de la puesta en marcha: Informe de puesta en marcha; Estudio de costes de explotación; Tablas resumen por equipo, de la programación de mantenimientos de todos los equipos, con la periodicidad reglamentaria y la que especifique el fabricante.

5.2.9. Manual de Operación y Mantenimiento

La asistencia técnica supervisará, propondrá las adecuaciones que considere pertinentes y una vez cuente con su conformidad, informará favorablemente el Manual de Operación y Mantenimiento que elaborará el contratista de las obras, confirmando su adecuación a los requerimientos de los pliegos y que se corresponde con el equipamiento instalado.

5.2.10. Proyecto según construcción

La asistencia técnica revisará y supervisará la corrección de todo el contenido del proyecto según construcción (“as built”) que elaborará el contratista de las obras a la finalización de las mismas. Una vez cuente con su conformidad emitirá informe favorable sobre el mismo, confirmando su adecuación a la realidad de las obras ejecutadas. La asistencia técnica firmará su conforme a los planos del proyecto según construcción. Una copia de estos planos se incluirá en el documento de medición final.

5.2.11. Recepción de las obras

Si en el Acta de Recepción de las obras se incluyera lista de remates u otros puntos pendientes de ejecutar en las obras, éstos serán vigilados y supervisados por la asistencia técnica en la fase de medición fina de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras con los mismos medios que se hubieran dispuesto en la fase de ejecución de las mismas.

- **5.3.- Fase de medición fina de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras.**

El alcance de los trabajos a realizar es:

5.3.1. Seguimiento de actuaciones derivadas del Acta de Recepción de las obras.

El contratista deberá asegurar y vigilar, aportando los medios que sean necesarios para que las actuaciones pendientes recogidas que consten en el Acta de Recepción de las obras se realicen de forma adecuada y con la misma garantía que la obra principal ejecutada.

El alcance de los trabajos a realizar en este punto son los mismos que los contemplados en el apartado 5.2. Fase de ejecución de obras y puesta en marcha incluyendo la vigilancia de la Seguridad y Salud en la obra.

5.3.2. Medición final de las obras

Una vez recibidas las obras, la Asistencia Técnica ejecutará la toma de datos, mediciones, valoraciones, planos y todo lo necesario para supervisar la medición final de las obras que cotejará con el Adjudicatario de las obras, aprobando los documentos de medición final que recoge el estado final real de mediciones, dimensiones y características de las obras ejecutadas, con los planos y valoraciones de la misma y sus revisiones de precios si procede, revisará la edición definitiva del documento de certificación final de las obras, tanto en papel como en soporte informático, dando la conformidad técnica a los mismos.

A solicitud de la Dirección de Obra la Asistencia Técnica redactará el pliego de razonamientos justificativo de las posibles adecuaciones y modificaciones introducidas durante el desarrollo de las obras respecto al proyecto constructivo así como de las mediciones finales realmente ejecutadas.

Deberá entregarse conjuntamente el alta de inventario de las obras de acuerdo al modelo establecido por el Canal de Isabel II, S. A.

5.3.3. Documentación final

La asistencia técnica revisará y aprobará el resto de la documentación (anejos de cálculo y justificativos) de la obra actualizados con las modificaciones que se hayan introducido, presentados por el contratista al final de las obras y revisará la edición definitiva del documento de medición final de las obras. Igualmente participará en la revisión, las correcciones y aprobación de la edición definitiva del Manual de operación y mantenimiento.

Durante la fase de medición fina de las obras y seguimiento de actuaciones derivadas del acta de recepción de las obras la asistencia técnica realizará el seguimiento y supervisión de todas las tramitaciones necesarias para la finalización de las legalizaciones de las instalaciones, así como del seguimiento de las deficiencias que se pudiesen manifestar manifiesten durante el periodo de garantía.

5.3.4. Informe final

La Asistencia Técnica presentará un informe final las obras que recogerá, al menos, los siguientes aspectos:

- Vigilancia ambiental:
 - Informe del grado de cumplimiento del Condicionado Ambiental para las obras objeto del contrato.
 - Identificación de los impactos reales durante la ejecución.
 - Identificación de los impactos residuales tras la aplicación de las medidas correctoras previstas.
 - Descripción de las medidas correctoras y plan de mantenimiento de las mismas.
 - Gestión de los residuos y documentación generada.

- Plan de Control de Calidad realizado.
- Control presupuestario y desviaciones habidas.
- Informe gráfico mediante fotografías, vídeos, documentos Power Point u otros del seguimiento de las obras, con especial atención en aquellos montajes, unidades de obra o situaciones singulares que supongan una actividad relevante desde el punto de vista técnico.
- Alta de inventario en el impreso facilitado por el Canal de Isabel II, S. A.
- Archivo en papel y digital de legalizaciones: proyectos visados, direcciones de obra e informes de las OCA, y sus correspondientes registros de entrada, y comunicaciones varias con industria.

6.- ORGANIZACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

La empresa adjudicataria designará una persona como Delegado del adjudicatario ante Canal de Isabel II, S.A. que será responsable del contrato y de toda la organización de los servicios vinculados al mismo. Dicha persona deberá acreditar, en caso de ser requerido por Canal de Isabel II, S.A., una titulación profesional de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Máster habilitante para el ejercicio de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Graduado en Ingeniería Civil o Ingeniero Industrial y una experiencia mínima de 10 años en el campo del tratamiento de aguas residuales y/o saneamiento.

El adjudicatario pondrá a disposición el siguiente **personal, perteneciente a la empresa licitadora, con dedicación completa** al desarrollo de los trabajos objeto de este contrato, y los medios necesarios para la ejecución de los mismos:

Jefe de Unidad

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Máster habilitante para el ejercicio de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Graduado en Ingeniería Civil, con más de CINCO años de experiencia con dicha titulación, en la realización de trabajos a pie de obra como Jefe de Obra o Jefe de Unidad de Asistencia Técnica en obras, incluso la puesta en marcha, de nueva construcción o en la ampliación de la capacidad de tratamiento de: EDAR, estaciones regeneradoras de agua para reutilización o estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).

Actuará como Jefe de Unidad a pie de obra durante la ejecución y puesta en marcha de la misma, responsabilizándose del correcto desarrollo de los trabajos. Realizará las actividades de dirección, supervisión y control de las obras objeto del Contrato.

Se responsabilizará de la realización de las certificaciones, del seguimiento económico y temporal de las obras, del seguimiento del control de calidad de las obras.

La dedicación será parcial durante la fase previa al inicio de las obras.

El adjudicatario pondrá a disposición el siguiente **personal, perteneciente a la empresa licitadora, con dedicación parcial** al desarrollo de los trabajos, y los medios necesarios para la ejecución de los mismos:

Coordinador de Seguridad y Salud

Técnico inscrito en el Registro de Coordinadores de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, con experiencia mínima de TRES años como Coordinador de Seguridad y Salud, en la ejecución de obras de nueva

construcción o ampliación de: estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), estaciones regeneradoras de agua para reutilización o estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).

Actuará como especialista en la supervisión, aprobación, control del cumplimiento y actualización del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista de las obras y en la coordinación de la seguridad y salud en la ejecución de las obras y en la puesta en marcha.

Cuando se trate de procedimientos de proyecto y obra intervendrá, además, en la supervisión del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción.

Durante las fases previa al inicio de las obras o supervisión de la redacción del proyecto de construcción, según sea el caso, actuará como Coordinador de Seguridad y Salud durante la realización de todos los posibles trabajos necesarios para la adecuada definición de los procedimientos constructivos a adoptar o del proyecto. Se considerarán en este sentido trabajos de topografía, geotecnia, prospecciones para identificación de instalaciones existentes, extracción de testigos, etc. (De este modo supervisará y aprobará la evaluación de riesgos, intervendrá en las reuniones CAE que pudieran ser necesarias, supervisará los trabajos en cuanto a seguridad y salud de los trabajadores se refiere y asumirá cuantas obligaciones se deriven de sus funciones).

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará al menos una **visita diaria de media jornada de duración** en la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha.

Ingeniero especialista en equipamiento mecánico.

Ingeniero especialista con experiencia mínima de TRES años, como Ingeniero con dicha especialidad, en la ejecución obras, incluso su puesta en marcha, de nueva construcción o ampliación de: estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), estaciones regeneradoras de agua para reutilización o estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).

Actuará como especialista en la aprobación de especificaciones técnicas, supervisión de la fabricación, puesta en obra; prueba de funcionamiento de los equipos mecánicos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones y puesta en marcha, teniendo en cuenta los criterios técnicos y económicos fijados por Canal de Isabel II, S. A..

Se responsabilizará del seguimiento del control de calidad de los equipos, montaje y puesta en marcha de todo el equipamiento de su especialidad.

El Ingeniero especialista en equipamiento mecánico realizará, al menos, una **visita semanal de una jornada de duración** en la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha y realizará en oficina cuantas actuaciones relativas a su especialidad (revisión ETs, estudio de propuestas y documentos de detalle, etc.) sean necesarias para permitir a la Dirección de Obra dar cumplimiento a lo estipulado en el Pliego de Prescripciones técnicas del proyecto, artículo 1.3.1.

Ingeniero especialista en equipamiento eléctrico, instrumentación y control.

Ingeniero especialista con experiencia mínima de TRES años, como Ingeniero con dichas especialidades, en la ejecución obras, incluso su puesta en marcha, de nueva construcción o ampliación de: estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), estaciones regeneradoras de agua para reutilización o estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).

Actuará como especialista en la aprobación de especificaciones técnicas, supervisión de la fabricación, puesta en obra; prueba de funcionamiento de los equipos eléctricos, instrumentación y control necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones y puesta en marcha, teniendo en cuenta los criterios técnicos y económicos fijados por Canal de Isabel II, S. A.

Se responsabilizará del seguimiento del control de calidad de los equipos, montaje y puesta en marcha de todo el equipamiento de su especialidad.

El Ingeniero especialista en equipamiento eléctrico, instrumentación y control realizará, al menos, una **visita semanal de una jornada de duración** en la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha y realizará en oficina cuantas actuaciones relativas a su especialidad (revisión ETs, estudio de propuestas y documentos de detalle, etc.) sean necesarias para permitir a la Dirección de Obra dar cumplimiento a lo estipulado en el Pliego de Prescripciones técnicas del proyecto, artículo 1.3.1.

Ingeniero especialista en dimensionamiento de procesos de EDAR

Ingeniero especialista con experiencia en diseño y dimensionamiento de estaciones depuradoras de aguas residuales. Deberá haber elaborado al menos SEIS proyectos de EDAR.

Actuará como especialista en el diseño más adecuado a las necesidades requeridas por Canal de Isabel II, S. A. teniendo en cuenta los criterios técnicos y económicos.

Titulado especialista en puesta en marcha de EDAR

Titulado especialista con experiencia en puesta en marcha de estaciones depuradoras de aguas residuales. Deberá haber realizado al menos DOS puestas en marcha de EDAR.

El Titulado especialista en puesta en marcha realizará al menos una **visita diaria de media jornada de duración** mientras se ejecuten los trabajos de puesta en marcha correspondientes a la fase de ejecución de las obras y puesta en marcha.

Titulado especialista en medioambiente

Especialista o profesional con la titulación adecuada con experiencia mínima de TRES años en la ejecución de obras hidráulicas.

Actuará como especialista en el control para el cumplimiento del Condicionado Ambiental. Será el encargado de la supervisión del Plan de Vigilancia Ambiental elaborado por el contratista de las obras.

Estará encargado de comprobar el cumplimiento de las medidas correctoras y compensatorias establecidas en el Plan de Vigilancia Ambiental de las obras, la correcta gestión de residuos y puntos limpios de las obras, así como de los requisitos a cumplir por la legislación vigente aplicable a las obras.

El adjudicatario pondrá a disposición el siguiente **personal con dedicación parcial** al desarrollo de los trabajos, y los medios necesarios para la ejecución de los mismos:

Ingeniero Técnico Topógrafo

Ingeniero Técnico Topógrafo con experiencia mínima de TRES años en la ejecución de obras hidráulicas.

En el precio se incluye auxiliares de apoyo en el desarrollo de los trabajos de campo y elaboración de planos y reportajes fotográficos del mismo.

Arquitecto

Arquitecto o arquitecto técnico con experiencia mínima de CINCO años en implantación y edificación de instalaciones objeto del presente pliego.

Arqueólogo

Especialista o profesional con la titulación adecuada con experiencia mínima de TRES años en el área de la Arqueología.

Actuará como especialista en los trabajos previos al inicio de obras y durante las mismas, con el fin de prevenir afección sobre cualquier yacimiento arqueológico, redactando un informe sobre el estudio específico realizado.

Especialista en Geología y Geotécnica

Especialista o profesional con la titulación adecuada, con experiencia mínima de CINCO años en el área de la Geología y Geotecnia.

Actuará como especialista en cualquier fase de obra que requiera análisis, estudio e información sobre la calidad de los suelos para cimentación de las estructuras, la realización de excavaciones y vaciados, estabilidad de taludes, uso de estructuras de sostenimiento del terreno y las posibles afecciones a instalaciones y edificaciones existentes. Realizará la supervisión de posibles informes o estudios que aporte la contrata durante la ejecución de las obras. Emitirá los informes que pudieran ser precisos como contraste de los de la contrata o los necesarios por observaciones o propuestas de la propia A.T. así como los derivados de consultas de la D.O..

Ingeniero especialista en cálculo de estructuras

Ingeniero especialista con experiencia mínima de CINCO años en el cálculo de estructuras en instalaciones objeto del presente Pliego.

Trabajos Administrativos

El adjudicatario pondrá a disposición el personal necesario para el desarrollo de los trabajos administrativos asignados.

La oferta incluirá los siguientes medios informáticos, vehículos para locomoción y oficinas necesarios para la ejecución de los mismos:

Medios informáticos

En la oferta económica estarán incluidos los gastos correspondientes a los medios informáticos necesarios para el desarrollo de trabajos, incluyendo tanto el hardware como el software, a disposición de la Dirección de Obra.

