

**Pliego de Prescripciones Técnicas del Cambio y mejora de las bombas del efluente
del tratamiento básico (RED1) de la EDAR del Baix Llobregat.**

Lote 3 y 4.

CÓDIGO: BPRAT2505

-AIGÜES DE BARCELONA-

ÍNDEX

1. Antecedentes y localización.	3
2. Objeto.	7
3. Alcance.	7
4. Normas y códigos.	9
5. Características de la instalación y el proceso.	11
6. Detalle y características de las intervenciones.	12
6.1. Lote 3 - Suministro e instalación.	12
6.1.1. Características eléctricas y de control.	13
6.2. Lote 4 - Suministro de Bombas.	16
7. Interferencias.	22
8. Cronograma.	23
8.1. Hitos	24
9. Detalle de entregables y documentación.	26
9.1. Esquema entregables.	29
9.2. Lista de documentos.	30
10. Especificaciones y condiciones particulares.	31
11. Gestión de residuos.	34
12. Garantía.	35

1. Antecedentes y localización.

Estas bombas se han redactado con el proyecto *As Built* relativo al tramo I del proyecto del bombeo y las conducciones para la reutilización del efluente de la EDAR del Baix Llobregat del **2005** [link](#).

Se encuentran dentro de la Red -1: Río-Balsa de Riego. Esta red abastece al río Llobregat y a la balsa de regulación de los regantes del "Canal de la Dreta". Esta conducción se ha construido mediante tubería de hormigón postensado con camisa de chapa, con tres tramos claramente diferenciados por sus diámetros.

La red parte de la estación de bombeo mediante tubería de diámetro nominal 1600 mm con una longitud del primer tramo de 8.545 m hasta la derivación.

El ramal hacia el río, tiene como punto final la obra de entrega al río Llobregat a la cota 12, y discurre con una tubería de 1400 mm de diámetro. La longitud total es de 972 metros. Para el correcto desagüe se ha construido una obra especial de entrega que permite desaguar a dos niveles, el inferior a la cota 9,2, y el superior de emergencia en caso de presentarse obstáculos o aterramientos que inutilicen al primero a la cota 12,0.

El ramal hacia la balsa de regulación del "Canal de la Dreta", se ha realizado mediante tubería de 1200 mm de diámetro de hormigón con camisa de chapa de 1.030 m de longitud. La cota de coronación de la citada balsa se encuentra a la cota 11 y su nivel máximo de explotación a la cota 10,50.

Para el control y regulación de esta red en el punto de derivación se ha definido una arqueta de derivación donde se han colocado dos válvulas de control eléctrico para realizar la regulación de caudales, una en cada ramal. La colocación de las válvulas comporta aguas arriba y aguas abajo de cada una, sus correspondientes válvulas de seccionamiento (válvulas de mariposa motorizadas). Del mismo modo, para el correcto funcionamiento de estas, se han colocado 2 caudalímetros: uno en cada ramal de 1200 y 1400.

La estación Estación de impulsión principal es de planta cuadrada, de 22,40 x 23,60 metros de lado, excluyendo la zona de equipos eléctricos y acceso a cota de calle situada a la 4,50. La altura sobre rasante del edificio es de 8,60 metros y los equipos quedan implantados a la cota 0,00 cero, lo que significa un desnivel de 4,50 metros, frente al nivel de acceso.

Adosado a este edificio, se dispone otro recinto de menor tamaño, para dar acomodo a las instalaciones eléctricas y de control (variadores, cuadros de distribución, cabinas de media tensión,...). Este edificio tiene una altura de 6,35 metros, mientras que en planta ocupa un área de 22,40 x 8,80 metros cuadrados.

En el edificio principal de la estación de bombeo se disponen un foso de toma, siete grupos motobomba, dos colectores de impulsión, un by-pass con ramal al foso para recirculación y un puente grúa.

Las bombas instaladas toman de un foso de planta rectangular, situado en el interior de la propia estación, en su parte central, de dimensiones 15,0 x 7,0 metros cuadrados de superficie y una altura de muros de 4,65 m, al que se abastece mediante un canal en lámina libre por el que llegarán los caudales producidos por el Tratamiento Terciario.

A la entrada del foso, exteriormente a la estación de bombeo se dispone un aliviadero para disipación de la energía de los caudales procedentes del canal y reducir al máximo la velocidad a la entrada del mismo.

También dentro del foso se han instalado dos sondas de nivel redundantes, que indican a los dispositivos de control, la altura de lámina en el foso. Los equipos de bombeo no arrancarán cuando el nivel en el foso se encuentre por debajo de la cota 2,30 y deberán parar cuando descienda por debajo de la 2,30, ya que la bajada por debajo de este nivel significaría que el caudal bombeado está por encima del aportado a la estación con lo cual se

corre el peligro del vaciado del mismo, y el bombeo en vacío de las bombas.

Las bombas se han instalado en el interior del foso y se encuentran separadas por tabiques separadores, cuya misión es reducir la influencia entre sus aspiraciones. Se han colocado en dos hileras de bombas, una para cada red, enfrentadas a ambos lados del foso. Cuatro de ellas corresponden a la Red-1, una de las cuales es de reserva. Las otras tres, de características distintas, corresponden a la Red-2, y como en el caso anterior una se utiliza también de reserva. En todos los casos se trata de bombas axiales, sumergibles de eje vertical.

Para dichas bombas se han seleccionado motores de 260 Kw a una velocidad angular nominal de régimen de 740 r.p.m en el caso de la Red-1 y de 75 Kw y 1540 r.p.m. para la Red-2. Para ajustar el punto de funcionamiento de las bombas de modo que la producción de caudales sea siempre igual a la demanda de bombeo en la impulsión, y que el funcionamiento sea continuo, se dispone adicionalmente de un variador de velocidad para cada bomba, mediante convertidores de frecuencia. (ver Anejo de Instalaciones Eléctricas).

Las bombas se han colocado mediante un sistema de guías para su izado, que facilitará su sencillo montaje y desmontaje, de modo que en caso de actuación sobre una bomba esta pueda ser izada y manipulada fuera del foso, sin que ello afecte al funcionamiento del resto de equipos de la estación.

Para que esta maniobra y las de carga y descarga en camión puedan realizarse de forma conveniente se ha instalado un puente grúa de 10 toneladas, que recorre la estación en sentido longitudinal, con su parte inferior 5,0 metros por encima de la cota de acceso suelo, con lo que considerado el canto del puente grúa y la cubierta, la estación presenta finalmente una altura de 8,60 m sobre rasante del terreno y 13,85 sobre la cimentación.

De cada grupo de equipos de bombeo, se alimenta a un colector de aspiración. Estos colectores son telescópicos, están situados a ambos lados del foso y comunicados entre si mediante un by-pass, lo que permite el paso de caudales de un ramal al otro. Los ramales de salida de las bombas, atraviesan el muro del foso mediante pasamuros estancos, pasando posteriormente por una serie de elementos de regulación y control que siguen la secuencia siguiente:

- Red-1:
 - Brida de impulsión Ø 600 mm
 - Pasamuros de Ø 600 mm
 - Válvula de mariposa de Ø 600 mm y PN 10
 - Carrete de desmontaje de Ø 600
 - Cono Divergente 600/800 mm
 - Válvula de retención de Ø 800 mm
 - Válvula de mariposa motorizada de Ø 800 mm
 - Caracol de conexión con el colector de impulsión.

- Red-2:
 - Brida de impulsión Ø 300 mm
 - Pasamuros de Ø 300 mm
 - Válvula de compuerta de Ø 300 mm y PN 10
 - Carrete de desmontaje de Ø 300
 - Cono Divergente 300/400 mm
 - Válvula de retención de Ø 400 mm
 - Válvula de mariposa motorizada de Ø 400 mm
 - Caracol de conexión con el colector de impulsión

Los colectores de acero al carbono galvanizados en caliente son de diámetros Ø 800 y Ø 1600 para la Red-1 y de Ø 400 y Ø 600 mm para la Red-2.

Se ha realizado la interconexión de las redes 1 y 2, mediante un by-pass situado dentro de la estación de bombeo, mediante una tubería de Ø 400 mm. Este by-pass posibilita tres actuaciones:

- El llenado de la Red -1, utilizando las bombas de la red 2, de forma que la expulsión del aire contenido en las mismas pueda escapar por las ventosas de forma controlada y uniforme.
- Es posible también aportar pequeños caudales a la red 1 mediante las bombas de la red 2, en caso de ser necesario.
- Se aprovecha el ramal de interconexión, para situar en el de recirculación para caudales bajos de la Red-2 y el desagüe de los primeros tramos de conducción en el foso.

No se han dispuesto elementos específicos de protección frente al fenómeno del golpe de ariete, por lo cual se han construido las conducciones, para que por si mismas sean capaces de hacer frente a este fenómeno. Las presiones máximas de trabajo durante los transitorios ascienden a 70 m.c.a para la Red-1 y 40 m.c.a para la Red-2. Se han incorporado válvulas de retención tipo clarar, con el fin de amortiguar el golpe de ariete.

