PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE UNA PLANTA PILOTO DE DECANTACIÓN LASTRADA PARA LA ETAP SANT JOAN DESPÍ

EXP: (AB/2025/050)

CÓDIGO ACTUACIÓN: P2ESJ04900 / 231SJD10801

1. Índice de contenidos

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS 2

1. CONDICIONES GENERALES 1

1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 2
1.3. VALORACIÓN DE LAS OBRAS 4
1.4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 4
1.5. PLAZO DE GARANTÍA 4
1.6. CONTROL DE CALIDAD 4
1.7. DOCUMENTACIÓN OBRA ACABADA 5

2. CONDICIONES PARTICULARES 6

2.1. EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA PILOTO 6
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA SUCIA 7
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA 9
2.4. ENTREGA 10
2.5. GARANTÍA 10
2.6. PRUEBAS Y SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO POST-ENTREGA 10

3. ANEXO 1: PRESUPUESTO 11

4. ANEXO 2: PLAN DE TRABAJO 11

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Antecedentes

El abastecimiento de agua potable en Barcelona hasta los años 40 se hacía principalmente mediante pozos. A partir de esta época la demanda empezó a aumentar de manera acelerada y constante, y para poder atender esta necesidad, fue indispensable recurrir al aprovechamiento de los caudales superficiales del río Llobregat. Por esta razón, la Sociedad General de Aguas de Barcelona solicitó una concesión de 2,2 m3 por segundo, y entre los años 1953 y 1954 construyó la primera etapa de la planta de tratamiento de Sant Joan Despí (central 1).

Posteriormente, la Sociedad solicitó dos nuevas concesiones, una de 1,1 m3 por segundo y otra de 2,0 m3 por segundo, que obtuvo en 1957 y en 1960, respectivamente. La planta de tratamiento inicial pasó por sucesivas ampliaciones para poder tratar los nuevos caudales concedidos y finalmente, en 1962 se construyó la central 2, que significó una ampliación de caudales hasta los actuales 5,3 m3 por segundo.

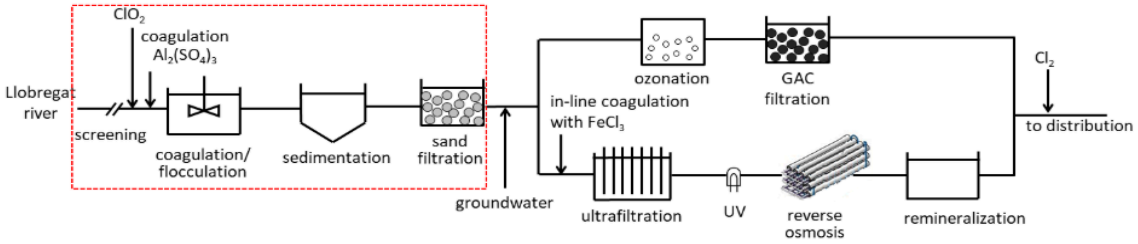
A partir de esta época, en la planta se han ido realizando una serie de mejoras que han completado el proceso de tratamiento del agua, entre las que destaca la incorporación del proceso de ozonización y la instalación de los filtros de carbón activo. Además, se han ido incorporando elementos como la construcción del depósito de equilibrio de la central Cornellà.

Hacia el año 2009, se puso en funcionamiento un nuevo tratamiento del agua clarificada, mediante membranas de ultrafiltración y de osmosis inversa.

Para el tratamiento de los fangos generados en los procesos de potabilización la ETAP de Sant Joan Despí tiene una planta de tratamiento de fangos donde hay instalada del 2001 una cámara de secado y un atomizador. De esta manera, se pueden secar los fangos de la decantación y las aguas sucias de la limpieza de los filtros de arena y generar fangos en polvo.

1.2. Alcance de los trabajos

La línea de tratamiento de la ETAP Sant Joan Despí es la siguiente:



El pretratamiento del agua cruda superficial consiste en un proceso de coagulación decantación con sedimentadores estáticos de los años 50 del siglo pasado. La tecnología existente no permite hacer una gestión adecuada del proceso para hacer frente a los continuos cambios de normativa y las variaciones de calidad del agua de entrada.

Se llevó a cabo un proyecto de benchmarking de las diferentes tecnologías existentes atendiendo a una serie de condicionantes y retos que tenían que cumplir para poder escoger cuál de estas tecnologías sería la más adecuada para sustituir la actual.