Vehículos y locomoción

En la oferta económica estarán incluidos los gastos correspondientes a vehículos y locomoción a disposición de la Asistencia Técnica para el normal desarrollo de su trabajo, incluyendo consumos, seguros, averías, mantenimiento, gastos de amortización o reposición y resto de gastos a considerar.

Oficinas

El equipo técnico destinado con dedicación exclusiva a los trabajos a pie de obra tendrá su puesto de trabajo en las obras y estará ubicado en la correspondiente caseta de obra durante la fase de ejecución de las obras.

Así mismo el adjudicatario deberá aportar el mobiliario y los equipos necesarios para la oficina de obras, que se entienden incluidos en el presupuesto ofertado. Los gastos de desplazamiento y dietas del personal están incluidos en el presupuesto ofertado.

7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A CONSIDERAR

La documentación técnica y administrativa elaborada para el procedimiento de licitación para el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)**

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP).
- Proyecto de construcción del tratamiento biológico con membranas en la EDAR de La Poveda (T.M. Arganda del Rey)

Esta documentación se encuentra disponible para consulta de los licitadores en el Área Construcción de Depuración y Reutilización o en los servicios de publicación que dicho Área informe.

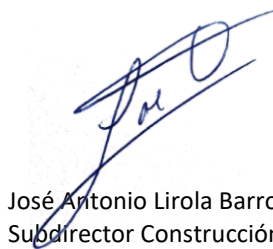
8.- OFERTA ECONÓMICA

La oferta económica se presentará de conformidad con lo establecido en el ANEXO II del PCAP que rige el contrato. **NO se entregará en el sobre de oferta técnica, el modelo de proposición económica, NI el importe de la oferta económica.**

Madrid, 9 de junio 2020



Rafael Heredero Rodríguez
Jefe del Área de Construcción
Depuración y Reutilización



José Antonio Lirola Barroso
Subdirector Construcción



Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería

El presente documento ha sido aprobado por el procedimiento establecido al efecto en la fecha referida en el mismo.

ANEXO I

ALCANCE DE LAS OBRAS

1.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Proyecto de construcción del tratamiento biológico con membranas en la EDAR de La Poveda (Arganda del Rey)

El objetivo del proyecto es la construcción de las obras que permitan eliminar nitrógeno en el tratamiento biológico de la EDAR de La Poveda y cumplir los objetivos de calidad en el efluente establecidos por la Confederación Hidrográfica del Tajo para el año 2021.

La EDAR de La Poveda, que trata las aguas residuales del municipio de Arganda del Rey, fue construida en el año 1987, no está proyectada para la eliminación de nitrógeno y conseguir valores en el efluente inferiores al requerido para este parámetro en la autorización de vertido.

El objeto de este proyecto es la ejecución de las actuaciones necesarias para obtener un tratamiento biológico que trate los caudales a corto y medio plazo, asegurando los objetivos de calidad de la autorización de vertido en el efluente. Se trata de realizar una intervención que sea fácil y rápida de ejecutar sin alterar sustancialmente los procesos parciales y los elementos existentes de la EDAR. No es, por tanto, una ampliación dentro de la EDAR ya que el caudal de tratamiento seguirá siendo el mismo, sino que es una mejora del proceso biológico actual de la planta para que éste tenga un mayor rendimiento.

La solución adoptada consiste en remodelar el tratamiento biológico actual a un reactor de alta concentración de MLSS, creando una zona anóxica con sus correspondientes agitadores e incluyendo un nuevo bombeo de recirculación interna. Además, se cambiará el actual sistema de aireación mediante turbinas por aireación mediante difusores circulares de diámetro 11" y 3 (2+1 R) turbosoplantes de levitación magnética de 125 kW de potencia.

La clarificación del efluente dejara de realizarse por decantación (Los decantadores secundarios se dejan fuera de servicio) para efectuarse mediante membranas de ultrafiltración, estas membranas formadas por 4 trenes (3 cassette/tren) con una superficie filtrante total de 18972 m² y un flux global de diseño para el percentil 85 de 26,65 l/h/m², se colocarán sobre el decantador secundario nº 2.

Los equipos auxiliares (bombas de aspiración, soplantes de aireación y equipos de lavado químico) necesarios para el funcionamiento del sistema de membranas se ubicarán en el antiguo edificio de deshidratación que será remodelado para cumplir con esta nueva función

Además, por requerimiento del proceso de membranas se instalarán microtamices a la salida de la decantación primaria y se construirá un edificio para albergar los nuevos equipos de aireación (soplantes) y sus instalaciones eléctricas correspondientes.

Se instalarán todas las conducciones necesarias entre los nuevos elementos y se modificarán los cuadros eléctricos, canalizaciones, sistemas de automatización y la instrumentación para su adecuación al nuevo proceso

El plazo de ejecución de las obras es de 14 meses incluyendo la puesta en marcha de las nuevas instalaciones y el presupuesto base de licitación sin IVA es de seis millones setecientos noventa y ocho mil setecientos noventa y dos euros con cuarenta y siete céntimos de euro (6.798.792,47 €)

2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

UBICACIÓN

La EDAR de La Poveda, se encuentra ubicada en el término municipal de Arganda del Rey, al sureste de la Comunidad de Madrid limitando con los siguientes términos municipales, al norte con Velilla de San Antonio, al sur con Morata de Tajuña, al este con Campo Real y al oeste con Rivas-Vaciamadrid.

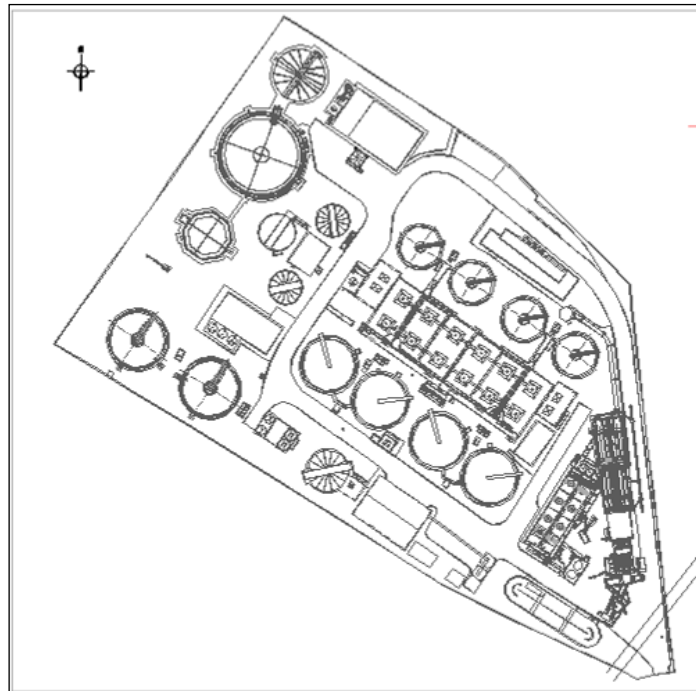


La EDAR cuenta con una superficie total de 18.858 m². En concreto, la depuradora se localiza al noroeste de la urbanización La Poveda, junto a la margen izquierda del río Jarama, cuyo acceso se realiza desde la carretera M-300.



INSTALACIONES EXISTENTES

La EDAR dispone de una capacidad de tratamiento de 21.500 m³/d de agua residual y 125.000 h.e., en la siguiente imagen se ve un plano actual de la EDAR:



Se resumen a continuación, los principales elementos de la línea agua de la EDAR:

Dos pozos de gruesos uno de 7.6 m³ y el de la ampliación de 32.5 m³. Se dispone de cuchara bivalva (300 l) para la extracción de sólidos. A continuación, se dispone una reja manual de gruesos con luz de paso 80 mm, que impide el paso de grandes sólidos al pozo de bombeo.

Pozo de bombeo de agua bruta. Se disponen de dos cámaras de bombeo, la primera cámara con 3+1 bombas sumergibles de 430 m³/h de caudal unitario y la otra cámara realizada en la ampliación equipada con otras con 3+1 bombas sumergibles de 695 m³/h de caudal unitario y 8,8 m.c.a.

Desbaste de sólidos con 3 tamices rotatorios de caudal unitario 1234 m³/h y luz de paso 3 mm, los residuos son recogidos en un tornillo prensa transportador de capacidad 2 m³/h.

Proceso de desarenado-desengrasado, formado por dos líneas con un volumen unitario de 6.6 m³, equipado cada uno con la aireación correspondiente, un puente rectangular y dos bombas de extracción de arena de caudal unitario 52 m³/h y 3 m.c.a. Las arenas extraídas van a parar a un clasificador de arenas de tipo helicoidal con caudal de tratamiento de 200 m³/h. Por su parte las grasas y flotantes son tratados también en un separador de flotantes de capacidad 30 m³/h.

A la salida de los desarenadores existe una balsa de homogenización donde se puede llevar el agua para almacenarla y absorber así los caudales punta de tratamiento antes de mandarlo al tratamiento físico-químico, posterior. Esta balsa tiene un volumen de 1597 m³ y 4+1 bombas sumergibles de 271 m³/h de caudal unitario y 6,36 m.c.a.

Existe un tratamiento físico-químico que puede ser derivado a la decantación primaria. Consiste en 1 cámara de mezcla de volumen 33,90 m³ y 3 cámaras de floculación de capacidad unitaria 75,20 m³. Como equipos periféricos para la dosificación de reactivos existen un depósito de cloruro férrico de 30 m³ de capacidad 2+1 bombas peristálticas de 320 l/h de caudal unitario, y un equipo de preparación de polielectrolito de 1000 l/h de capacidad con sus correspondientes bombas dosificadoras.

Decantación primaria, formada por 4 decantadores de gravedad de Ø 13,7 m y calado cilíndrico útil de 2,5 m.

Medidor de caudal tipo Parshall, colocado en cada canal de entrada a los Reactores Biológicos. Uno por línea.

Tratamiento biológico. Es de tipo flujo pistón, formado por dos líneas, cada línea tiene 3 cubas de volumen unitario 648 m³, formando un volumen total de biológico entre las dos líneas de proceso de 3.887,5 m³. La aireación se realiza mediante 12 turbinas con la siguiente distribución: Nº 1, 4, 9 y 12: 9,6/13,9 kW (doble velocidad), Nº 2, 5, 8 y 11: 20/29,4 kW (doble velocidad), Nº 3,6, 7 y 10: 29,4 kW (única velocidad).

La decantación secundaria está formada por 6 clarificadores, 4 de ellos de Ø 17,30 m y calado cilíndrico útil de 2,4 m y dos hechos recientemente en la última ampliación, el nº 5 y 6 de Ø 17,30 m y calado cilíndrico útil de 3,3 m.

Medidor de caudal electromagnético para el agua tratada.

La línea de fangos en servicio se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de fangos primarios con 3+1 bombas de 60 m³/h de caudal unitario y 6 m.c.a, para la línea nº 1 de tratamiento y 3+1 bombas de 55 m³/h de caudal unitario y 10 m.c.a, para la línea nº 2.
- Bombeo de fangos en exceso y recirculación de fangos formado por 3+1 bombas helicoidales de 25 m³/h de caudal unitario y 6 m.c.a, por línea de tratamiento y para la ampliación de los dos nuevos decantadores secundarios nº 5 y 6, hay 1+1 bombas centrífugas sumergibles de 15 m³/h de caudal unitario y 8 m.c.a.
- Los fangos primarios son enviados a un proceso de tamizado de fangos formado por dos tamices rotativos de 100 m³/h de capacidad y luz de paso 3 mm.
- Espesamiento por gravedad 2 unidades de Ø 10 m y calado cilíndrico útil de 3 m.
- Espesamiento por flotación 1 unidad de Ø 10 m y calado cilíndrico útil de 3 m.
- Presurización flotador: 2+1 bombas de presurización.
- Bombeo de fangos espesados a cámara de mezcla mediante 2+1 bombas de tornillo helicoidal.
- Cámara de mezcla de fangos mixtos de 24,8 m³ de capacidad con bombeo de fangos a digestión formado por 2+1 bombas helicoidales de 10 m³/h de caudal unitario y 20 m.c.a.
- Digestor anaerobio de 24 m de diámetro y un gasómetro de 1350 m³, antorcha para la combustión de biogás.
- Deshidratación de fangos espesados mediante centrifugadoras.
Caudal nominal centrifugadora Nº 1: 32,7 m³/h.
Caudal nominal centrifugadora Nº 2: 32,7 m³/h.
- Extracción de los fangos deshidratados mediante 2 bombas de tornillo helicoidal. Caudal máximo 6 m³/h y Presión 16 bar.
- Tolva de almacenamiento de fangos de 90 m³ de capacidad.

DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

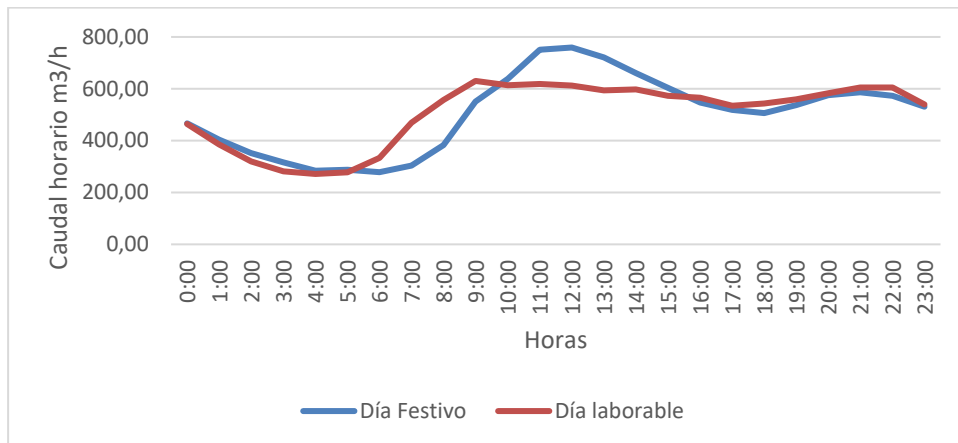
Características del agua residual y del efluente tratado

Se ha realizado un análisis previo de caudales y cargas contaminantes facilitado por Canal de Isabel II, que se incluye resumidamente en el anejo nº 4.- Estimación de caudales y características del agua tratar. Las conclusiones más importantes que se pueden extraer son las siguientes:

Los caudales medios tratados en la EDAR en los últimos años varían entre los 10.100-11.200 m³/d sin observarse una clara tendencia de incremento o disminución de los mismos.