También se han comprobado las conducciones a vacío para el caso en que las depresiones pudieran producirlo.

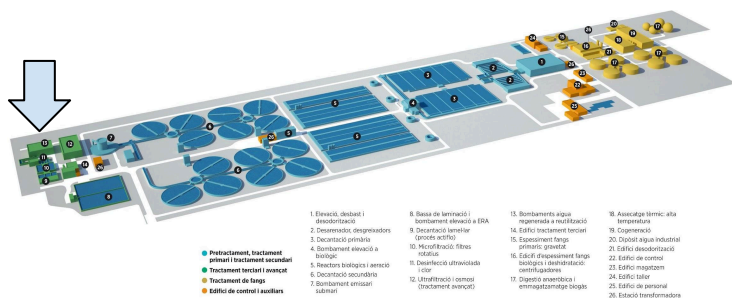


Figura 1. Localización en planta del Baix llobregat.



Figura 2. Edificio de bombeo.

Los equipos de la Red-1 funcionarán a un caudal mínimo de 300 l/s, por lo que se ha tomado este valor como el mínimo que debe dar una bomba trabajando a la mínima velocidad. Esto lleva a bombas de alrededor de 900 l/s de caudal nominal, que supone al menos 3 bombas para cubrir el caudal de diseño de esta red (2750 l/s), funcionando a tope. Como es habitual, en previsión de una posible avería se ha instalado una bomba de reserva que ocasionalmente podrá funcionar junto a las otras tres, para dar caudales algo superiores al de diseño (3+1).

Según cálculos el punto de funcionamiento es el de un caudal de 2,75 m³/s a una presión de 18,48mca con altura geométrica en 10.5m (o 9mca en el mejor de los casos).

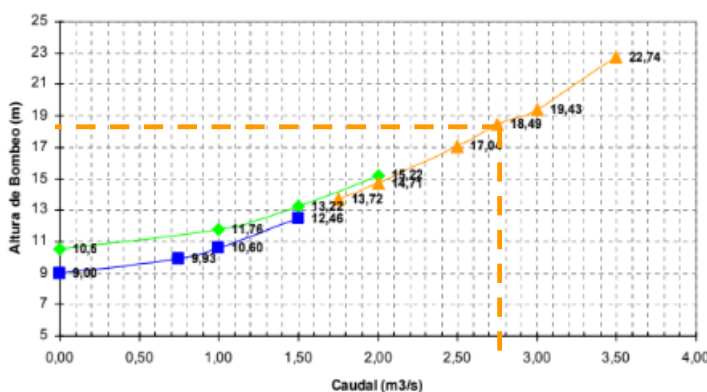


Figura 3. Curva característica calculada.

Cada una de las bombas suministradas sería de 0,928 m³/s (3.340 m³/h) @ 18.8mca, que daría un caudal superior a los 2.75 m³/s.

Nameplate	Serial no.	25447	22.02.2005
Shop order no.	379155	Customer order /pos	687300 7
Item	A2SB1TB8F1415A1	Quantity	4
Drawing	AFP 6001 M 2500/ 8-82 EMC S_390058	Customer	72583 ESA
Reference Impeller	AFP 6001		
Diameter	740	mm	
Motortype	M 2500 /8-82		
max. Head	18,8	m	
max. Flow rate	3340,6	m ³ /h	
Nominal width	600		
Duty point	BP		
Reference Motor	M 2500 /8-82		
Power input	269	kW	
Power output	250	kW	
Amperage	504		
Efficiency factor	92,8	%	
Power factor Cos.	0,77		
Rotation	740	Min	
Voltage	400		
Frequency	50	Hz	
Cable length	10	m	

Figura 4. Placa general de las bombas actuales

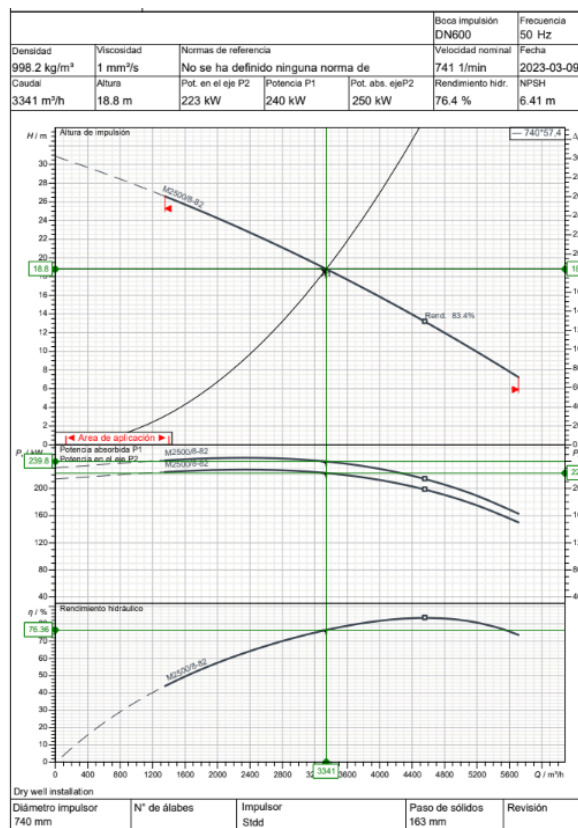


Figura 5. Curvas de funcionamiento de las bombas actuales.

2. Objeto.

El objeto de esta intervención es el cambio integral (llaves en mano) de las 4 bombas actuales de la RED 1.

3. Alcance.

Después de más de 20 años de las bombas en servicio se deben cambiar ya que han sobrepasado su vida útil incluyendo algunas mejoras.

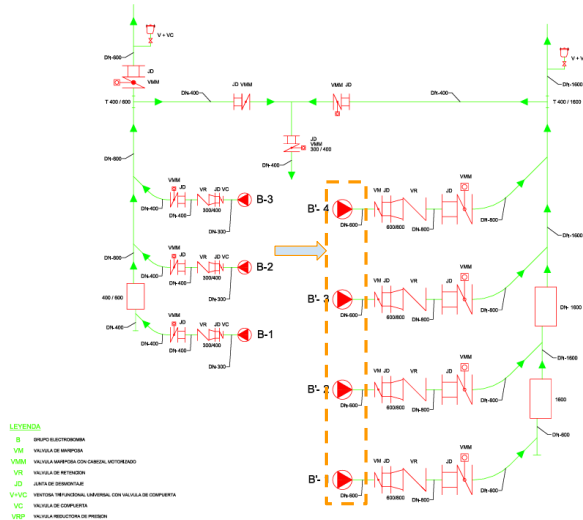


Figura 6. Esquema de proyecto y remarca en discontinuo del alcance mecánico básico.

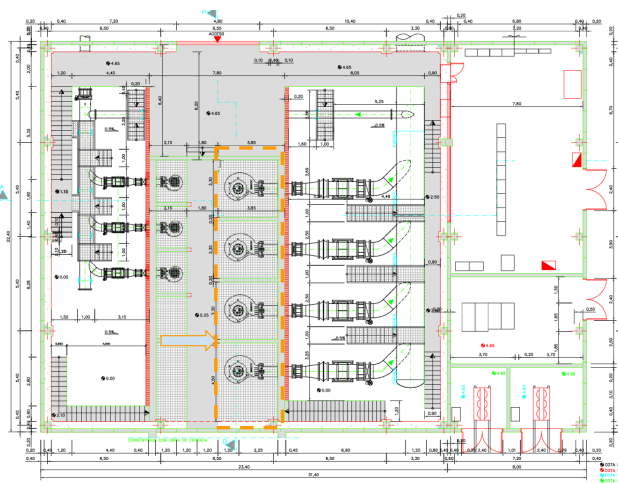


Figura 7. Planta de edificio de bombeo y remarca en discontinuo del alcance mecánico básico.

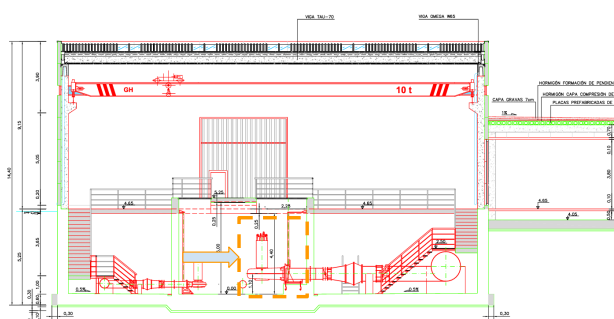


Figura 8. Sección de edificio de bombeo y remarca en discontinuo del alcance mecánico básico.