Estos criterios que se tienen que cumplir se pueden agrupar en dos familias:

- Criterios de calidad:
  - RD3/2023, cloritos / cloratos y turbiedad a salida de filtros
  - Recarga acuífero: Mantener o mejorar la calidad actual, evitando la colmatación del acuífero (SS, Al, Fe...)
  - Agua regenerada: NH4, TOQUE, 1-4 dioxano, microcontaminantes
  - Otros parámetros de calidad a tener en cuenta: Fosfatos, Mn, Ni, Microbiología, TOQUE, Absorbancia UV, precursores THMs
- Criterios técnico-operacionales:
  - Posibilidad de sustituir al para Hacer como coagulante
  - Compatible con KMnO4 en cabecera + ClO2 en decantada
  - Eficiente a baja temperatura y turbiedad
  - Establo por cambios repentinos de Temp, pH, caudal, turbiedad
  - Ampliar rango de turbiedad de agua cruda
  - Operación sin coadyuvantes

- Optimización espacio / Modularidad / coexistencia con pretratamiento actual
- Asegurar una producción de fangos compatible con la planta de tratamiento de fangos

A partir de todos estos criterios la tecnología que a priori mejor se podía adaptar a todos ellos, sobre todo teniendo en cuenta la limitación de espacio existente en la ETAP SJD, fue la **decantación lastrada**.

Este documento tiene por objeto definir las características técnicas mínimas que tendrá que cumplir la nueva planta piloto de decantación lastrada a suministrar e instalar en la ETAP de Sant Joan Despí.

El alcance de este contrato consiste en el diseño, suministro y puesta en marcha de una planta piloto de decantación lastrada para su uso en la ETAP Sant Joan Despí.

Todos los trabajos a realizar de acuerdo con la dirección de obra de Aigües de Barcelona.

Número de unidades a suministrar: 1 planta piloto de decantación lastrada para ETAP Sant Joan Despí.

Forman parte del suministro todos los componentes y accesorios mecánicos, eléctricos, de instrumentación, control y regulación, propios de la planta piloto. Los componentes se tienen que entregar totalmente montados y habiendo probado el funcionamiento correcto.

Documentación técnica y certificados CE: Se describe más detalladamente en el punto 1.7 “Documentación obra acabada”.

La garantía de los equipos y montaje empezará a contar a partir de la recepción de la instalación y su puesta en marcha correcta.

1.2.1. Condiciones de servicio

Producto: agua cruda en la que se ha añadido coagulante y permanganato potásico, con un pH de 7.2-7.3 que se mantiene estable mediante la dosificación de CO2.

Ver 2.2 “Características del agua sucia”.

1.2.2. Especificaciones técnicas

Ver 2.3 “Descripción de la tecnología”.

1.3. Valoración de las obras

A efectos del presupuesto de las obras, se ha previsto un Presupuesto de Ejecución por Contrato de:

450.000,00 € (IVA NO incluido)

La liquidación se establecerá con los siguientes hitos:

- 5% cuando se genere el pedido
- 65% a la entrega
- 30% después de las pruebas de funcionamiento

Los importes debidamente reducidos aplicando el coeficiente de baja resultante de la oferta económica.

1.4. Plazo de ejecución de los trabajos

La ejecución cumplida de los trabajos objeto del presente Pliego Técnico se tendrá que finalizar en un plazo máximo total de:

cincuenta (50) semanas

El contratista tendrá que cumplir este plazo de ejecución, y al mismo tiempo, se tendrá que ajustar al mismo horario y calendario laboral que el personal que trabaja en la ETAP.

1.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía de este suministro e instalación es de **Veinticuatro (24) meses**, contra cualquier defecto de materiales, fabricación y/o instalación desde la firma de recepción.

1.6. Control de calidad

Se realizará inspección del correcto montaje de los equipos.

El alcance de suministro y fabricación tiene que cumplir las Directivas de la UE.