Se han estudiado las curvas de caudales horarios a lo largo del día, y se han obtenido las siguientes conclusiones:

Cuando no hay precipitaciones, las curvas siguen un patrón muy definido y característico para esta EDAR que difieren únicamente de un día laboral o un día festivo.



Se puede decir que prácticamente las curvas son paralelas entre sí para los días laborables y festivos, observándose puntas de caudal 1,25 y 1,50 respectivamente. Los coeficientes mínimos de caudal son en ambos casos (laboral y festivo) valores muy similares del orden de 0,55Qm.

Las cargas contaminantes de entrada a la EDAR también son muy similares, registrándose una carga media en el entorno de los 60.000 h.e. La relación entre cargas contaminantes son también bastante estables con valores de 1.94 para DQO/DBO₅, 0,87 para SST/DBO₅, 5.94 para la DBO₅/Nt y 45.40 para DBO₅/Pt, que presupone una agua de características de origen urbano principalmente.

El agua residual tiene una carga contaminante de nitrógeno media de 624,19 kg/d en el periodo estudiado y un percentil 85 de 775,51 kg/d Nt.

Los rendimientos medios de eliminación de contaminación en el tratamiento primario son del 34.71% para la DBO₅, 45.72% para los SST, 34.90% para la DQO, 8.08% para el nitrógeno 10% para el fósforo. Por tanto, el efluente del tratamiento primario tiene una relación media entre DBO₅/Nt de 4,20.

La temperatura media mensual del agua residual registrada durante el año 2018 varía entre 23,9°C en agosto y los 13,8°C de marzo.

En el periodo estudiado (2017-2019), el efluente de la EDAR tiene una calidad inferior a los objetivos requeridos hasta la fecha con valores medios de 10.95 mg/l de DBO₅, 15.04 mg/l de SST y 0.55 de Pt. Sin embargo, se ha registrado unos valores importantes de Nt que superan el umbral de 10 mg/l establecido de manera general para plantas depuradoras con capacidad para más de 100.000 h.e.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Se realizó en el año 2019 un estudio de alternativas con distintas soluciones técnicas que permitieran remodelar el reactor biológico actual para asegurar la eliminación de nitrógeno hasta los niveles que requiere el Organismo de Cuenca en el año 2021.

En el estudio se comprobó mediante el estudio preliminar de los datos analíticos de la EDAR los siguientes hechos:

- El reactor biológico tenía unos rendimientos muy bajos de nitrificación (0-35%) y ello explica las concentraciones relativamente altas de NH₃ en el efluente. El volumen disponible en el reactor es insuficiente para alcanzar la edad del fango necesaria para que este proceso tenga los rendimientos deseados.

- El reactor biológico tampoco dispone de una zona anóxica definida ni de un sistema de recirculación interna.

Las distintas soluciones debían tener en cuenta una serie de condicionantes previos:

- 1) Desde hace unos años, se está tramitando un futuro proyecto con una remodelación completa del tratamiento secundario para garantizar los objetivos de calidad de nitrógeno inferiores a 10 mg/l para la capacidad nominal de la EDAR (125.000 h.e). Por diversas circunstancias externas, la puesta en marcha de las nuevas instalaciones del este proyecto superarán el plazo requerido de 2021.
- 2) Como consecuencia de lo anterior, las soluciones a contemplar deberán poder construirse y ponerse en servicio en un tiempo muy limitado. Se trata de hacer una intervención rápida y sencilla de ejecutar con las menores afecciones posibles al servicio actual de la EDAR.
- 3) Por otra parte, la intervención debería afectar lo mínimo posible a la disposición funcional actual de la EDAR, sobre la cual se fundamenta el desarrollo del futuro proyecto en tramitación.
- 4) Dado que el periodo de servicio de la solución que se adopte en el presente proyecto tiene un periodo de servicio más pequeño que los habituales, se pueden establecer unas bases de partida ajustadas a corto y medio plazo.
- 5) Finalmente, sería deseable que las inversiones definidas en el presente proyecto pudieran ser amortizadas a largo plazo de tal forma que los nuevos equipos y procesos se pudieran aprovechar en otras instalaciones de Canal de Isabel II.

Tras el estudio de tres posibles alternativas se optó por **reconvertir el proceso actual en un reactor MBR con clarificación final mediante membranas de ultrafiltración**. Esta solución se fundamenta en incrementar la concentración de los fangos activados hasta 8 Kg/m³ en el reactor actual alcanzando los 30000-35000 kg de MLSS y por tanto, no se necesita un volumen adicional. Dado que la decantación secundaria no sería efectiva con estas altas concentraciones es necesario establecer un sistema de separación sólido – líquido mediante membranas de ultrafiltración.

Teniendo en cuenta esta exposición de razones, se decidió finalmente desarrollar en el presente proyecto la opción reconvertir el tratamiento secundario en un reactor MBR.

Caudales de dimensionamiento

Se establecen dos rangos de caudales de diseño:

- Situación actual o media que considera en valor medio de caudal vertido a cauce en el periodo 2017-2019, 10.231 m³/d más 600 m³/d de agua depurada que se regenera en el tratamiento terciario, sumando un total de 10.831 m³/d.
- Proyecto o P-85, que corresponde al percentil 85 del registro de caudales medios en el periodo 2017-2019 (11.534 m³/d) más 600 m³/d de agua depurada que se regenera en el tratamiento terciario, sumando un total 12.134 m³/d.
- El caudal punta se determina considerando un coeficiente punta de 1,10.

Los caudales de diseño de entrada a la EDAR son:

		SITUACIÓN	
		MEDIA	P85
Caudales entrada EDAR			
- Caudal medio	m ³ /h	451,31	505,58
	m ³ /d	10.831,42	12.134,00
- Caudal punta	m ³ /h	496,44	556,14

Estos serán también los caudales de entrada al tratamiento biológico y de filtración por las membranas, donde como se ha indicado antes hay un coeficiente de sobredimensionamiento de un 10%, para asegurar la capacidad de tratamiento frente a circunstancias excepcionales.

Características de la contaminación

Las cargas contaminantes y concentraciones de entrada en la EDAR para el diseño de las instalaciones son las siguientes:

		SITUACIÓN	
		MEDIA	P85
Contaminación entrada			
- DBO ₅ entrada	kg/d	3.707,71	4.606,51
	mg/l	342,31	379,64
- SST entrada	kg/d	3.077,40	3.823,40
	mg/l	284,12	315,10
- Nitrógeno entrada (NTK)	kg/d	624,19	775,51
	mg/l	57,63	63,91
- Fósforo entrada (Pt)	kg/d	81,67	101,46
	mg/l	7,54	8,36

En el tratamiento primario, se consideran los siguientes porcentajes de reducción de contaminación:

Reducción de DBO ₅	34,71%
Reducción de SST	45,72%
Reducción de Nt	8,08%
Reducción de Pt	10,00%

Por tanto a efectos de diseño del nuevo tratamiento secundario, se consideran las siguientes concentraciones y cargas contaminantes:

		SITUACIÓN	
		MEDIA	P85
Contaminación entrada al tratamiento biológico			
- DBO ₅ entrada	kg/d	2.420,76	3.007,59
	mg/l	223,49	247,86
- SST entrada	kg/d	1.670,41	2.075,34
	mg/l	154,22	171,04

		SITUACIÓN	
		MEDIA	P85
- Nitrógeno entrada (NTK)	kg/d	573,76	712,85
	mg/l	52,97	58,75
- Fósforo entrada (Pt)	kg/d	73,50	91,32
	mg/l	6,79	7,53

Resultados a obtener

Se plantean el siguiente objetivo de calidad en el efluente del tratamiento secundario:

Efluente tratamiento secundario			
Concentración DBO ₅	mg/l	≤	25
Concentración SS	mg/l	≤	35
Concentración DQO	mg/l	≤	125
N total	mg/l	≤	10
Fósforo	mg/l	≤	1
pH, comprendido entre			6 y 8

Descripción de las nuevas obras e instalaciones

1.1 Procesos e instalaciones

1.1.1 Control y regulación de caudal del agua pretratada

Como se ha avanzado, se plantean en este proyecto una serie de actuaciones para remodelar el tratamiento actual de fangos activados convencional como reactor MBR.

Estos sistemas avanzados de procesos se suelen dimensionar a caudal medio, disponiendo de un volumen de regulación para laminar las puntas de caudal.

Actualmente, el conjunto pretratamiento - fisicoquímico de la EDAR dispone:

- Canal de salida del agua pretratada que a su vez comunica mediante compuertas con la entrada al tratamiento físico químico (1), y con su salida (2) cuando quiere ser derivado este elemento.

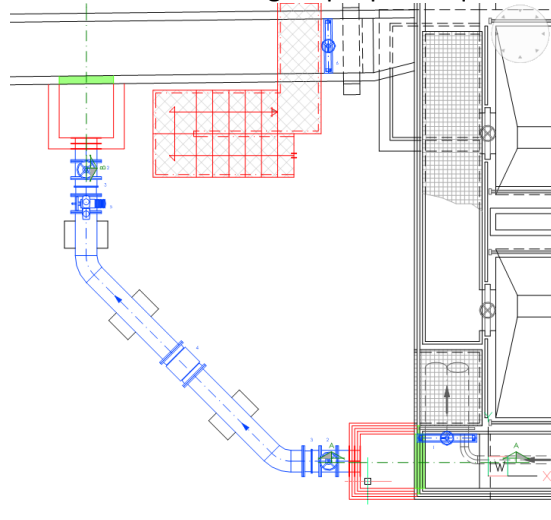
- Instalación de dos compuertas manuales que sirvan para aislar la medida de caudal actual $\varnothing 800$, y que el caudal de agua pretratada se derive hacia la nueva conducción.

De esta forma, cuando se detecte un exceso de caudal que supere el establecido como consigna por el operador de la planta, provocará un cierre parcial de la válvula de compuerta y una sobre-elevación de la lámina de agua en el canal de salida (2) y superando la altura del vertedero a depósito de regulación. De esta forma se podrán derivar los excesos hasta el actual depósito de homogenización (o regulación de caudales de acuerdo al nuevo diseño).

La nueva tubería de $\varnothing 400$ y el sistema caudalímetro y válvula de control se dispondrá sobre la urbanización, apoyado sobre unos dados de hormigón.

Se construirán dos arquetas de conexión con las estructura existentes (entrada actual del caudalímetro $\varnothing 800$ y canal de alimentación a tratamiento primario) que ayudarán a ejecutar las obras con las máximas garantías y mínima afección a la explotación.

Además, se ha previsto la colocación de una compuerta de canal (5) de 0,8 x 1,30 m en el canal de entrada al fisicoquímico (1) de accionamiento manual, inmediatamente aguas abajo del vertedero de excesos (3) con el objeto de reducir el tramo de agua que puede quedar estancada.



1.1.2 Remodelación del depósito de homogeneización como tanque de regulación de caudal.

La planta dispone en el extremo sureste de la parcela un depósito en forma de canal de oxidación de volumen útil disponible 1543,15 m³. En el interior, están instalados 4 agitadores sumergidos de 4 kW, dos sistemas de aireación de 15 kW y cinco (4+1) bombas sumergibles de caudal unitario 271 m³/h con una impulsión $\varnothing 500$ hasta el canal de salida del pretratamiento para retorno del agua almacenada al tratamiento de la EDAR.

La alimentación al depósito de homogeneización se efectúa mediante el vertedero de excesos y una conducción de $\varnothing 800$ ya comentado en el apartado anterior.

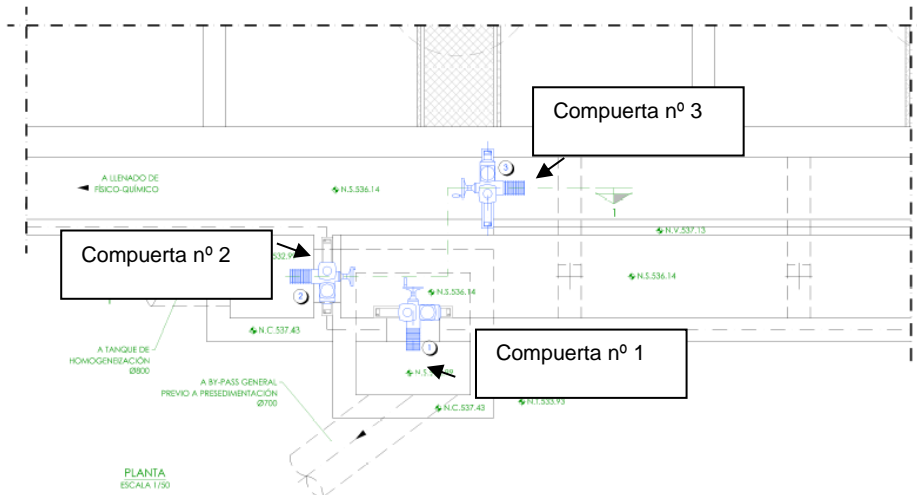
Para alimentar al tratamiento primario y MBR de la planta a caudal medio de diseño (506 m³/h), se ha estudiado el volumen de regulación necesario y como se justifica en el Anejo nº 8.- Cálculos de Proceso, se ha estimado un volumen mínimo de 1476,07 m³ para un día festivo y 1243,28 m³ para un día laborable. Por tanto, se puede destinar este depósito como tanque de regulación.

La actuación que se han previsto en este proyecto es sustituir tres de las bombas actuales de retorno de agua por otras (2+1) de menor de caudal unitario (80 m³/h) con variación de frecuencia para conseguir impulsar caudales inferiores a 180 m³/h en las horas valle.

1.1.3 Actuaciones en tratamiento físico-químico.

Se instalará una compuerta motorizada a la salida del by pass general del físico químico (DN 700), y se motorizarán las compuertas actuales de entrada a la balsa de homogeneización y a las balsas de físico-químico, con el fin de tener un control preciso del proceso en caso de un exceso de caudal o de un vertido de hidrocarburos. En el Doc nº 2 Planos se representan gráficamente las actuaciones a realizar.

