

**PLIEGO DE BASES TÉCNICAS PARA LOS SERVICIOS DE REDACCIÓN  
DE LOS PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO DE  
RETENCIÓN DE AGUAS PLUVIALES (ANTI-INUNDACIONES) DE CAN  
BARRIGA Y UN DEPÓSITO ANTI-DSU DE RIERA CANYADÓ EN EL  
T.M. DE BADALONA**

**ENERO 2026**

## ÍNDICE

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ANTECEDENTES.....</b>                                                    | <b>2</b>  |
| <b>2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN.....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>3. OBJETO DEL PLIEGO.....</b>                                               | <b>6</b>  |
| <b>4. ALCANCE DEL PROYECTO.....</b>                                            | <b>6</b>  |
| 4.1. Depósito Can Barriga.....                                                 | 6         |
| 4.1.1. Caracterización del ámbito de estudio.....                              | 7         |
| 4.1.2. Climatología.....                                                       | 8         |
| 4.1.3. Hidrología.....                                                         | 9         |
| 4.1.4. Servicios existentes.....                                               | 11        |
| 4.1.5. Interferencias con zonas de interés cultural.....                       | 13        |
| 4.1.6. Estudio de geología y geotecnia.....                                    | 14        |
| 4.1.7. Estudio hidráulico.....                                                 | 15        |
| 4.1.8. Viabilidad geométrica.....                                              | 17        |
| 4.1.9. Solución propuesta.....                                                 | 19        |
| 4.2. Depósito Riera Canyadó.....                                               | 24        |
| 4.2.1. Caracterización del ámbito de estudio.....                              | 25        |
| 4.2.2. Climatología.....                                                       | 26        |
| 4.2.3. Hidrología.....                                                         | 27        |
| 4.2.4. Servicios existentes.....                                               | 28        |
| 4.2.5. Interferencias con zonas de interés cultural.....                       | 29        |
| 4.2.6. Estudio de geología y geotecnia.....                                    | 29        |
| 4.2.7. Estudio hidráulico.....                                                 | 30        |
| 4.2.8. Solución propuesta.....                                                 | 31        |
| <b>5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....</b>                          | <b>37</b> |
| <b>6. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....</b>                              | <b>38</b> |
| 6.1. REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.....                                  | 39        |
| 6.1.1. Trabajos de topografía.....                                             | 41        |
| 6.1.2. Trabajos de geotecnia.....                                              | 42        |
| 6.1.3. Depósito de pluviales y conexiones de entrada y salida al depósito..... | 42        |
| 6.1.4. Cálculos hidráulicos.....                                               | 43        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1.5. Cálculos mecánicos.....                                            | 43        |
| 6.1.6. Cálculos estructurales.....                                        | 44        |
| 6.1.7. Cálculos eléctricos.....                                           | 45        |
| 6.1.8. Sistema de limpieza.....                                           | 45        |
| 6.1.9. Sistema de desodorización.....                                     | 46        |
| 6.1.10. Automatización y control.....                                     | 47        |
| 6.1.11. Servicios afectados.....                                          | 47        |
| 6.1.12. Sostenibilidad e integración ambiental y urbana del proyecto..... | 48        |
| 6.1.13. Planificación de las obras.....                                   | 50        |
| 6.1.14. Afectación a la movilidad. Desvíos de tráfico.....                | 51        |
| 6.1.15. Gestión de residuos.....                                          | 52        |
| 6.1.16. Estudio de seguridad y salud.....                                 | 52        |
| 6.1.17. Plan de control de calidad.....                                   | 52        |
| 6.1.18. APLICACIÓN BIM.....                                               | 53        |
| <b>7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.....</b>                                   | <b>53</b> |
| <b>8. ORGANIZACIÓN DEL CONSULTOR.....</b>                                 | <b>55</b> |
| <b>9. SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>      | <b>57</b> |
| <b>10. PLAN DE TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>                     | <b>58</b> |
| <b>11. ABONO DE LOS TRABAJOS Y CUADRO DE PRECIOS.....</b>                 | <b>60</b> |

## 1. ANTECEDENTES

El 19 de diciembre de 2024 se firmó el “Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Badalona y el Área Metropolitana de Barcelona para la financiación de la redacción de los proyectos para la construcción de dos depósitos de retención de aguas pluviales anti-inundaciones y un depósito anti-DSU para la mejora del sistema de saneamiento del Besòs”.

Según este convenio, los estudios previos y proyectos constructivos que se deben redactar son los siguientes:

- Depósito de retención de aguas pluviales en el entorno de Martí Pujol - Can Barriga.
- Depósito de retención de aguas pluviales en el entorno de Alfons XIII - Maresme.
- Depósito (anti-DSU) en el entorno de la calle Prim.

La construcción de los dos depósitos de retención de aguas pluviales anti-inundaciones y del depósito anti-Descargas del Sistema Unitario (DSU) para la mejora del sistema de saneamiento del Besòs encaja perfectamente con las medidas que exige el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, ya que tienen como objetivo mejorar los sistemas de saneamiento y reducir la contaminación vertida al medio natural en episodios de lluvia.

La sociedad Aigües de Barcelona Empresa Metropolitana de Gestión del Ciclo Integral del Agua, SA (Aigües de Barcelona), concesionaria encargada de la gestión del servicio metropolitano del ciclo integral del agua, tiene asignadas, entre otras, y de acuerdo con lo previsto en los documentos de establecimiento del servicio (obrantes en el expediente 2818/12), las actividades de diseño y proyecto de infraestructuras de saneamiento.

Tal y como establece la cláusula cuarta del mencionado convenio, el AMB llevará a cabo la elaboración de los estudios previos y la redacción de los proyectos constructivos, mediante la actual concesionaria del servicio metropolitano de saneamiento en alta, respetando los principios esenciales y los procedimientos establecidos por la legislación aplicable a la contratación administrativa.

El día 16 de mayo de 2024 la Junta de Gobierno por Decreto de Presidencia propone la adopción de los siguientes acuerdos:

- Aprobación de las actuaciones y condiciones relativas a la redacción de los estudios previos y proyectos para la construcción de dos depósitos de retención de aguas pluviales (anti-inundaciones) y un depósito anti-DSU para la mejora del sistema de saneamiento del Besòs.
- Autorizar a favor de Aigües de Barcelona para la redacción de los proyectos detallados anteriormente con cargo a los presupuestos del AMB.
- Notificar a Aigües de Barcelona la adopción de este acuerdo.
- Trasladar esta resolución al Ayuntamiento de Badalona y a la Agencia Catalana del Agua.

El 28 de enero de 2025, la Junta de Gobierno del Área Metropolitana de Barcelona aprobó la propuesta de acuerdo de la Junta de Gobierno del día 16 de mayo anteriormente mencionada.



## 2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN

La red de alcantarillado de Badalona se estudió anteriormente dentro del Plan Director de Aguas Pluviales en el ámbito de la Entidad Metropolitana, elaborado por la propia Entidad y por la Agencia Catalana del Agua, redactado en el año 2000. Se trataba de un documento de planificación sectorial que intentaba resolver las interrelaciones entre los diferentes componentes del territorio y la red de drenaje del mismo. El objetivo del Plan era definir los datos hidrológicos y la planificación de diferentes infraestructuras primordiales para el desarrollo urbanístico en un entorno de elevada complejidad.

También, por parte de CLABSA, se realizó en el año 2011 el Plan Director de Alcantarillado (PDA) de Badalona. Este es un documento técnico que en esencia perseguía los siguientes objetivos:

- Analizar las deficiencias existentes en aquel momento, funcionales y/o estructurales, del alcantarillado de Badalona y su ámbito hidrológico, deficiencias que, en el peor de los casos, llegaban a producir inundaciones, impacto ambiental negativo en los medios receptores, y hundimientos en la vía pública.
- Proponer las actuaciones consecuentes para solucionar los problemas detectados, coordinadamente con los cambios urbanísticos que se fueran produciendo en el futuro próximo en el municipio de Badalona y su entorno, de manera que se garantizase el correcto funcionamiento de la red para lluvias de 10 años de período de retorno, al mismo tiempo que se redujese el impacto contaminante de los vertidos del alcantarillado en el medio receptor.
- Definir las infraestructuras básicas de saneamiento necesarias para su posterior desarrollo, eliminando la presión sobre las masas de agua costeras, debida a vertidos del sistema de saneamiento y/o por descargas directas superficiales en episodios fuertes de lluvia, protegiendo adecuadamente las zonas de baño.

Para el análisis de la red de alcantarillado, con una longitud total de unos 316 km, mayoritariamente unitaria, se consideró la totalidad de la red, es decir, tanto los ejes principales como los secundarios. Así pues, el plan se desarrolló como documento urbanístico (plan director), incluyendo las nuevas áreas programadas de desarrollo urbano, y proponiendo y dimensionando las actuaciones de reposición y mejora y valorando el coste que representan.

La redacción del PDA de Badalona surgió de la voluntad conjunta del Ayuntamiento de Badalona y de la Entidad Metropolitana de Medio Ambiente de solucionar definitivamente las deficiencias de la red de alcantarillado y drenaje que sufría la ciudad, y sigue sufriendo, que provocan problemas en episodios de lluvia y, por otro lado, dotar al municipio de un sistema de alcantarillado moderno

y medioambientalmente sostenible, que dé una respuesta adecuada a los cambios urbanísticos planteados.

De acuerdo con el Plan Director de Alcantarillado de Badalona del año 2011, ante las insuficiencias del sistema de saneamiento de Badalona, traducidas esencialmente en inundaciones y en vertidos al medio receptor, se pueden plantear diversas actuaciones. Todo esto puede condicionar la estrategia de funcionamiento de los puntos de descarga de pluviales, de los interceptores de aguas residuales y la gestión en tiempo de lluvia de la depuradora, entre otros aspectos. Siguiendo este planteamiento integral y global, en el PDA se propusieron una serie de actuaciones, que tienen como resultado un funcionamiento óptimo desde el punto de vista técnico y medioambiental de la red.

Dado que la mayor parte de la red de alcantarillado del municipio es unitaria, para el cumplimiento de estos objetivos sería necesario llevar a cabo diversas actuaciones, que a grandes rasgos consistiría en:

- Aumentar la capacidad de los tramos de red de alcantarillado que actualmente son deficientes, para evitar así desbordamientos de la red y resolver los problemas de inundabilidad existentes.
- Implantar red de alcantarillado en todas las calles donde actualmente no existe.
- Proveer de depósitos anti Descarga del Sistema Unitario, (en adelante anti-DSU), a todos los puntos con vertidos al medio receptor para minimizar el impacto ambiental negativo que esto supone.

El PDA propone la realización de un total de 112 actuaciones prioritarias, entre ellas cuatro nuevos depósitos de Retención de Aguas Pluviales (DRAP) anti-inundación y 10 nuevos depósitos anti-DSU.

Entre estos nuevos depósitos anti-inundación se encuentra el depósito de Martí Pujol, con un volumen total de aproximadamente 69.000 m<sup>3</sup>, permitiría el almacenamiento y la laminación de los caudales punta, afectando mayoritariamente al colector principal de recogida de aguas de la Avenida Martí Pujol. La ubicación prevista de este depósito era la parcela urbana sin edificar que se encuentra entre la Calle dels Horts, la Riera de Canyet y la Avenida de Llenguadoc, en el barrio de Bonavista.

Entre los depósitos anti-DSU que propone el plan director se encuentra el depósito de la riera de Canyadó, con un volumen total aproximado de 13.200 m<sup>3</sup>, situado entre la calle de l'Orient y las vías del tren, justo antes de la conexión del colector de Canyadó al colector de Levante.

### 3. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto definir las condiciones y las bases técnicas particulares que regirán la contratación de los servicios de redacción del proyecto constructivo del depósito de retención de agua pluvial de Can Barriga y del depósito anti-DSU de Riera Canyadó, los dos en el municipio de Badalona.

### 4. ALCANCE DEL PROYECTO

En el Plan Director de Alcantarillado de Badalona se realizó, entre otros, un diagnóstico de la red de alcantarillado de 2010 y una prognosis general de la misma, ambos para eventos de lluvia con período de retorno de 10 años.

El estudio de prognosis del PDA de Badalona incluyó el estudio y comprobación del funcionamiento de la red para T=10 años con todas las actuaciones previstas en el plan director. Los resultados obtenidos de este estudio de prognosis reflejan el correcto funcionamiento de la red de alcantarillado con la incorporación de las actuaciones planificadas.

Dentro de las actuaciones previstas en el PDA están el depósito de retención de aguas pluviales de Martí Pujol ( finalmente reubicado en el parque de Can Barriga) y un depósito anti - DSU (Descarga del Sistema Unitario) situado al principio de la calle Riera de Canyadó, cerca del mar.

En 2025 se realizaron los estudios de viabilidad de los depósitos de Can Barriga y de Riera Canyadó, en los cuales se propone desde su volumen, las dimensiones geométricas compatibles con el espacio disponible hasta las conexiones con el alcantarillado. Estos estudios, por su naturaleza, constituyen una primera aproximación a las soluciones propuestas, siendo la base para la elaboración del presente pliego de bases técnicas. Será responsabilidad del adjudicatario la realización de todos los estudios adicionales y cálculos necesarios para el correcto diseño de las diferentes infraestructuras proyectadas.

A continuación se describen los puntos más destacados de estos estudios de viabilidad.

#### 4.1. Depósito Can Barriga

De acuerdo con la prognosis del comportamiento hidráulico con lluvia T10, una vez ejecutadas todas las actuaciones propuestas en el PDA (con la ubicación propuesta del depósito Martí-Pujol en cabecera) el funcionamiento de la red para T10 sería correcto.

El nuevo depósito Martí-Pujol de 69.000 m<sup>3</sup> permitiría laminar los caudales, reduciendo de manera significativa los caudales punta que llegan a los tramos situados aguas abajo y, por tanto, aliviando

la presión hidráulica sobre la infraestructura existente. Esta mejora se traduce en una mitigación efectiva de los episodios de inundación urbana.

En consecuencia, la implementación del DRAP mejora la resiliencia del sistema de drenaje unitario y contribuye al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y adaptación al cambio climático.

Durante las reuniones que se mantuvieron con el ayuntamiento de Badalona entre enero y mayo de 2025, se identificó una nueva parcela para el depósito. Una vez el Ayuntamiento de Badalona integró la construcción de este depósito en su planificación, tras su valoración técnica, se acabó concluyendo que era mejor ubicar el nuevo depósito en otra parcela aguas abajo en comparación con la propuesta del plan director.

Por tanto, se decide trasladar el depósito a la parcela del Parque de Can Barriga, entre la Calle de Tánger y la Avenida de Martí Pujol, en el barrio de Bufalà. En el plan director el depósito se llamaba Martí-Pujol y debido al cambio de ubicación se define como depósito Can Barriga.

El depósito se sitúa según el estudio de viabilidad en la parcela del Parque de Can Barriga, entre la Calle de Tánger y la Avenida de Martí Pujol, en el barrio de Bufalà, con un volumen aproximado de 60.000 m<sup>3</sup>. Esta obra tiene como objetivo laminar los caudales, reduciendo de manera significativa los caudales punta que llegan a los tramos situados aguas abajo del depósito y, por lo tanto, aliviar la presión hidráulica sobre la infraestructura existente. Esta mejora se traduce en una mitigación efectiva de los episodios de inundación urbana.

#### **4.1.1. Caracterización del ámbito de estudio.**

Geográficamente, el depósito de retención de aguas pluviales de Can Barriga se sitúa en el término municipal de Badalona, municipio costero de Cataluña, en la provincia de Barcelona y en la comarca del Barcelonès. Se trata de un municipio que pertenece al Área Metropolitana de Barcelona y que, como particularidad de gran relevancia, tiene una orografía diversa donde la parte norte es más montañosa, ya que se encuentra en la sierra de Marina, y la parte sur más llana, situada junto a la costa.

El análisis del entorno desde el punto de vista urbanístico se ha llevado a cabo a partir de la información disponible en el Mapa Urbanístico de Cataluña (MUC en el resto del documento), fuente oficial que consolida la planificación urbanística vigente y la clasificación del suelo en el conjunto del territorio catalán.

La zona de estudio se localiza en el sector norte del municipio de Badalona, en un entorno caracterizado actualmente por la coexistencia de espacios libres urbanos (parques y zonas verdes), tejidos industriales en proceso de transformación y áreas de transición con predominio de usos

residenciales consolidados. De acuerdo con la clasificación urbanística recogida en el MUC, el ámbito se sitúa en suelo clasificado como urbano consolidado, calificado como parque urbano.

El análisis morfológico del territorio pone de manifiesto una configuración potencialmente sometida a procesos de expansión o de transformación urbana a medio y largo plazo, en el marco de estrategias de desarrollo orientadas a la regeneración de tejidos industriales obsoletos y a la mejora de la conectividad entre barrios limítrofes. Este patrón de ocupación y las previsiones futuras de uso del suelo deberán tenerse en cuenta en fases posteriores del proyecto, especialmente en lo que respecta a la integración funcional del DRAP dentro del sistema urbano, su accesibilidad para tareas de explotación y mantenimiento, así como su compatibilidad con posibles nuevos usos o espacios multifuncionales.

El aumento de superficie impermeable aguas arriba de la ubicación del depósito, según datos proporcionados por el MUC, se puede considerar despreciable en cuanto a la caracterización de la cuenca de aportación al nuevo depósito Can Barriga.

Dado que no se ha realizado ninguna campaña topográfica específica in situ, la caracterización topográfica del ámbito de estudio se ha realizado a partir de información cartográfica de libre acceso proporcionada por el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC).

El ámbito presenta una orografía propia de un entorno urbanizado de transición, con pendientes suaves y también moderadas, y cotas altimétricas comprendidas entre los 55,5 y los 27,4 m.s.n.m. El gradiente general de las aguas superficiales se orienta mayoritariamente hacia el sur-sureste, siguiendo la disposición natural del relieve, lo que condiciona la localización preferente de zonas de acumulación, vaguadas y líneas de escorrentía superficial. La cota del terreno comienza a elevarse rápidamente una vez se cruza la C-32, situándose casi a los pies de la sierra de Marina.