1.7. Documentación obra acabada

La documentación que habrá que entregar incluye al menos

1. Certificados CE
2. Manuales de operación y mantenimiento.
3. Esquemas dimensionales en PDF y Autocad editable.
4. Esquemas eléctricos en PDF y Autocad editable.
5. Esquemas de despedazamiento, o gráficos, en PDF y Autocad editable.
6. Listado de referencias de despieces para pedir recambios al fabricante.
7. Esquemas a nivel eléctrico según lo que se especifica detalladamente en el apartado "Características de equipos eléctricos, de instrumentación y control."
8. Dosier de calidad incluyendo pruebas de funcionamiento

Barcelona, 15 abril de 2025

2. CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Emplazamiento de la planta piloto

El emplazamiento más adecuado para la planta piloto se encuentra entre los desarenadores y los sedimentadores estáticos del pretratamiento actual, en una ubicación donde habitualmente hay diferentes pilotos y se pueden aprovechar servicios comunes.

- Hay losas de hormigón donde se puede instalar el piloto
- Los puntos de captación y desagüe del piloto se encuentran muy próximos

Emplazamiento del piloto

2.2. Características del agua sucia

El agua a tratar en la planta piloto se coge de los desarenadores una vez dosificado el permanganato potásico como preoxidante. Los datos para definir la calidad del agua de entrada al piloto y por lo tanto para poder realizar los cálculos de dosificación de químicos y de producción esperada de fangos se han obtenido de los históricos de los años 2023 y 2024, y son los siguientes:

	n	Mínimo	Media	Máximo	Unidades
Temperatura	15.332	6,7	19,6	31	ºC
pH	15.542	7,1	7,9	9	Unidad pH
Conductividad (20ºC)	15.489	514	1769	2469	µS/cm
COT	14.048	<1	5,5	13,9	mg C/l
Turbidez	15.696	5,05	83,37	7500	UNF
Nitratos	98	5,8	15,5	35	mg NO3/l
Nitritos	98	<0,1	1,21	3,3	mg NO2/l
Fluoruros	98	<0,2	<0,2	0,4	mg F/l
Bromuros	98	<0,2	0,8	1,3	mg Br/l
Sulfatos	98	87,2	162	223	mg SO4/l
Cloruros	802	71	373	640	mg Cl/l
Amonio	15.457	<0,1	0,6	7,75	mg NH4/l
Aluminio	674	<30	129,2	5400	µg/l
Hierro	674	<10	85	2000	µg/l
Bario	114	10	56	163	µg/l
Boro	114	96	281	515	µg/l
Manganeso	114	<5	35	98	µg/l
Sodio	114	77	209	346	mg/l
Calcio	114	57	113	174	mg/l
Magnesio	114	10	35	55	mg/l
Dureza Total	94	184	420	662	mg CaCO3/l
TAC	689	94,1	227,56	320	mg CaCO3/l
Fósforo	117	200	459	1600	µg/l
Potasio	114	15	32	56	mg/l
Silicio	114	<0,5	3,5	26	mg/l

Aunque la calidad del agua sucia es muy variable, existen unos parámetros de aceptación del agua en la ETAP para asegurar su potabilización según el estado de las reservas de los embalses. A continuación se exponen los límites de paro en situación de normalidad y de emergencia por sequía, es decir, que si el valor del agua cruda sobrepasa este límite de paro no se capta el agua cruda para ser potabilizada.

PARÀMETRES DE CONTROL DEL TRACTAMENT			
PARÀMETRE	UNITATS D'EXPRESSIÓ	LÍMIT ATURADA	
		ESTAT NORMALITAT	ESTAT EMERGÈNCIA
Absorció a l'UV	Abs/100cm (254nm)	20	28
Amoni	mg/l	2,5	4
Conductivitat	µS/cm	2500	3000
Niquel equivalent (Captació)	µg/l	20	20
Niquel equivalent (Filtrada sorra)	µg/l	20	20
Olor	índex dilució	35	35
Terbolesa	UNF / NTU	500	1000
TOC	mg/l	10	14

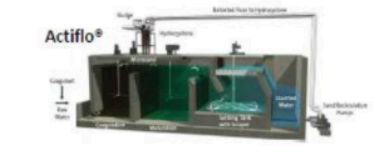
La finalidad del pilotaje es la de conocer los valores límites, de entre todos los que se pueden modificar en un proceso de decantación lastrada, a los cuales se podría llegar con esta nueva tecnología.