Se ha previsto las siguientes secuencias de funcionamiento:



SITUACIÓN 1: EXCESO DE CAUDAL POR LLUVIAS

La compuerta Nº 1 estará cerrada y el agua se irá a la balsa de homogeneización a través de la compuerta Nº 2 que estará abierta, cuando la balsa se llene antes de que rebose, puesto que tiene un medidor de nivel, mandará cerrar a la compuerta Nº 2 y abrirá la compuerta Nº 1, se tratará el máximo caudal bombeado habiéndole dado un tratamiento hasta desarenadores.

SITUACIÓN 2: SE DETECTA UN VERTIDO DE HIDROCARBUROS

Se instalará una sonda de hidrocarburos a la salida de desarenadores.

En el momento que se detecta un vertido, se cierra la válvula de regulación de caudal para proteger al tratamiento biológico con membranas.

Se cierra la compuerta Nº 2 para que el vertido no vaya a la balsa de homogeneización. La compuerta Nº 1 también estaría cerrada.

Se abre la compuerta Nº 3 para que el agua pase al físico-químico, hasta que éste se llene, que será detectado por el nuevo medidor radar que se instalará ahí, cuando el físico químico se llene se cerrará la compuerta Nº 3 y se abrirá la compuerta Nº 1.

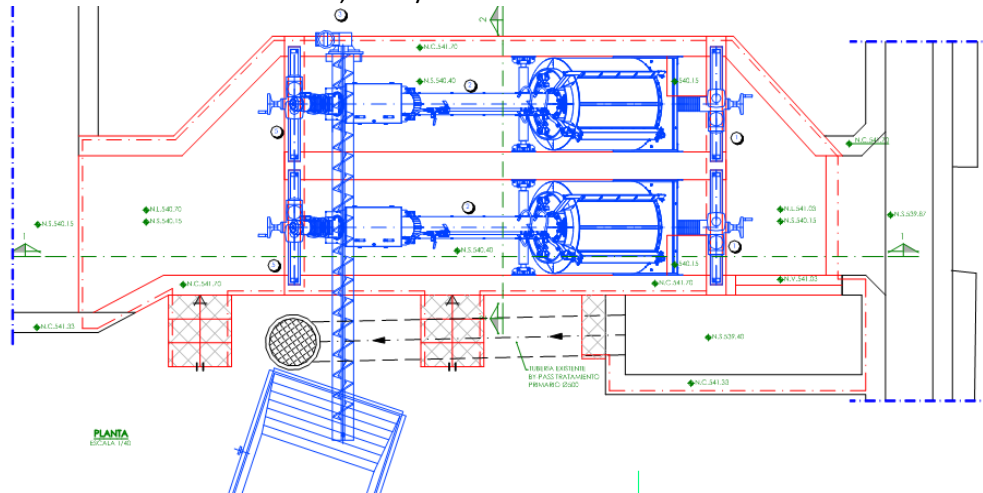
1.1.4 Nuevos canales de microtamizado.

Las membranas de micro y ultrafiltración utilizadas en los procesos MBR son muy sensibles a la presencia de fibras que quedan retenidas, llegando a impedir su funcionamiento como elemento filtrante. Por ello, debe instalarse antes del tratamiento biológico un sistema de microtamizado de orificios con luces de paso de 1 mm.

En la EDAR de la Poveda había dos ubicaciones posibles para el microtamizado: en el canal de alimentación a la decantación primaria y en la alimentación a los reactores biológicos a la altura de los canales parshall (medida sin servicio en la actualidad). Se ha elegido esta segunda opción, ya que la primera presentaba posibles problemas hidráulicos en el control y medida de caudal proyectado aguas

arriba y colmataciones en los tamices más frecuentes por la fracción de fibras que podían ser eliminadas en el tratamiento primario.

Se ha proyectado la demolición de los dos canales parshall actuales y la construcción de sendos grupos de canales de tamizado con disposición 1+1 cada uno de ellos. Cada canal por tanto deberá disponer de una caudal de diseño de 279,09 m³/h.



Cada grupo consta de dos tamices de orificio de luz de paso 1 mm con funcionamiento 1+1 de caudal unitario 279,09 m³/h, compuertas motorizadas de aislamiento y sensores de nivel aguas arriba y aguas abajo. El equipo elegido es un tamiz de cesta Ø1200 mm con certificado de ratio de captura de fibras superior al 90%.

Los residuos de cada grupo serán extraídos y transportados mediante tornillo hasta un contenedor. Para el vaciado de los canales que no estén en servicio, se ha previsto un rebaje en la solera para poder situar una bomba sumergible transportable.

Se reutilizará el alivio existente, considerándose la adaptación del vertedero existente tanto en longitud como en altura a los nuevos condicionantes geométricos e hidráulicos de la actuación.

Finalmente se acondicionará sendos accesos desde los viales existentes para vehículos portacontenedores y puedan proceder a la retirada de los mismos.

1.1.5 Actuaciones en los reactores biológicos existentes

Los reactores biológicos actuales están organizados en dos líneas cuyas alimentaciones proceden separadamente de los decantadores primarios 1-2 y por otro lado, 3-4.

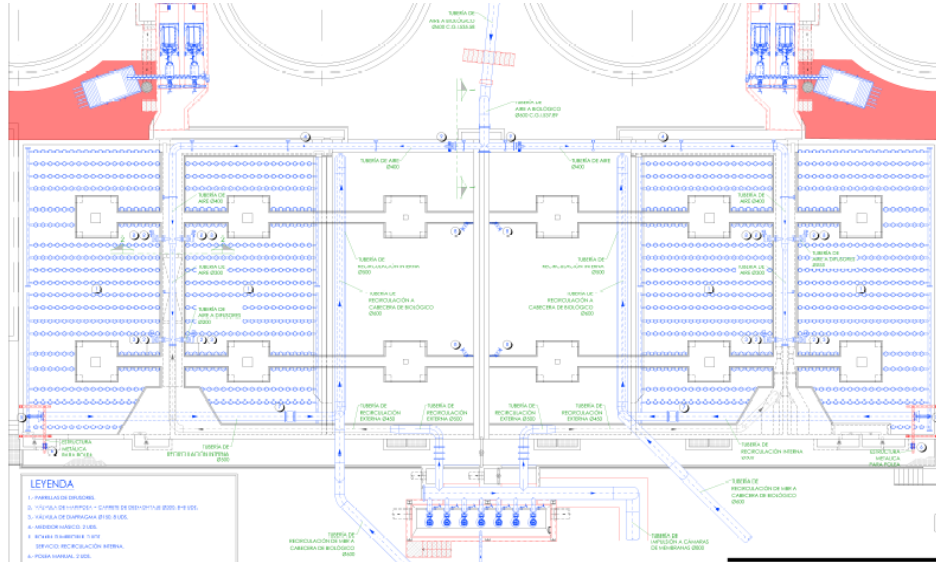
La salida del reactor biológico desde la tercera cámara se realiza a través de una canal transversal que unifica los efluentes de ambas líneas y se reparte a los seis decantadores secundarios existentes. Se hace la indicación que sólo dos de ellos (los de construcción más reciente) son los que disponen de vertedero y compuerta de aislamiento, y los cuatro restantes sólo tienen compuerta de aislamiento por lo que se presupone que el diseño actual es hidráulicamente mejorable.

En posición central próxima al canal de salida de los reactores, y entre las dos líneas, se ubica el bombeo actual de recirculación externa de fangos con cinco bombas sumergibles con variación de frecuencia.

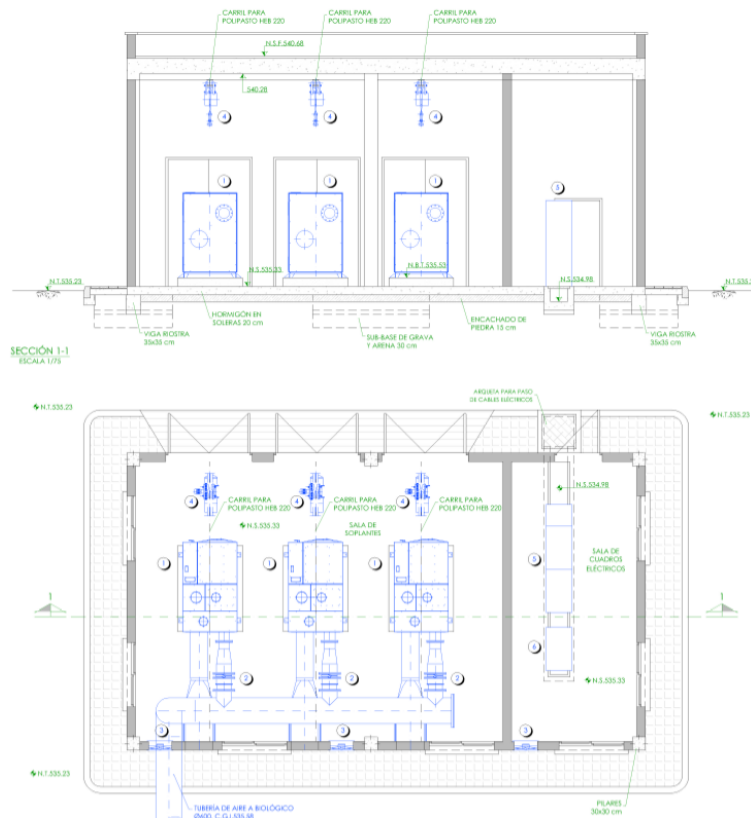
Las actuaciones que se han previsto se fundamentan en variar la operación de estos reactores incrementando su concentración y estableciendo una zona anóxica inicial al que le llegará la nueva recirculación interna.

De modo resumido, las actuaciones a realizar en estas dos líneas de tratamiento biológico serán:

- Se desmontarán las turbinas existentes y se instalarán nuevas parrillas de difusores en las nuevas zonas aireadas y agitadores sumergidos en las zonas anóxicas.



- Se construirá un nuevo edificio para alojar las nuevas turbosoplantes de levitación que alimentarán a los difusores. Se instalarán nuevas conducciones de aire con su valvulería y elementos auxiliares.



- Se revisarán las juntas y los paramentos interiores de los reactores biológicos y se repararán en caso de estar dañados.
- Se implantará en cada línea un bombeo de recirculación interna mediante una bomba axial o de pared de caudal unitario 1250 m³/h que impulsará desde la 3ª cámara hasta el inicio de la nueva zona anóxica con una impulsión de Ø500 dotada de caudalímetro con electrónica sumergible. La alimentación eléctrica dispondrá de variación de frecuencia.

Se ha previsto el suministro de una bomba más que se almacenará en taller y servirá de reserva en el caso de parada por mantenimiento o avería de las dos instaladas en los reactores.

Los nuevos parámetros de servicio establecidos en este proyecto se resumen en la siguiente tabla:

		SITUACIÓN	
		MEDIAS	P85
Parámetros de servicio propuestos			
Carga másica	kg/kg d	0,0790	0,0983
Indice de producción de fangos (Huesken)	kg/kg	0,71	0,75
Indice de producción de fangos (ATV-131)	kg/kg	0,74	0,74
- RelaciónSS/DBO5		0,69	0,69
- Factor de temperatura		0,87	0,87
- Edad del fango		15,00	15,00
IPF sobre DBO5 eliminada adoptada	kg/kg	0,83	0,82
DBO5 a eliminar	kg/día	2.149,98	2.704,24
Fangos en exceso	kg/día	1.786,96	2.220,15

En los cálculos de proceso incluidos en el anejo nº 8 de este proyecto, se justifica la idoneidad de las reformas indicadas comprobándose además la capacidad de otras instalaciones existentes (bombeo de fangos en exceso y dosificación de cloruro férrico) sobre las cuales no será necesario efectuar ninguna reforma.

1.1.6 Reforma del bombeo de recirculación externa

Como se ha indicado anteriormente, el nuevo tratamiento biológico por MBR dejará sin servicio los decantadores actuales y por ello sus compuertas de aislamiento deberán estar cerradas.

La clarificación se deberá llevar a cabo en las nuevas cámaras de membranas y para ello habrá que disponer de un bombeo que impulse el efluente del reactor hasta las cámaras de membranas.

Se está adoptando un nuevo esquema de tratamiento: reactor → bombeo → cámaras de membranas → reactor- Este esquema se diferencia del habitual para procesos MBR en el que intercala el bombeo entre la salida de las cámaras de membranas y el reactor para tener un menor consumo de energía (4Qm en vez del adoptado 5Qm).

Sin embargo, las facilidades constructivas así como las interferencias a la instalación durante la ejecución de las obras son significativamente menores en la opción elegida finalmente.

Las actuaciones a realizar en este apartado son:

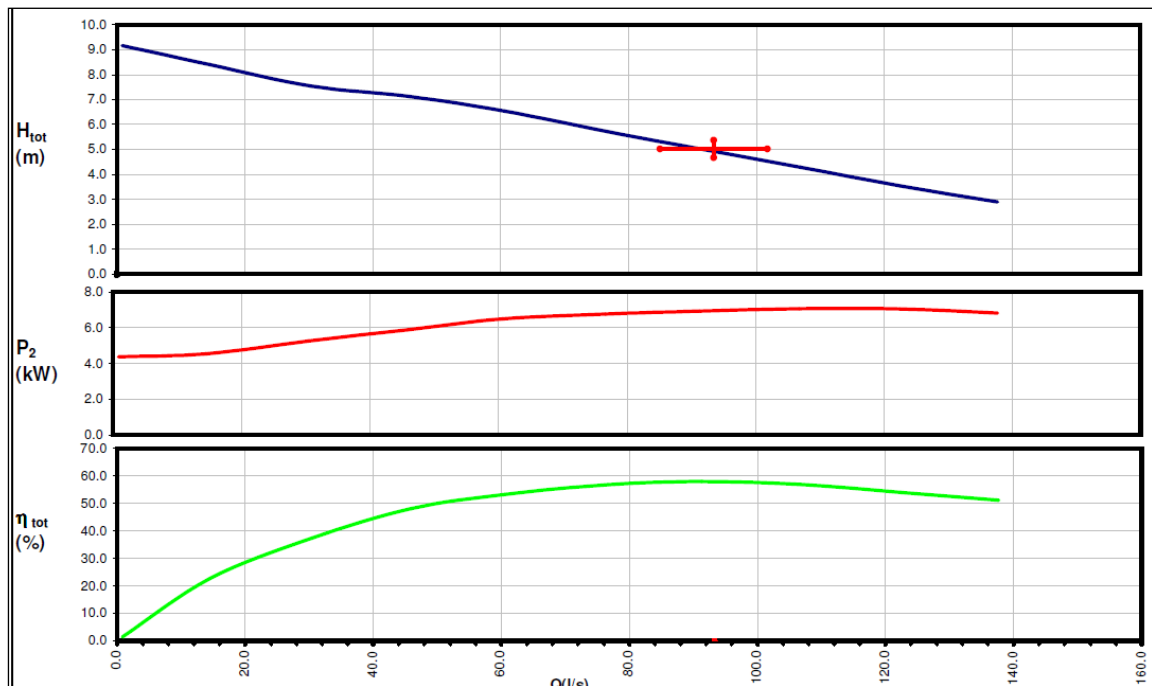
- Comunicar mediante un pequeño tramo de canal, la salida del tratamiento biológico a los decantadores 5-6 con la arqueta de bombeo de recirculación cuyos muros deberán ser recrecidos para

evitar desbordamientos en las nuevas condiciones hidráulicas. Se dispondrán de dos compuertas de canal manuales para permitir revertir al funcionamiento actual de los reactores en un futuro.