Para poder alcanzar este objetivo, se tendrán que realizar diversas tareas o intervenciones que se dividirían de manera general en estos LOTES:

1. Lote 3 Suministro e instalación.

Instalación mecánica y eléctrica de las bombas suministradas en el Lote 4 según las indicaciones de ese lote hasta su puesta en marcha y aceptación. El suministro e instalación de todas las pequeñas partes proporcionales de elementos mecánicos, obra civil, eléctricos, de control y comunicación para el funcionamiento indicado por la dirección de Aigües de Barcelona.

2. Lote 4 - Suministro de Bombas.

El LOTE 3 tendrá la tarea de integración, puesta en marcha y supervisión del mismo y los demás Lotes.

De forma detallada la actuación engloba las siguientes acciones e ítems de más o menos entidad:

- Actuaciones Mecánicas e hidráulicas
- Actuaciones Eléctricas
- Actuaciones de control
- Actuaciones Documentales:
 - Memoria.
 - Planos.
 - Calidad.
 - Manual de operación y mantenimiento.
 - Otros.
- **La gestión de residuos.**
- Garantía.
- Puesta en marcha.
- Etiquetado de todos los elementos en formato y forma según dirección de Aigües de Barcelona.
- Cualquier material, documento, gestión, recurso, requisito o equipo de seguridad y salud.
- Cualquier subsistema necesario e indicado por Aigües de Barcelona para dar suministro.

Los planos y documentos que se suministren pueden tener diferencias con la realidad instalada, *el alcance del contrato se ajustará a la realidad.*

Más detalle en los siguientes apartados.

4. Normas y códigos.

Adjuntas algunas normas y códigos de aplicación:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y la puesta en servicio de las máquinas.
- Código técnico de la edificación - CTE: RD 314/2006.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión - REBT - RD 842/2002.
- UNE-EN ISO 13850 - Seguridad de las máquinas.
- UNE-EN ISO 14122. Seguridad de las máquinas.
- UNE-EN 10204 - Productos metálicos. Tipo de documentos de inspección.
- UNE-EN 1090 Ejecución de estructuras de acero.
- DIN EN 13445 - Unfired pressure vessels.
- BPVC Section IX-Welding, Brazing, and Fusing Qualifications.
- BPVC Section V-Nondestructive Examination.
- BPVC Section VIII- Rules for Construction of Pressure Vessels.
- ASME B31.3 2008 (Process Piping).
- ASME B36.19/10 tuberías sin soldaduras y accesorios.
- ASME B16.5/MSS SP-6 Brida de coll RF serrated.
- ASME 16.21 Nonmetallic Flat Gasket.
- ISO 4017 tornillos.
- ISO 4032 hembra.
- ISO 7089 arandelas.
- EN 10216 Tub sense soldadura TC2.
- EN 10253 Type B accesorios.
- EN 1092-1 Brida de coll OS.
- DIN EN 1514-1/IBC/junta plana.
- UNE-EN 287 - Calificación de soldadores. Soldadura por fusión.
- UNE-EN ISO 14732 - Personal de soldadura. Ensayos de calificación de operadores de soldadura y ajustadores de soldadura para la soldadura automática y mecanizada de materiales metálicos.
- UNE-EN ISO 5817. Soldadura. Uniones soldadas por fusión en acero.
- UNE-EN ISO 15609 - Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldadura.
- UNE-EN ISO 15614 - Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldadura.
- UNE-EN ISO 17640 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación.
- UNE-EN ISO 11666 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 23279 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Caracterización de las discontinuidades en las soldaduras.
- UNE-EN ISO 17638 - Ensayos no destructivos de uniones soldadas. Ensayo utilizando partículas magnéticas.
- UNE-EN ISO 23278 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo de uniones soldadas mediante partículas magnéticas. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 3452 - Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes.
- UNE-EN ISO 23277 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación.
- UNE-EN ISO 17637 - Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual

- de uniones soldadas por fusión.
- UNE-EN ISO 3834 - Requisitos de calidad para la soldadura por fusión de materiales metálicos.
- UNE-EN ISO 12944 - Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores.
- UNE EN ISO 14713 Recubrimiento de zinc.
- UNE-EN ISO 1461: Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 10025 - Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- UNE-EN 10088 - Aceros inoxidables.
- UNE-EN 10222 - Piezas de acero forjadas para aparatos a presión.
- UNE-EN ISO 2553 -Soldadura y procesos afines. Representación simbólica en planos. Uniones soldadas.
- UNE 1063 - Identificación de canalizaciones según el fluido que transportan
- Las de obligado cumplimiento.
- UNE-EN ISO 7200: Documentación técnica de productos. Campo de datos en bloques de títulos y encabezados de documentos.
- UNE-EN ISO 5457: Documentación técnica de productos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.
- Cualquier otra aplicación obligatoria/legislativa, habitual o requerida por la dirección de Aigües de Barcelona.
-

5. Características de la instalación y el proceso.

- Condiciones ambientales:
 - o Temperatura: +0 a +40°C.
 - o Humedad relativa del aire: 80% con parte proporcional de sedimentación.
 - o Altura sobre nivel del mar: 5m a 25 metros de distancia de río.
 - o Ambiente industrial con polvo (mínimo C4 si no se comenta lo contrario).

- Propiedades del fluido en la conducción:
 - o Agua regenerada
 - o Temperatura: 10-25°C.
 - o contiene arena fina.

Se tendrá que tener en cuenta que el pozo donde se encontrarán las bombas y el agua a transportar tendrá una conductividad alta y presencia de arenas finas.

	mg/l	mg/l	mg/l	NTU	µS/cm	uph	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Data	MES	DBO5	DQO	TERB	COND	pH	N-NH4	NTK	N-NO2	N-NO3	NT	P total
Mitjana	7	3	23	1.8	2,456	7.4	1.9	4.3	0.6	6.8	11.7	0.3
Mediana	6	3	15	1.6	2,520	7.5	1.9	4.1	0.5	7.0	12.2	0.1
Maxim	23	8	279	6.8	3,140	7.9	4.3	13.0	2.1	9.9	14.9	1.4
Minim	1	1	15	0.6	210	7.0	0.0	0.2	0.0	0.2	5.6	0.1

Figura 9. Analítica resumida agua regenerada vehiculada en el 2024.

6. Detalle y características de las intervenciones.

Las intervenciones se detallan en los siguientes apartados en los que será necesario tener una pequeña ingeniería básica y de detalle. Serán admisibles desviaciones previa aprobación por escrito de la dirección de Aigües de Barcelona.

6.1. Lote 3 - Suministro e instalación.

De manera general se han de instalar 4 bombas de unos 3.340m³/h y 260kw conectandolas al sistema actual y mejorando el funcionamiento actual. Las bombas y parte de accesorios serán suministradas por el Lote 4.

- Trabajos y suministros eléctricos y de control.

Se realizará la conexión de potencia y señal de las 4 bombas nuevas con el sistema y equipos originales

Las bombas suministradas utilizaran los mismos terminales de potencia. En un principio tendrán los mismos sensores de alarma en las bombas nuevas que las antiguas y adicionales, todas se deberan reconectar.

Opcionalmente se deberá incluir para los nuevos sensores:

- Suministro e instalación de equipos eléctricos y de control necesarios en cuadro, PLCs y en SCADA y para todos los equipos, instrumentos, elementos, controladores para su integración en el sistema.
El sistema de control de planta es un SCADA Citect, y protocolo Ethernet IP (a verificar en planta) , se integrarán todos los cambios necesarios de la obra, por lo que será necesario ajustar o actualizar:
- Scada actualización:
 - Sinóptico.
 - Alarmas
 - Actualización lógica Citect.
 - Cualquier otro relacionado.
- -PLC:
 - Nuevo hardware.
 - Cualquier otro relacionado.

De forma general incluido:

- Pulsadores de emergencia segun norma e indicaciones de direccion de Aigües de Barcelona
- Instalación de cualquier accesorio o equipo suministrado por este u otro lote.
- Conexión de toda la instrumentación (o señales) a red PLC, de potencia, control y comunicación.
- Etiquetado a cuadros y cables.
- Todos los materiales, recursos, accesorios y cualquier trabajo o complemento necesario para que quede el sistema implementado en la red de alimentación, pantallas tactiles, PLC y SCADA.
- Justificación Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE) <https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/cae.html>
- Eliminación de elementos obsoletos o sin uso.

- Limpieza.
- Gestión de residuos.
- Puesta en marcha.
- Todo según estándares e indicaciones de Aigües de Barcelona hasta la aprobación de dirección de Aigües de Barcelona.

6.1.1. Características eléctricas y de control.

La tensión en planta es de 400V trifásica a 50Hz y la tensión continua será de 24VDC (todo el control irá con fuente segura de 24VDC). En el cuadro eléctrico se tendrá que incluir:

- Las protecciones de sobreintensidad, cortocircuito, contactos indirectos y sus contactores, si no se pueden aprovechar los actuales.
- Módulos de PLC's, periferia de I/O de la misma marca que la actual.
- Como mínimo se seguirá la norma completa y sus guías técnicas del REBT actual incluyendo el código de colores:

FUNCIÓN	IEC 60446
FASE R	
FASE S	
FASE T	
NEUTRO	
TIERRA	
MONOFASICO	

Figura 10. Código de colores cables.