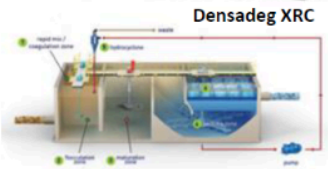
2.3. Descripción de la tecnología

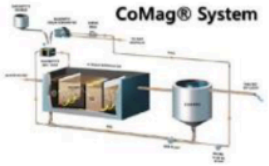
La decantación lastrada se basa en la adición de diferentes materiales en el agua que, junto con los floculantes, sirven como matriz en la formación de flóculos de elevada densidad que presentan una mayor velocidad de sedimentación que los flóculos convencionales.

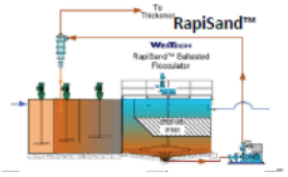
Existen hasta 4 diferentes desarrollos basados en esta tecnología y que son susceptibles de dar cumplimiento a los requerimientos pedidos. Estas tecnologías son las siguientes:

	Actiflo®	DensaDeg®	CoMag™	RapiSand™
Vendor	Veolia Water Solutions and Technologies, Inc.	Infilco Degremont, Inc.	Evoqua Water Technologies	WesTech Engineering
Clarifier SOR	Up to 60 gpm/sf	40-60 gpm/sf	30 to 50 gpm/sf (with lamellas)	38 gpm/sf
Ballast	Microsand	Granate	Magnetite and recycled sludge	Microsand
Ballast concentration	2 to 5 g/L	6 g/L	0.6 to 0.9 g/L	2 to 5 g/L
Ballast recovery technology	Hydrocyclone	Hidrocyclone	Shear mill and permanent magnet drum	Hydrocyclone
Start time	10 to 20 minutes	10 min	Approximately 15 minutes	10 to 20 minutes
Requirement on screening	Most stringent (approximately 10-mm opening perforated plate)	No specific requirement	Relatively stringent (approximately 20-mm opening)	Most stringent (approximately 10-mm opening perforated plate)









2.3.1. Referencias

Para asegurar la representatividad de la tecnología utilizada en el piloto, se pone como condicionante obligatorio que la tecnología propuesta esté funcionando en el proceso de decantación en pretratamientos d'ETAPS con un caudal de tratamiento superior a los 4,5 m3/s.

2.3.2. Descripción de la planta piloto

El suministro de la planta piloto tiene que cumplir como mínimo los siguientes requerimientos:

- Caudal entrada 3-5 m3/h
- Tiene que estar construida en un contenedor
- Disponer del almacenaje y dosificación de los reactivos necesarios por su funcionamiento (el suministro de los productos químicos durante el pilotaje no es objeto de esta licitación).
- Instrumentación en continuo para medir turbiedad, pH, conductividad, temperatura, caudal y presión, en las diferentes partes del proceso para garantizar su funcionamiento y su supervisión.
- Tiene que estar automatizada y regulada por un PLC centralizado.
- Tiene que disponer de un CCM completo para alimentar todos los equipos e instrumentación de la planta piloto. Este CCM estará conectado a la red eléctrica de la ETAP de Sant Joan Despí sólo por un cable.

2.4. Entrega

La planta piloto se tendrá que entregar en la ETAP de Sant Joan Despí.

2.5. Garantía

Después de la puesta en marcha se iniciará el cómputo del plazo de garantía, que será de 24 MESES, a contar desde la fecha del Acta de Recepción.

2.6. Pruebas y servicio de soporte técnico post-entrega

Una vez hecha la instalación de accesorios o recambios, equipos, conjuntos, instrumentos, sensores, Aigües de Barcelona solicitará al proveedor la realización de pruebas de funcionamiento y la posterior puesta en marcha.

El fabricante dispone de 2 semanas para los ajustes de puesta en marcha que considere necesarios. Además, se requerirá de apoyo técnico durante 1 semana para la puesta en marcha de la planta piloto 1. Este servicio tendrá que incluir la formación de los operadores que Aigües de Barcelona designe con el fin de que estos aprendan a hacer funcionar la planta piloto correctamente.

Posteriormente se harán las pruebas de aceptación, con una duración máxima de una semana.