- La estructura metálica que da soporte polipasto de mantenimiento será desmontado y montado posteriormente una vez recrecidos los muros.
- Durante la elaboración del presente proyecto, se consideró proyectar el nuevo bombeo aprovechando al máximo las obras e instalaciones actuales del bombeo de recirculación externa, y por ello se planteó un diseño inicial reutilizando las cinco bombas existentes (XFP201G-CB2.6 de SULZER) e incluyendo dos nuevas bombas más de las mismas características. No obstante, como no se ha podido comprobar realmente el estado de las bombas en servicio, es posible que en el momento de realizar las actuaciones no estén en adecuadas condiciones. En este supuesto, el plazo de las obras sufriría un retraso por el tiempo necesario para el suministro de bombas adicionales por el fabricante. Por estas razones, se ha previsto en presupuesto la sustitución de todas las bombas existentes, sus válvulas y carretes de desmontaje.

Por tanto, se contempla la instalación de siete bombas como las cinco actuales que se colocarán en el interior de la arqueta en sus nuevas ubicaciones. Se instalarán las nuevas impulsiones individuales Ø250, válvulas y carretes.

- El caudal total a impulsar hasta las cámaras de membranas es de 2528 m³/h. teniendo en cuenta la nueva configuración de bombas (6+1) resulta un caudal unitario 421,33 m³/h. Tal y como se observa en la gráfica siguiente, este caudal se aporta por las bombas propuestas a una altura manométrica de 3,90 mca.



Se suministrará e instalará una impulsión general de Ø800 que se apoyará en perfiles sobre la estructura metálica del polipasto y solera de hormigón para repartir a cuatro ramales dotados de caudalímetros y válvulas reguladoras de compuerta de Ø400.

Los fangos en exceso del proceso serán retirados mediante las bombas de tornillos instaladas para la línea dos del reactor biológico (2+1 de 25 m³/h) que podrán aspirar de la arqueta de purga de fangos

secundarias de la mencionada línea. Para ello, se mantendrá abierta la comunicación entre la arqueta de recirculación y la arqueta de purga de fangos secundarios.

1.1.7 Sistema de ultrafiltración

El sistema de membranas se ha diseñado con 4 trenes de membranas, cada uno de ellos compuesto por 3 casetes y 52 módulos de filtración por cassette de los cuales se equipan 46. En total se obtienen 552 módulos de membrana hueca de 34,37 m² de filtración por cada elemento.

Cada tren dispone de compuerta manual de aislamiento y vaciado independiente Ø 150 en el interior de una cuba metálica de acero inoxidable AISI-316L de dimensiones interiores 7830 x 2970 x 3120 mm, con una entrada de Ø400, vertedero interior situado a 2.75 m y salida de Ø600 hacia las conducciones de retorno al reactor biológico (2xØ600mm).

Los trenes se apoyan sobre una solera de reparto construida en hormigón armado que a su vez descansa sobre un relleno efectuado en el decantador nº 2. Se contempla en el presupuesto de esta actuación el sellado de las conducciones de fondo y de flotantes del decantador y láminas separadoras de poliestireno para evitar adherencia entre la nueva solera y los hormigones actuales.

En el edificio actual de deshidratación por filtros banda, se ubicarán las instalaciones restantes de la ultrafiltración que se exponen a continuación.

El agua tratada se extrae mediante succión de los módulos por medio de bombas de permeado (una por tren más una de reserva), con un caudal unitario de 184-68 m³/h., a 10,0 m.c.a., todas ellas con variador de frecuencia reguladas con caudalímetro independiente y presostato diferencia por línea. Estos equipos descargarán sobre el tanque de retrolavado y por vertedero y conducción de Ø400 hasta la arqueta de salida actual de los decantadores secundarios 1-2.

Para conseguir que las membranas estén limpias durante el proceso se realiza un retrolavado de las mismas durante cortos períodos de tiempo. Este lavado se efectuará con las mismas bombas lobulares invirtiendo sus giros.

Así mismo se produce un lavado con aire de las membranas para el que se ha dispuesto una soplante por cada tren y una reserva común, con un caudal de 1180 Nm³/hora a 3,30 mbar.

Aparte de estos lavados instantáneos y continuos, se produce regularmente una operación de lavado químico con ácido cítrico e hipoclorito sódico. Para ello se han dispuesto las correspondientes instalaciones de dosificación de estos reactivos en un lado del edificio.

También en el exterior se situará el tanque de retrolavado necesario para este tipo de procesos.

Se contempla también en el proyecto dos (1+1) bombas de drenaje de caudal unitario 50 m³/h cuyas funciones serán:

- Vaciado de las cámaras de membranas sobre el bombeo a cámaras de membranas.
- Llenado desde el tanque de retrolavado con agua tratada de la cámara de membrana.

Por último, se ha previsto en el presupuesto distintas actuaciones de obra civil (retirada de elementos de hormigón, tratamiento de la solera), carpintería metálica (se cambiará la carpintería metálica de las puertas), nueva ventilación e iluminación, para acondicionar el edificio a las nuevas necesidades funcionales que se proyectan.

1.2 Instalaciones eléctricas

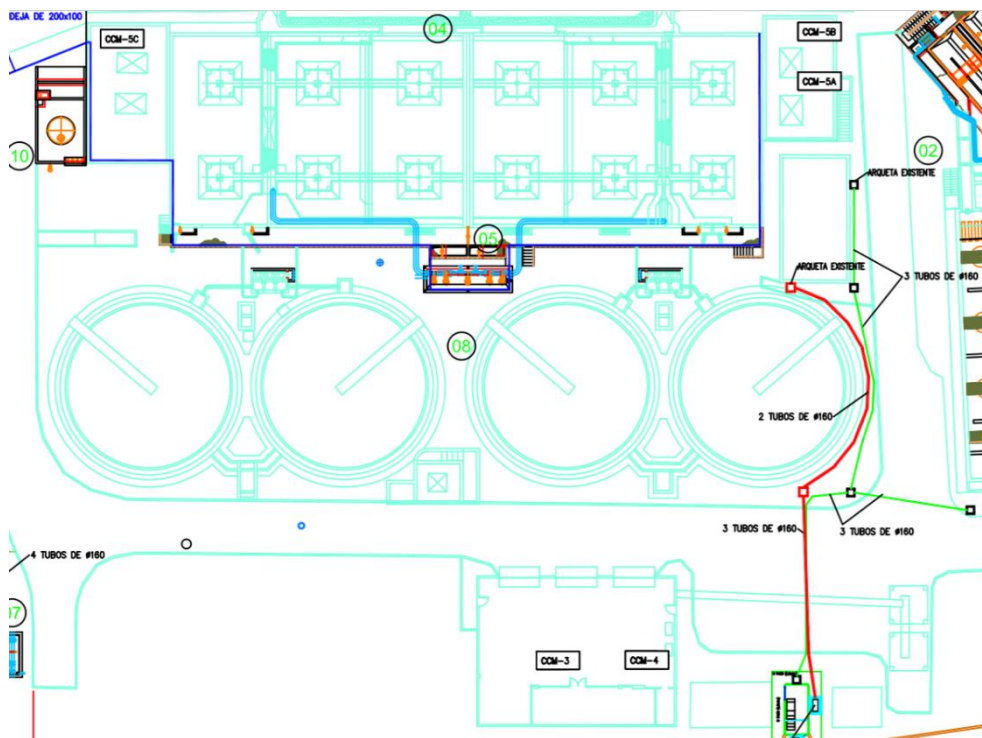
1.2.1 Situación actual

De acuerdo a la información disponible, la Planta se alimenta actualmente desde una línea aérea de media tensión que termina en un centro de seccionamiento de reciente construcción.

Desde el centro de seccionamiento se alimenta a su vez al centro de transformación compuesto de 3 transformadores de 800 kVA.

Para la distribución y fuerza en Baja Tensión se cuenta con un Cuadro General de Distribución, en cuyo embarrado se conectan los transformadores de 800 kVA a través de tres interruptores magnetotérmicos de cuatro polos y 1250 A. También dispone de una entrada desde un grupo de electrógeno de 800 KVA.

El cuadro general de distribución tiene salidas a los 10 CCMs de la planta, más las correspondientes a la batería de condensadores, cuadro de alumbrados y servicios, edificio de control. Este Cuadro se ubica al lado del tratamiento biológico y un decantador secundario y es independiente del edificio del Centro de Seccionamiento y Transformación.



1.2.2 Planteamiento general de las nuevas actuaciones

En este proyecto se va a ejecutar un nuevo CCM 9 de alimentación a soplantes del reactor biológico y se va a actuar sobre los CCM 5B y 5C que alimentan a los consumidores de reactor biológico, así como sobre el CCM 3 que dan servicio al depósito de homogeneización actual y el CCM 4 actualmente sin uso.

Las actuaciones proyectadas son:

- Se diseñará un nuevo CCM 9-Soplantes instalado en el nuevo edificio de soplantes de biológico, para ello se sustituirá el interruptor automático del CGBT correspondiente al actual CCM 4 que se encuentra además fuera de servicio. Se realizará una nueva tirada de cable desde el CGBT hasta este nuevo CCM.
- Se actuará en el CCM5B exclusivamente para desconectar las turbinas que se retiran para formar la zona anóxica del reactor biológico. No se prevé incluir ninguna nueva carga sobre estos dos CCM dado las malas condiciones en las que se encuentra esta sala.

- Del mismo modo se actuará en el CCM5C para retirar las cargas que no se utilizarán (turbinas) e incluir las nuevas acometidas a los nuevos equipos en el reactor (zona anóxica, recirculación, etc.).
- El resto de las cargas se acometerán desde un nuevo CCM 3-4 que sustituirá a los CCM 3 y CCM 4.
- Se sustituirá el interruptor automático del actual CCM 3 por uno nuevo para alimentar al nuevo CCM 3-4, mientras que el interruptor del CCM 4 protegerá al nuevo CCM 9, pero se dismantelará el cableado existente hasta su CCM correspondiente. Para esta operación se necesita cortar el suministro en el CGBT durante un tiempo necesario, es por ello, que para esta parada se ha previsto la utilización de grupos electrógenos pequeños que alimenten a los CCMs más críticos de la instalación, esto tendrá que estar perfectamente coordinado con el personal de explotación del Canal de Isabel II encargada de la EDAR, para que las afecciones al funcionamiento normal de la planta sean las mínimas posibles, por ello se ha considerado una partida en el presupuesto de alquiler de 8 grupos electrógenos durante un tiempo estimado de entre 1 y 2 días, que darán servicio a los siguientes CCM más importantes:
 - CCM1A, CCM 1B y CCM 1C que dan servicio al pretratamiento.
 - CCM5A, CCM5B y CCM5C que dan servicio al biológico y a la decantación.
 - CCM8A y CCM8B que dan servicio a la digestión y a la deshidratación.

1.2.3 Comprobación de la instalación de media tensión y transformación

Las reformas que se plantean en esta planta suponen un incremento global de potencia de 142,54 kW de potencia instalada efectiva y 93,61kW de potencia simultánea. La planta dispone de 3 (2+1) transformadores de 800 kVA, y con el incremento de potencia funcionará al 43% de su capacidad. Por tanto, no será necesario efectuar ninguna modificación en la media tensión y en el centro de transformación actual.

1.2.4 Cuadro de distribución en baja tensión

En el cuadro general de distribución, será necesario retirar los interruptores actuales del CCM3 y CCM4 por otro de calibre 630 A y 75 kA para el nuevo CCM3-4 y 800 A y 75 kA para el nuevo CCM 9.

1.2.5 Centros de control de motores

Algunas de las cargas eléctricas asociadas a las actuaciones a llevar a cabo en la zona del reactor biológico, se alimentarán desde el denominado CCM5C ubicado en la sala de bombeo de fangos de la línea 2. No será necesario modificar el interruptor automático de 630 A 4P, con capacidad de cortocircuito de 55 kA, instalado actualmente.