- Los cables de tensión continua (12-24-48 VDC) serán positivo rojo y negativo negro.
- Los cables de señal serán de color naranja (se pueden evaluar un color diferente, previa autorización de dirección de Aigües de Barcelona), también tendrán que incluir a través de una anilla o similar, el num de pin del dispositivo.
- Los cables de señal nunca tendrán una sección inferior a 1 mm² tipo Z1C4Z1-K.
- La envolvente (protección) de los cables será de tipo libre de halógenos, baja emisiones de humos y no propagadores de la llama conforme a norma UNE de estas características tipo RZ1-K (AS) o H07Z1-K, y por conectar a variadores o por protección interferencias electromagnéticas RZ1C4OZ1-K.
- Las bornas de control y las mangueras de cables, estarán separadas por entradas digitales, salidas digitales, entradas analógicas y salidas analógicas.
- De aplicación a éste y todos los lotes.
- Incluido todos los accesorios o elementos o cualquier otro relacionado y necesario.
- Todo según estándares d'Aigües de Barcelona.

- Obra Civil, trabajos y suministros mecánicos y otros.

Las tareas de la obra civil fundamentalmente se centrarán en pequeños trabajos de ayuda de palettería si fuera necesario para el alcance.

Para los trabajos mecánicos se realizará la retirada de las 4 bombas originales y la instalación de las 4 nuevas.

Se incluirá una campaña de revisión, calibración certificada de la instrumentación, las válvulas, accesorios y de los espesores de tuberías.

De forma resumida, la intervención sería la instalación, de las bombas y sus accesorios suministrados por el LOTE 4, y todo el material necesario e instalación para su colocación en la instalación actual e instalación de todo el material auxiliar y necesario. (todos los accesorios y partes proporcionales de diferentes recursos). de manera general:

Suministro e instalación:

- De pequeño material necesario.
- Cambio de todas las juntas y solo la tornillería que se encuentre en mal estado.
- Limpieza y rehabilitación de equipos existentes.
- Reparación de fugas.
- Etiquetado normativo.
- Todas las juntas serán dimensionadas para el proceso indicado.
- Toda la tornillería y arandelas en calidad mínimo acero inoxidable A4 o acero galvanizado en caliente.

Instalación de todo el LOTE 4 :

- 4x Bombas
- Todas las conexiones eléctricas, de señal y de control.
- Todos los accesorios y equipos suministrados.
- Ir a [Lote 4 - Suministro de Bombas](#).
- Como **opción**, Suministro e instalación (programación) de la señal desde bombas del dispositivo a Scada de planta (y pantallas táctiles si las hubiera).

De forma general incluido:

- Todos los materiales, recursos, accesorios y cualquier trabajo o complemento necesario por el objetivo de la intervención.
- Gestión y ejecución interferencias como movimientos de puertas, bandejas, tabiques y otros.
- Cálculos.
- Etiquetado de los equipos, tuberías, accesorios.
- Nuevas tapas para los registros en acero inoxidable 316 o plástico enrasadas en el suelo.
- Trabajos obra civil.
- Retirada de elementos obsoletos o sin uso.
- Gestión de residuos.
- Puesta en marcha.
- Prueba de funcionamiento en obra.
- Justificación Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE) <https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/cae.html>
- Planes de izado.

- Inspecciones.
- Limpiezas.
- **Integración**, supervisión y puesta en marcha de todos los LOTES.
- Todo según estándares e indicaciones de Aigües de Barcelona hasta la aprobación de dirección de Aigües de Barcelona.

Hay más detalles y documentación a disposición en las visitas y en planta, donde prevalece el material y los sistemas actualmente instalados).

6.2.Lote 4 - Suministro de Bombas.

La intervención sería el suministro, supervisión del montaje y la puesta en marcha, de 4 bombas. Estas se instalarán (obra civil, mecánica, eléctricamente y cualquier necesario) por el LOTE 3.

Las 4 bombas serán de características superiores a las actualmente en funcionamiento:

Descripción		
Temperatura máxima líquido	40 °C	
Sumergencia máxima	20 m	
Tensión de la red eléctrica	380...420 V/50 Hz	
Tolerancia a la red eléctrica	± 10 %; multitensión ± 5 %	
Clase de aislamiento	H (140 °C)	
Arranque	Directo, estrella-triángulo, VFD o suave	
Certificaciones	no Ex	
Cables		Apantallados (EMC)
Longitud de cable (m)	10	
Junta mecánica (lado del líquido)	SIC-SIC (NBR)	
Junta mecánica (lado del motor)	SIC-SIC	
Anillos tóricos	NBR	
Preparación para sistema elevación	Asa de elevación	
Recubrimiento protector		Consultar recubrimientos especiales
Protección catódica		Ánodos de zinc a petición
Instalación	Sumergida	
Refrigeración del motor	Mediante recirculación del fluido bombeado	Sistema de refrigeración circuito cerrado**
Detector de humedad alojamiento motor	PE3, PE6	
Detector de humedad cámara inspección	PE4 - PE6	
Sensor de vibración	-	

Figura 11. Características generales.

- Datos básicos :

Datos de diseño		Potencia P1	239 kW
Caudal	3341 m ³ /h	Altura	18,8 m
Rendimiento	78,1 %	Pot. en el eje P2	227 kW
NPSH	5,28 m	Fluido	Aguas residuales
Temperatura	20 °C	Tipo de instalación	Bomba simple
Nº de bombas	1		
Datos de la bomba		Impulsor	Impulsor tricanal
Nº de álabes	3	Diámetro impulsor	610 mm
Paso de sólidos	120 mm	Boca aspiración	DN600
Boca impulsión	DN600	Tipo de instalación	instalación vertical sumergida 3"
Momento de inercia	20,7 kg m ²		
Datos del motor		Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V	Velocidad nominal	735 1/min
Pot. abs. ejeP2	250 kW	Rendimiento	94,5 %
Nº de polos	8	Corriente nominal	474 A
Factor de potencia	0,805	Par nominal	3250 Nm
Intensidad arranque	2700 A	Grado protección	IP 68
Par de arranque	6500 Nm	Nº arranques/hora	15
Clase de aislamiento	F		

Figura 12. Datos básicos bombas.

- Configuración en paralelo 3+1 reserva.
- Trabajo en altura geométrica máxima de 10.5mca.
- Curvas de trabajo de las bombas:

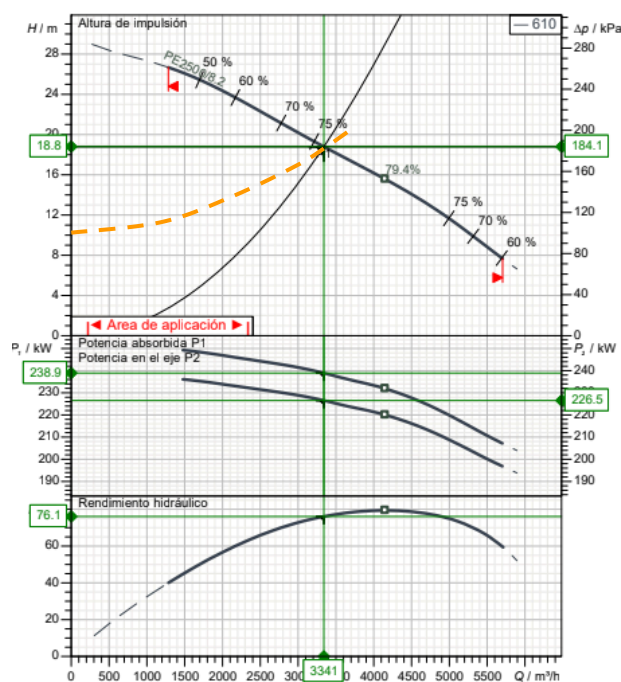


Figura 13. Curva de funcionamiento de las bombas.

- Puntos de corte o trabajo más relevantes: 18.8mca para 3341 m³/h, al menos 5 puntos repartidos por la curva de la bomba ([Curva de funcionamiento de las bombas](#).)
- Características del grupo motobomba:
 - Motores Premium Efficiency con categoría de eficiencia IE3 en conformidad con NEMA y la norma IEC 60034-30.
 - Pruebas según IEC 60034-2-1.
 - Motores Premium Efficiency diseñados para servicio con convertidor de frecuencia (VFD) según norma IEC/TS 60034-25 A (U_{peak} < 1300 V).
 - El motor estanco totalmente sumergible constituye, junto con la sección de la bomba, un equipo compacto y robusto de fácil limpieza y mantenimiento.
 - Cámara de conexiones sellada y estanca, con entrada de cable bietapa y protegida contra tensiones y dobleces del cable.
 - Sondas térmicas bimetálicas en el estátor que se activan a 140 °C.
 - Rotor y eje equilibrados dinámicamente.
 - Rodamiento superior e inferior con lubricación permanente y libres de mantenimiento.
 - Rodamiento superior aislado para funcionamiento con variador de frecuencia (VFD) de serie con PE6 y opcional para PE4 y PE5.
 - Triple estanqueidad del eje.
 - Estanqueidad superior e inferior por medio de una junta mecánica en carburo

- de silicio/carburo de silicio, independiente del sentido de giro.
- Cámara de inspección con detector de humedad que avisa de posibles fugas de agua a través de la junta mecánica (PE4 - PE6).

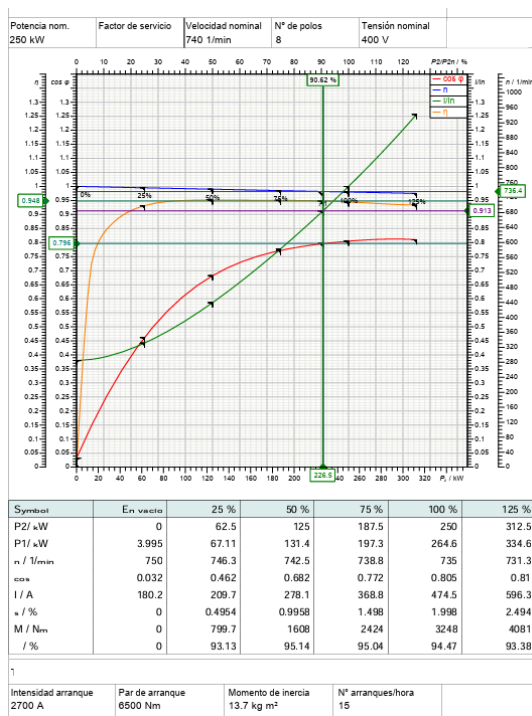


Figura 14. Características del motor.

- Con camisa de refrigeración integral en circuito cerrado a través de glicol, que la faculta para poder trabajar con bajos niveles de agua o también con instalación en seco
- Sensores:
 - Vibración en 3 direcciones (X,Y,Z)
 - Protecciones térmicas: 3 sensores térmicos en el bobinado y rodamientos superior e inferior.
 - Protecciones de estanqueidad: 3 Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite, cámara de conexiones y motor
- La bomba está pintada exterior-interior con epoxy según condiciones del medio Color: **Azul** según RAL (5010) indicado en este pliego, c/espesor 300 micras o superior preparada para las características del agua, ir a [Características de la instalación y el proceso.](#)
- Ánodos de zinc instalados en el exterior e interior de la unidad motor y parte hidráulica de la bomba.
- Se incluyen: 1 manguera de 10 m de cable eléctrico potencia-control apantallado tipo S3x300+2S(2x0,5) mm². También se incluyen las mallas-soportes inox de sujeción superior de las mangueras de cable.
- Aislamiento cerámico en rodamiento superior de serie, para trabajar con variador de velocidad.
- Aislamiento en rodamiento superior.

- Motor Segun UNE 60034-1 todos los puntos, en el caso del Cos phi (o factor de potencia) además deberá ser superior a 0.7 cuando la potencia sea superior a 75% de la nominal al menos.

Item	Quantity	Tolerance								
1	Efficiency η - machines up to and including 150 kW (or kVA) - machines above 150 kW (or kVA)	- 15 % of (1 - η) - 10 % of (1 - η)								
2	Rated field current of synchronous machines	+15 % of the value								
3	Power-factor, cos ϕ , for induction machines and permanent magnet synchronous machines operating direct on-line	Cos phi mayor de 0.7 para potencia mayor al 75% nominal								
4	Speed of d.c. motors (at full load and at working temperature)*									
4a	Shunt and separately excited motors	<table border="1"> <tr> <td>1000 PN /nN <</td> <td>0,67 \pm 15 %</td> </tr> <tr> <td>\leq 1000 PN /nN < 2.5</td> <td>< 2,5 \pm 10 %</td> </tr> <tr> <td>2.5 \leq 1000 PN /nN < 10</td> <td>< 10 \pm 7,5 %</td> </tr> <tr> <td>10 \leq 1000 PN /nN</td> <td>\pm 5 %</td> </tr> </table>	1000 PN /nN <	0,67 \pm 15 %	\leq 1000 PN /nN < 2.5	< 2,5 \pm 10 %	2.5 \leq 1000 PN /nN < 10	< 10 \pm 7,5 %	10 \leq 1000 PN /nN	\pm 5 %
1000 PN /nN <	0,67 \pm 15 %									
\leq 1000 PN /nN < 2.5	< 2,5 \pm 10 %									
2.5 \leq 1000 PN /nN < 10	< 10 \pm 7,5 %									
10 \leq 1000 PN /nN	\pm 5 %									
4b	Series motors	<table border="1"> <tr> <td>1000 PN /nN <</td> <td>\pm 20 %</td> </tr> <tr> <td>\leq 1000 PN /nN < 2.5</td> <td>\pm 15 %</td> </tr> <tr> <td>2.5 \leq 1000 PN /nN < 10</td> <td>\pm 10 %</td> </tr> <tr> <td>10 \leq 1000 PN /nN</td> <td>\pm 7,5 %</td> </tr> </table>	1000 PN /nN <	\pm 20 %	\leq 1000 PN /nN < 2.5	\pm 15 %	2.5 \leq 1000 PN /nN < 10	\pm 10 %	10 \leq 1000 PN /nN	\pm 7,5 %
1000 PN /nN <	\pm 20 %									
\leq 1000 PN /nN < 2.5	\pm 15 %									
2.5 \leq 1000 PN /nN < 10	\pm 10 %									
10 \leq 1000 PN /nN	\pm 7,5 %									
4c	Compound excited motors	Tolerances as for item 4b) unless otherwise agreed								
5	Variation of speed of d.c. shunt and compound excited motors (from no-load to full load)	\pm 20 % of the variation with a minimum of \pm 2 % of the rated speed								
6	Inherent voltage regulation of d.c. generators, shunt or separately excited at any point on the characteristic	\pm 20 % of the regulation at that point								
7	Inherent voltage regulation of compound excited generators (at the rated power-factor in the case of alternating current)	\pm 20 % of the regulation, with a minimum of \pm 3 % of the rated voltage. (This tolerance applies to the maximum deviation at any load between the observed voltage at that load and a straight line drawn between the points of no-load and full-load voltage.)								
8a	Slip of induction machines (at full load and at working temperature)	\pm 30 % of the slip								
	PN < 1 kW	\pm 20 % of the slip								
	PN \geq 1 kW									
8b	Speed of a.c. (commutator) motors with shunt characteristics (at full load and at working temperature)	- on the highest speed: -3 % of the synchronous speed - on the lowest speed: +3 % of the synchronous speed								
9	Locked rotor current of cage induction motors with any specified starting apparatus	+20 % of the current								
10	Locked rotor torque of cage induction motors	from -15% to +25% of the torque. (+25 % may be exceeded by agreement)								
11	Pull-up torque of cage induction motors	-15 % of the value								
12	Breakdown torque of induction motors	-10% of the torque except that after allowing for this tolerance the torque shall be not less than 1,6 or 1,5 times the rated torque, see 9.4.1								
13	Locked rotor current of synchronous motors	+ 20 % of the value								
14	Locked rotor torque of synchronous motors	from -15% to +25% of the torque. (+25 % may be exceeded by agreement)								
15	Pull-out torque of synchronous motors	-10 % of the value except that after allowing for this tolerance, the torque shall be not less than 1,35 or 1,5 times the rated torque, see 9.4.2								
16	Peak value of short-circuit current of an a.c. generator under specified conditions	\pm 30 % of the value								
17	Steady short-circuit current of an a.c. generator at specified excitation	\pm 15 % of the value								
18	Moment of inertia	\pm 10 % of the value								

NOTE: When a tolerance is stated in only one direction, the value is not limited in the other direction.

Figura 18. Resumen tolerancias de la UNE 60034 válidas para esta licitación.

otros certificados:

- Insulation Test (Megger) -
 - Resistance Test (Winding resistance) -
 - Dry run test (No load test) -
 - Withstand voltage test (Certificate only Dielectric)
- Niveles de vibración por debajo de ISO 10816:

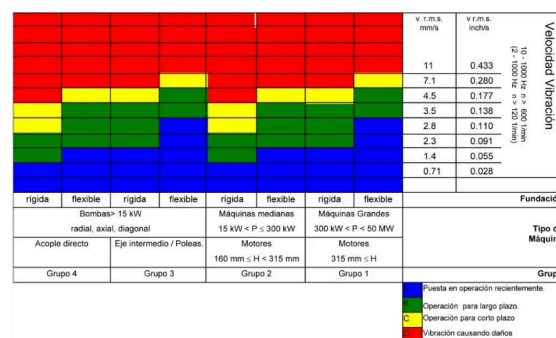


Figura 19. Límites ISO 10816 a cumplir.

- Funcionamiento 24h día, 7 días a la semana. mínimo de 8.500h al año.
- I/O mínimas por bomba:
 - 3 salidas temperatura digitales.
 - 3 salida humedad.
 - 3 vibraciones.

De forma general incluido:

- Todos los materiales, recursos, accesorios y cualquier trabajo o complemento necesario.
- Embalaje marítimo.

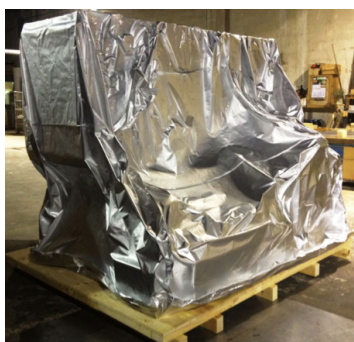


Figura 20. Ejemplo de embalaje marítimo sin caja de madera exterior (mínimo).

- **Plazo de entrega en obra inferior a 24 semanas.**
- Certificado de funcionamiento en taller los rendimientos, potencia caudales, presiones, al menos según apartado anterior "Certificados y pruebas".
- **Supervisión, validación y visto bueno de los trabajos de instalación por otros lotes y puesta en marcha.**
- Puesta en marcha y prueba en **obra** con **certificación por organismo independiente**, al menos según apartado anterior "[Certificados y pruebas](#)".

7. Interferencias.

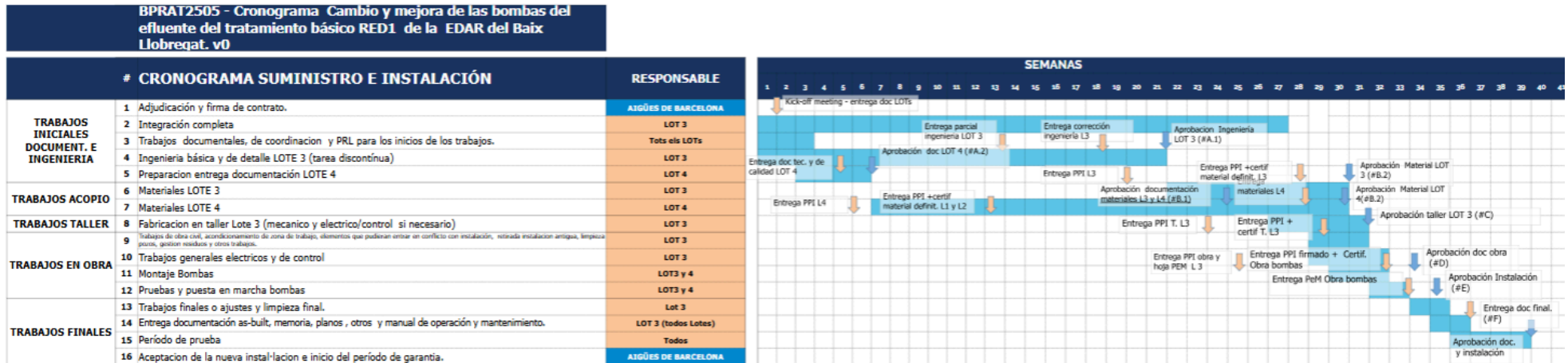
No habrá una gran interferència en el proceso però si que se iran cambiando las bombas de manera paulatina para afectar lo menos posible y cuando planta dé la autorización pertinente.

Cualquier modificación deberá ser explícitamente aprobada por escrito por la dirección de Aigües de Barcelona.

8. Cronograma.

Las semanas del cronograma son naturales, independiente de festivos, vacaciones o cualquier desajuste de recursos, la (o las contratadas) se harán cargo de incrementar las cargas de trabajo o cualquier otra estrategia para compensar las bajas cargas por cualquier razón y cumplir con el calendario.

La duración será de **40 semanas**, más detalles en anexo cronograma. Esta duración comienza a contar desde el momento de la firma de contrato o similar.



8.1. Hitos

Las tareas e hitos (o metas) son contractuales y están asociadas a pagos (apartado condiciones de pago), aquí aclaraciones sobre las más relevantes:

Hito 0. Firma de contrato.

Todos los Lotes

Hito. Reunión Kick-off.

Todos los Lotes → W2

En la reunión CAE y de clarificación se presentarán (por parte de la/s contratadas):

- *Índice de la memoria (objeto, alcance, otros indicados por Dirección de Aigües de Barcelona).*
- *Índice de planos*
- *Plano tipo general*
- *Plano tipo de detalle*
- *Plantilla de PPI (materiales, taller y obra).*
- *Plantilla de WPS*
- *Hoja puesta en marcha.*
- *Esquema pintura / recubrimiento.*
- *Características técnicas materiales.*
- *Pruebas a realizar en taller y obra.*
- *Otros*

La Dirección de Aigües de Barcelona indicará, si hubiera, cambios a diseño o mejoras de forma o contenido.

Hito A. Entrega **Ingeniería**. (**todos los planos y documentos**).

1. LOTE 3 → W13 → W18 → Aprobación → W22.

2. LOTE 4 → W4 → Aprobación → W7.

Hito B. Entrega calidad y **materiales**.

1. LOTE 3 → W13 → W28 → Aprobación → W31.

2. LOTE 4 → W23 → W28 → Aprobación → W31.

Hito C. Entrega de calidad y materiales de **taller**.

1. LOTE 3 → W29 → Aprobación → W32.

Hito D. Entrega instalación y calidad **Obra**.

Todos los lotes → W32 → Aprobación → W34.

Hito E. Entrega Pruebas y Puesta en Marcha (PeM) instalación.

Todos los lotes → W34 → Aprobación → W36.

Hito F. Entrega doc final, instalación y as-builts completos.

Todos los lotes → W36 → Aprobación → W40.

Notas:

- La entrega de materiales sin su correspondiente documentación hará que no se cumpla con los hitos y al contrario.
- La documentación será válida una vez se entregue, se revise y esté conforme a forma y contenido por parte de Aigües de Barcelona.
- Aigües de Barcelona podrá anular el contrato o acuerdo en cualquier momento.
- **En este apartado se destacan los hitos más relevantes. Consulte el "cronograma" para más detalles, ya que hay más hitos, todos los logros son consecutivos y no se validará el siguiente sin haber completado el anterior.**

9. Detalle de entregables y documentación.

Esta intervención incluirá la siguiente documentación, toda en castellano o catalán, con al menos:

- **Memoria:** Descriptivo de la actuación con los apartados necesarios (basados en el PPT actual justificando que se entrega, por qué y cómo). (Presentación por parte de Lote 3 pero participación de todos los lotes)
- **Nota de funcionamiento y lista de seguridades:**
 - Diagrama de bloques:
 - Control bombas.
 - Otros necesarios.
 - Seguridades:
 - Lista de instrumentos y equipos electromecánicos
 - Puntos de alarma y disparos.
 - I/O list.

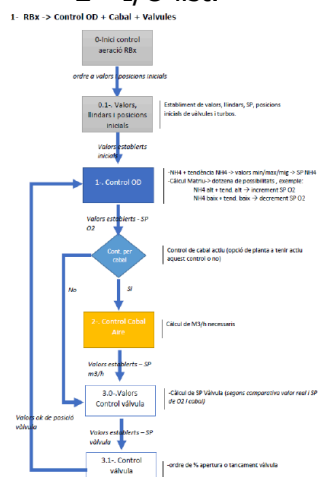


Figura 21. Ejemplo de diagrama de bloques de notas operativas.

1. CONTACTOS		
POS.	DESCRIPCION	CONEXION
C105	Nivel tipo de agua en la junta. Detector de nivel. (Métrico a CST)	
C111	Contacto para motorización de actuator MM. Preinstalado. Marca : BALMER. Tipo : RP2NL354. Ajuste : 3 Bar	
C112	Válvula motorizada E40 cerrada (F1). (Contacto incluido en la válvula)	

3. LISTA DE SEGURIDADES			
DESCRIPCION DEL DEFECTO	DEFECTO SEÑALADO POR	P O S I C I O N	LISTA DE SEGURIDADES
Anomalia filtro autolimpante. Ordena apertura válvula E41. Ordena cierre válvula E40.			Preinstalado incluido en el filtro autolimpante F1. C108
Falta presión línea riego junta			Preinstalado. Marca : BALMER. Tipo : RP2NL354. Ajuste : 3 Bar. C109

2. COMPONENTES ELECTRICOS		
POS.	DESCRIPCION	CONEXION
A2	Armario eléctrico sistema refrigeración	Automatismo
E40	VÁLVULA MOTORIZADA (Filtro automático F1). Marca : VALPRES. Tipo : WAFER1215 PN16. Actuator eléctrico 2+J. Consumo : 60W	AUTOMATISMO

Figura 22. Ejemplo de contenido de lista de seguridades.

- **Planos generales, conjuntos y detalle.**
 - Calendario (actualización semanal).
 - Actualización de los P&ID's.
 - Eléctricos/control.
 - Esquemas, planos de detalle, ubicación CCM y equipos externos como pulsadores de emergencia.
 - Justificación Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE) <https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/cae.html>
 - PLC.
 - Esquemas, planos de detalle, comunicaciones.
 - SCADA (documentar el cambio).
 - Mecánicos.
 - 3D general.
 - Vista local
 - Vista general de la instalación
 - Vista conjunto de planta nivel calle y planta inferior.
 - Secciones detalladas.

- Planos de detalle con lista de materiales:
 - Plantas y secciones de las tuberías y servicios auxiliares.
- Plano paso a paso desmontaje y montaje de toda la instalación.
- Otros necesarios o requeridos por dirección de Aigües de Barcelona.

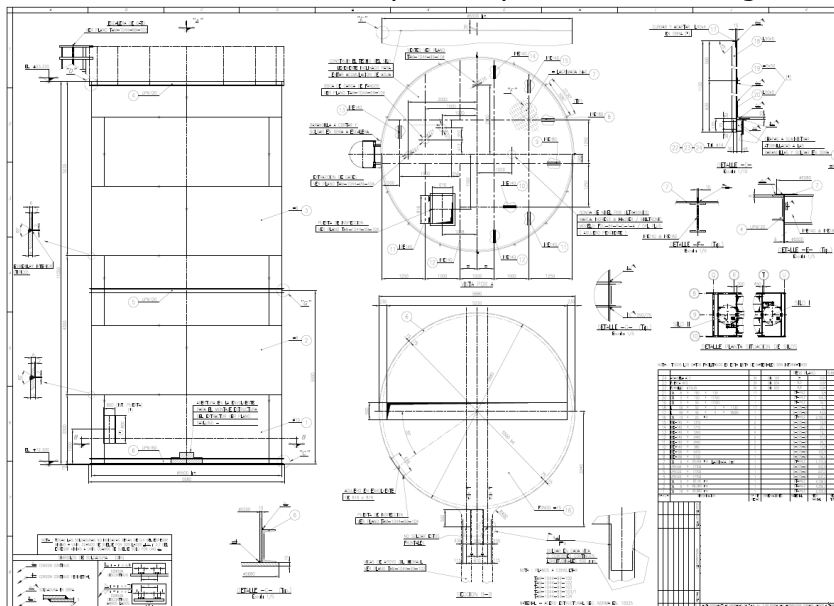


Figura 23. Ejemplo de plano de detalle con lista de materiales

(Presentación por parte de Lote 3 pero realización y participación de todos los lotes).

- **Lista de materiales (BoM).** Debe estar relacionada numéricamente con los planos de detalle con al menos: referencia, descripción, norma(s), cantidad y peso.
 (Presentación por parte de Lote 3 pero realización y participación de todos los lotes).
- **Documentación de calidad de materiales, taller y obra:**
 - PPI (Programa de punto inspección) o ITP.
 - Certificados (adjuntos a los PPI)
 - Materiales
 - Recubrimientos
 - Geometría
 - Fabricación
 - Incluye el WPS de las soldaduras.
 - Inspecciones
 - Otros necesarios.

(Presentación por parte de Lote 3 pero realización y participación de todos los lotes).

(Condiciones de pago.). Ésta se entregará en formato papel, pdf y editables (Word, CAD, Excel o cualquier otro formato), siguiendo una metodología, separado por apartados, según indicaciones de la dirección de Aigües de Barcelona. Esta documentación seguirá unas plantillas ejemplos enviadas o aprobadas por AB para alinear tanto el contenido como el formato o continente.

9.1. Esquema entregables.

La documentación es de gran importancia por lo que se detalla el proceso a seguir en el siguiente esquema, donde la aprobación se haría por parte de Aigües de Barcelona:

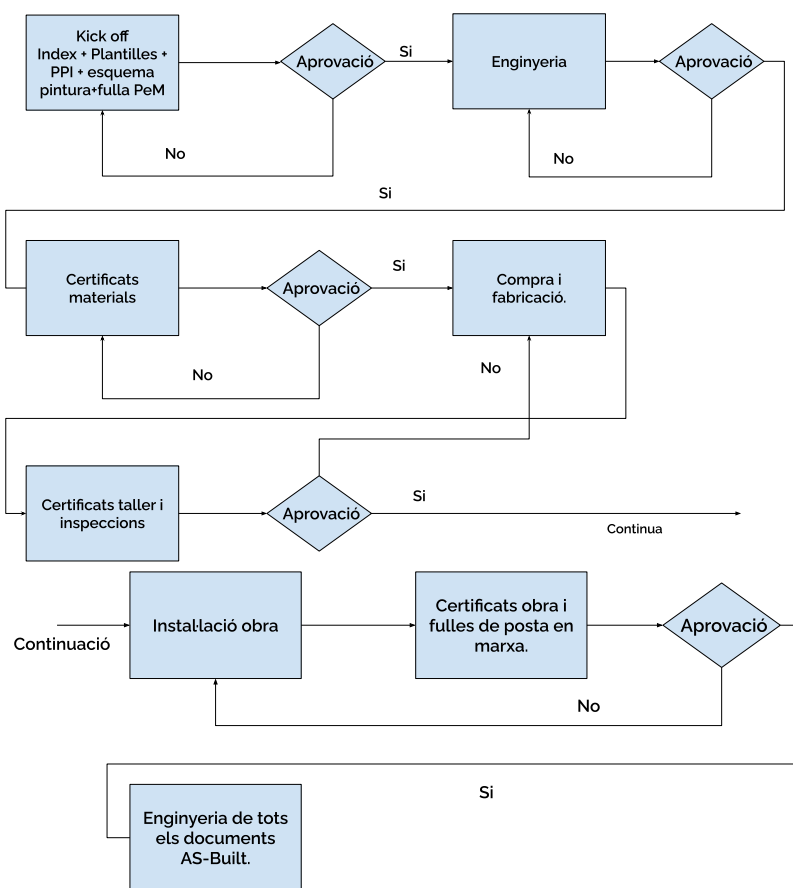


Figura 26. Esquema entregables documentales

Las consecuencias en el retraso en las entregas de la documentación o no pasar por la aprobación de la dirección de Aigües de Barcelona será de la contrata (o contrata).

9.2. Lista de documentos.

La documentación es de gran importancia por lo que se detalla el proceso a seguir en el siguiente esquema, donde la aprobación se haría por parte de Aigües de Barcelona:

10. Especificaciones y condiciones particulares.

• Recursos

- Se contará con al menos un responsable de contrato con titulación de ingeniero, un jefe de obra y un encargado, durante toda la obra (LOTE 3).
- Al menos el jefe de obra (y los responsables de los demás Lotes) deberá asistir a todas las reuniones, con una primera CAE y una semanal de seguimiento, preferiblemente en obra a menos que dirección AB pueda autorizar otras tipologías.
- En las puestas en marcha, aparte del jefe de obra, tendrán que estar tanto los especialistas y operarios mecánicos, eléctricos, de control y cualquier otro necesario.
- Desde la primera puesta en marcha hasta la entrega de la obra, la disponibilidad será de 24h de los equipos en caso de mal funcionamiento.
- **Se utilizarán medios digitales para compartir archivos de la plataforma Google drive, Meet, y otros de plataforma Google.**
- **Los planos se realizarán en formato CAD (Autocad) en 3D y 2D y se gestionarán a través de la plataforma BIM360 de Autodesk (DOCS).**
- **El formato de planos será A3 y A1 (relación escala entre formatos 1:2).**
- Toda la documentación estará en **catalán o castellano** (uno o el otro idioma).
- La contrata del Lote 3 actualizará el cronograma semanalmente y cualquier otra documentación (por parte de todos los Lotes) según se vaya ajustando o desviando la actuación.
- Tener en cuenta recursos preventivos propios aunque estén subcontratados realizando tareas.
- Los necesarios para la seguridad y salud laboral.
- Todos los necesarios para la ejecución según estándares e indicaciones de Aigües de Barcelona.

• Materiales y equipos.equipo

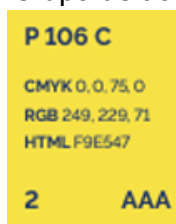
- El transporte, cualquier entrega de material, carga y descarga de los equipos objeto, será efectuado por la Contrata (proveedor o asociados o lotes que suministren el material.), asumiendo los gastos y riesgos que de esta operación se deriven, que en todo caso se entenderán que quedan incluidos en el precio ofertado, **Aigües de Barcelona no descargará ningún transporte o material.**
- La contrata (proveedor o asociados) será responsable de cualquier pérdida, deterioro o depreciación de los bienes objeto del contrato, así como de cualquier daño o perjuicio ocasionado a terceros o en las propias instalaciones y bienes de Aigües de Barcelona, que se pueda producir desde la formalización del presente contrato y hasta la recepción por parte de Aigües de Barcelona (incluidas las operaciones de transporte y entrega de bienes).
- La contrata (proveedor o asociados) será el responsable de los derechos de custodia y almacenamiento de los equipos a suministrar, así como de cualquier riesgo inherente a la prestación, hasta el momento de la recepción de obra por parte de Aigües de Barcelona.

- Calidad mínima del acero de las estructuras **S275JR** (aparte de la galvanización en caliente o recubrimiento) o acero inoxidable calidad A316.
- **Tornillería calidad mínimo** A4 o 8.8 galvanizada en caliente.
- Marcado CE según normativa.
- Todos los que estipule la legislación tendrán que contener marcado CE.
- Todos los equipos, materiales, puertas, paro de emergencia, todos sistemas (mecánicos y eléctricos) tendrán que venir *etiquetados* a obra relacionados con los planes P&ID, mecánicos y eléctricos, determinados por dirección de Aigües de Barcelona.
- Las tuberías se identificarán, pintarán según pliego o indicaciones y marcarán la dirección e identificación del fluido según norma (UNE 1063).
- Incluidas todas las limpiezas, incluidas las de cualquier posible derramado en obra o zonas ATEX.
- Incluidos todos los vaciados de fangos, u otros fluidos o elementos, tanto antes, durante y en la entrega, por la entrega en tiempo y forma de los conjuntos montados.
- Todos los elementos, si no se dice lo contrario tendrán un nivel de protección contra la corrosión C4-M por lo menos (UNE-EN ISO 12944), especial atención en la preparación superficial para arenado de S 2 1/2, y las condiciones de temperatura y humedad para la aplicación.
- Color (código RAL, Pantone o indicados) de la última capa según:

- Tornillos, fondo móvil, servos, compuertas.



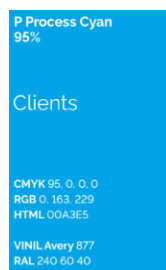
- Grupo de aceite.



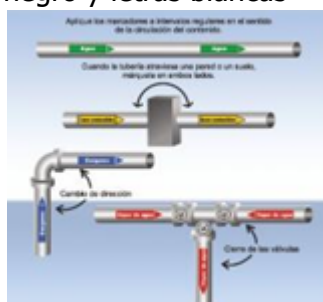
- Silos, bombas de agua y estructuras. RAL 5010



- Compresores y válvulas de aire.



- Todas las tuberías identificadas con flechas y colores según UNE 1063, las de fango deshidratado en concreto: Primario RAL 8002, secundario negro y letras blancas



- Los equipos vendrán premontados para minimizar las tareas en obra.
- Incluida toda la gestión de residuos generados en obra según normativas y estándares de Aigües de Barcelona.
- Prueba de funcionamiento
- **Los LOTES 3 y 4** tendrán que estar presentes en las pruebas de funcionamiento de las bombas.
- **Los controles de calidad** (como ensayos no destructivos u otros que se requieran) son inferiores al 1,5% del PEM de la intervención (sino fuera así se incluiría en el presupuesto), por lo que serán a cargo de contratista dentro de sus gastos (cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854 **organismos independientes**,. Algunos que se requerirán, y no limitantes, serán:
 - Prueba de presión hidrostática de la tubería y de todo el tubing.
 - Inspección por organismo independiente de ultrasonidos, líquidos penetrantes y control visual del % de todas las soldaduras según normativas expuestas, mínimo visual 100% y 30% LP o PM, este porcentaje será distribuido por toda la pieza.
 - Inspección por organismo independiente de las vibraciones producidas por el sistema según ISO 10816: vibraciones mecánicas.
 - Verificación y certificación por organismo independiente de los valores de funcionamiento de las bombas y todos los indicados en el apartado [Certificados y pruebas](#).
 - las vibraciones producidas por el sistema según ISO 10816: vibraciones mecánicas.
 - Independientemente del certificado de materiales, otros a requerimiento de dirección de Aigües de Barcelona.

11. Gestión de residuos.

De forma general, los residuos generados durante la intervención deben gestionarse de acuerdo con el marco normativo de aplicación en esta materia en Cataluña. El licitador deberá aportar a su oferta una identificación segregada de los residuos previstos en la intervención con una clasificación (LER) en base a sus características, propiedades y nivel de peligrosidad. Se realizará una estimación de las cantidades a gestionar de cada uno y se presentará propuesta de la vía de gestión (valorización/eliminación) establecida en el CRC2019 (Catálogo de residuos de Cataluña) siguiendo el orden de prioridad fijado en el mismo catálogo. Deberá quedar convenientemente justificada la no valorización de los residuos identificados cuando este catálogo incorpore posibles vías de valorización. En la fase de presentación de ofertas no será necesario concretar a los gestores/transportistas autorizados que serán subcontratados por el licitador. Se detallarán, quedando incluidas en la oferta, las operaciones de acondicionamiento previo, embalaje, envasado (si fueren necesarios) y el tipo de transporte a utilizar, y se seguirán las pautas de señalización, etiquetado y almacenamiento indicadas por el centro donde tiene lugar la intervención.

De igual forma se añadirá a la oferta cualquier consideración específica que se estime necesaria para la correcta operativa en cualquiera de las etapas hasta la entrega de los residuos en las instalaciones del gestor. Cuando las cantidades generadas de alguno de los residuos sean poco significativas, y previa autorización de AB, el licitador podrá utilizar respetando la segregación establecida en los contenedores del centro. En todos los casos se entenderá el coste de la partida de residuos un precio cerrado independientemente de la gestión que finalmente sea realizada en fase de ejecución de la intervención o de eventuales sobrecostes no previstos en cualquiera de las etapas hasta su entrega al gestor (identificación, clasificación, estimación de cantidades, acondicionamiento, transporte o gestión...).

En fase de ejecución de la intervención, el contratista concretará las empresas de transporte y gestión autorizadas que tiene previsto contratar para su realización estas operaciones. El contratista deberá disponer de la documentación previa para la gestión que sea preceptiva para cada residuo (FA, NP, NPT...) así como de la documentación de acompañamiento de cada transporte (FS, he dado, DCS...) antes de la expedición del mismo. Para la elaboración de esta documentación, el licitador deberá contactar con el departamento de administración de la instalación en la que se realiza la intervención para el uso del código de productor del centro en la generación de la documentación que sea necesaria. El uso de códigos de productor distintos a los de la instalación donde se realice la intervención deberá ser autorizada expresamente por AB a través del responsable de residuos de saneamiento. En todos los casos, la documentación de gestión de residuos será realizada digitalmente a través de la plataforma SDR (Sistema documental de residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña – ARC).

Todos los contratistas del licitador para el transporte y gestión de residuos tendrán que poder operar con esta plataforma. Únicamente se aceptará tramitar documentación fuera de esta plataforma cuando sea necesario elaborar documentación sujeta a normativa estatal por traslado y gestión de residuos fuera de Cataluña. Cualquier documentación que se genere deberá tener conformidad por parte de AB mediante firma online en el SDR y/o sello del centro (en caso de gestiones no cubiertas por el SDR y/o documentación mercantil).

Se depositará todo el material metálico (incluidos bombas, cables y otros) en tamaños máximos de 2x2x1m, limpio sin aceites o residuos, en los contenedores de planta o lugar habilitado, sino se comunicara lo contrario de forma escrita por dirección de Aigües de Barcelona.

12. Garantia.

La garantía mínima contra cualquier defecto de materiales, fabricación y/o instalación será de 24 meses, contados desde la entrega de la documentación conforme a obra (as-built) y la aprobación del funcionamiento íntegro de los equipos objeto de esta adjudicación. La garantía incluye: piezas, mano de obra, desplazamientos, dietas, equipos de mantenimiento y todos los materiales y elementos necesarios para el cambio y buen funcionamiento de los equipos.

En caso de avería, mal funcionamiento o similar el adjudicatario deberá acudir a la Edar del Baix Llobregat (Lugar de la Obra) en menos de 48 horas para realizar un análisis y reunirse con la dirección técnica de Aigües de Barcelona para justificar las acciones propuestas. La resolución de la avería deberá completarse en un máximo de 15 días naturales para no entrar en penalizaciones.

La opción estándar será la reparación, cambio (provisional o permanente) o ejecución de la acción in situ, sin coste adicional alguno por ningún concepto, salvo que la dirección de Aigües de Barcelona indique expresamente lo contrario. Todas las actuaciones están incluidas en la garantía, sin costes adicionales.