3. ANEXO 1: PRESUPUESTO

Los conceptos que contempla el Presupuesto son los siguientes:

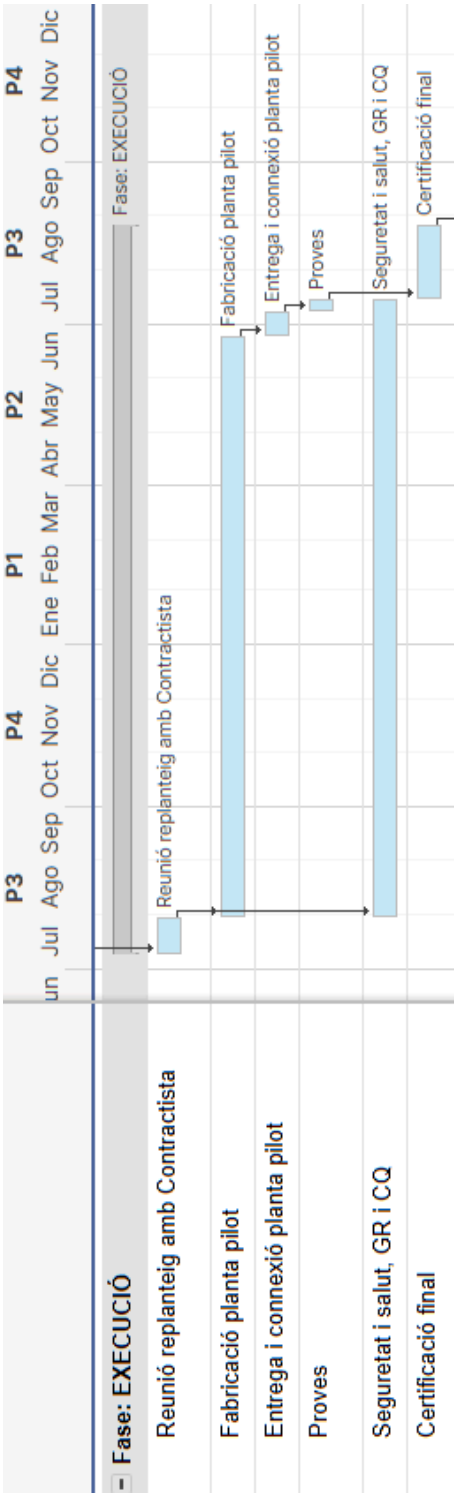
Suministro e instalación de planta piloto de decantación lastrada para la ETAP Sant Joan Despí. Se incluyen en el importe la Gestión Residuos, el Control de Calidad y la Seguridad y Salud.

El importe estimado por el Presupuesto es de 450.000 euros (sin IVA).

4. ANEXO 2: PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo que se adjunta a continuación ha servido para la evaluación del plazo total de las obras. El plazo fijado ha sido de **cincuenta (50) semanas.**

El contratista podrá proponer organizaciones y plan de trabajos alternativos dentro de su oferta. También, podrá proponer a la dirección de obra, durante la ejecución, modificaciones en el cronograma para bien mejorar, bien optimizar el desarrollo de las obras. En cualquier caso, los planes de trabajo propuestos tienen que tener en cuenta los condicionantes de la operación de planta. Asimismo, se tiene que tener en cuenta que la ETAP de Sant Joan Despí es una instalación industrial sometida a un control exhaustivo de la seguridad, por lo cual, los procedimientos de seguridad y salud se siguen de forma escrupulosa. Cualquier carencia o incumplimiento de los procedimientos vigentes implicará el paro o bloqueo de la actividad, sin ninguna posibilidad de reclamación por parte del contratista. El contratista, en base a su experiencia, procedimientos constructivos y medios disponibles, podrá proponer alternativas constructivas a la maquinaria auxiliar propuesta, siempre de forma sometida a la aprobación de la dirección de obra. En caso de mantener los medios propuestos, el contratista tiene que prever los equipos de operarios y los materiales necesarios para alcanzar los rendimientos necesarios para llevar a cabo las tareas establecidas en el tiempo indicado. En ningún caso se tienen que superar los plazos establecidos, ni parciales ni totales.


P3
P4
P1
P2
P3
P4
un
Jul
Ago
Sep
Oct
Nov
Dic
Ene
Feb
Mar
Abr
May
Jun
Jul
Ago
Sep
Oct
Nov
Dic
Fase: EXECUCIÓ
Reunió replanteig amb Contractista
Fase: EXECUCIÓ
Reunió replanteig amb Contractista
Fabricació planta pilot
Fabricació planta pilot
Entrega i connexió planta pilot
Entrega i connexió planta pilot
Proves
Proves
Seguretat i salut, GR i CQ
Seguretat i salut, GR i CQ
Certificació final
Certificació final