Los nuevos consumidores instalados en este cuadro aparecen en azul en la siguiente tabla:

Nº DEL CIRCUITO	DESIGNACIÓN	EQUIPOS INSTALADOS	EQUIPOS EN FUNCIONAM.	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA INSTALADA EFECTIVA	POTENCIA SIMULTANEA	TIPO SALIDA S/3311
		Ud	Ud	Kw	Kw	Kw	Kw	
Nuevos		9,00			59,78	52,78	36,95	
Remodelación CCM 5 C								
B1	Agitadores sumergibles zonas anóxicas	4	2	3,50	14,00	7,00	4,90	AD-4
B2	Bombas de recirculación interna	2	2	10,39	20,78	20,78	14,55	VF-1
B3	Ampliación bombas de recirculación externa	2	2	10,00	20,00	20,00	14,00	VF-1
B4	Varios	1	1	5,00	5,00	5,00	3,50	FEEDER EXTRAÍBLE
B5	Bombas existentes de recirculación externa	5	4	10,00	50,00	40,00	28,00	VF-1
B6	Polipasto bombas de recirculación	1	1	2,00	2,00	2,00	1,40	FEEDER EXTRAÍBLE
B7	Bombeo de Cl3Fe a digestión	1	1	0,18	0,18	0,18	0,13	VF-1
B8	Bombeo de cloruro férrico (eliminación P)	3	2	0,18	0,54	0,36	0,25	VF-1
B11	Bombeo de fangos en exceso	3	2	5,50	16,50	11,00	7,70	AD-2
B12	Bombeo de flotantes secundarios	1	0	2,40	2,40	0,00	0,00	AD-2
B13	Bombeo de flotantes primarios	1	1	2,40	2,40	2,40	1,68	AD-2
B14	Bomba de drenaje	1	1	0,80	0,80	0,80	0,56	AD-2
B15	Bombeo de fangos primarios	3	2	11,00	33,00	22,00	15,40	AD-2
B16	Decantadores secundarios	2	0	0,55	1,10	0,00	0,00	AD-2
B17	Decantadores primarios	2	2	0,55	1,10	1,10	0,77	AD-2
B18	Turbinas biológico	2	2	19,00	38,00	38,00	26,60	
B9	Turbina de aireación	2	2	30,00	60,00	60,00	42,00	
B10	Turbina de aireación	2	2	40,00	80,00	80,00	56,00	

Las cargas eléctricas correspondientes al nuevo proceso de ultrafiltración, depósito de homogeneización y micro tamizado, se alimentarán desde el nuevo CCM 3-4, que se ubicará en la sala eléctrica del edificio actual de deshidratación por filtros banda. Este CCM también se alimentará desde el CGD. Dispondrá de un interruptor automático de 630 A 4P, con capacidad de cortocircuito de 50 kA, será ejecutado según las características descritas en la E.T. 3311.

Nº DEL CIRCUITO	DESIGNACIÓN	EQUIPOS INSTALADOS	EQUIPOS EN FUNCIONAM.	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA	TIPO SALIDA S/3311
		Ud	Ud	Kw	Kw	Kw	
NUEVO CCM 3 - 4		64.00	37.00		313.54	175.54	
A1	Compuertas Tamizado	8	2	0.55	4.40	1.10	INVERSOR
A2	Actuadores compuertas Fisico-Químico	3	1	0.55	1.65	0.55	INVERSOR
A3	Tamizado	4	2	1.10	4.40	1.54	FEEDER EXTRAIBLE
A4	Tornillos	2	2	1.10	2.20	1.54	AD-2
A5	Válvulas control de caudal Ø400 con regulación	5	1	0.55	2.75	0.39	FEEDER EXTRAIBLE
A6	Bombas lobulares de aspiración	5	4	22.00	110.00	61.60	VF-1
A7	Soplantes de lavado	5	4	18.50	92.50	51.80	VF-1
A8	Bombas de drenaje	2	1	3.36	6.72	2.35	AD-2
A9	Bombas de limpieza (Hipoclorito)	2	1	0.37	0.74	0.26	VF-1
A10	Bombas de Limpieza (Ac. Cítrico)	2	1	0.37	0.74	0.26	VF-1
A11	Ventilador	4	4	0.50	2.00	1.40	AD-2
A12	Válvulas de control de aire	4	1	0.18	0.72	0.13	FEEDER EXTRAIBLE
A13	Válvulas de control de permeado	4	1	0.18	0.72	0.13	FEEDER EXTRAIBLE
A14	Nuevas bombas en depósito de regulación	3	2	3.00	9.00	4.20	VF-1
A15	Fuente de alimentación segura	1	1	10.00	10.00	7.00	FEEDER EXTRAIBLE
A16	Bombas existentes en depósito de regulación	2	1	6.00	12.00	4.20	AD-4
A17	Agitadores existentes en depósito	4	4	4.00	16.00	11.20	AD-4
A18	Turbinas de aireación existentes en depósito	2	2	15.00	30.00	21.00	AE
A19	Polipasto	1	1	2.50	2.50	1.75	FEEDER EXTRAIBLE
A20	Varios	1	1	4.50	4.50	3.15	FEEDER EXTRAIBLE
A21	Bombas existentes en depósito de regulación	3	3	6.00	18.00	12.60	

Por último, los turbocompresores de levitación magnética que darán aire al reactor biológico junto con sus equipos de control, estarán alimentados desde el nuevo CCM 9, ubicado en el nuevo edificio de soplantes destinado a tal uso, este CCM también se alimentará desde el CGD. Dispondrá de un interruptor automático de 800 A 4P, con capacidad de cortocircuito de 50 kA, será ejecutado según las características descritas en la E.T. 3311.

DESIGNACIÓN	EQUIPOS INSTALADOS	EQUIPOS EN FUNCIONAM.	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA INSTALADA EFECTIVA	POTENCIA SIMULTANEA	TIPO SALIDA S/3311
	Ud	Ud	Kw	Kw	Kw	Kw	
NUEVO CCM 9	20.00			403.50	275.14	185.86	
Soplantes biológico	3	2	125.00	375.00	250.00	162.00	FEEDER EXTRAIBLE
Válvulas de diafragma	8	8	0.20	1.60	1.60	1.04	FEEDER EXTRAIBLE
Válvulas de control de aire	2	2	0.18	0.36	0.36	0.23	FEEDER EXTRAIBLE
Polipastos	3	1	1.68	5.04	1.68	1.09	FEEDER EXTRAIBLE
Ventiladores	3	3	0.5	1.50	1.50	1.50	AD-2
Varios	1	1	20	20.00	20.00	20.00	FEEDER EXTRAIBLE

1.2.6 Cuadros eléctricos locales

Se propone la instalación de un Cuadro Local de Alumbrado y Fuerza sustituyendo el actual del edificio donde se ubicarán los equipos de ultrafiltración, desde el que se alimentará el alumbrado exterior, el alumbrado interior, el alumbrado de emergencia y las tomas de corriente. Igualmente se instalará un nuevo cuadro local de alumbrado y fuerza para el nuevo edificio de soplantes.

1.2.7 Motores eléctricos

Los nuevos motores a instalar se ajustarán a las prescripciones técnicas contenidas en la ficha ET 3401 (Motores Eléctricos) y el Pliego de Bases Generales.

1.2.8 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización

Se verificará lo indicado en el Pliego de Bases Generales.

En el Anejo nº 10 se encuentran los cálculos de diseño de los conductores empleados para las nuevas actuaciones.

1.2.9 Instalación de alumbrado exterior

Con el fin de mejorar la explotación de la EDAR, se proyecta la instalación de una columna de 9 metros de altura con tres proyectores LED de 100 kW en la zona de instalación de las membranas de ultrafiltración, esta columna se alimentará desde el nuevo cuadro general de alumbrado y fuerza que se instalará en el edificio de deshidratación antiguo.

1.2.10 Alumbrado en interiores

Se han diseñado instalaciones de alumbrado interior, tanto para las nuevas salas eléctricas correspondientes a los CCM 3-4 y CCM 9, como para la zona de operación y mantenimiento donde se instalan los diferentes equipos de estos edificios. Los cálculos lumínicos se han realizado con el programa dialux evo y los resultados se pueden comprobar en el anejo nº 10 del presente proyecto.

1.2.11 Equipos de medición de energía eléctrica

Se ha previsto la instalación de analizadores de red en las acometidas al nuevo CCM3-4 y CCM 9, para monitorizar los parámetros eléctricos asociados. Dispondrán de comunicación Ethernet para poder ser conectados con el PLC de control, que recopilará los datos.

1.2.12 Equipos de compensación de energía reactiva

No se considera necesario el diseño de compensación fija, puesto que no se modifica la capacidad del centro de transformación.

De la misma manera, no es necesario la instalación de una batería automática de condensadores, pues los equipos que se retirarán de la Planta generan mayor energía reactiva a compensar que los nuevos equipos a instalar en las actuaciones que se proyectan. Por tanto, la batería automática actual tendrá la capacidad suficiente para compensar la nueva energía reactiva que generará la Planta.

1.2.13 Red de tierras de baja tensión

Las redes de tierras proyectadas serán conectadas a la ya existente en la planta mediante arquetas registrables, para sumarse a su poder de protección y así asegurar la equipotencialidad de las nuevas instalaciones. Al igual que el nuevo edificio de soplantes cuya nueva instalación de red de tierras será conectada a la red de tierras existente más próxima al edificio, tal y como se recoge en los planos eléctricos correspondientes.

Se considera que la planta dispone de un sistema de red de tierras en buen estado y suficiente para proteger las instalaciones existentes. Tal y como se refleja en el anejo nº 10 Cálculos eléctricos. Aun así, por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la instalación de toma de tierra definitiva deberá ser comprobada por el Director de Obra o Instalador Autorizado, para comprobar que la misma queda dentro de lo estipulado por la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, tantas veces como sean necesarias hasta que el valor de tierras sea aceptable reglamentariamente.

De no ser así se deberá realizar una mejora de la misma.

1.3 Instrumentación y control

Los nuevos equipos electromecánicos instalados en este proyecto necesitan de una lógica de control así como transductores que capten las variables físicas, para gobernar, proteger y asegurar su correcto funcionamiento de forma que la planta obtenga resultados. En el apartado siguiente, se describen los elementos de instrumentación y control contemplados en el proyecto. En el Anejo nº 14.- Instrumentación y control se incluye una descripción más detallada así como su justificación mediante los cálculos correspondientes.

Se requiere de tres nuevos PLC's asociados a los centros de control de motores que se proyectan: CCM9, CCM 3-4 y CCM 5C que recogerá los equipos nuevos instalados en este CCM y aquellos equipos que siendo existentes tengan una variación considerable en su funcionamiento como son las bombas de recirculación externa que pasan a ser bombas de alimentación al sistema de membranas de ultrafiltración.

1.3.1 Instrumentación

Para el control del proceso y la optimización de la explotación, se dispondrá de las siguientes medidas mínimas en las nuevas instalaciones:

DESIGNACIÓN DE LA MEDIDA	SITUACIÓN	Nº DE UNIDADES	INDICADOR DIGITAL	TOTALIZADOR	OBSERVACIONES
NUEVO PLC DEL CCM 3 4		39			
Medida de caudal	Salida fisicoquímico	1	SI	SI	Electromag. Ø 400
Medida de nivel	Tamizado	4	SI	NO	Radar
Medida de pH / Temperatura	Salida decantación 1ª	2	SI	NO	
Medida de conductividad	Salida Decantación 1ª	2	SI	NO	
Medida de caudal	Cámaras de membranas	4	SI	SI	Electromag. Ø 400
Medida de sólidos en suspensión	Cámara de membranas	4	SI	NO	Zona facultativa final
Medida de caudal máxico	Conducciones de aire de lavado	4	SI	SI	Varilla de inserción
Medida de caudal	Conducciones de permeado	5	SI	SI	Electromag. Ø 250
Medida de presión diferencial	Bombas lobulares	5	SI	NO	Radar
Medida de caudal	Impulsion Hipoclorito	1	SI	SI	Electromag. Ø 250
Medida de caudal	Impulsión Ac.Citrico	1	SI	SI	Electromag. Ø 250
Medida de nivel	Tanque de retrolavado	1	SI	NO	Radar
Medida de ortofosfatos	Tanque de retrolavado	1	SI	NO	
Medida de nivel por boya	Balsa homogeneización	3	NO	NO	
Medida de nivel	Físico-Químico	1	SI	NO	Radar
NUEVO PLC DEL CCM 5C		23			
Medida de pH	Reactor biológico	4	SI	NO	Zonas aireadas
Medida de sólidos en suspensión	Reactor biológico	2	SI	NO	Zona aireada
Medida de amonio	Reactor biológico	2	SI	NO	Salida del biológico
Medida de nitratos	Reactor biológico	2	SI	NO	Salida del biológico
Medida de ortofosfatos	Reactor biológico	2	SI	NO	Reactor biológico
Medida de caudal	Bombeo de recirculación interna	2	SI	SI	Electromag. Ø 500
Medida de nivel	Reactor biológico	2	SI	NO	Canal de salida
Medida de nivel	Bombeo a membranas	1	SI	NO	Radar
Medida de nivel por boya	Bombeo a membranas	3	NO	NO	
Sonda de hidrocarburos	Salida de físico químico	1	SI	NO	
Medida de caudal	Bombeo de recirculación externa	2	SI	SI	Electromagnético
NUEVO PLC DEL CCM 9		3			
Medida de caudal máxico	Conducciones de aire a biológico	2	SI	SI	Varilla de inserción
Presostato	Conducciones de aire a biológico	1	SI	NO	

Además del equipamiento indicado, se instalará en los nuevos CCM9 y CCM 3-4 medidas de potencia y energía consumida (activa y reactiva). Los analizadores de redes de variables eléctricas deben tener las siguientes características:

- Dos salidas analógicas más dos salidas digitales de pulsos para totalizadores.
- Bornas de trafos cortocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salida de control.
- Clase 0,2.

1.3.2 Control del proceso

Se ajustará a lo especificado en la ficha técnica ET 4102 (Armario PLC de CCM) y el Pliego de Bases Generales.

El seguimiento, control y proceso de las nuevas instalaciones en la Estación Depuradora estará gobernado por tres autómatas programables cada uno asociado a los tres centros de control de motores, tal y como se comentaba anteriormente.

Los nuevos autómatas, y el ordenador de supervisión y control quedarán integrados en la red Ethernet de comunicaciones existente en la Planta, mediante soporte de transmisión-recepción de fibra óptica.

1.3.3 Visualización local

Se ajustará a lo indicado en el Pliego General de Bases.

En el armario del PLC de los nuevos centros de control de motores se instalará un terminal HMI de visualización y control de 12", tipo LCD.

1.3.4 Integración con el sistema de telecontrol de Canal de Isabel II

No se realizarán actuaciones de integración con el sistema de telecontrol de Canal de Isabel II.

1.3.5 Características generales del cable de instrumentación.

Se verificará los requisitos indicados en el Pliego General de Bases.

1.3.6 Protección y separación galvánica

Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes. La alimentación de los equipos de control (automatización, instrumentación y supervisión) serán protegidos mediante descargadores a ambos lados de un transformador de aislamiento 1/1.