Si bien la información topográfica disponible permite una evaluación preliminar del comportamiento hidrológico del sector y una identificación general de posibles emplazamientos para estructuras de almacenamiento o retención de aguas pluviales, se considera que será necesario complementar esta fase con una campaña topográfica de mayor resolución en etapas posteriores del proyecto, especialmente en aquellos puntos donde se requiera una definición precisa de las cotas de implantación, volúmenes de excavación o integración de redes existentes.

#### **4.1.2. Climatología.**

El análisis de las condiciones climatológicas e hidrológicas del ámbito de estudio se ha basado en la información disponible en fuentes públicas oficiales, consultando, principalmente, los visores geoespaciales y las capas temáticas proporcionadas por la Agencia Catalana del Agua (ACA).

El ámbito de estudio, situado en el Parque de Can Barriga, en el municipio de Badalona, provincia de Barcelona, se encuentra dentro del dominio climático mediterráneo litoral, caracterizado por una pluviometría media anual moderada, alrededor de 600-700 mm, concentrada mayoritariamente en primavera y otoño, con eventos convectivos intensos y de corta duración. Es

decir, con muy pocos días de lluvia (40-70) y con intensidades que pueden llegar a los 150 mm/h, en intervalos de 15 minutos. Las temperaturas son suaves, con inviernos templados y veranos cálidos, propios de la cuenca prelitoral barcelonesa. La evapotranspiración potencial es elevada durante los meses cálidos, lo que condiciona el régimen hídrico natural del terreno.

En el municipio de Badalona la precipitación media anual apenas supera los 600 l/m<sup>2</sup>, con episodios aislados de alta intensidad de lluvia (precipitaciones convectivas con intensidades que superan los 90 mm/h para lluvias de media hora de duración y frecuencia decenal). Los episodios pluviométricos son capaces de concentrar en 2-3 días la mitad de la precipitación anual, o en 30-60 minutos una cuarta parte de la misma, factores sin duda decisivos en la problemática del drenaje urbano. Cabe añadir que la urbanización intensiva de la ciudad, así como la proximidad de la Sierra Litoral, acentúan la tendencia a la formación de estas lluvias.

Por otra parte, parece que también existe una influencia del medio urbano que puede afectar la intensidad de los chaparrones. Está suficientemente comprobado que el medio urbano altera la climatología local: así, se detecta la formación de una isla térmica sobre las ciudades que en el caso de Badalona y su entorno puede llegar a 3 o 4 grados. Este efecto, combinado con otros, permite afirmar que los procesos convectivos de precipitación pueden verse favorecidos y aumentados en intensidad por la existencia de una gran aglomeración como Badalona.

Cabe remarcar que el municipio de Badalona, que forma parte del litoral catalán mediterráneo, pertenece a la región de Europa donde se producen las intensidades más altas: zona L del CCIR (Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones).

#### **4.1.3. Hidrología**

Generalmente, las zonas con mayor riesgo de inundabilidad durante períodos de lluvias intensas pueden generarse por:

- La existencia de puntos bajos topográficos, donde se acumula el agua de lluvia en episodios de precipitaciones intensas.
- La existencia de tramos en los que la red de alcantarillado unitaria presenta insuficiencia de capacidad hidráulica y, en episodios de lluvia intensos, se producen desbordamientos de la red que provocan acumulaciones de agua en la calle, hasta que la lluvia disminuye y se puede evacuar el agua por los colectores.
- Avenidas extraordinarias en las rieras. El municipio de Badalona no está protegido frente a avenidas extraordinarias (de hasta 500 años de periodo de retorno, establecido por la Agencia Catalana del Agua para el dimensionamiento de este tipo de obras). Las actuaciones en la red de alcantarillado planificadas en el Plan Director de Aguas Pluviales de la Entidad Metropolitana de Medio Ambiente resuelven estos problemas.

Respecto a la hidrología superficial, el área de estudio no se encuentra directamente afectada por cursos de agua de régimen permanente. Sin embargo, el análisis de la capa de Zonas Potencialmente Inundables Geomorfológicamente, disponible en el visor web de la Agencia Catalana del Agua (ACA), indica que existen sectores del ámbito que presentan susceptibilidad a la acumulación de aguas superficiales en episodios de precipitación intensa, especialmente en zonas deprimidas o con morfologías cerradas sin drenaje natural evidente.



Figura 1: Zona Potencialmente Inundable Geomorfológicamente en el Parque de Can Barriga. Fuente: ACA.

Así mismo, la zona de estudio se sitúa a aproximadamente 300 metros al norte-noroeste de una Área Susceptible de Dinámica Torrencial (ASDT), también identificada por la ACA, lo que indica un riesgo potencial asociado a procesos de escorrentía concentrada, formación de láminas de agua de alta velocidad y transporte de sólidos durante eventos de precipitaciones intensas. Esta condición refuerza la necesidad de considerar soluciones de gestión de aguas pluviales que incorporen medidas de laminación y retención, especialmente en contextos urbanos donde la capacidad de infiltración natural está severamente reducida.

Si bien esta información no permite establecer parámetros hidrológicos cuantitativos, sí proporciona una primera delimitación de zonas vulnerables desde el punto de vista del



comportamiento superficial del agua, y justifica la oportunidad técnica y funcional de implantar un sistema de regulación hidráulica como el DRAP propuesto.



Figura 2: Área Susceptible de Dinámica Torrencial (ASDT) al sur-sureste del Parque de Can Barriga. Fuente: ACA.

#### 4.1.4. Servicios existentes

En el marco de los trabajos de caracterización del ámbito de estudio para la implantación del depósito, se ha llevado a cabo un análisis preliminar de las infraestructuras de servicios presentes en la zona. Este diagnóstico incluye tanto los servicios de carácter subterráneo como aéreo, y abarca cualquier tipología de instalación que pueda interferir en las fases de construcción, explotación o mantenimiento del sistema proyectado.

La información disponible ha sido obtenida a través de la plataforma digital eWise, complementada con documentación facilitada por fuentes institucionales relacionadas con el proyecto. El análisis ha permitido identificar la presencia de una red técnica densa, típica de entornos urbanos consolidados. Los servicios existentes detectados comprenden:

- Redes de suministro eléctrico de alta, media y baja tensión, operadas por ENDESA.
- Red de conducciones de gas natural, operada por NEDGIA.
- Red de abastecimiento de agua potable, operada por Aigües de Barcelona.



- Red de saneamiento municipal.
- Infraestructuras de telefonía, operadas por Telefónica.
- Red de fibra óptica, operada por ONO.

Por otro lado, se ha podido incorporar información complementaria facilitada a través de fuentes técnicas secundarias sobre otros servicios relevantes no reflejados en la plataforma digital. En este sentido, se ha identificado la presencia de la red de alcantarillado municipal, propia del municipio de Badalona, no reflejada en la cartografía metropolitana y gestionada por servicios municipales. Esta es fundamental para localizar los colectores principales de la red que serán interceptados por la infraestructura proyectada.

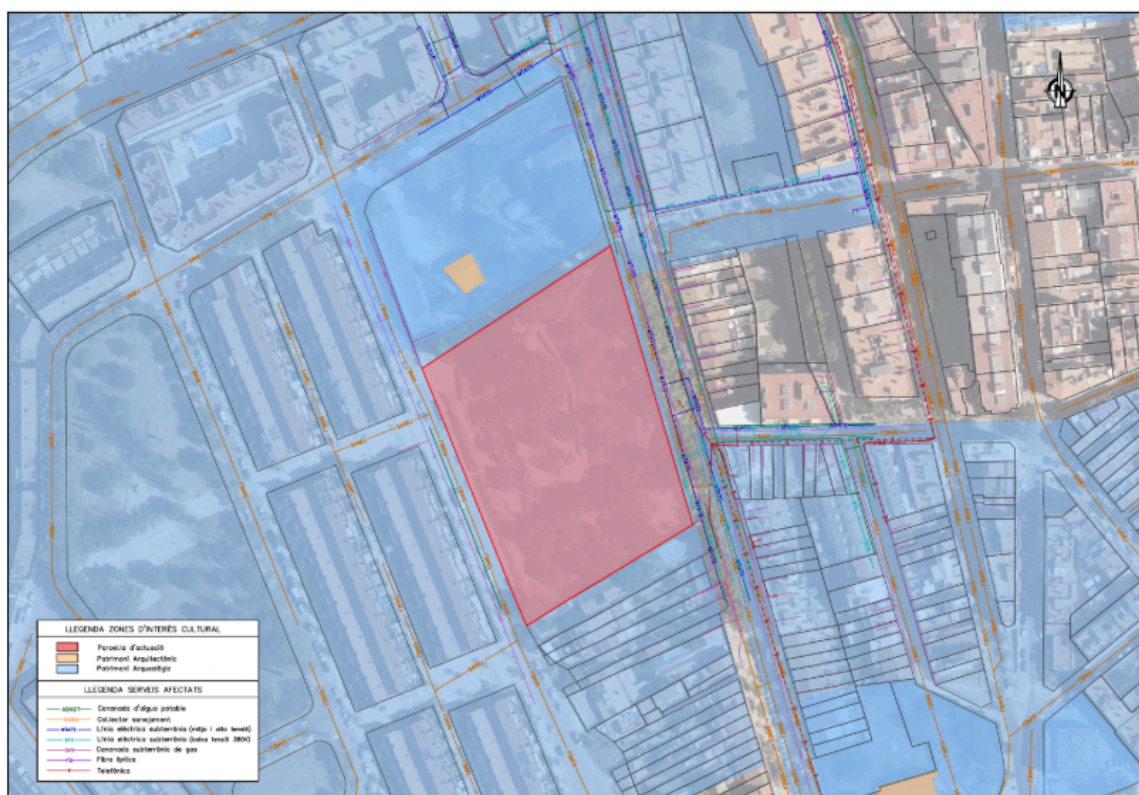


Figura 3. Servicios existentes localizados cerca del ámbito de actuación de Can Barriga.

Cabe destacar que, en este caso concreto, el colector principal desde el cual se derivará el agua hacia el depósito se encuentra flanqueado, a ambos lados, por conducciones de gas a alta presión. Por el lado este, se ha identificado una separación aproximada de 1 metro entre el muro exterior del colector y la tubería de gas, mientras que por el lado oeste esta distancia es de unos 5,8 metros. Esta disposición física condicionará las dimensiones máximas disponibles para el encaje de

la cámara de derivación, especialmente en sentido transversal al flujo, y obliga a ajustar con precisión su geometría para garantizar la compatibilidad con los servicios existentes y el mantenimiento de las distancias de seguridad.

Aunque la información compila una visión representativa de los servicios existentes, es importante tener en cuenta que este diagnóstico presenta un carácter preliminar. Por este motivo, se considera imprescindible que, en fases posteriores del proyecto, se lleve a cabo una campaña específica de comprobación y validación de servicios sobre el terreno mediante contraste directo con las empresas operadoras, apoyo topográfico y, si procede, investigación in situ, con el fin de garantizar una definición precisa y actualizada de todos los servicios que puedan interferir en la construcción o explotación de la infraestructura proyectada.

#### **4.1.5. Interferencias con zonas de interés cultural**

La evaluación preliminar del riesgo de interferencias con elementos de interés arqueológico, paleontológico y/o patrimonial arquitectónico se ha realizado mediante la consulta de los datos disponibles en los visores cartográficos de información geoespacial de la Generalitat de Catalunya, extraídos directamente del Inventario del Patrimonio Cultural de Catalunya del Departamento de Cultura. Estos recursos permiten identificar la localización, extensión y tipología de los elementos patrimoniales oficialmente registrados, tanto arqueológicos como arquitectónicos y paleontológicos.

Del análisis efectuado se constata que el ámbito se sitúa íntegramente dentro del Área de Expectativa Arqueológica de la Plana de Montigalà – Batllòria, reconocida por su elevado potencial arqueológico en suelos no urbanizados o sometidos históricamente a actividad agrícola. Esta zona ha sido objeto de diversas intervenciones preventivas asociadas al desarrollo urbanístico reciente, que han puesto de manifiesto la existencia de restos materiales de interés en cotas poco profundas.

Adyacente al ámbito de estudio se localiza el yacimiento arqueológico de Can Barriga, con evidencias de ocupación histórica dispersa y elementos patrimoniales asociados al entorno rural tradicional, como construcciones agrícolas catalogadas en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico. A poca distancia, hacia el noreste, se encuentra también el yacimiento de Can Pepet Pujol y, en un radio próximo, al sureste, la Ciudad Romana de Baetulo, declarada Bien Cultural de Interés Nacional (BCIN) y clasificada como zona arqueológica, lo que refuerza la sensibilidad patrimonial del entorno inmediato. En la Figura 4 se muestra la ubicación de estas zonas de yacimientos arqueológicos.



Figura 4. Inventario del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico (polígonos azules) de Cataluña. Fuente: Generalitat de Catalunya.

Por otro lado, la zona de estudio no se encuentra incluida ni en las proximidades de ninguna zona de interés paleontológico.

Aunque el área concreta de implantación del DRAP no se solapa con ninguno de estos yacimientos delimitados oficialmente, su proximidad directa a estos elementos y su ubicación dentro de una zona de expectativa arqueológica, obliga a extremar las precauciones en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Aunque en el presente estudio no se han identificado condicionantes patrimoniales que impidan el desarrollo del proyecto, hay que tener en cuenta que se trata de un estudio preliminar. Aún así, se establece un marco de cautela obligatorio, que deberá incorporarse en los pliegos técnicos del proyecto constructivo y en la planificación de la obra en fases posteriores. Por este motivo, se considera imprescindible que se lleve a cabo una campaña específica de comprobación y validación del patrimonio del ámbito de actuación.

#### **4.1.6. Estudio de geología y geotecnia**

A continuación se detalla un resumen del estudio geológico y geotécnico realizado.

El depósito previsto ocupará una superficie aproximada de 8.000 m<sup>2</sup> en planta. La excavación prevista llegará hasta la cota +21,6 msnm, requiriendo un rebaje del terreno existente de entre 13 a 15 metros aproximadamente. Las pantallas perimetrales previstas se empotrarán en el terreno en el orden de 31 metros.

El estudio identifica cuatro capas geotécnicas principales: la Capa R (rellenos superficiales de aproximadamente 1 metro), la Capa A (sedimentos cuaternarios formados por limos y arenas hasta 10 m de profundidad), la Capa B (argilitas del Mioceno, probablemente ausentes en la zona de estudio) y la Capa C (sustrato paleozoico granítico que aparecería a una profundidad de entre 15 a 20 metros).

El nivel freático se estima en la cota topográfica absoluta de +15 msnm, quedando por debajo de la cota prevista de excavación (+21,6 msnm), aunque deberá verificarse mediante sondeos.

En el estudio previo a la presente licitación, se propone una cimentación directa mediante losa armada apoyada sobre la Capa A, con cargas admisibles de 2,7-3,1 kg/cm<sup>2</sup> y asentamientos máximos inferiores a 5 cm. El coeficiente de balasto estimado para la losa es de 0,6 kg/cm<sup>3</sup>. En el proyecto constructivo se deberá validar los supuestos indicados.

El estudio tiene carácter preliminar y se basa en antecedentes de tres sondeos realizados en el año 2008 por la empresa GEOCAT para el proyecto de prolongación de la Línea 1 del metro en Badalona, situados entre 170 y 300 metros de la zona de estudio.

El estudio clasifica el terreno como tipo T-1 (terrenos favorables) según el CTE y la construcción equivalente como tipo C-1 (construcciones de menos de 4 plantas). Se recomienda que las conclusiones de este estudio previo no se consideren definitivas sin haber realizado las correspondientes comprobaciones del terreno mediante sondeos mecánicos.

Este estudio descrito es de carácter preliminar, siendo objeto de la presente licitación la realización de los trabajos de geotecnia recogidos en el Anexo 9.1 del PCP para el correcto diseño de las estructuras.

#### **4.1.7. Estudio hidráulico**

A continuación se especifica un resumen del estudio hidráulico realizado.

El estudio utiliza un modelo hidráulico basado en el proyecto europeo BINGO, actualizado con datos GIS de 2025 proporcionados por el Ayuntamiento de Badalona. Con el modelo se simula una lluvia de diseño T10 con efectos del cambio climático (escenario RCP8.5).

La cuenca de aportación al depósito tiene una superficie total de 358 hectáreas, con un 36% de área impermeable (130 ha) y un 64% permeable (228 ha). El diagnóstico inicial muestra que aproximadamente 1 km del colector Martí Pujol se inunda durante episodios de lluvia T10, con velocidades muy elevadas (superiores a 9 m/s) y un caudal máximo de 49 m<sup>3</sup>/s.

El dimensionamiento final establece un volumen de 60.000 m<sup>3</sup> para el depósito anti-inundación, con dos compuertas de derivación laterales de 3,0 x 2,0 metros cada una. El punto crítico identificado se encuentra en la Av. Martí Pujol 263-223, donde se propone instalar el sistema de control de nivel para gestionar la apertura y cierre de las compuertas en tiempo real.

Adicionalmente, se ha dimensionado un depósito anti-DSU de primera escorrentía con un volumen de 1.500 m<sup>3</sup>, utilizando los métodos inglés y alemán. Este depósito almacenará la primera escorrentía, que es la más contaminante, y contribuirá a reducir los volúmenes de descargas del sistema unitario (DSU).

Las conclusiones del estudio hidráulico son:

- El volumen del nuevo depósito será de 60.000 m<sup>3</sup> más un módulo de 1.500 m<sup>3</sup> como depósito anti-DSU, para la primera escorrentía que tiene una carga contaminante considerable. En total el volumen del nuevo depósito será de 61.500 m<sup>3</sup>.
- Se proponen dos compuertas de derivación de 3,0 x 2,0 m cada una. El proyecto constructivo deberá analizar el correcto funcionamiento hidrodinámico de la cámara de derivación teniendo en cuenta las compuertas laterales, la elevada velocidad del agua en el colector, los caudales circulantes y las pérdidas de carga en la entrada y salida de la cámara de captación para garantizar su correcto funcionamiento.
- Se propone que la consigna de funcionamiento de las compuertas de derivación hacia el nuevo depósito sea en tiempo real, en función del nivel de agua en el punto crítico del colector Martí Pujol.
- A partir de la información utilizada para realizar la simulación hidráulica, se detecta una problemática a la altura de la Av. Martí Pujol 263-223. En este tramo, la pendiente del colector disminuye aguas arriba y se incrementa considerablemente aguas abajo, ocasionando un punto con recubrimiento mínimo que podría provocar inundaciones durante episodios de lluvia. Dado que se trata de un posible punto crítico de la red, se recomienda realizar una inspección in situ de este tramo para verificar que los datos de la red de alcantarillado sean correctos y comprender así el comportamiento real de este punto.

El alcance de los trabajos objeto de licitación comprende la realización de los pertinentes estudios hidráulicos necesarios para el diseño de los diferentes elementos del sistema y la validación de los



supuestos indicados. Para estos trabajos, Aigües de Barcelona facilitará al adjudicatario las simulaciones y modelos hidráulicos previos disponibles.

#### **4.1.8. Viabilidad geométrica**

Se ha llevado a cabo una primera aproximación para la implantación del depósito basada en criterios espaciales y topográficos básicos; técnicas de superposición cartográfica y análisis visual del Modelo Digital del Terreno (MDT) y de la ocupación del suelo existente; considerando las posibles interferencias físicas y las condiciones del entorno, como son: la ubicación de los servicios existentes en los alrededores, la posición del colector principal a interceptar, la orografía del área de estudio y el espacio disponible. Esta implantación ha estado orientada a identificar un espacio continuo que permita alojar el volumen requerido sin afectaciones urbanísticas insalvables.

Una vez elegido el emplazamiento y determinado el volumen de laminación requerido para el depósito, se ha propuesto una implantación preliminar del DRAP mediante una ocupación subterránea del terreno disponible en la parcela del parque de Can Barriga.

Esta implantación se ha realizado a partir de la definición de un volumen prismático teórico, distribuido en planta y en altura según la capacidad requerida. El espacio disponible permite, a priori, la definición de una única unidad de grandes dimensiones.

En el caso de las zonas urbanas consolidadas, como la que tenemos en el presente estudio, la normativa recomienda utilizar una tipología de tanque de hormigón con geometría rectangular, ya que facilita la integración en la trama urbana y la implementación de sistemas de limpieza automatizados.

Por otro lado, considerando la orografía de la parcela del parque, que presenta desniveles de 5 metros al norte y de 6 metros al oeste de la parcela, se ha intentado ajustar al máximo la situación exacta del depósito dentro de la parcela evitando estos desniveles para facilitar la construcción de las instalaciones. Esta propuesta geométrica daría como resultado una altura máxima útil de almacenamiento de 10 metros, destinada a la retención de aguas pluviales.

La geometría seleccionada se ajusta a los criterios de las recomendaciones para el diseño de tanques de tormentas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, las cuales indican que para los tanques de geometría rectangular existe siempre una relación entre longitud y anchura del orden de 1,5 a 2 por favorecer una distribución homogénea del flujo interno, facilitar la ventilación natural y garantizar una correcta operación de los sistemas de vaciado y limpieza.

La propuesta se encuentra dentro de un rango aceptable, manteniendo una proporcionalidad funcional y estructuralmente eficiente. Esta configuración facilita, además, la división interior en naves o galerías longitudinales en caso de que se desee implementar una compartimentación por fases constructivas, limpieza o mantenimiento.

La figura siguiente muestra la implantación propuesta para el nuevo depósito Can Barriga.



Figura 5. Implantación propuesta del nuevo depósito Can Barriga.

De igual forma, la propuesta geométrica también contempla la cámara de derivación (obra de entrada) situada en la cabecera del sistema. La cámara de derivación se encarga de canalizar y derivar hacia el depósito los caudales de eventos de lluvia que superen la capacidad de conducción del colector principal en tiempo de lluvia. Esta estructura incorporará:



- El colector principal existente.
- Un canal lateral de derivación hacia el depósito, de aproximadamente 3,5 m de ancho por 2,0 m de altura.
- Dos compuertas de derivación hacia el depósito de 3,0 x 2,0 m cada una.
- Otros posibles elementos reguladores.

Con el fin de garantizar la seguridad hidráulica del sistema y proteger el depósito ante episodios extremos que puedan superar su capacidad máxima, se ha previsto un aliviadero de emergencia, dimensionado para absorber el caudal máximo admisible en situación crítica. El diseño de este aliviadero contempla una sección rectangular con las mismas características que el canal lateral de la obra de entrada, asegurando el correcto desbordamiento del depósito que se conectará con el mismo colector de Martí Pujol unos 20 m aguas abajo para buscar una cota que permita evacuar correctamente las aguas.

El encaje geométrico planteado es viable dentro de la parcela del Parque de Can Barriga, y la configuración propuesta cumple con los criterios técnicos y normativos para depósitos de gran volumen. No obstante, el encaje definitivo y el volumen final del depósito podrán reducirse debido a los condicionantes geotécnicos, la configuración hidráulica, las afectaciones urbanísticas, el proceso constructivo, la organización de la obra, los espacios necesarios de ocupación temporal y definitiva, las distancias de seguridad respecto a otras infraestructuras, etc. Todo esto se debe definir en el proyecto constructivo y durante la ejecución de la obra.

#### **4.1.9. Solución propuesta**

Se propone un único depósito con recinto perimetral construido con muros pantalla. El volumen total estará dividido en dos compartimentos, uno anti-DSU que recibirá el agua de primera escorrentía y otro anti-inundación que laminará los caudales elevados.

Para dividir los dos volúmenes se ha previsto un muro de 5 m de altura de manera que el agua siempre entre al volumen anti-DSU y, una vez este volumen esté lleno, podrá rebosar hacia la parte anti-inundación.

Estructuralmente, la propuesta preliminar para las instalaciones del depósito está formada por los siguientes elementos:

- Muros perimetrales:
  - o Pantallas de 1,20 m de grosor.
- Solera de hormigón:
  - o Losa de 1 m de grosor.
  - o Ejecutada in situ sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

Para la realización de las obras del depósito se propone de manera preliminar un sistema constructivo con las siguientes fases:

- Excavación hasta la cota de coronación de las pantallas.
- Ejecución de las pantallas perimetrales y pilares.
- Ejecución del forjado de cobertura.
- Excavación hasta la cota de solera.
- Ejecución de la solera.
- Acabados.

Dada la cota de implantación del depósito, el vaciado del mismo se prevé mediante una impulsión formada por un sistema de 4 bombas y tuberías de acero inoxidable de aproximadamente 600 mm de diámetro, una para cada bomba, que llevará las aguas hasta una cámara de descarga en el colector principal. El caudal será de aproximadamente 500 l/s para cada bomba. El caudal de las bombas se ha estimado para que se pueda vaciar el depósito lleno en 8 horas.

La cámara de derivación del colector actual se propone mediante una obra de aproximadamente 9,60 m de longitud y 8,40 m de ancho de hormigón armado, que intercepta al colector principal existente en la Avenida Martí Pujol. Esta cámara está dividida longitudinalmente por un muro de hormigón armado, lo que permite conducir las aguas hacia la red de saneamiento existente o hacia el depósito.

De acuerdo con el estudio hidráulico, el proyecto constructivo deberá realizar un estudio hidráulico detallado. Esto se debe a que la cámara de derivación se ubica en un punto donde el colector de Martí Pujol tiene bastante pendiente y registra velocidades de agua muy elevadas que interfieren con la correcta derivación de las aguas hacia el nuevo depósito.

Con el fin de garantizar la seguridad hidráulica del sistema y proteger el depósito ante episodios extremos que puedan superar su capacidad máxima, se ha previsto un aliviadero de emergencia, dimensionado para absorber el caudal máximo admisible en situación crítica. El diseño de este aliviadero contempla una sección rectangular de las mismas características que el canal de entrada, asegurando el correcto desbordamiento del depósito, que se conectará al mismo colector de Martí Pujol unos 20 m aguas abajo con el objetivo de buscar una cota que permita evacuar correctamente las aguas.

La operativa del sistema se inicia en el momento en que se detecta el inicio de un episodio de lluvia. En esta primera fase, se prevé que la cámara de derivación situada en la cabecera del sistema intercepte el caudal inicial procedente del colector principal mediante la apertura de las compuertas. Este caudal será conducido hacia el depósito anti-DSU de primera escorrentía hasta un volumen máximo de 1.500 m<sup>3</sup>. Una vez el depósito anti-DSU esté lleno, se volverán a cerrar las compuertas de derivación.

Si la lluvia termina, este volumen deberá vaciarse lentamente (se estima que puede vaciarse hasta un máximo de 48 horas después del episodio de lluvia) de manera que no se generen DSU aguas abajo.

Si la lluvia continúa y los niveles de agua en el colector alcanzan la consigna anti-inundación de apertura de las compuertas, las compuertas se abrirán para desviar agua al depósito.

Una vez terminada la lluvia, se deberá vaciar el depósito de manera rápida para que pueda recuperar rápidamente la capacidad máxima. Se estima que debe vaciarse en un plazo de 8 horas. El vaciado del depósito deberá evitar saltos de tapa aguas abajo, pero sí podrá generar DSU aguas abajo.

El diseño de la cámara de derivación, así como el sistema de control, deberá permitir la entrada en servicio del depósito con independencia del volumen de lluvia precipitado. Además, será necesario que el sistema de vaciado permita un funcionamiento diferenciado entre los dos compartimentos.

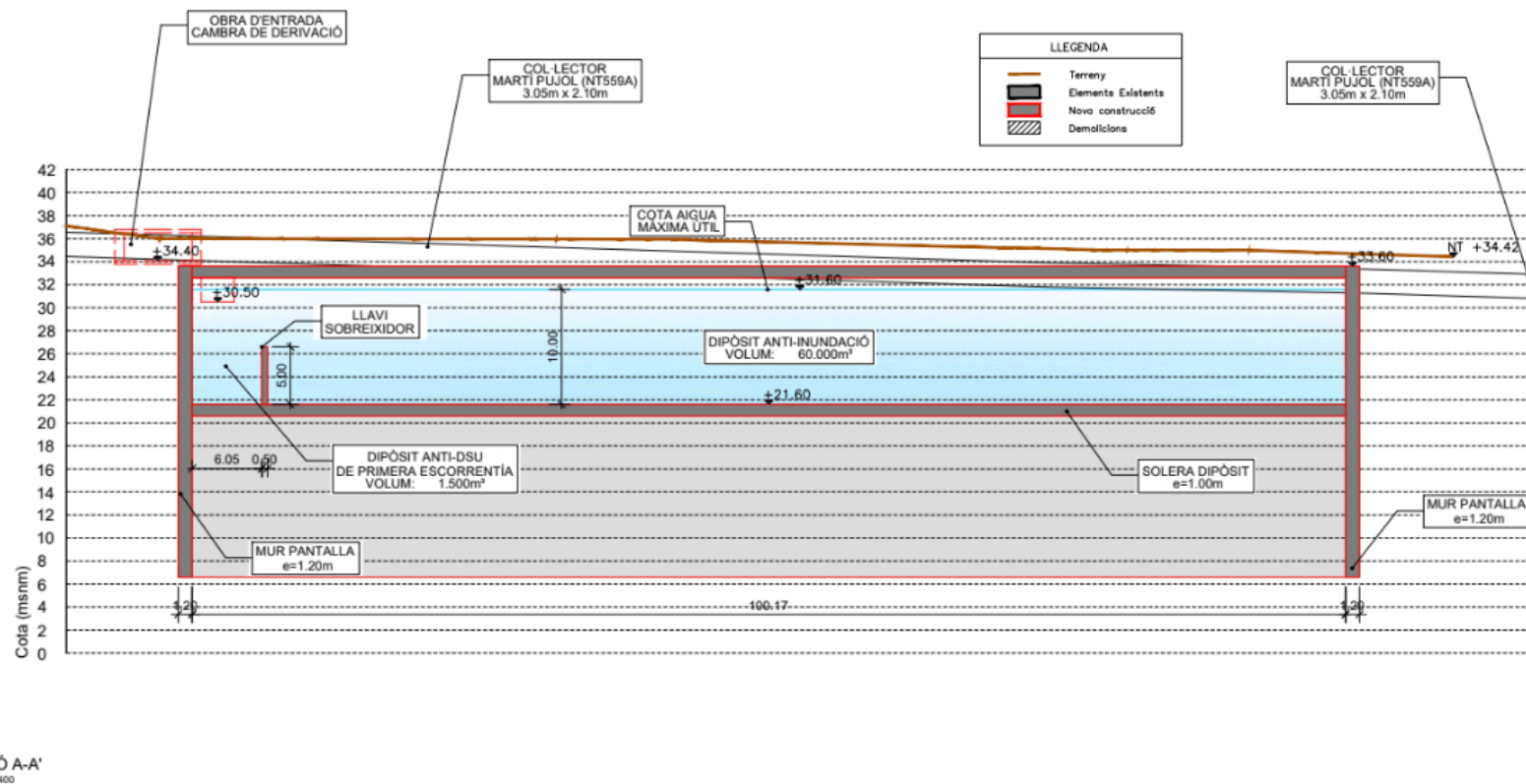


Figura 6. Sección transversal del nuevo depósito propuesto.

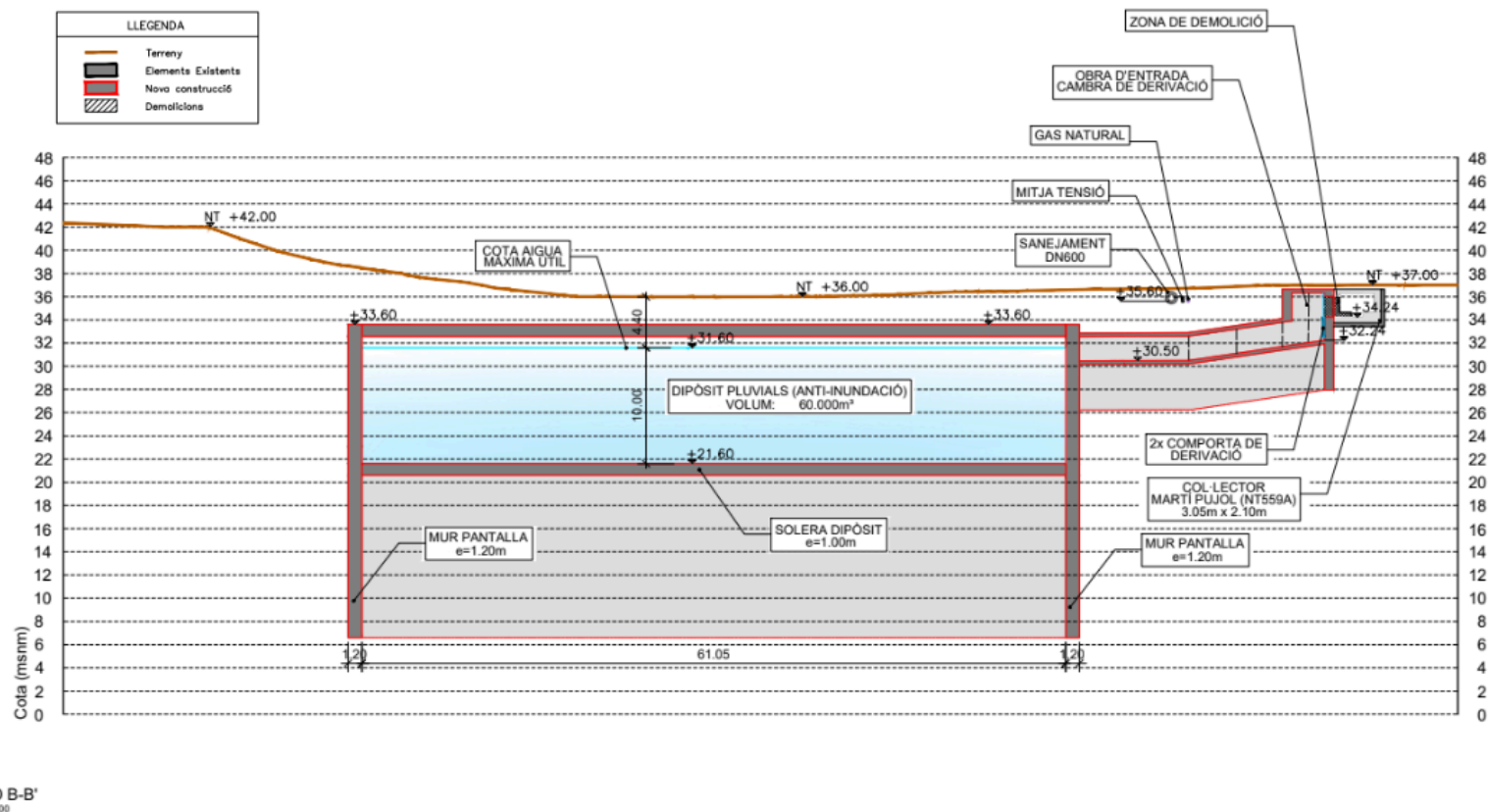


Figura 7. Sección longitudinal del nuevo depósito propuesto.

#### 4.2. Depósito Riera Canyadó

Según el convenio entre el Ayuntamiento de Badalona y el Área Metropolitana de Barcelona se estableció la redacción del proyecto constructivo del depósito anti-Descarga del Sistema Unitario (DSU) en el entorno de la calle Prim. Según el Plan Director de Alcantarillado de Badalona, este depósito debería tener 6.800 m<sup>3</sup> de capacidad y estaría situado entre la calle de l'Orient y las vías del tren, justo antes de la conexión del colector de Canyadó al colector de Levante.

Estudios preliminares determinaron la dificultad de construir el depósito Prim en su ubicación original debido al poco espacio disponible, la cercanía de las vías del tren y la alta cota del nivel freático en esa zona. Así pues se recomendó a los técnicos municipales cambiar de depósito y realizar el proyecto constructivo del depósito de la riera de Canyadó, de unos 13.200 m<sup>3</sup>, incluido también en el Plan Director de Alcantarillado de Badalona. La propuesta fue aceptada.

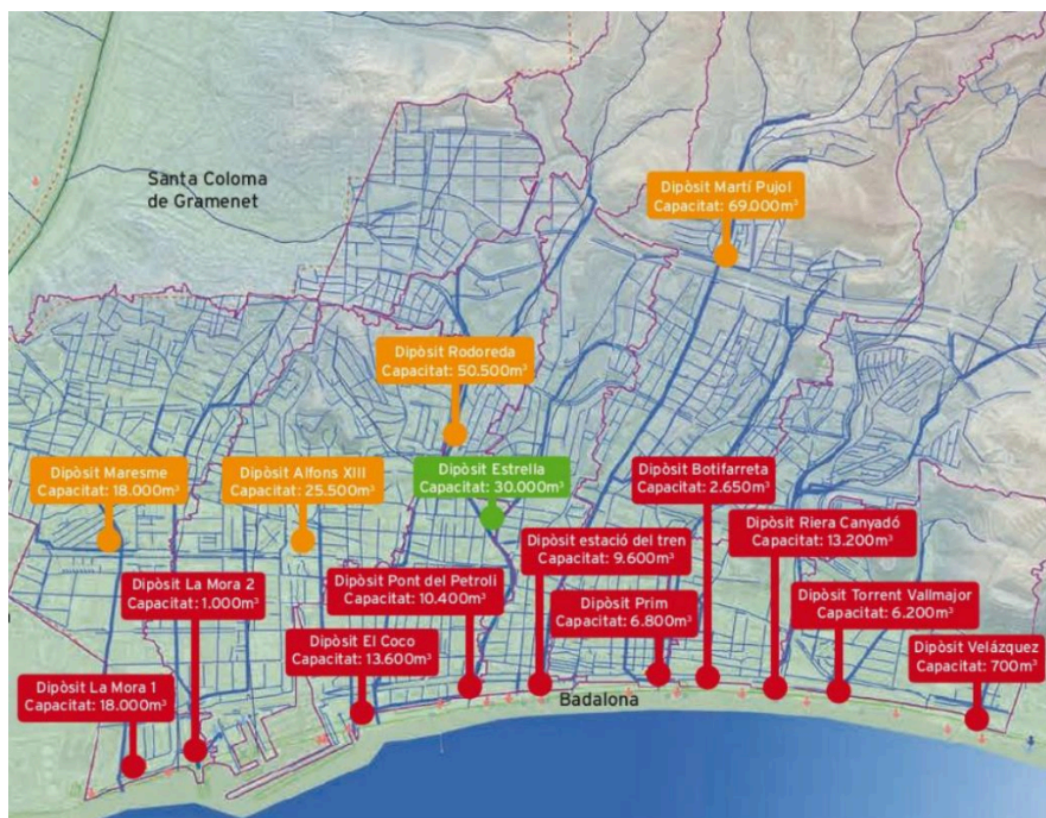


Figura 8. Depósitos propuestos en el PDA de Badalona. Fuente: PDA de Badalona



En la figura 8 se puede apreciar la ubicación aproximada de los depósitos propuestos en el PDA. Los de retención de agua de lluvia están de color amarillo y los depósitos anti-DSU de color rojo. En verde está el depósito construido hasta la fecha.

En el PDA se realizó un diagnóstico y un pronóstico de la red de alcantarillado de 2010 con el objetivo de estimar el número y los volúmenes de DSU sin (diagnóstico) y con (pronóstico) los nuevos depósitos anti-DSU propuestos. En el caso del depósito anti-DSU Canyadó se simuló 3 volúmenes diferentes: 10.000 m<sup>3</sup>, 13.200 m<sup>3</sup> y 18.000 m<sup>3</sup>, y para cada volumen se cuantificó el número y volumen de DSU durante el verano de 2008. Después de valorar las diferentes alternativas de volumen, se propuso el volumen anti-DSU de Canyadó de 13.200 m<sup>3</sup>. Los resultados mostraron que el nuevo depósito reduciría en un 60% el volumen y el número de DSU.

En cuanto a su ubicación, se estudiaron varias alternativas, todas en la parte final de la calle Riera Canyadó, cerca del mar. La alternativa escogida fue la plaza Mateu Rotger i Rosquellas debido a que el espacio disponible era lo suficientemente grande como para poder situar la solera del depósito a una profundidad no mayor a 10 metros, manteniendo el volumen de 13.200 m<sup>3</sup>.

#### **4.2.1. Caracterización del ámbito de estudio.**

Geográficamente, el depósito anti-DSU se sitúa en el término municipal de Badalona, municipio costero de Cataluña, en la provincia de Barcelona y en la comarca del Barcelonès. Se trata de un municipio que pertenece al Área Metropolitana de Barcelona y que, como particularidad de gran relevancia, tiene una orografía diversa donde la parte norte es más montañosa, ya que se encuentra en la sierra de Marina, y la parte sur más llana, situada junto a la costa.

El análisis del entorno desde el punto de vista urbanístico se ha llevado a cabo a partir de la información disponible en el Mapa Urbanístico de Cataluña (MUC en el resto del documento), fuente oficial que consolida la planificación urbanística vigente y la clasificación del suelo en el conjunto del territorio catalán.

Cabe destacar que una eventual expansión urbanística aguas arriba del futuro emplazamiento podría comportar una variación de los regímenes de escorrentía, tanto en lo que respecta al volumen como a la calidad del agua recogida. La superficie total de la futura expansión urbanística es de 19,65 ha y un crecimiento de población estimado de 459 personas. De todas formas, estos polígonos representan solo el 3,9% de la superficie total de la cuenca de aportación al nuevo depósito (500 ha) y por eso no se esperan cambios significativos.

La caracterización topográfica del ámbito de estudio se ha realizado a partir de información cartográfica de libre acceso proporcionada por el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC). Las cotas topográficas en la zona de la Plaza de Mateu Rotger i Rosquellas varían entre los 5 y los 7 msnm.

Dado que no se ha realizado ninguna campaña topográfica específica in situ, se considera que será necesario complementar esta fase con una campaña topográfica de mayor resolución en etapas posteriores del proyecto, especialmente en aquellos puntos donde se requiera una definición precisa de las cotas de implantación, volúmenes de excavación o integración de redes existentes.

#### **4.2.2. Climatología.**

El análisis de las condiciones climatológicas e hidrológicas del ámbito de estudio se ha basado en la información disponible en fuentes públicas oficiales, consultando, principalmente, los visores geoespaciales y las capas temáticas proporcionadas por la Agencia Catalana del Agua (ACA).

El ámbito de estudio, situado en el municipio de Badalona, provincia de Barcelona, se encuentra dentro del dominio climático mediterráneo litoral, caracterizado por una pluviometría media anual moderada, alrededor de 600-700 mm, concentrada mayoritariamente en primavera y otoño, con eventos convectivos intensos y de corta duración. Es decir, con muy pocos días de lluvia (40-70) y con intensidades que pueden llegar a los 150 mm/h, en intervalos de 15 minutos. Las temperaturas son suaves, con inviernos templados y veranos cálidos, propios de la cuenca prelitoral barcelonesa. La evapotranspiración potencial es elevada durante los meses cálidos, lo que condiciona el régimen hídrico natural del terreno.

En el municipio de Badalona la precipitación media anual apenas supera los 600 l/m<sup>2</sup>, con episodios aislados de alta intensidad de lluvia (precipitaciones convectivas con intensidades que superan los 90 mm/h para lluvias de media hora de duración y frecuencia decenal). Los episodios pluviométricos son capaces de concentrar en 2-3 días la mitad de la precipitación anual, o en 30-60 minutos una cuarta parte de la misma, factores sin duda decisivos en la problemática del drenaje urbano. Cabe añadir que la urbanización intensiva de la ciudad, así como la proximidad de la Sierra Litoral, acentúan la tendencia a la formación de estas lluvias.

Por otra parte, parece que también existe una influencia del medio urbano que puede afectar la intensidad de los chaparrones. Está suficientemente comprobado que el medio urbano altera la climatología local: así, se detecta la formación de una isla térmica sobre las ciudades que en el caso de Badalona y su entorno puede llegar a 3 o 4 grados. Este efecto, combinado con otros, permite afirmar que los procesos convectivos de precipitación pueden verse favorecidos y aumentados en intensidad por la existencia de una gran aglomeración como Badalona.

Cabe remarcar que el municipio de Badalona, que forma parte del litoral catalán mediterráneo, pertenece a la región de Europa donde se producen las intensidades más altas: zona L del CCIR (Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones).

### 4.2.3. Hidrología

Generalmente, las zonas con mayor riesgo de inundabilidad durante períodos de lluvias intensas pueden generarse por:

- La existencia de puntos bajos topográficos, donde se acumula el agua de lluvia en episodios de precipitaciones intensas.
- La existencia de tramos en los que la red de alcantarillado unitaria presenta insuficiencia de capacidad hidráulica y, en episodios de lluvia intensos, se producen desbordamientos de la red que provocan acumulaciones de agua en la calle, hasta que la lluvia disminuye y se puede evacuar el agua por los colectores.
- Avenidas extraordinarias en las rieras. El municipio de Badalona no está protegido frente a avenidas extraordinarias (de hasta 500 años de periodo de retorno, establecido por la Agencia Catalana del Agua para el dimensionamiento de este tipo de obras). Las actuaciones en la red de alcantarillado planificadas en el Plan Director de Aguas Pluviales de la Entidad Metropolitana de Medio Ambiente resuelven estos problemas.

Respecto a la hidrología superficial, el área de estudio no se encuentra directamente afectada por cursos de agua de régimen permanente. No obstante, el análisis de la capa de Zonas Potencialmente Inundables Geomorfológicamente, disponible en el visor web de la ACA, indica que existen sectores del ámbito que presentan susceptibilidad a la acumulación de aguas superficiales en episodios de precipitación intensa, especialmente en zonas deprimidas o con morfologías cerradas sin drenaje natural evidente.

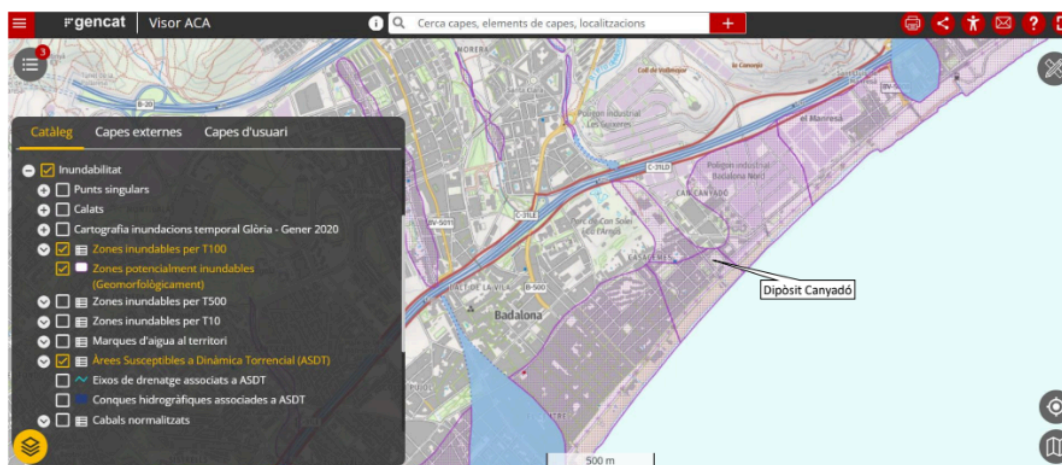


Figura 9. Zona Potencialmente Inundable Geomorfológicamente.

#### 4.2.4. Servicios existentes

En el marco de los trabajos de caracterización del ámbito de estudio para la implantación del depósito, se ha llevado a cabo un análisis preliminar de las infraestructuras de servicios presentes en la zona. Este diagnóstico incluye tanto los servicios de carácter subterráneo como aéreo, y abarca cualquier tipología de instalación que pueda interferir en las fases de construcción, explotación o mantenimiento del sistema proyectado.

La información disponible ha sido obtenida a través de la plataforma digital eWise, complementada con documentación facilitada por fuentes institucionales relacionadas con el proyecto.

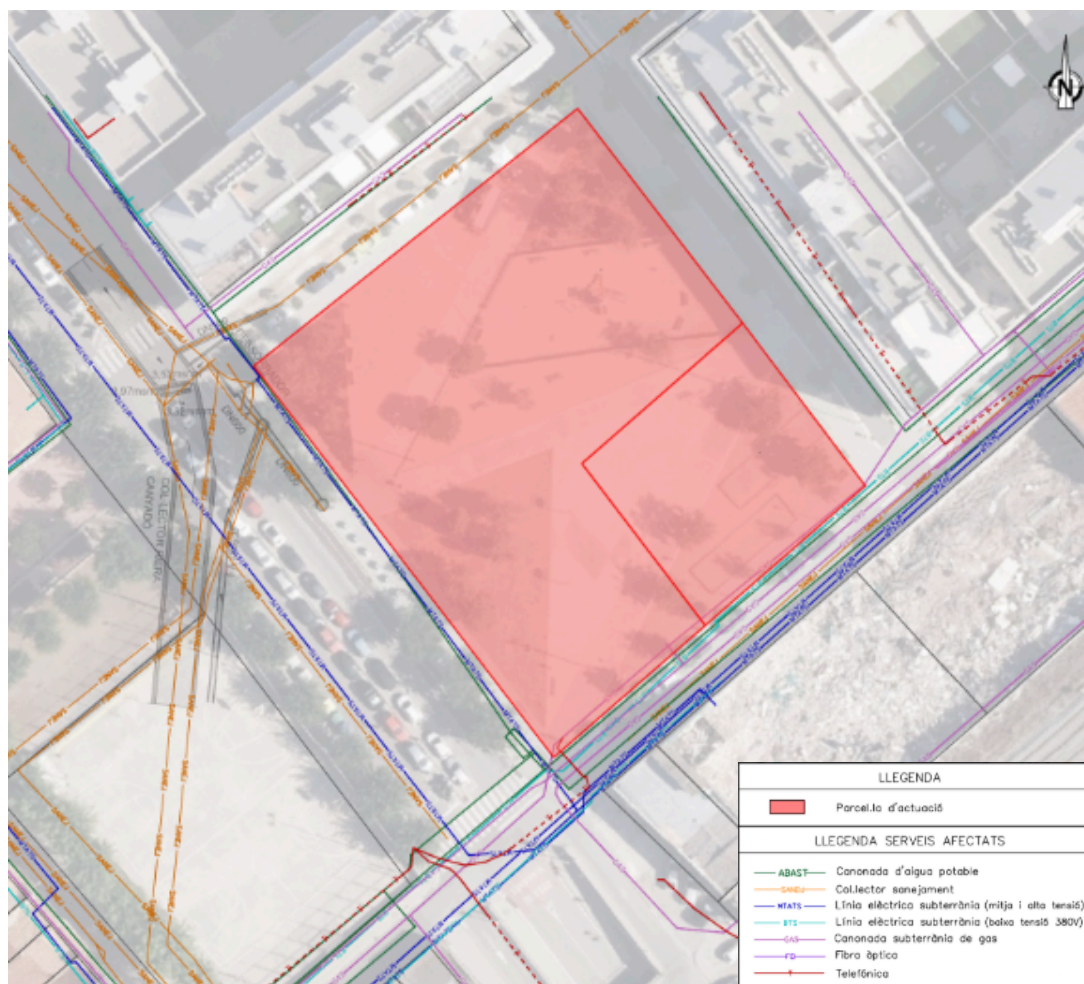


Figura 10. Servicios existentes localizados cerca del ámbito de actuación.

El análisis ha permitido identificar la presencia de una red técnica densa, típica de entornos urbanos consolidados. Los servicios existentes detectados comprenden:

- Redes de suministro eléctrico de alta, media y baja tensión, operadas por ENDESA.
- Red de conducciones de gas natural, operada por NEDGIA.
- Red de abastecimiento de agua potable, operada por Aigües de Barcelona.
- Red de saneamiento municipal.
- Infraestructuras de telefonía, operadas por Telefónica.
- Red de fibra óptica, operada por ONO.

#### **4.2.5. Interferencias con zonas de interés cultural**

El nuevo depósito no interferirá con zonas de interés cultural ni de patrimonio arquitectónico.

#### **4.2.6. Estudio de geología y geotecnia**

A continuación se detalla un resumen del estudio geológico y geotécnico realizado.

Geológicamente, la zona se encuentra en Badalona, en un área de transición entre la Cordillera Litoral Catalana y la costa mediterránea, junto a la llanura deltaica del río Besòs. Los materiales predominantes son arenas cuaternarias de origen litoral.

Se han identificado tres capas geogénicas principales:

**Capa R (Rellenos):** Suelos vegetales o rellenos antrópicos de baja calidad, que deben ser completamente saneados antes de la cimentación.

**Capa A (Sedimentos Cuaternarios. Arenas poco compactas):** Arenas cuarzosas de grano fino a medio, con compacidad suelta a media (N30 entre 4 y 10). Esta capa será mayoritariamente eliminada por la excavación.

**Capa B (Sedimentos Cuaternarios. Arenas compactas):** Arenas cuarzosas de grano medio a grueso, con compacidad compacta a densa (N30 entre 11 y 22, puntualmente 30-45). El depósito se cimentará sobre esta capa.

El sustrato rocoso pre-cuaternario (rocas sedimentarias terciarias) se estima a una profundidad de entre 40 y 50 metros.

El nivel freático se estima a unos 5 metros de profundidad (+0,0 a +0,4 msnm), situándose por encima de la cota de excavación. La proximidad a la línea de costa implica una posible influencia marina. Por lo tanto, se requiere una clase de exposición XS2 para elementos de hormigón armado permanentemente sumergidos y cemento resistente a los sulfatos (SR) por la agresividad del agua freática (XA1 o XA2).



Para la cimentación directa con losa armada sobre la capa B, se anticipa una carga admisible de 1,6-1,8 kg/cm<sup>2</sup> y asentamientos máximos inferiores a 5,0 cm. Para las pantallas, se proporcionan parámetros de resistencia por fricción y punta sin factores de seguridad. En el proyecto constructivo se deberá validar los supuestos indicados.

Este estudio descrito es de carácter preliminar, siendo objeto de la presente licitación la realización de los trabajos de geotecnia recogidos en el Anexo 9.2 del PCP para el correcto diseño de las estructuras.

#### **4.2.7. Estudio hidráulico**

A continuación se especifica un resumen del estudio hidráulico realizado con el objetivo de dimensionar el nuevo depósito anti-DSU y definir las bases de diseño para los principales elementos como la cámara de captación y el colector de entrada.

La metodología seguida incluye: diagnóstico del sistema simulando los eventos de lluvia del verano de 2008, predimensionamiento del depósito, dimensionamiento final de los elementos de derivación, prognosis con la lluvia del verano de 2008 y verificación con lluvia T10.

El modelo hidráulico utilizado es el del proyecto BINGO, desarrollado en 2016 y actualizado con datos del GIS del Ayuntamiento de Badalona. El modelo contiene 14.281 nodos, 425 km de colectores, 5 EBAR, 62 aliviaderos y 18.883 cuencas hidrográficas para un área total de 2.854 ha.

La cuenca de aportación al depósito tiene una superficie total de 500 ha, con el 40% de superficie impermeable y el 60% permeable. El diagnóstico con la lluvia del verano de 2008 muestra que de los 12 episodios, 11 generaron vertido al medio con un volumen total de DSU de 226.357 m<sup>3</sup>.

Las conclusiones del estudio hidráulico son:

- Se ha dimensionado un nuevo depósito anti-DSU con un volumen útil de 13.200 m<sup>3</sup>.
- El nuevo depósito reducirá en un 42 % el volumen total de DSU y en un 55 % el número de DSU durante un verano con características pluviométricas medias.
- La derivación hacia el nuevo depósito se propone con una nueva cámara de derivación en el colector de aliviadero y con un nuevo labio de 0,9 m de altura en el colector principal.
- La prognosis con la lluvia T10 muestra que las nuevas actuaciones propuestas sí que afectan a la capacidad hidráulica del colector de la riera Canyadó. Esta afección se considera admisible.
- Aunque el depósito proyectado no elimina todas las descargas al medio, se prevé que estas, cuando se produzcan, sean menores en volumen y de mejor calidad que las actuales, provocando previsiblemente una afectación mucho menor.





El alcance de los trabajos objeto de licitación comprende la realización de los pertinentes estudios hidráulicos necesarios para el diseño de los diferentes elementos del sistema y la validación de los supuestos indicados. Para estos trabajos, Aigües de Barcelona facilitará al adjudicatario las simulaciones y modelos hidráulicos previos disponibles.

#### **4.2.8. Solución propuesta**

Se propone un depósito con recinto perimetral construido con muros pantalla. Las dos figuras siguientes muestran la planta y la sección del nuevo depósito. La altura útil del agua será de 6,6 m y, con esta altura, el volumen almacenado será de 13.200 m<sup>3</sup>. Esta altura corresponde con la cota 3,5 msnm, que es la misma cota rasante del colector de la riera Canyadó.

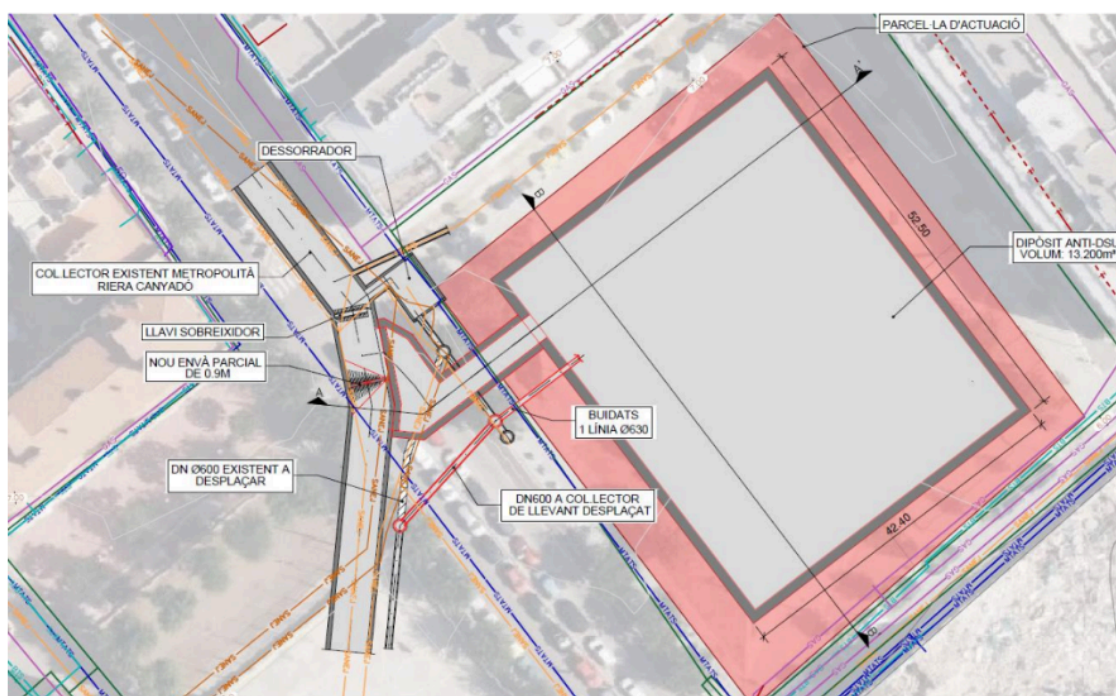
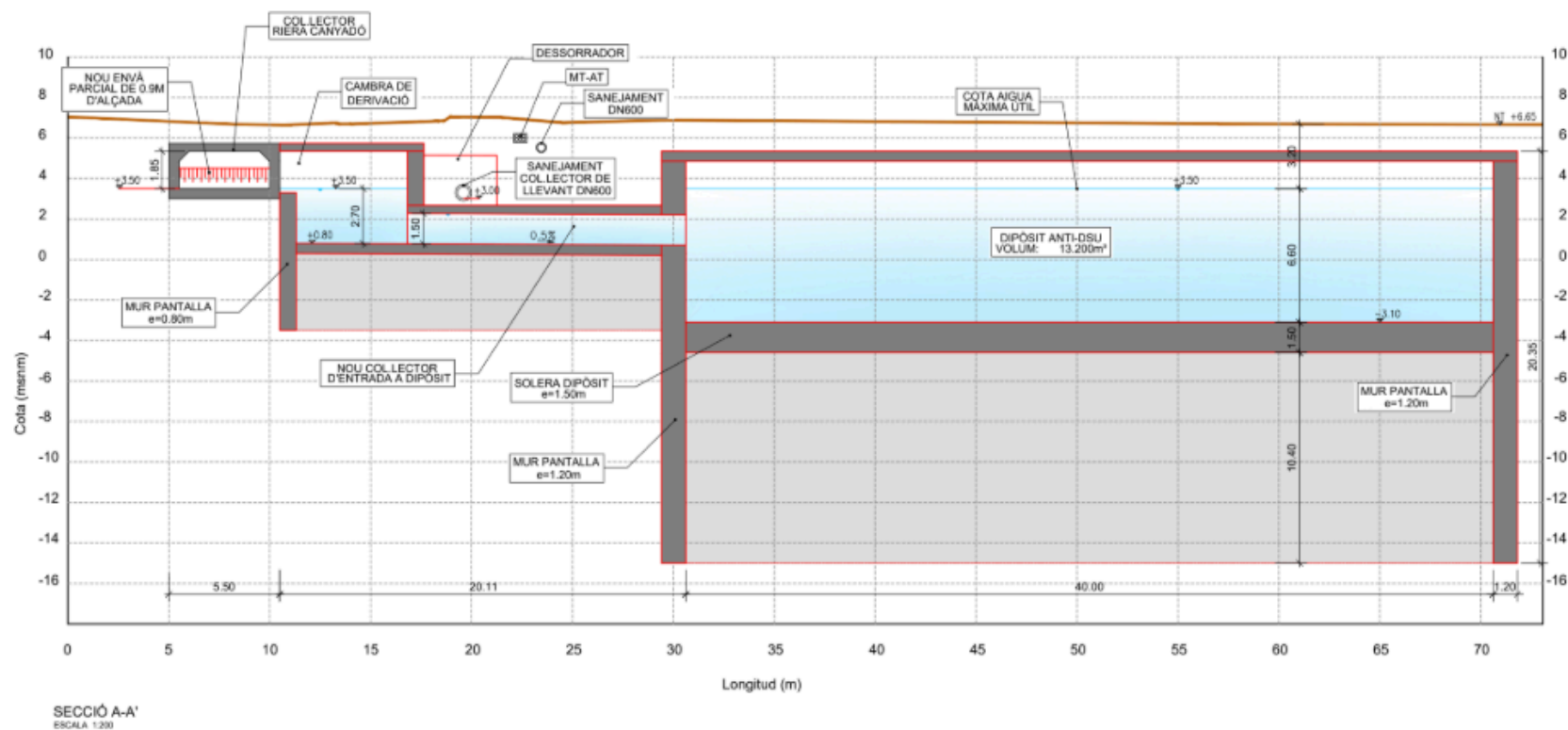


Figura 11. Sección transversal del nuevo depósito propuesto.

Esta propuesta es una propuesta teórica de máxima capacidad de almacenamiento disponible aprovechando el subsuelo disponible bajo la Plaza de Mateu Rotger y Rosquellas. La volumetría del nuevo depósito propuesta en este estudio, con la correspondiente implantación y sección, podría disminuir en la fase de proyecto constructivo debido a condicionantes e imprevistos no identificados en este estudio.





| LLEGENDA |                    |
|----------|--------------------|
|          | Terrany            |
|          | Elements Existents |
|          | Nova construcció   |
|          | Demolicions        |

Figura 12. Sección transversal del nuevo depósito propuesto.

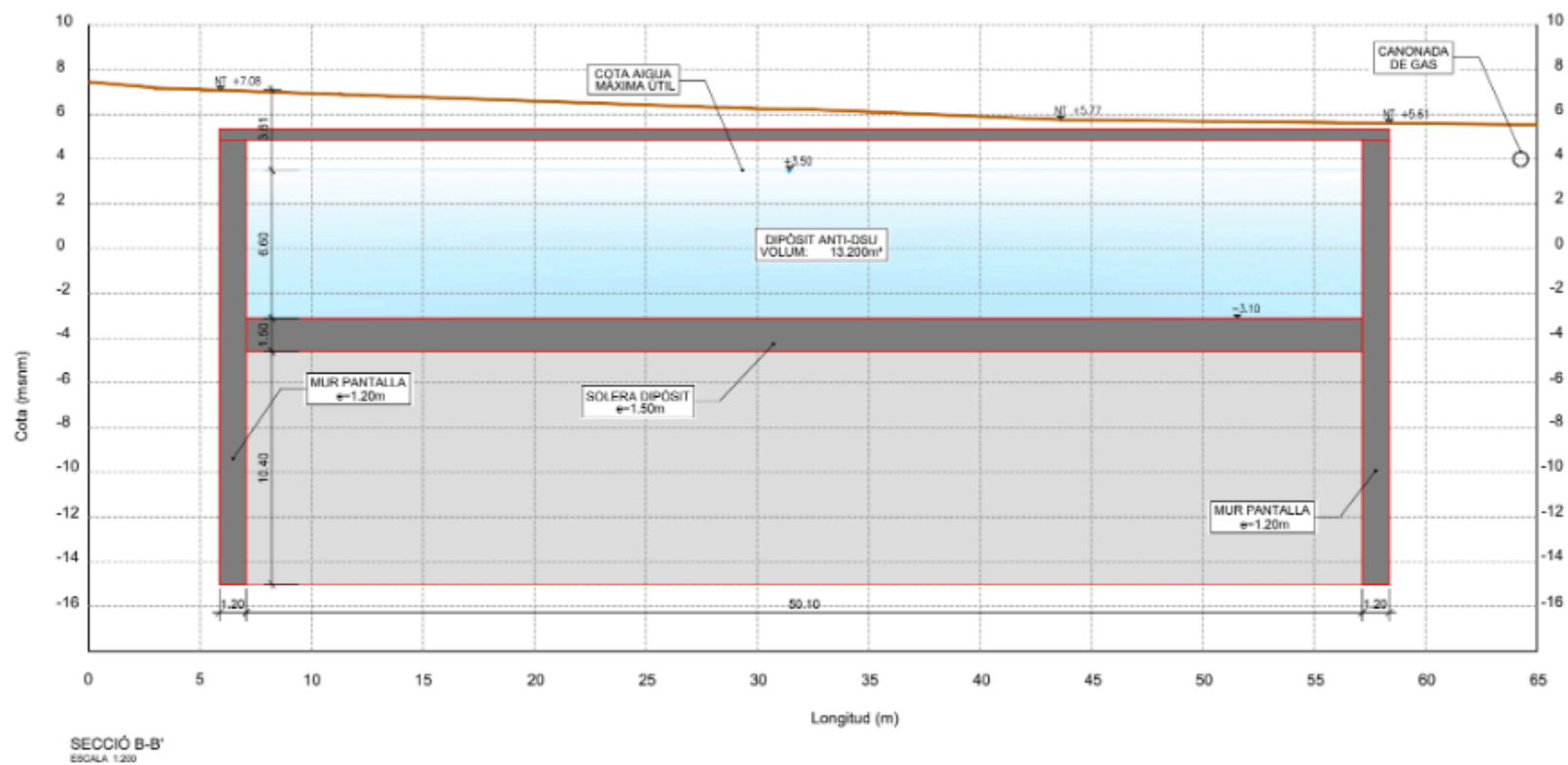


Figura 13. Sección longitudinal del nuevo depósito propuesto.

Desde el punto de vista geotécnico, el nuevo depósito sería viable. De todas formas, esto deberá confirmarse con un estudio geotécnico detallado con sondeos.

Esta primera implantación no incluye edificios asociados al depósito que pueden ser elevados, como la caseta de acceso, la caseta eléctrica, chimeneas de ventilación, salidas de emergencia, etc.

Será imprescindible la redacción de un proyecto constructivo detallado que permita definir con precisión el volumen definitivo del depósito, las soluciones estructurales, los equipos, las compuertas de aislamiento de emergencia, los accesos, la nueva urbanización del parque, los sistemas de bombeo y evacuación, el aliviadero de emergencia, así como la integración con la red de saneamiento existente teniendo en cuenta los servicios existentes. El proyecto constructivo deberá incluir también, como mínimo:

- Campaña topográfica.
- Campaña geotécnica.
- Se deberán evaluar, en la fase de proyecto constructivo, las tecnologías de desbaste más adecuadas para garantizar el correcto funcionamiento y vaciado del depósito anti-DSU.

Estructuralmente, la propuesta preliminar para las instalaciones del depósito está formada por los siguientes elementos:

- Muros perimetrales:
  - Pantallas de 1,20 m de grosor.
- Solera de hormigón:
  - Losa de 1,5 m de grosor (se estima que el freático se encuentra aproximadamente en la cota 0,4 msnm).
  - Ejecutada in situ sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

Para la realización de las obras del depósito se propone de manera preliminar un sistema constructivo con las siguientes fases:

- Excavación hasta la cota de coronación de las pantallas.
- Ejecución de las pantallas perimetrales y pilares.
- Ejecución del forjado de cobertura.
- Excavación hasta la cota de solera.
- Ejecución de la solera.
- Acabados.

Dada la cota de implantación del depósito, el vaciado del mismo se propone mediante una impulsión formada por un sistema de 2+1 bombas y una tubería de impulsión DN630 que llevará las aguas hasta una cámara de descarga al colector principal. El caudal total será de

aproximadamente 76 l/s. El caudal de las bombas se ha estimado para que se pueda vaciar el depósito lleno en 48 horas.

La cámara de derivación se propone en el colector aliviadero, aguas abajo del labio aliviadero existente. La cámara interceptará el agua lateralmente con una caída libre desde la cota de solera del colector aliviadero (3,50 msnm) hasta la solera de la nueva cámara (0,80 msnm). Para que el agua no se escape hacia el mar, se ha previsto un nuevo labio de 0,9 m de altura en el colector aliviadero. De esta manera, el agua podrá desviarse hacia el nuevo depósito y, en casos de lluvias intensas, podrá desbordarse hacia el mar evitando posibles inundaciones.

Debido a que el colector de la riera Canyadó en estas zonas tiene una pendiente del 0,3 %, no se considera viable un aliviadero para el nuevo depósito. Por ello, se prevé una losa de cobertura del depósito lo más elevada posible, de manera que llegará un momento en que el agua dentro del depósito alcanzará la misma cota que el colector de la riera Canyadó y, por lo tanto, no entrará más agua al depósito y el nivel de agua no generará empuje hidrostático sobre la losa de cobertura.

La operativa del nuevo sistema en tiempo seco es la misma que en el estado actual. El agua que baja por el colector unitario de la riera Canyadó tiene un calado inferior al labio del aliviadero existente (45 cm de altura) y por eso se desvía hacia el desarenador y después, a través de un DN600, llega al colector de Llevant cerca de la playa (figura 14).

Una vez comience la lluvia y el agua en el colector de la riera Canyadó sobrepase el labio del aliviadero, el agua se derivará hacia el depósito anti-DSU (figura 15).

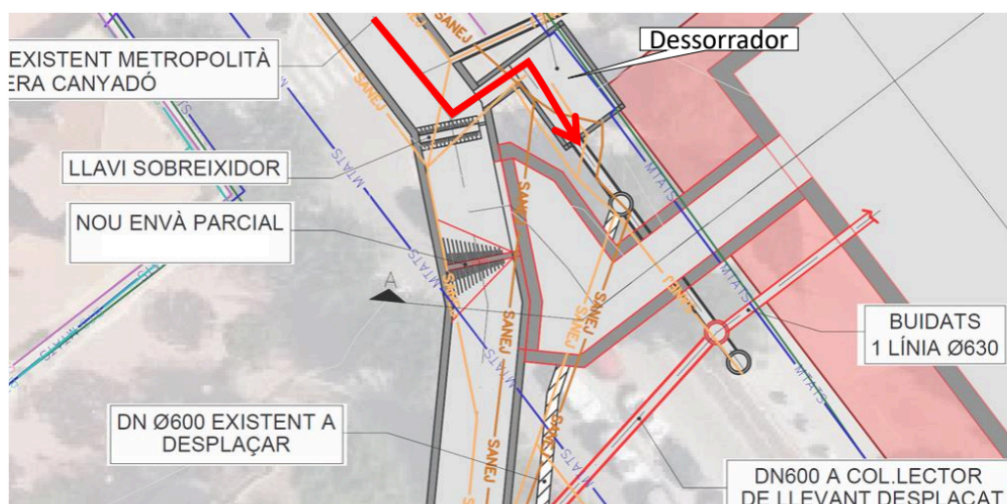


Figura 14. Funcionamiento en tiempo seco. En rojo la dirección del agua.



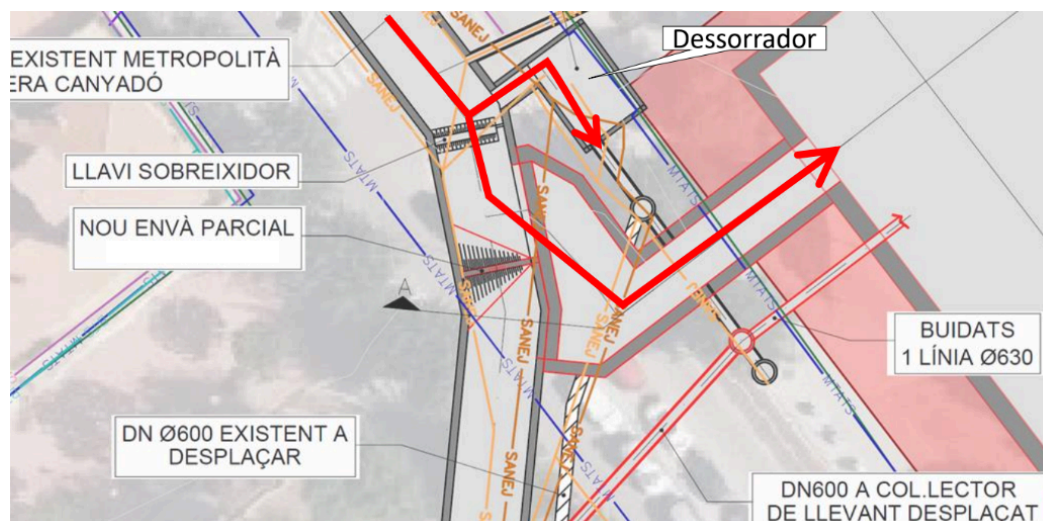


Figura 15. Funcionamiento en tiempo de lluvia con depósito parcialmente lleno. En rojo, la dirección del agua.

Una vez el depósito esté lleno, el agua desde la cámara de derivación volverá hacia el colector aliviadero de la Riera Cayadó (figura siguiente). En este escenario el depósito se llenará más de su volumen útil de 13.200 m<sup>3</sup>, funcionando como vasos comunicantes con el colector aliviadero. Esto significa que, si el nivel sube en el colector, también subirá en el depósito (figura 16).

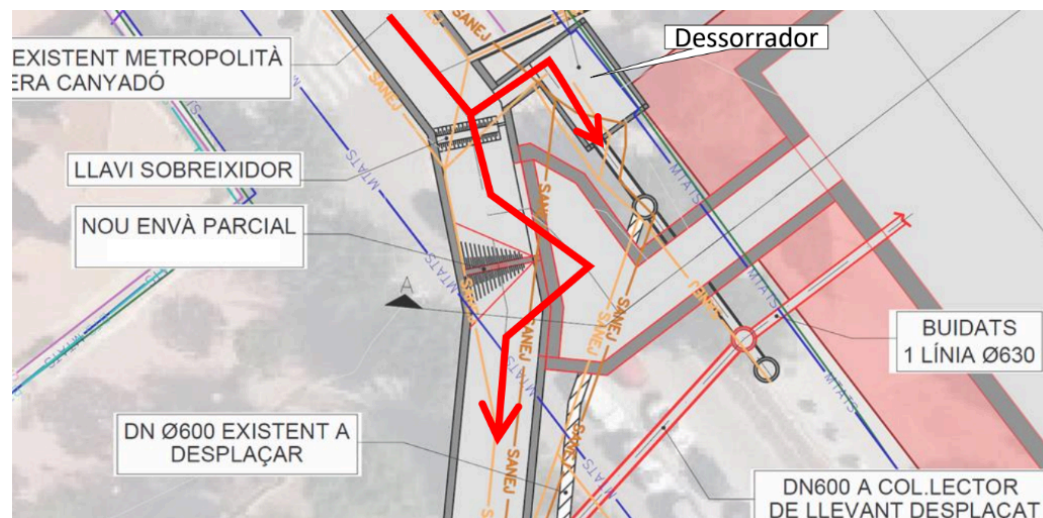


Figura 16. Funcionamiento en tiempo de lluvia con depósito lleno. En rojo la dirección del agua.



En el caso de que la lluvia sea muy intensa generando un gran caudal en el colector de la Riera Canyadó, el agua también podrá pasar por encima del nuevo labio (figura 17).

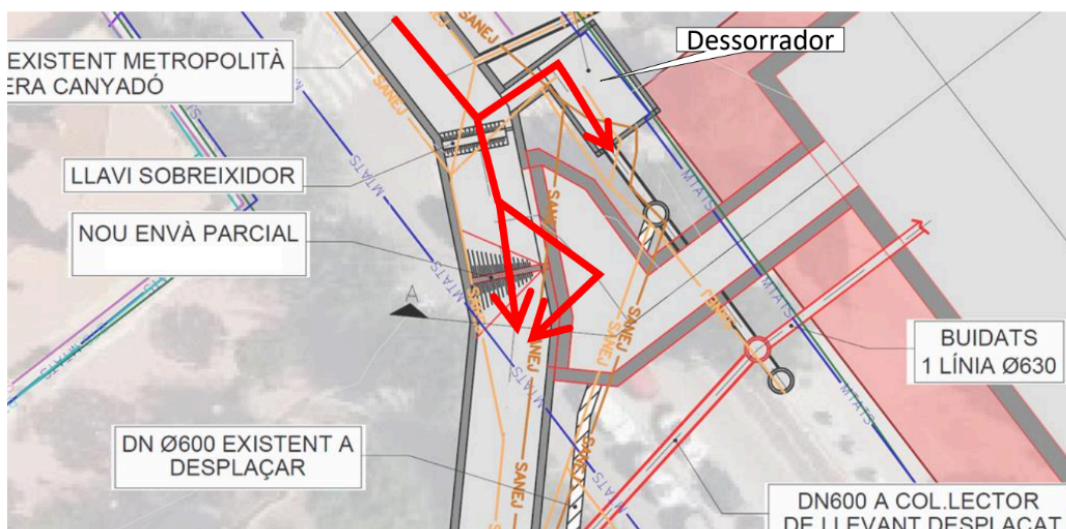


Figura 17. Funcionamiento en tiempo de lluvia con depósito lleno y lluvias muy intensas. En rojo la dirección del agua.

Si la lluvia termina, este volumen deberá vaciarse lentamente (se estima que puede vaciarse hasta un máximo de 48 h después del episodio de lluvia) de manera que no se generen DSU aguas abajo.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos a realizar consisten en redactar el proyecto ejecutivo que defina las actuaciones necesarias para la construcción del depósito de regulación de aguas pluviales de Can Barriga y del depósito anti-DSU Riera Canyadó, los dos en el término municipal de Badalona, tanto el dimensionamiento y cálculo de la estructura de los depósitos como la definición de todas las instalaciones necesarias para un óptimo funcionamiento, y la reposición en superficie de la zona afectada por las obras de los depósitos.

El proyecto deberá definir todas las instalaciones necesarias que, entre otras, son:

- Instalación eléctrica.
- Acometidas eléctricas y de agua potable.
- Alumbrado.
- Sistema de limpieza.
- Sistemas de vaciado.
- Compuertas de depósito.

- Ventilación de depósito y control de olores.
- Sistema de almacenamiento.
- Sistema de telecontrol.
- Instalaciones de los locales técnicos.

Además se deberán evaluar, en fase de proyecto constructivo, las tecnologías de desbaste más adecuadas para garantizar el correcto funcionamiento y vaciado del compartimento anti-DSU.

El cálculo estructural del depósito se realizará según la normativa vigente correspondiente al Código Estructural, aprobado por el RD 470/2021.

Será necesario realizar un análisis exhaustivo de las fases de obra y de su viabilidad en relación a las ocupaciones de los elementos de obra, accesos a mantener, servidumbre y minimización de la afección a la actividad habitual de la calle.

En el proyecto también se deberá incorporar la urbanización del ámbito de actuación y que ésta sea compatible con el normal funcionamiento y conservación del depósito además de ser acorde a los requerimientos municipales.

## 6. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

A continuación se describen las actividades principales a realizar para llevar a cabo la prestación del servicio objeto de la licitación.

En primer lugar se realizará una campaña topográfica y geotécnica para determinar un dimensionamiento más preciso y real del depósito y sus conexiones con el sistema de drenaje urbano. Esta primera propuesta deberá incluir como mínimo una definición de las características básicas siguientes:

- Dimensionamiento hidráulico de los colectores de entrada y salida al depósito, así como el volumen del propio depósito y la definición de las condiciones de funcionamiento de las infraestructuras propuestas.
- Descripción del trazado en planta y alzado, secciones hidráulicas, materiales, etc., del depósito y de los colectores de entrada y salida.
- Análisis previo de las posibles configuraciones de conexión del depósito con los colectores del sistema de drenaje urbano, tanto de entrada como de salida, teniendo en cuenta las infraestructuras.
- Análisis de diferentes tipologías estructurales del depósito.
- Descripción de los sistemas constructivos.
- Impacto en el entorno, afecciones ambientales. Posibles medidas correctoras.

- Servicios afectados y reposición en superficie de la zona afectada teniendo en cuenta los condicionantes técnicos, ambientales y paisajísticos municipales.
- Conclusiones.

La propuesta preliminar deberá incluir planos en planta y en alzado, generales y de mayor detalle, donde se incluirán, además, los elementos singulares, con una escala mínima de 1/2000. Planos donde también se definirán las posibles afectaciones. También se definirán diferentes secciones tipo de los colectores, depósito, bombeos y otros elementos auxiliares.

### 6.1. REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Los trabajos de redacción del proyecto constructivo, propiamente dicho, se iniciarán una vez se tenga la propuesta de cómo será la geometría de los depósitos y que ésta haya sido aceptada por parte de la Dirección Técnica del proyecto.

El contenido y el formato del proyecto se adecuarán a los requisitos definidos en la guía para la redacción de proyectos de obra civil y espacios verdes (Código: IT 730.02 A revisión 2, septiembre de 2014), descargable desde la web del AMB.

<https://www.amb.cat/ca/web/amb/administracio-metropolitana/gestio-de-la-qualitat-i-mediambiental/sigqma/requisits-per-a-projectes-publics-de-construccio-i-documents-urbanistics>

**A título indicativo** el proyecto comprenderá el siguiente contenido:

#### DOCUMENTO nº 1. MEMORIA Y ANEXOS

##### Memoria

##### Anexos a la Memoria

- Anexo nº 1: Antecedentes, ámbito de actuación y situación previa
- Anexo nº 2: Planeamiento urbanístico
- Anexo nº 3: Topografía
- Anexo nº 4: Geología y geotecnia
- Anexo nº 5: Definición geométrica y replanteo
- Anexo nº 6: Movimiento de tierras
- Anexo nº 7: Trazado
- Anexo nº 9: Cálculo de los caudales de diseño
- Anexo nº 10: Cálculos hidráulicos
- Anexo nº 11: Cálculos mecánicos

Anexo nº 12: Cálculos estructurales  
Anexo nº 13: Instalaciones eléctricas y auxiliares  
Anexo nº 14: Automatización y control  
Anexo nº 15: Urbanización e integración paisajística  
Anexo nº 16: Señalización, balizamiento y seguridad vial  
Anexo nº 17: Servicios existentes y afectados  
Anexo nº 18: Expropiaciones, ocupaciones temporales y servidumbres  
Anexo nº 19: Autorizaciones y concesiones  
Anexo nº 20: Plan de control de calidad  
Anexo nº 21: Estudio de seguridad y salud  
Anexo nº 22: Aspectos de sostenibilidad y medioambientales  
Anexo nº 23: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición  
Anexo nº 24: Desvíos de tráfico, fases de ejecución y accesibilidad de las obras  
Anexo nº 25: Plan de obra y procesos constructivos  
Anexo nº 26: Justificación de precios  
Anexo nº 27: Plan de consumo y mantenimiento de la obra terminada, valoración de los costes de consumo y de mantenimiento  
Anexo núm. 28: Presupuesto para conocimiento de la Administración  
Anexo núm. 29: Ficha resumen de las características del proyecto

## DOCUMENTO nº 2. PLANOS

1. Situación, emplazamiento e índice de planos
2. Planeamiento urbanístico
3. Levantamiento topográfico
4. Plantas generales (tramos)
5. Esquema de funcionamiento. Línea piezométrica
6. Planta y perfiles longitudinales del trazado
7. Secciones transversales
8. Secciones tipo y detalles
9. Depósitos. Obra civil y equipos (Plantas, secciones, detalles)
10. Estaciones de bombeo. Obra civil y equipos (Plantas, secciones, detalles)
11. Detalles generales, obras singulares, conexiones y otros
12. Instrumentación
13. Conducciones eléctricas
14. Uso de terrenos y expropiaciones
15. Servicios afectados
16. Organización de las obras y afectaciones a la vialidad
17. Reposición de pavimentos

## 18. Otros

## DOCUMENTO nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales

Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares

## DOCUMENTO nº 4. PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios núm. 1

Cuadro de precios núm. 2

Presupuestos parciales

Resumen de presupuestos

Estadística de partidas

Presupuesto general

A continuación, se recogen las actividades más relevantes a incluir en el proyecto constructivo:

**6.1.1. Trabajos de topografía**

El consultor deberá realizar un levantamiento topográfico mediante GPS y/o estación total, con un nivel de detalle estimado de 1/200, en sistema de coordenadas UTM 31N (ETRS89), en la zona propuesta para la implantación del depósito, incluyendo las zonas de los colectores de entrada y salida al depósito, con la superficie necesaria para su implantación, previendo el espacio necesario para futuras ampliaciones. Dentro de esta área se representarán los diferentes elementos singulares presentes.

Por otro lado, todos aquellos registros, arquetas y elementos singulares correspondientes a servicios que puedan condicionar las nuevas infraestructuras serán acotados en planta y alzado mediante su apertura, con el fin de determinar la profundidad de los servicios.

Para el desarrollo con BIM del proyecto, el consultor deberá utilizar alternativamente y/o en zonas puntuales que requieran una definición detallada, sistemas de escaneo láser, o similares, con el fin de disponer de un levantamiento 3D.

Previamente al inicio de los trabajos, el consultor entregará a la Dirección de los trabajos, para su validación, un plano/s con la situación aproximada donde implantar el depósito y sus colectores de entrada y salida, y la franja de superficie a levantar topográficamente, así como el sistema a utilizar.

### **6.1.2. Trabajos de geotecnia**

En el Anexo 9.X del PCP se recoge una propuesta de los ensayos y trabajos previstos en la campaña geotécnica asociada al presente proyecto respecto a cada lote. Esta tendrá por objetivos:

- El análisis del contexto de la zona desde el punto de vista geológico y geotécnico.
- Caracterización geotécnica de los materiales presentes. La definición del perfil litológico del subsuelo y las características geotécnicas de identificación, resistencia y deformabilidad de las capas atravesadas.
- Determinación de la cota del nivel freático, siempre que se detecte en la profundidad investigada.
- Análisis de los resultados obtenidos con el fin de ofrecer una serie de consideraciones respecto a la cimentación de la estructura (cota y tipología de cimentación, capacidad de carga, asentamientos), asentamientos, ripabilidad del terreno y sismicidad.
- Excavabilidad de los materiales presentes en el ámbito, estabilidad de zanjas y pendiente de los taludes de excavación.
- Estabilidad de taludes y taludes de excavación.
- Asentamientos y deformabilidad
- Aprovechamiento de los materiales de la excavación.
- Caracterización de la permeabilidad y conductividad hidráulica para el correcto dimensionamiento del sistema de drenaje en los trabajos de excavación si se requiere.

Previamente a la realización de los trabajos se redactará la propuesta de trabajos de geotecnia donde se definirá la campaña, el número y tipo de ensayo, y los reconocimientos de campo y laboratorio propuestos. Esta propuesta deberá ser validada por la Dirección de los trabajos.

Durante la ejecución de los sondeos asociados a la campaña geotécnica se conocerá la cota real del nivel freático en la zona. En función de dicha cota y de la cota prevista de la losa inferior del depósito, se valorará la realización de un Estudio Hidrogeológico. En caso de llevarse a cabo, dicho estudio deberá definir el número óptimo de pozos, los caudales de extracción y las medidas necesarias para evitar afecciones a los edificios colindantes, de conformidad con las prescripciones técnicas de la ACA, la Agencia de Residus, el AMB y el Ayuntamiento.

El anexo de geotecnia deberá estar firmado por un geólogo o ingeniero geólogo.

### **6.1.3. Depósito de pluviales y conexiones de entrada y salida al depósito**

El consultor llevará a cabo la definición geométrica en planta y alzado tanto del depósito como de las conexiones de entrada y salida del mismo considerando:



- Sistema constructivo del depósito y su sistema de limpieza.
- Los condicionantes físicos propios del entorno y de la planificación urbanística.
- Prescripciones o condicionantes derivados del diseño hidráulico.
- Recomendaciones y prescripciones propias del material de la conducción.
- Recomendaciones generales de diseño: pendientes mínimas, recubrimientos mínimos y máximos, separación con otras infraestructuras o red viaria...

Especial relevancia en cuanto al diseño y al método constructivo tendrá la distancia a infraestructuras existentes como colectores, viales o viviendas, soluciones que además requerirán la validación por parte de los gestores de dichas infraestructuras.

Los diseños se incluirán en los correspondientes planos de planta y perfil. Adicionalmente, se elaborará el anexo correspondiente donde se definirán los criterios y condicionantes adoptados y, finalmente, los listados propios de trazado.

#### **6.1.4. Cálculos hidráulicos**

El consultor llevará a cabo el estudio hidráulico y de calidad de las nuevas infraestructuras abordando los siguientes aspectos:

- Determinación de los caudales para un período de retorno de 10 años, así como su distribución por la cuenca (se tomarán como punto de partida los datos elaborados en la fase del estudio de alternativas y su justificación se incluirá en un anexo independiente).
- Dimensionamiento de la sección de los colectores de entrada y salida al depósito.
- Dimensionamiento del depósito.
- Cálculo de los bombeos para el vaciado del depósito.
- Para dimensionar y determinar el comportamiento hidráulico y de calidad de las nuevas infraestructuras se utilizará un software de simulación tipo Epanet, Infoworks WS o equivalente.
- Consideraciones del golpe de ariete. Se deberá realizar un estudio hidráulico del sistema en régimen transitorio. Se efectuará el análisis mediante software basado en el método de las características o método de la onda. En el estudio se abordará tanto la parada repentina de los bombeos como las maniobras ordinarias (ej. arranque), en caso de que puedan tener un impacto sobre el diseño de las impulsiones.
- Definición de los dispositivos de protección de la conducción frente a las sobrepresiones y presiones negativas.

#### **6.1.5. Cálculos mecánicos**

El consultor definirá y dimensionará los macizos de anclaje necesarios para contrarrestar el empuje hidráulico de los colectores, tuberías y otros elementos estructurales. Por otro lado, en el anexo

correspondiente también se incluirá la comprobación mecánica para las condiciones de instalación y funcionamiento.

El anexo contendrá como mínimo la siguiente información:

- Materiales, diámetros y presiones de diseño consideradas.
- Características del terreno.
- Normativa aplicable.
- Hipótesis y acciones consideradas.
- Software utilizado.
- Resultado del cálculo efectuado.
- Dimensionamiento y comprobaciones mecánicas y estructurales.

#### **6.1.6. Cálculos estructurales**

Los cálculos estructurales se llevarán a cabo mediante el uso de software especializado. Estos cálculos pueden ir acompañados de hojas de cálculo propias siempre que sean claramente comprensibles y se pueda revisar el cálculo posteriormente. El consultor presentará claramente las diferentes hipótesis y combinaciones de cálculo utilizadas, así como una tabla resumen de las cargas consideradas para cada uno de los elementos estructurales. Del mismo modo, se presentarán esquemas/imágenes de la estructura con las cargas introducidas.

También se presentarán en sus cálculos estructurales los diagramas de esfuerzos de los diferentes elementos para comprobar las sollicitaciones y el comportamiento de cada uno de ellos. Como resultado del análisis de esfuerzos, se presentará una tabla con los esfuerzos máximos de cálculo que determinan el armado o el área de hormigón de cada una de las secciones.

Se presentarán los armados y/o secciones propuestas a través de tablas con los esfuerzos críticos, su armado o sección propuesta, así como el grado de aprovechamiento del armado/sección/perfil.

Los resultados obtenidos de cualquier software de cálculo especializado se presentarán en un apéndice del anexo del proyecto y en ningún caso constituirán el cuerpo del mismo documento. El contenido del anexo comprenderá, sin ser limitativo, los siguientes apartados:

- Introducción.
- Normativa de cálculo.
- Descripción de las estructuras.
- Datos geotécnicos para el cálculo.
- Materiales (acero, hormigón, otros materiales).
- Durabilidad (vida útil, exposición, recubrimientos, criterios de fisuración).
- Proceso de diseño (metodología y software).

- Bases de cálculo (cargas y acciones consideradas, hipótesis de cálculo, combinaciones de acciones).
- Cálculos estructurales y diseño de las estructuras: secciones de hormigón y armaduras.
- Apéndice de resultados del software.

Los cálculos estructurales deberán considerar el procedimiento constructivo definido en la fase de redacción del proyecto constructivo. Se definirán las fases de ejecución y se verificará la estructura en cada una de ellas mediante las hipótesis de carga y combinaciones correspondientes, teniendo en cuenta el estudio geotécnico y el estudio hidrogeológico.

#### **6.1.7. Cálculos eléctricos**

El consultor realizará el dimensionamiento y diseño de las nuevas instalaciones eléctricas asociadas, así como su integración y contabilización con las instalaciones existentes, siguiendo los estándares de Aigües de Barcelona

El anexo eléctrico abordará, sin ser limitativo, los siguientes aspectos:

- Cálculo de potencias y corrientes nominales de los receptores.
- Corriente de cortocircuito y esfuerzos electrodinámicos de los ejes de transmisión.
- Definición de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales.
- Densidades de corriente y caídas de tensión en conductores.
- Definición de las secciones de cableado y caminos de cables (bandejas y tubos).
- Compensación de energía reactiva.
- Sistema de arranque.
- Diseño de los nuevos cuadros y volumetría necesaria.
- Iluminación.
- Puesta a tierra.
- Listados de cableado.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas constructivos de los armarios.
- Secciones de zanjas y canalizaciones.
- Sistemas de seguridad.

También se deberá definir y gestionar, si se requiere, la correspondiente acometida eléctrica.

#### **6.1.8. Sistema de limpieza**

El consultor deberá diseñar un sistema para retener los sólidos más voluminosos y otros elementos flotantes que el agua pueda arrastrar hasta el depósito en un episodio de lluvia, con el fin de que

no vayan hacia la EDAR Besòs cuando, finalizado el episodio de lluvias, se conduzca el agua a los colectores de saneamiento. Se deberá determinar un sistema de almacenamiento y recogida de estos residuos voluminosos integrado en el depósito y que interfiera lo mínimo posible en la actividad fuera del depósito.

También se deberán disponer los elementos necesarios para limpiar el depósito y vaciarlo de arenas, gravas y otros materiales que se depositen en el fondo una vez se haya desaguado el agua de lluvia retenida.

Para el sistema de limpieza del depósito, se contempla la incorporación de un sistema de aprovechamiento de agua freática, que incluirá un depósito de almacenamiento de agua freática anexo al depósito de retención.

El consultor deberá analizar, en la Fase 1 (Propuesta técnica), la factibilidad técnica de dos alternativas:

- (i) aprovechar los pozos próximos existentes en el ámbito de la actuación, definiendo el trazado y el diseño previo de las conducciones e instalaciones necesarias para su captación y conducción hasta el depósito de almacenamiento;
- (ii) implementar un nuevo pozo productivo en las proximidades del ámbito de actuación, definiendo el diseño previo de las instalaciones asociadas para la extracción, tratamiento, desinfección, bombeo y control.

A partir de dicho análisis de alternativas, el Ayuntamiento seleccionará la alternativa que deberá desarrollarse en la Fase 2 (desarrollo del proyecto constructivo).

El agua freática obtenida se destinará a las tareas propias del depósito (incluyendo, entre otras, operaciones de limpieza) así como a otros usos municipales en el entorno del propio depósito.

El sistema de limpieza debe tener en cuenta, sin ser limitativo, los siguientes aspectos:

- Sistema autolimpiante.
- Bajo mantenimiento.
- La retención de los sólidos no debe provocar aumento de carga aguas arriba del depósito.
- Sistema integrado en el propio depósito con la mínima interferencia con el exterior.

#### **6.1.9. Sistema de desodorización**

El consultor deberá incluir un sistema eficaz de eliminación de olores, diseñado específicamente para mitigar los impactos olfativos asociados con el almacenamiento temporal de aguas pluviales. Este sistema deberá ser capaz de tratar el aire viciado del interior del depósito, así como los gases producidos por la descomposición de materia orgánica presente en las aguas retenidas. Este sistema deberá garantizar la calidad ambiental en el entorno del depósito y minimizar las molestias a la población cercana.

El diseño propuesto deberá basarse en las mejores tecnologías disponibles y deberá considerar factores como el volumen del depósito, los caudales de aire a tratar, las concentraciones esperadas de compuestos odoríferos, las condiciones climáticas locales y su ubicación. También deberá incluir un estudio detallado de las fuentes de olor, la caracterización de los compuestos odoríferos y una modelización de la dispersión de olores para determinar la eficacia del sistema propuesto.

La propuesta técnica deberá especificar los componentes principales del sistema, incluyendo unidades de extracción de aire, conductos, equipos de tratamiento, sistemas de control y monitorización. Se deberá prestar especial atención a la integración arquitectónica y paisajística de estos elementos en el conjunto del depósito. Además, deberá prever la instalación de equipos de monitorización continua de olores e incluirá un plan de mantenimiento y operación que garantice el funcionamiento óptimo del sistema a lo largo de su vida útil, así como protocolos de actuación en caso de incidencias o fallos.

El licitador deberá presentar una memoria técnica que incluya los cálculos justificativos del dimensionamiento del sistema, los criterios de diseño adoptados, y una estimación de los costes de operación y mantenimiento asociados.

#### **6.1.10. Automatización y control**

El consultor definirá la automatización y control de las nuevas instalaciones asociadas, así como su integración en las instalaciones actuales, siguiendo los estándares de Aigües de Barcelona.

El consultor detallará el sistema de funcionamiento, telemando y control de la nueva instalación y de los diferentes equipos que forman parte de ella. También se analizará el método de transmisión y recepción de las señales de estos al centro de recepción y procesamiento de las mismas. Los equipos informáticos y el programa utilizados deben permitir:

- El control y la regulación automática o manual desde un centro de mando, en régimen de funcionamiento normal o irregular.
- El mando de los mecanismos “in situ” por personal autorizado.
- El funcionamiento manual con el sistema fuera de servicio.
- La modificación de la configuración del sistema para adaptarlo a nuevas funciones, ampliaciones o nuevos criterios.

El anexo abordará, sin ser limitativo, los siguientes aspectos:

- Definición de la arquitectura de control y comunicación.
- Selección de materiales.
- Nuevos diseños de los cuadros relacionados con el control.
- Arquitectura lógica de comunicaciones con todos los elementos y sus comunicaciones.
- Listados de señales.
- Descripción de los trabajos de instalación y tendido de cableado.

- Definición del P&ID.
- Sistemas de seguridad.
- Programación.
- Integración SCADA.

#### **6.1.11. Servicios afectados**

El proyectista llevará a cabo un estudio detallado de los servicios afectados por la ejecución del proyecto. Será su responsabilidad la obtención del conjunto de servicios presentes en el ámbito a través de las plataformas habituales (Inkolan, ACEFAT) y de la consulta a los organismos y entes gestores de servicios.

En caso de dudas o indefiniciones, se ha previsto en la campaña geotécnica la ejecución de calas o la auscultación mediante georradar para una mejor identificación.

Para cada servicio en particular, se desarrollarán los siguientes apartados:

- Descripción y motivo de la afectación, indicando si debe ser solucionada antes, durante o después de la ejecución de las obras en la zona afectada.
- Descripción de la solución adoptada.
- En cuanto a la obra civil derivada de la reposición del servicio afectado:
  - ✓ Los cálculos precisos para su correcto dimensionamiento - los planos de detalle a escala adecuada que sean necesarios para definirla cuidadosamente.
  - ✓ Las mediciones detalladas correspondientes.
  - ✓ El presupuesto (los presupuestos correspondientes a la obra civil de cada uno de los servicios afectados formarán parte del presupuesto de la obra, dentro de un capítulo que se denominará “Reposición de Servicios Afectados”). Adicionalmente, se incorporarán las posibles valoraciones facilitadas por las compañías suministradoras.

#### **6.1.12. Sostenibilidad e integración ambiental y urbana del proyecto**

##### Sostenibilidad

La empresa adjudicataria deberá realizar el cálculo de la huella de carbono de la solución definida en proyecto constructivo de los depósitos, con el objetivo de cuantificar el impacto ambiental derivado de los materiales y procesos constructivos, así como de las emisiones asociadas a su ejecución.



Para las partidas de materiales se deberán considerar las etapas de fabricación (A1, A2 y A3) y construcción (A4 y A5), desde el suministro de materias primas hasta la Construcción - Instalación, de acuerdo con la norma UNE-EN 15978:2011 (Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental del ciclo de vida). La metodología de cálculo se ajustará a los principios y requisitos establecidos en las normas ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006 (Gestión ambiental. Evaluación del ciclo de vida).

Los resultados del cálculo se expresarán en kilogramos equivalentes de dióxido de carbono ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ ), diferenciando los impactos totales y parciales asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida.

El informe deberá indicar los factores de emisión y fuentes de datos empleados, así como las hipótesis de cálculo utilizadas —como transporte de materiales, rendimiento de equipos o pérdidas de obra— y deberá presentarse de manera que permita su verificación y comparación entre la fase de proyecto y de obra ejecutada.

El operador económico deberá realizar el Presupuesto mediante la herramienta TCQ (ITeC) correspondiente a la solución base definida en el proyecto (en adelante, “Presupuesto Base”) y elaborar adicionalmente una propuesta alternativa de Presupuesto que incluya soluciones constructivas innovadoras que comporten una mejora cuantificable en la sostenibilidad y en la reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$  eq (en adelante, “Presupuesto Alternativo”). La propuesta alternativa deberá especificar el porcentaje de reducción de emisiones respecto a la solución base, los indicadores de sostenibilidad aplicables y el impacto económico de las mejoras propuestas. La metodología y los resultados asociados a esta propuesta tendrán que ser detallados en el Anexo 22.

A efectos de garantizar la comparabilidad entre ambas versiones, el Presupuesto Alternativo deberá:

- a) mantener el mismo nivel de desglose y estructura que el Presupuesto Base, identificando de forma expresa las partidas afectadas, su correspondencia y las modificaciones introducidas;
- b) describir las soluciones constructivas innovadoras propuestas y los indicadores de sostenibilidad aplicables;
- c) cuantificar la reducción estimada de emisiones ( $\text{kgCO}_2$  eq) y el porcentaje de reducción respecto de la solución base, indicando metodología, límites del análisis, factores de emisión, fuentes de datos e hipótesis empleadas;
- d) reflejar el impacto económico de las mejoras propuestas, indicando el coste total del Presupuesto Alternativo, la diferencia respecto del Presupuesto Base, y, en su caso, el efecto en mediciones y precios unitarios.

La propuesta alternativa y su comparativa tendrán carácter informativo y constituirán una herramienta para valorar el impacto de la incorporación de dichas soluciones, tanto en términos de reducción de CO<sub>2</sub> eq como de coste.

El Anexo 22 deberá entregarse con carácter previo a la entrega de la maqueta, con antelación suficiente establecida por Aigües de Barcelona para que el Ayuntamiento/AMB puedan analizarla y adoptar la decisión correspondiente. En consecuencia, la maqueta deberá elaborarse conforme a la decisión que adopte el Ayuntamiento/AMB, incorporando, en su caso, total o parcialmente las condiciones del Presupuesto Alternativo o, alternativamente, manteniendo la solución correspondiente al Presupuesto Base.

#### Integración ambiental y urbana del proyecto

Se deberá reurbanizar la zona afectada por las obras teniendo en cuenta los factores ambientales y de planificación urbana del ayuntamiento de Badalona. Al inicio de los trabajos, se desarrollarán las correspondientes reuniones con los servicios técnicos municipales y de el AMB donde se establecerán las bases para el diseño arquitectónico-paisajística de los espacios afectados.

El consultor realizará una propuesta de restitución en superficie de la zona afectada por la obra que deberá seguir los requerimientos técnicos establecidos por el ayuntamiento y que sean compatibles con el normal funcionamiento del depósito. La propuesta deberá integrar los elementos del depósito que estén en superficie, como por ejemplo accesos al depósito, ventilaciones del mismo, caseta eléctrica, accesos de mantenimiento y otros elementos.

El proyecto constructivo del Depósito de Retención de Agua Pluvial de Can Barriga y de Riera Canyadó deberá incorporar los siguientes requerimientos ambientales vinculados a la biodiversidad:

- a) Incorporar criterios de renaturalización en el diseño de los espacios exteriores, priorizando soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
- b) Integrar elementos de infraestructura verde que favorezcan la conectividad ecológica del entorno y la resiliencia climática,
- c) Utilizar exclusivamente especies vegetales autóctonas y adaptadas al clima mediterráneo, evitando especies invasoras incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras
- d) Redacción de un Plan de gestión ecológica de los espacios verdes asociados a la instalación
- e) Los espacios verdes asociados incorporarán elementos específicos para favorecer la fauna local: cajas nido para aves, hoteles de insectos polinizadores, refugios para quirópteros, refugios para anfibios y reptiles.

La propuesta de restitución deberá incluir planos de detalle y una descripción detallada de las especies vegetales y/o los elementos de mobiliario urbano que van a componer la restitución. Así mismo el adjudicatario deberá realizar las infografías y planos renderizados necesarios para facilitar la comprensión de la propuesta realizada.

Una vez aprobada la propuesta por la dirección de obra y por los técnicos municipales, se desarrollará la propuesta dentro del proyecto constructivo del depósito.

#### **6.1.13. Planificación de las obras**

El consultor elaborará un plan de trabajos detallado de la ejecución de las actividades consideradas en el proyecto, que pueda servir de base al que debe presentar el contratista. Dicho plan resultará de la resolución de una red de precedencias, a partir de la definición de unas actividades (y una duración), de acuerdo con unos rendimientos que deben justificarse, de los vínculos entre ellas y de un calendario laboral estimado.

El plan de trabajos estará formado por una memoria donde se describirá la planificación general de los trabajos y la filosofía general adoptada para la organización de las tareas. Este documento irá acompañado de una planificación tipo diagrama de barras donde se recogerá el conjunto de todas las actividades, en detalle, y la red de precedencias. Todas las actividades tienen que estar enlazadas.

Finalmente, el anexo correspondiente comprenderá los planos necesarios para representar las posibles fases de obra y la secuencia de trabajos prevista.

#### **6.1.14. Afectación a la movilidad. Desvíos de tráfico**

Este anexo contendrá la definición de los desvíos de la red viaria afectada por las obras, teniendo en cuenta los criterios fijados por la legislación y normativa vigente y las prescripciones establecidas por los diferentes organismos titulares de las infraestructuras afectadas por las obras, y se desarrollará según los siguientes apartados:

##### **1. Memoria.**

Se incluirá una descripción detallada de las diferentes afectaciones, relacionándolas con las fases de la obra, y se definirán las soluciones planteadas. Se analizará en detalle cada una de las afectaciones (cruces, paralelismos) y se definirá la señalización necesaria.

##### **2. Planos**

- Plano esquemático del conjunto de las obras.

- Planos de planta, según el detalle necesario, donde se representará la red viaria afectada, así como los desvíos de ésta y la señalización necesaria.
- Planos de detalle, secciones y perfiles transversales.

### 3. Prescripciones técnicas del desvío de redes viarias

El pliego de prescripciones técnicas incluirá la definición exacta de todas y cada una de las unidades de obra necesarias para el desvío de redes viarias y las especificaciones de calidad que deben cumplir los materiales utilizados.

### 4. Presupuesto de los desvíos

El anexo incorporará una valoración económica asociada a los trabajos de desvío de tráfico previstos.

#### **6.1.15. Gestión de residuos**

El contenido de este anexo debe estar de acuerdo con el RD105/2008, donde se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este anexo incluirá la siguiente información:

- Estimación de la cantidad (en t y m3), de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a las que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de residuos en la obra.
- El consultor debe prever medios y espacio para poder realizar la separación de las fracciones en la misma obra, siempre que sea posible y técnicamente viable. En caso de no poder realizar esta separación en origen, podrá encomendarla a un gestor de residuos. En este último caso, deberá indicar los gestores más cercanos al ámbito de la actuación.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manipulación, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la construcción y demolición dentro de la misma obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manipulación, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la construcción y demolición dentro de la misma obra.
- El presupuesto de aplicación y ejecución del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se incorporará al presupuesto de ejecución material de la obra como capítulo específico.

### 6.1.16. Estudio de seguridad y salud

El consultor redactará el estudio de seguridad y salud correspondiente que contendrá todos los documentos y cumplirá todos los requisitos previstos por el artículo 5 del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como la Ley de obra pública 3/2007 de 4 de julio (art. 18).

### 6.1.17. Plan de control de calidad

El consultor elaborará un plan de control de calidad específico para la obra proyectada donde se identifiquen las actividades y materiales críticos a controlar. El plan de control de calidad contendrá:

- Memoria descriptiva del plan de ensayos donde se especifiquen las actividades a controlar, así como los criterios de frecuencias de los diferentes ensayos o controles.
- Plan de ensayo propiamente dicho, elaborado con la aplicación TCQ y adaptado a la obra, **modificando y adaptando el plan que el programa genera automáticamente** en función del presupuesto.

### 6.1.18. APLICACIÓN BIM

Se implantará el BIM en la redacción del proyecto de este pliego. El contenido y el formato del modelo BIM se adecuarán a la Guía de requisitos BIM del AMB, que explica el protocolo a seguir para la organización de la información digital relacionada con el modelo BIM que el consultor deberá entregar (descargable desde la web del AMB) y a lo que establezca al respecto la Dirección de los trabajos. <https://bim.amb.cat/>

Previamente, se entregará a Aigües de Barcelona el Plan de Ejecución BIM (BEP) del encargo. El BEP concretará los criterios de modelado, organización y requisitos que se deben seguir en el desarrollo del proyecto con la metodología BIM.

## 7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Los diferentes documentos del Proyecto serán redactados en lengua catalana y se entregarán en soporte digital. En caso de que, debido a su posterior tramitación, sea necesario disponer del proyecto en lengua castellana, la empresa encargada de la redacción del proyecto deberá redactar el proyecto en ambas lenguas: un ejemplar en catalán y un ejemplar en castellano. La empresa consultora guardará en sus archivos un ejemplar del proyecto.

Se entregará el documento completo en formatos compatibles con Word, Excel, AutoCAD, TCQ, etc. También se incluirá el proyecto íntegro en un único archivo pdf, cuya impresión deberá dar lugar a la totalidad del proyecto. El nombre de este archivo .pdf debe ser la clave del proyecto e incluir marcadores en todo el documento, con un índice detallado, el cual contendrá sus correspondientes hipervínculos que permitirán desplazarse de forma automática a cualquier apartado del proyecto. La unidad completa deberá estar firmada digitalmente por el técnico autor del proyecto y visada por su colegio profesional.

Los planos y la carátula seguirán los modelos indicados por Aigües de Barcelona/AMB.

Todos los archivos deberán estar estructurados en carpetas. Habrá que tener cuidado con la longitud del nombre de las diferentes carpetas y archivos, poniendo nombres cortos para que no presenten problemas posteriores. Se entiende que este índice no corresponde a un patrón rígido, sino que es indicativo de todos los posibles apartados que se pueden tener. En todos los casos, se seguirán las directrices marcadas por el director del proyecto y por lo que se determine en cada una de las fases definidas en este Pliego (véase apartado 10):

- 01\_ÍNDICE GENERAL. Contendrá los hipervínculos para navegar por el proyecto.
- 02\_PROJ (en editable)
  - DOC1\_MEMORIA. Se incluirá una carpeta con la memoria y una carpeta para cada uno de los anexos. El nombre del anexo tanto en la carpeta como en el archivo se indicará como: AXX\_nombre, donde XX será la numeración de 2 dígitos (06, 17) y el nombre será abreviado según las tablas de las tipologías de proyecto.

Los modelos desarrollados en el marco de este contrato, incluyendo todos sus componentes, serán propiedad exclusiva de Aigües de Barcelona y de el AMB. Se entiende por modelo cualquier representación digital, matemática o computacional de los sistemas objeto de estudio, incluyendo pero no limitado a:

- Modelos de procesos de tratamiento de aguas residuales y simulación biológica (Biowin)
- Modelos hidráulicos y análisis transitorio (Epanet, Infoworks, Allievi, AFT Impulse, AFT Fathom o equivalentes)
- Modelos de estructura y obra civil, incluyendo cálculos estructurales (SAP2000, ROBOT Structural Analysis, Tdyn Ramseries o equivalentes)

Todos los modelos deberán ser entregados en formato nativo editable. El consultor deberá proporcionar toda la documentación técnica asociada a los modelos (archivos) y garantizar que AB/AMB tenga acceso completo a todos los datos, parámetros y configuraciones.



La propiedad intelectual y los derechos de uso de los modelos serán exclusivos de Aigües de Barcelona, quien podrá modificarlos, actualizarlos o utilizarlos según sus necesidades sin restricciones.

- DOC2\_PLANOS. Se establecerán hipervínculos para cada grupo (según su tipología) de planos. Los nombres de los archivos serán abreviados.
- DOC3\_PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- DOC4\_PRESUPUESTO
  - Mediciones
  - Cuadro de precios núm.1
  - Cuadro de precios núm.2
  - Presupuestos parciales
  - Resumen del presupuesto
  - Presupuesto de ejecución por contrato (TCQ y Excel)
- 03\_GIS. Será necesario que la información SIG refleje fielmente el proyecto redactado para poder incorporar la información georreferenciada en los Sistemas corporativos de AB/AMB y poder realizar una correcta gestión de activos. El consultor deberá integrar el Sistema de Información Geográfica (GIS) del proyecto con los estándares corporativos de Aigües de Barcelona: jerarquía, nomenclatura y modelo de datos, asegurando la compatibilidad con el modelo de datos que se está desarrollando en el marco de los PIGSS.
- 04\_PROYECTO PDF. Corresponderá exactamente a la totalidad del proyecto (a excepción de la información afectada por la legislación de protección de datos) y estará firmado digitalmente por el autor del mismo y con el visado digital emitido por el Colegio profesional correspondiente al autor del proyecto. El nombre del archivo pdf coincidirá exactamente con la clave del proyecto.
- 05\_BIM. Incluirá los documentos BIM generados en la redacción del proyecto. En concreto:
  - Carpeta IFC.
  - Carpeta de formatos nativos.
  - Carpeta con la última actualización del PEB (pdf y ejecutable), que incluye los DRICs, la estructura de la información generada, el Checklist de control de calidad, así como otros documentos asociados elaborados con motivo de la aplicación de la Metodología BIM en la redacción de proyectos.

El modelo BIM cumplirá con el Pliego de requisitos BIM para los proyectos y obras de Aigües de Barcelona.

NOTA: La forma de entrega de la documentación anterior se acordará conjuntamente en las reuniones de seguimiento del contrato.

## 8. ORGANIZACIÓN DEL CONSULTOR

Para cada uno de los lotes el consultor designará un responsable de los trabajos que asumirá la autoría del proyecto constructivo, y será el coordinador del equipo de trabajo. En caso de resultar adjudicatario de los dos lotes se admite que el responsable sea la misma persona para cada uno de los dos lotes.

Para cada uno de los lotes, el responsable contará con el apoyo de un equipo multidisciplinario que abarque el conjunto de disciplinas propias de la actuación proyectada. Este equipo de especialistas estará obligatoriamente a disposición del servicio con la dedicación que se requiera en cada fase.

Así, el equipo de trabajo estará formado, como mínimo, por los siguientes **miembros principales**:

| Posición                                                       | Formación                                                                                                                        | Experiencia mínima (*) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Autor del proyecto.                                            | Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos (Máster), Ingeniero/a Industrial (Máster) o titulación equivalente.                    | 15 años                |
| Ingeniero especialista en estructuras                          | Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos (Máster), Ingeniero/a Industrial (Máster) o titulación equivalente.                    | 10 años                |
| Especialista en geotecnia                                      | Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos (Máster), Ingeniero/a de Geología (Máster), Geólogo (Máster) o titulación equivalente. | 10 años                |
| Ingeniero especialista en hidrogeología y sistemas de drenaje. | Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos (Máster), Ingeniero/a Industrial (Máster) o titulación equivalente.                    | 10 años                |

|                                                            |                                                                                                                |         |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Ingeniero especialista en instalaciones.                   | Ingeniero/a Industrial o titulación equivalente, máster, licenciatura o grado.                                 | 10 años |
| Ingeniero especialista en automatización y control.        | Ingeniero/a Industrial, Ingeniero/a Telecomunicaciones o titulación equivalente, máster, licenciatura o grado. | 10 años |
| BIM Manager                                                | Profesional con titulación académica de ingeniería, licenciatura, grado o equivalente                          | 6 años  |
| Especialista en diseño de espacios verdes públicos urbanos | Profesional con titulación académica en arquitectura, ingeniería agronómica, máster o licenciatura             | 10 años |

(\*) El detalle de la experiencia requerida para cada miembro del equipo de trabajo se encuentra en el Pliego de Condiciones Particulares, cláusula 10. A. 2)

El equipo de colaboradores específicos trabajará bajo la dirección, gestión y responsabilidad del jefe del equipo redactor, quien los requerirá según las necesidades. No obstante, a requerimiento específico de la dirección de los trabajos, el adjudicatario se obliga a garantizar:

- La asistencia del autor del proyecto a todas las reuniones presenciales y telemáticas.
- La asistencia a las reuniones de trabajo de cualquiera de los miembros especialistas del equipo anteriormente descrito, para tratar aspectos específicos de su ámbito, tantas veces como sea necesario.
- Ante una problemática concreta surgida en cualquiera de las fases de redacción del proyecto, la emisión de un informe técnico de evaluación y análisis de la misma, tratando los aspectos necesarios o requeridos para la correcta interpretación y ayuda en la toma de decisiones.

## 9. SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS

La gestión, seguimiento, control y aceptación de los trabajos corresponde a Aigües de Barcelona. Para poder llevar a cabo las tareas de seguimiento y control, Aigües de Barcelona tendrá acceso en cualquier momento a los datos y documentos que el adjudicatario esté elaborando,

independientemente del estado en que se encuentren. A tal efecto, el adjudicatario facilitará la revisión de los trabajos a los técnicos designados por Aigües de Barcelona para tal fin.

En las reuniones de seguimiento y control, el adjudicatario aportará la documentación que se haya acordado con Aigües de Barcelona, asegurándose de que los documentos y planos de trabajo sean inteligibles. Con este objetivo, se elegirán las escalas de representación y los colores más adecuados para los documentos gráficos. El adjudicatario llevará a dichas reuniones un plano conjunto que dé idea de la solución global propuesta.

Aigües de Barcelona, junto con el adjudicatario, establecerá en cada caso y al inicio de los trabajos, el régimen de reuniones a desarrollar con el equipo de redacción, así como su contenido.

El adjudicatario levantará acta de todas las reuniones mantenidas tanto con técnicos de Aigües de Barcelona como con los responsables del AMB, los ayuntamientos u otras administraciones y organismos implicados. Las actas se enviarán por correo electrónico a todos los participantes para que puedan realizar las enmiendas u observaciones que consideren oportunas en el plazo máximo de una semana.

Cada mes, y mientras dure la redacción del estudio de alternativas y proyecto, el Consultor está obligado a informar detalladamente y por escrito a Aigües de Barcelona sobre el estado de desarrollo de los trabajos en curso. También facilitará a Aigües de Barcelona los datos correspondientes a la actualización del Programa de Trabajos vigente. El informe correspondiente se entregará a Aigües de Barcelona dentro de los tres primeros días hábiles del mes siguiente.

La aceptación de los trabajos se realizará en dos niveles en lo que respecta a los trabajos de la fase 1, así como en el desarrollo del proyecto constructivo de la fase 2. Un primer nivel, realizado por Aigües de Barcelona y un segundo nivel, a ser realizado por el AMB/Ayto de Badalona. La supervisión y aprobación de cada una de las unidades de trabajo, por parte de Aigües de Barcelona, es condición obligada para que el Consultor pueda desarrollar otras unidades de trabajo que dependan de las primeras.

En cualquier entrega, Aigües de Barcelona revisará la documentación correspondiente, indicando, si es el caso, los arreglos a realizar por el Proyectista mediante un Informe de Revisión. El Consultor estará obligado a responder a este informe indicando cómo/dónde se han integrado las correcciones y/o observaciones realizadas.

## 10. PLAN DE TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Los trabajos objeto de la presente licitación, **para cada uno de los lotes**, están estructurados en dos fases:

- Fase 1: Campaña de topografía y geotecnia y determinación propuesta técnica previa. Esta propuesta incluye: dimensiones del depósito, conexión con el alcantarillado y restitución en superficie en la zona de afectación de la obra.
- Fase 2: Proyecto Constructivo.

A continuación se describe el objetivo y alcance de cada una de las fases indicadas:

| <b>FASE 1</b>            | <b>PROPUESTA TÉCNICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duración de la etapa     | <b>4 meses.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Objetivo                 | Obtener propuesta técnica del proyecto para su validación.                                                                                                                                                                                                                                |
| Documentación entregable | Informe de levantamiento topográfico y estudio geotécnico. Estudio técnico de la geometría del depósito, con planos y secciones, y memoria, que incluye restitución en superficie de la zona de afectación de la obra. Se incluirá en esta etapa la validación hidráulica de la solución. |
| <b>FASE 2</b>            | <b>DESARROLLO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| Duración de la etapa     | <b>8 meses</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Objetivo                 | Obtener el proyecto ejecutivo del depósito, sus elementos auxiliares, los elementos de control, las conexiones al sistema de alcantarillado así como la restitución de la zona afectada por la obra.                                                                                      |
| Documentación entregable | Proyecto constructivo                                                                                                                                                                                                                                                                     |

La duración total de la prestación es de **12 meses, para cada uno de los dos lotes**, incluido el plazo para la revisión de los documentos por parte de el AMB.

La tabla 1 recoge la duración de cada una de las fases, los trabajos y la documentación asociada a cada una de ellas.



| Id  |                                                             | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 |
|-----|-------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|     | <b>FASE 1: PROPUESTA TÉCNICA</b>                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 1.1 | TRABAJOS DE TOPOGRAFIA                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 1.2 | TRABAJOS DE GEOTÉCNIA                                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - PROPUESTA TÉCNICA - BORRADOR                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - REVISIÓN Y CORRECCIONES                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 1.3 | ENTREGABLE 1: PROPUESTA TÉCNICA                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | <b>FASE 2: DESARROLLO PROYECTO CONSTRUCTIVO</b>             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - PROYECTO CONSTRUCTIVO - MAQUETA                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - REVISIÓN Y CORRECCIONES                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 2.1 | ENTREGABLE 2.1: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA VALIDACIÓN ADMON |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - REVISIÓN AMB / AYTO BADALONA                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|     | - REVISIÓN Y CORRECCIONES FINALES                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 2.2 | ENTREGABLE 2.2: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA APROVACIÓN       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |

Tabla 1: Plan de trabajos

Los plazos indicados incluyen los tiempos de revisión de los documentos por parte de la dirección técnica de Aigües de Barcelona. Estos plazos se establecen en 2 semanas a contar de la fecha de entrega de las correspondientes maquetas (2 semanas fase 1 + 2 Semanas fase 2).

De acuerdo con los plazos generales e hitos definidos en el planning de la tabla 1 el consultor detallará el **plan de trabajos** a implantar en la prestación del servicio. Este plan será entregado a la dirección técnica de los trabajos en un plazo máximo de una semana a contar del acta de inicio. Aparte de los hitos de entrega de los documentos indicados, el prestador del servicio tendrá que considerar hitos parciales con entrega de documentación en proceso para su validación. Este documento será la base para el seguimiento y control del grado de adelantamiento de los trabajos.

#### NOTA IMPORTANTE

Se admite la presentación de oferta a los dos lotes simultáneamente, en caso de ser adjudicatario de los dos lotes una misma empresa, el adjudicatario deberá dotar los recursos necesarios para cumplir con el plazo de 12 meses indicado, **ya que ambos trabajos se redactarán simultáneamente.**

## 11. ABONO DE LOS TRABAJOS Y CUADRO DE PRECIOS

El abono de los trabajos descritos en el presente pliego se efectuará a partir de los precios ofertados en los Presupuestos, cuyos modelos se encuentran en los Anexos Nº 8. X y 9.X del Pliego de Condiciones Particulares. Únicamente se certificarán las unidades ejecutadas.

Los hitos de facturación se efectuarán según lo descrito en la cláusula 2 del Contrato Tipo.