1.3.7 Autómatas programables

La EDAR podrá trabajar en modos manual, redundante, manual desde pantalla y automático. La descripción de cada uno de estos sistemas se encuentra en el Pliego de Bases Generales. Como ya ha quedado comentado anteriormente, se dispondrá de tres nuevos autómatas programables, alojados en un armario exclusivo junto al centro de control de motores al que están asociados (PLC asociado a CCM 5C reactor biológico, PLC asociado a CCM 9 Nuevo del edificio de aireación y PLC asociado al CCM 3-4 del antiguo edificio de filtros banda).

1.3.8 Supervisión

Hardware

En el anejo correspondiente, se incluye la descripción del hardware empleado incluyendo descripciones del sistema operativo, del software de supervisión y la seguridad de los datos.

Sistema de desarrollo

Una vez acabada la obra, se entregará a Canal de Isabel II S.A la licencia, documentación, programas de desarrollo y copias de seguridad en formato digital de todo el software utilizado en la planta. Será de características homogéneas a los actualmente existentes en el Departamento de Depuración.

Elementos auxiliares

Los convertidores de velocidad, cumplirán con lo especificado en la fichs técnica E.T. 3422 (Variador de frecuencia en cuadro) y lo establecido en el Pliego de Bases Generales.

En ningún caso se utilizará un único convertidor para dos o más motores.

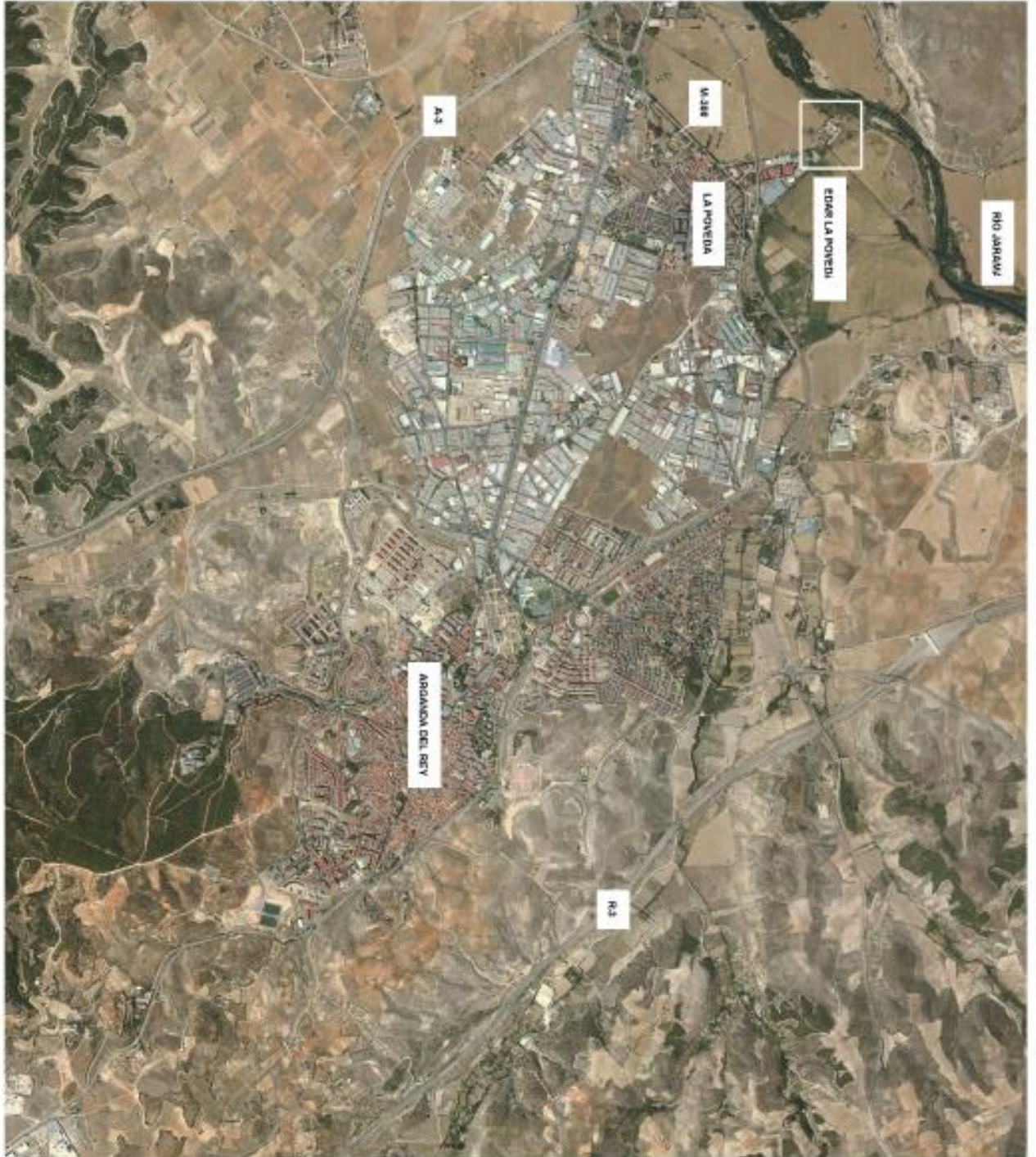
Se instalarán arrancadores electrónicos en motores de potencia mayor de 10kW y hasta 18,5kW, y arrancadores estáticos en motores de potencia igual o superior a 18,5kW y en todas las turbinas y tornillos, con las siguientes características:

- Grado de protección para convertidores: IP20 para montaje en cuadro.
- Refrigeración mediante intercambiador de calor aire - aire (convertidores).
- Conmutación mediante transistores IGBT.
- Niveles de emisión RFI por debajo de la norma BS en 50081-2.
- Adaptación a normas sobre compatibilidad electromagnética según E50082-2 1992.
- Seguridad para las personas según EN 61010-1 1993, con protección de terminales y circuitos en evitación de contactos accidentales.
- Inmunidad a microcortes de energía en la red.
- Frecuencia de modulación 16 kHz
- Unidad de programación con visualizador incorporado
- Red de comunicación RIO y/o Device Net
- Protecciones de motor incorporadas: Modelo térmico del motor / Fallo a tierra / Termistor PTC / Descompensación de corriente entre fases / Protección de calado / Protección de fallo a tierra / Cortocircuito a tierra / Fallo de alimentación / Sobre voltaje red / Bajo voltaje red / Método de control vectorial del flujo (convertidores)

Los convertidores y arrancadores estáticos para los motores que lo requieran de los CCM. proyectados se ubicarán en cuadros independientes según ET 3323 - "Cuadro de variadores".

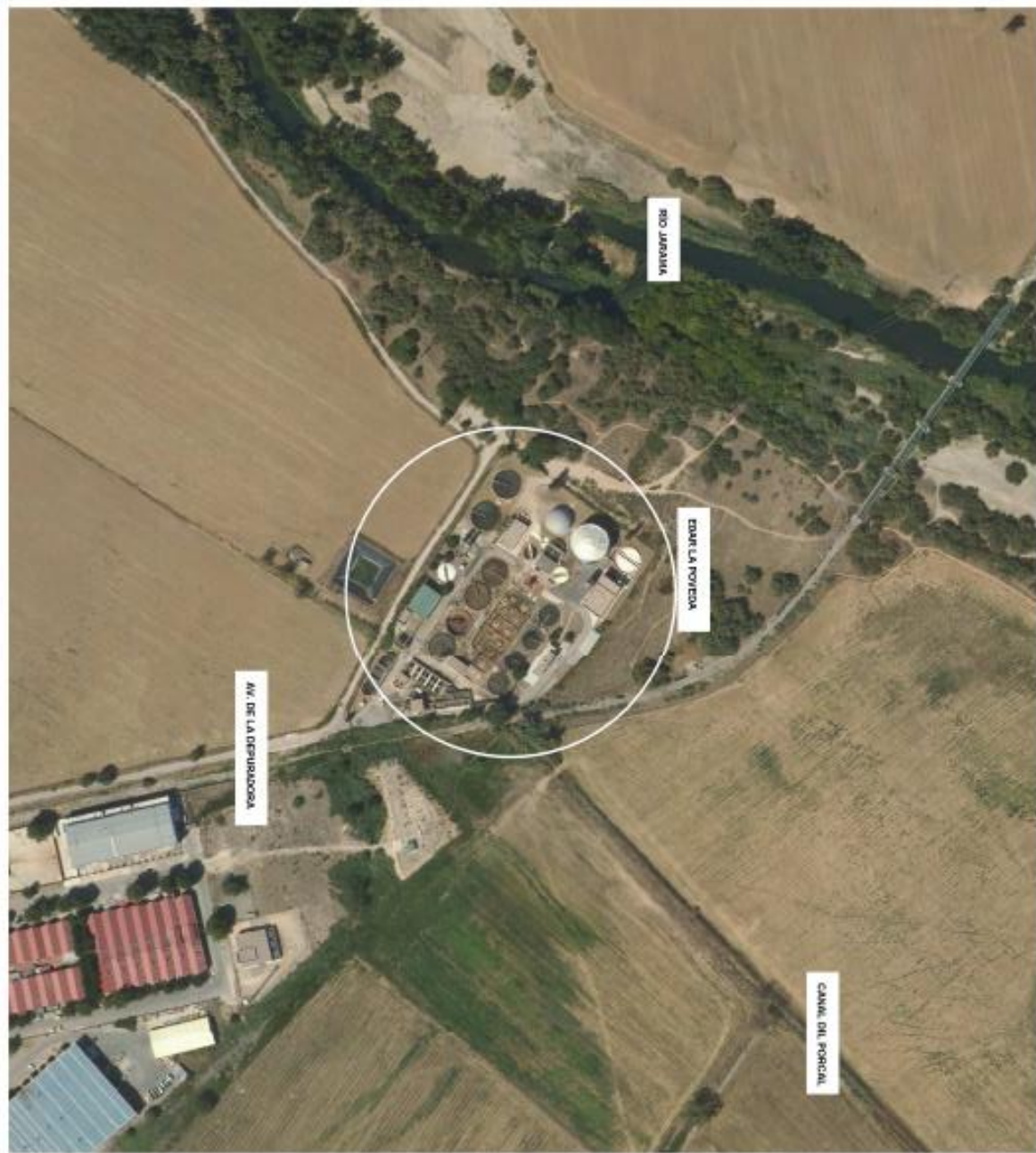
PLANOS DE ACTUACIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (ARGANDA DEL REY)



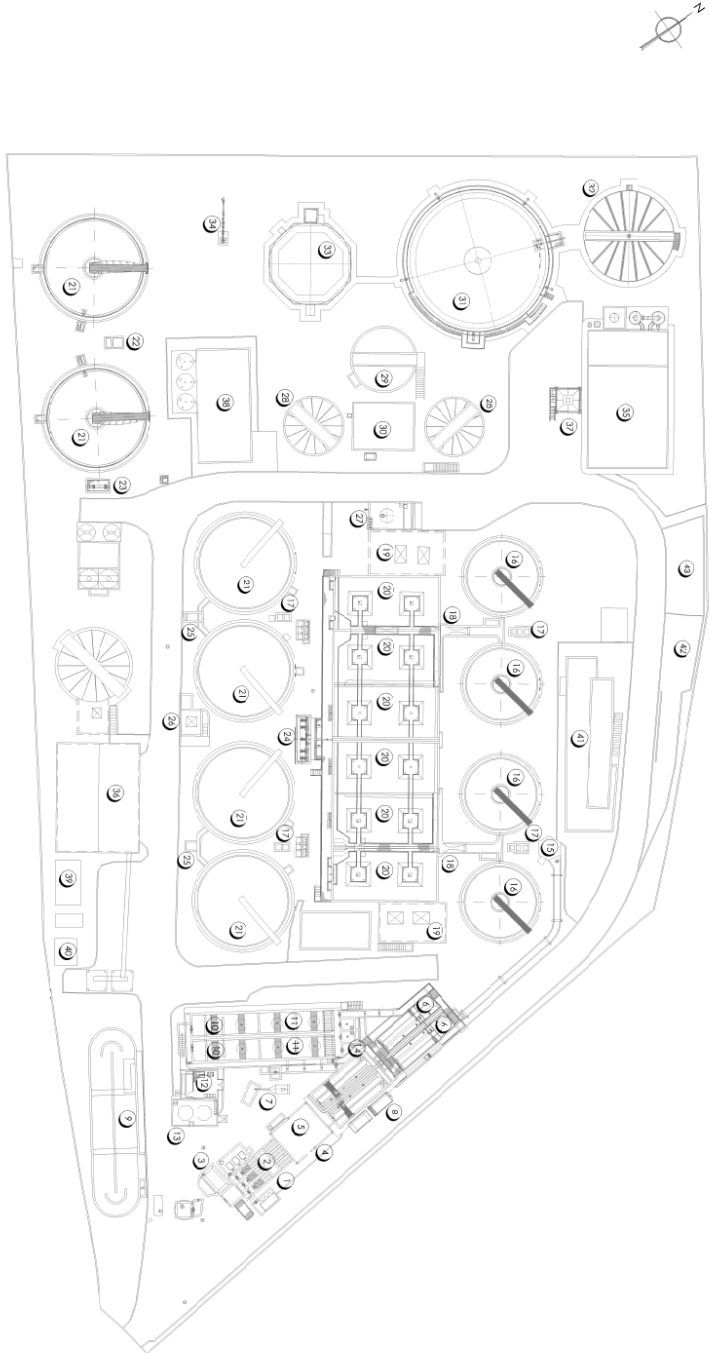
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)	
ASISTENTE TÉCNICO	ENTIDAD
RESPONSABLE	RESPONSABLE
FECHA	FECHA
IDENTIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN
ST-01	ST-01





	
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)	
EMPLEADO	
Fecha: 11/03/2020	Versión: 1.000
Código: ST-02	Proyecto:
Usuario:	Proyecto:



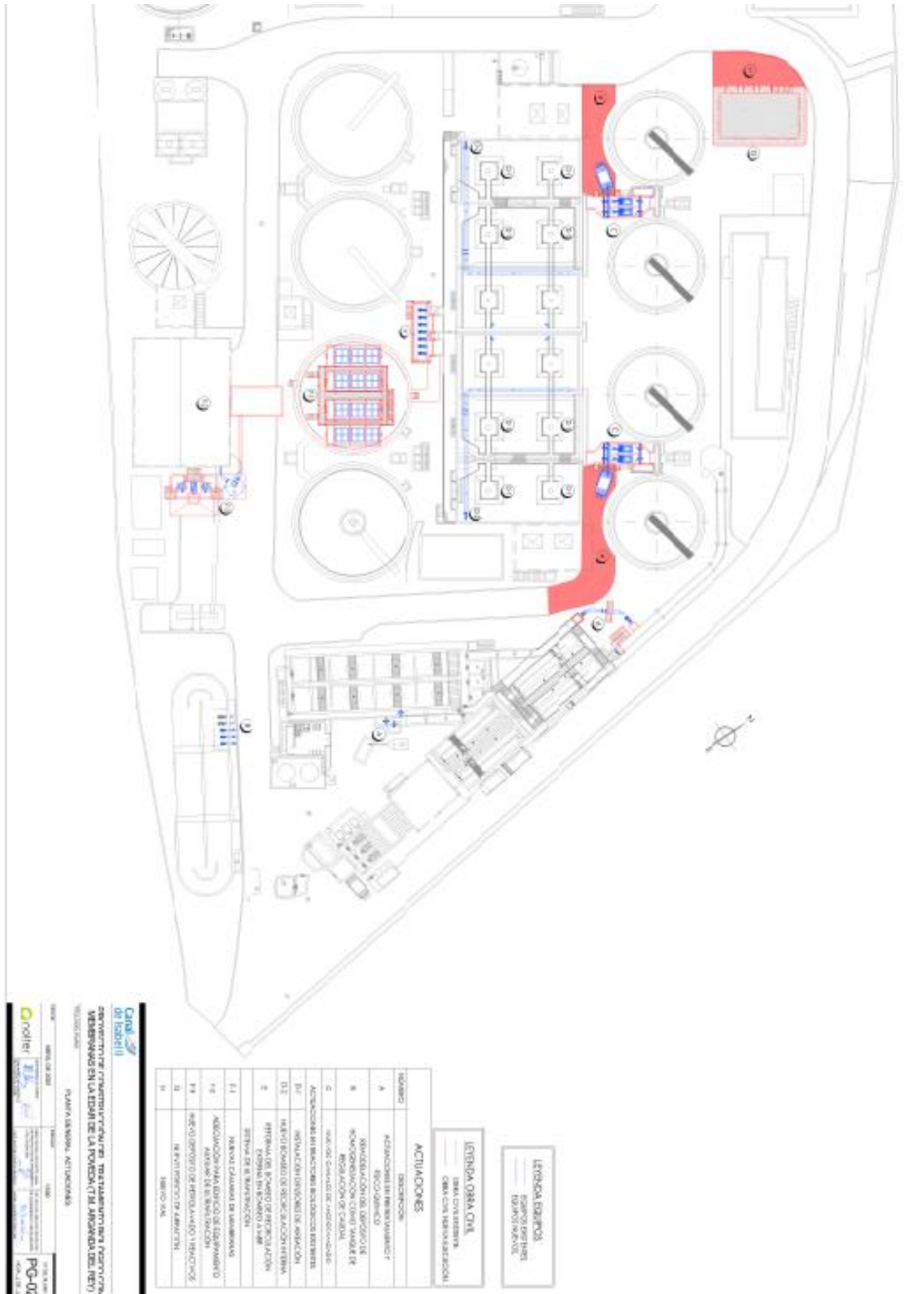


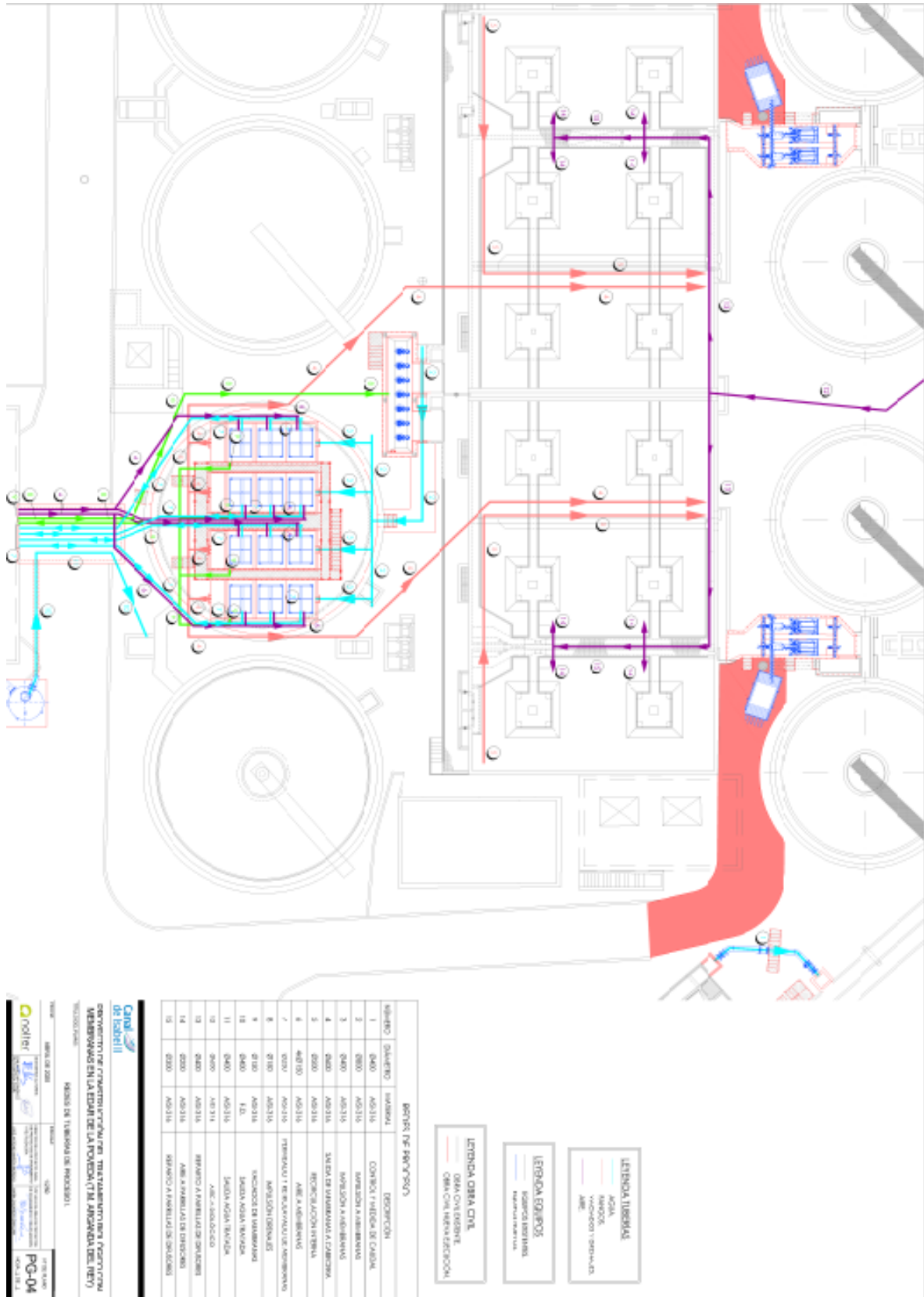
INSTALACIONES ACTUALES

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	POZO DE GRABIOS	16	DECANTADORES PRIMARIOS	31	DECTOR AMARILLO
2	ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA CON TORNELOS DE ARGUMENTES	17	ARQUETA DE SOBRENADANTES	32	ESPESADOR DE FANGOS DIGERIDOS
3	ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA CON BOMBAS INYECTANTES	18	MEDIDA DE CAUDAL Y REGULACIÓN A BIOLÓGICO	33	CAFÉ-CAFÉ
4	CANALES PREPARTE	19	BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS Y DE FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO	34	ANTICORCHA DE QUEBADO DE BODAS
5	TORNILLO FREIDA DE RIGIDOS	20	REACTOR BIOLÓGICO	35	EDIFICIO DE DIGESTIÓN, INSEMINACIÓN Y DISCOMINACIÓN
6	DESARENADO-DESGRASADO	21	DECANTADORES SECUNDARIOS	36	ALMACÉN TALLER
7	CLASIFICADOR DE AMBAS	22	PUNTA DE FANGOS Y BOMBEO DE FLOTANTES Y VACUADOS	37	TOLVA DE FANGOS
8	SEPARADOR DE GRASAS	23	MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRAZADA	38	TRATAMIENTO DE CALDO
9	BALSA DE HOMOGENEACIÓN	24	ARQUETA DE REGULACIÓN DE FANGOS	39	CARTEL DE GRUPO DE AGUA DE SERVICIO
10	CAMARA DE MEZCLA	25	ARQUETA AGUA CLARIFICADA	40	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
11	CAMARA DE FLOCULACIÓN	26	DEPOSITO DE AGUA TRAZADA	41	EDIFICIO DE CONTROL
12	EDIFICIO DE REACTIVOS	27	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE CLOROHO FRÍO	42	BASCULA
13	DEPOSITO DE CLOROHO FRÍO	28	ESPESADOR DE CALDO	43	ALMACENAMIENTO
14	SALIDA DEL TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO	29	EDIFICIO DE ELIACIÓN		
15	REPAREO A DECANTADORES PRIMARIOS	30	EDIFICIO DE ESPESAMIENTO		

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON MEMBRANAS EN LA EDAR DE LA POVEDA (T.M. ARGANDA DEL REY)

 TÍTULO: PLANTA GENERAL, ESTADO ACTUAL.





ANEXO II

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO POR EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Denominación de la obra:
- Emplazamiento / dirección:
- Promotor:
- Autor/es del proyecto:
- Dirección facultativa:
- Contratista titular del plan en la obra:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra:
- Autor/es del estudio/estudio básico de seguridad y salud:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:
- Trabajos a realizar en obra por el contratista titular del plan:

Por D./Dña., en su condición de coordinador/a en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra reseñada en el encabezamiento, se ha recibido del representante legal de la empresa contratista, que así mismo ha quedado identificada, el plan de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a su intervención contractual en la obra.

Analizando el contenido del mencionado plan de seguridad y salud en el trabajo, que queda unido por copia a esta acta, se hace constar:

-Que el indicado plan ha sido redactado por la empresa contratista y desarrolla el estudio / estudio básico de seguridad y salud elaborado para esta obra.

-(Indicar aquí cualquier otra información que se considere necesaria en función de las características específicas de cada actuación).

Considerando que con las indicaciones antes señaladas el plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere esta acta reúne las condiciones técnicas requeridas por el RD 1627/1997, de 24 de octubre, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de la obra que suscribe procede a la aprobación formal del reseñado plan, del que se dará traslado por la empresa contratista a la autoridad laboral competente'. Igualmente, se dará traslado al servicio de prevención constituido en la empresa o concertado con una entidad especializada ajena a la misma, si procede, en función del concierto establecido entre la empresa y dicha entidad (Ley 31 /1995, de 8 de noviembre, y RD 39/1997, de 17 de enero) y a los representantes de los trabajadores, para su conocimiento y efectos oportunos.

Se advierte de que, conforme establece en su artículo 7.4 el RD 1627/1997, cualquier modificación que se pretenda introducir por la empresa contratista al plan de seguridad y salud en el trabajo en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, requerirá la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución, y habrá de someterse al mismo trámite de información y traslado a los diversos agentes intervinientes reseñados en el párrafo anterior.

El plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere la presente acta deberá estar en la obra en poder del contratista o persona que le represente a disposición permanente del coordinador, de la

dirección facultativa, del personal y servicios de prevención anteriormente citados, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en esta materia de la comunidad autónoma.

Ena de 20..

El coordinador en materia
de seguridad y salud
durante la ejecución de la obra,

El representante legal del contratista,

Fdo•Fdo•.....

'Por medio de la comunicación de apertura del centro de trabajo (Orden TIN/ 1071 /2010, de 27 de abril).

ANEXO III

**ACTA DE APROBACIÓN DEL ANEXO AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
POR EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECU-
CIÓN DE LA OBRA**

- Denominación de la obra:
- Emplazamiento / dirección:
- Promotor:
- Autor/es del proyecto:
- Dirección facultativa:
- Contratista titular del plan en la obra:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra:
- Autor/es del estudio/estudio básico de seguridad y salud:
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:

Por D./Dña. _____ como técnico competente que emite esta acta en su condición de coordinador/a durante la fase de ejecución de la obra _____, se ha recibido de la empresa contratista el ANEXO _____ al Plan de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a su intervención contractual en la obra.

Analizando el contenido del mencionado ANEXO _____, se hace constar:

Que el indicado ANEXO ha sido redactado por la empresa contratista para adecuar el Plan de seguridad y salud vigente a las necesidades de la obra en consonancia con lo indicado en el apartado 4 del artículo 7 del RD 1627/1997.

Considerando que con las indicaciones señaladas en el ANEXO _____ se reúnen las condiciones técnicas requeridas por el RD 1627/1997, de 24 de octubre, se procede a la APROBACIÓN del reseñado ANEXO, del que se dará traslado por la empresa contratista a la autoridad laboral competente. Igualmente se dará traslado al servicio de prevención constituido en la empresa o concertado con entidad ajena especializada y a los representantes de los trabajadores para su conocimiento y efectos oportunos.

Se advierte que conforme al artículo 7.4. del RD 1627/97, cualquier otra modificación que se pretenda introducir por la empresa contratista al Plan de seguridad y salud en el trabajo en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, requerirá un nuevo informe expreso del coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de la obra y habrá de someterse al mismo trámite de aprobación, información y traslado a los diversos agentes intervinientes reseñados en el párrafo anterior.

El ANEXO _____ al Plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere la presente acta deberá estar en la obra en poder del contratista o persona que le represente a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra, de los representantes de los trabajadores, de la dirección facultativa, de los servicios de prevención, Inspección de Trabajo, órganos técnicos de la Comunidad Autónoma.

Fecha: _____ / _____ / _____

Firma del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra.