



TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE NUEVO BY-PASS DE ABROÑIGALES

TIPO DE PROYECTO: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

CLIENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. AYUNTAMIENTO DE MADRID

LOCALIZACIÓN: MADRID. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. SPAIN

DURACIÓN: 2006

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN: 74.16 M€, (USD 101.59)

TRABAJOS REALIZADOS : REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Madrid, ciudad y capital de España y de la Comunidad de Madrid está situada a pocos kilómetros del centro geográfico de la península Ibérica, junto al río Manzanares, con una extensión en su núcleo urbano de 605.80 km² y una población de más de 3,27 millones de personas.

El sistema de saneamiento de la ciudad es unitario, formado por colectores tributarios en galería a los que desaguan los colectores pequeños de las distintas subcuencas, para conducir las aguas a las estaciones depuradoras existentes en el sur de la ciudad. Con los desarrollos urbanísticos y el aumento de población de la última década, los colectores principales no tienen capacidad suficiente para contener las aguas en caso de lluvia, llegando a inundarse viales en varios casos, y produciéndose vertidos de aguas contaminadas al Río Manzanares.

El presente proyecto se engloba dentro de las actuaciones que el Ayuntamiento de Madrid ha planificado para mejorar la calidad del río Manzanares mediante el control de vertidos de las aguas residuales, cumpliendo los objetivos de las Normas del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Dentro de esta planificación, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ayuntamiento de Madrid, ha llevado a cabo la redacción de una serie de proyectos, entre los que se engloba éste, cuyo objeto es definir las obras necesarias para la construcción de un nuevo colector que sirva de by-pass a los colectores que en la actualidad resuelven el saneamiento de la cuenca urbana de Abroñigal, al este de la zona urbana de Madrid para desviar las aguas hacia el Estanque de Tormentas de Abroñigal (objeto de otro proyecto) en sucesos de lluvia, y gestionar desde el estanque los vertidos al río y la depuración de las aguas en la E.R.A.R. Sur.

El presente proyecto consiste en la construcción, mediante tuneladora, de un colector de 6.70 metros de diámetro interior y 4.80 kilómetros de longitud, hasta alcanzar el nuevo estanque de tormentas de Abroñigales, en las inmediaciones de Mercamadrid, al sureste de la ciudad de Madrid. El proyecto incluye las conexiones con los colectores existentes de Abroñigales A, B y C, que discurren paralelos a la M-30 al este de Madrid, para captar las aguas pluviales, manteniendo el funcionamiento actual para los caudales punta de aguas negras, para ser depurados aguas abajo.



2. CIFRAS REPRESENTATIVAS DEL PROYECTO

Los datos principales de la obra son los siguientes:

- Túnel con tuneladora EPB de 6.70 metros de diámetro interior y 7.65 de diámetro exterior. L= 4.40 kilómetros.
- Túnel entre pantallas de 9.00 metros de interior, en zona sin cobertura suficiente de tierras. L= 0.40 kilómetros.
- Desvío de los colectores A, B y C para recogerlos en la cámara de derivación. Estos colectores tienen secciones de 9.00 metros cuadrados, y se encuentran a ambos lados de la M-30, por lo que ha sido necesario realizar dos cámaras y un tramo en mina bajo la misma de sección 68.80 metros cuadrados y longitud 90.00 metros.
- Ejecución de cámara de derivación de los tres colectores con aliviaderos para aguas pluviales,

Las estructuras más importantes a ejecutar son las siguientes:

- Pozo de ataque: Dimensiones de 70.00 metros de perímetro y 25.00. Ejecutado con pantallas continuas.
- Pozo de extracción de la tuneladora. Sección rectangular de 18.10 metros de largo, 12.40 metros de ancho y 18.70 metros de alto.
- Estructura de conexión con colectores A, B, y C: Estructura formada por dos pozos de forma irregular, superficie de 626.90 y 676.50 metros cuadrados, unidos por el tramo en mina citado anteriormente.
- 7 pozos de acceso de personal de diámetro interior 3.50 metros y profundidades entre 20.30 y 35.50 metros, ejecutados mediante pantalla de pilotes.
- Obra de derivación del caudal hacia el estanque de tormentas de Abroñigal.
- Cálculo de las dovelas del túnel con tuneladora.

3. RETOS DESTACABLES DEL PROYECTO

El gran reto al que se enfrentó Ginprosa en este proyecto fue, la necesidad de realizar un sistema de derivación de caudales de los tres colectores principales de la cuenca de Abroñigales, cuya suma de caudales máxima es de 140 metros³/s en pluviales, con el fin de evitar inundaciones en la cuenca aguas abajo, así como desperfectos en la estación depuradora de la China, a donde confluyen estos tres colectores.

Como se ha comentado, los tres colectores a captar, son tributarios de gran sección, con cotas en alzado distintas, y trazados separados hasta 100.00 metros en planta, lo que dificulta la ejecución de una obra de derivación que permita de manera sencilla recoger los tres colectores para incorporarlos al túnel.

A su vez, cabe destacar la irregularidad en las distintas tormentas que se puedan dar en la zona de estudio, por lo que el régimen de caudales asociado a la actuación proyectada es muy variable.

4. SOLUCIONES PROPUESTAS

La solución propuesta para solucionar el problema de capacidad del saneamiento existente fue realizar un colector de derivación del excedente de caudales en caso de lluvias, con el fin de poder ser almacenado en un recinto antes de verter al río, garantizando así una dilución suficiente para evitar contaminaciones.

El nuevo colector comienza su trazado en la cámara de conexión con los colectores de Abroñigales A, B y C diseñada en este proyecto, en el cruce de la M-30 bajo las vías de ferrocarril de salida de la Estación de Atocha. Se trata de una zona urbana totalmente consolidada, con grandes infraestructuras que complican enormemente las soluciones constructivas. La cobertura de tierras media es de 20.00 metros, salvo en un pequeño tramo sin cobertura que se salva con sección entre



A lo largo del trazado abundan los rellenos antrópicos, pero el túnel discurre totalmente en formaciones miocenas: una potente capa de arcillas margosas (peñuelas) hasta las primeras 1.21 kilómetros, donde aparece en la base del túnel sustrato de yesos y arcillas yesíferas. El túnel discurre con muy pequeña cobertera de materiales yesíferos hasta casi el final, en el que desaparece el recubrimiento de peñuelas y todo el terreno es de tipo yesífero hasta el final del túnel. Dada la estratigrafía a cruzar, existe la posibilidad de penetración de agua a través de "lisos" o fracturas y, en algunos casos, a favor de zonas de falla asociadas a fenómenos de disolución profunda.

En el estudio se identificaron las zonas con mayores posibilidades de generar problemas, y se propusieron procedimientos de ejecución del túnel especiales, con impermeabilizaciones particulares en cada tramo. Con esto, se ha conseguido que el túnel, ejecutado hoy en día, únicamente tenga un caudal de infiltración en sus 4.80 kilómetros de longitud, de 0.0793 litros cúbicos por segundo.

En cuanto a la diferencia de cota entre los colectores, así como la falta de espacio y la separación entre ellos, se resolvió el problema mediante la ejecución de una doble arqueta con diferentes pisos, que conduzca las aguas de los tres colectores mediante bajantes escalonadas y tramos en telescopio, para alcanzar la cota de entrada al túnel, una vez su energía cinética ha sido disipada. La superficie de las mismas es de 626.87 y 676.53 metros cuadrados. La conexión entre estas dos arquetas se debe hacer bajo la autopista M-30 en mina (con cinco carriles por sentido y sin cortar el tráfico).

El problema en cuanto al rango de funcionamiento de caudales se ha solventado mediante la ejecución de un aliviadero en cada colector a cota de andén, y, mediante un complejo sistema de elementos hidromecánicos en los tres colectores (compuerta doble frontal y caudalímetros) controlados y manipulados desde un centro de control remoto, se incorpora al sistema del By-pass el caudal necesario para evitar posibles inundaciones, derivando hacia aguas abajo el caudal admitido por la depuradora existente.

5. CUESTIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO QUE SON ÚNICOS O RELEVANTES. IDEAS INNOVADORAS QUE SE DESARROLLARON COMO PARTE DEL PROYECTO

Como se ha comentado anteriormente, las conexiones de los colectores existentes con el nuevo túnel suponen un esfuerzo técnico en cuanto al diseño y funcionalidad de una estructura de las características referidas, con disponibilidad de espacio muy limitada, y grandes infraestructuras aledañas que incluso se deben cruzar (M-30 y playa de vías de la Estación de Atocha). El funcionamiento hidráulico y el proyecto de la estructura de captación de los tres colectores principales en una sola obra de conexión a distintas cotas y distancias en planta supone un diseño único en España.

A su vez, cabe destacar los esfuerzos realizados en la redacción del proyecto para aprovechar las obras auxiliares proyectadas (pozo de ataque y extracción). Éstos son los siguientes:

- Pozo de ataque: se aprovecha el pozo de ataque como obra de derivación de caudales hacia el estanque de tormentas en caso de no obtener la dilución necesaria, o hacia el río, en caso de sí tenerla. Esto se realiza mediante un gran aliviadero lateral de 80.00 metros de largo, y un complejo sistema de compuertas para poder derivar los caudales de llegada.

- Pozo de extracción: se aprovecha el pozo de extracción como pozo de conexión entre el los tres colectores recogidos en la obra de conexión, y el túnel, permitiendo a su vez, mediante un sistema de losas móviles, introducir vehículos en el interior del mismo para poder realizar las tareas de mantenimiento e inspección en mejores condiciones, dado el gran diámetro del colector en túnel.



6. PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

El presupuesto de ejecución de las obras, después de impuestos, es de 74,16 M€, 101,59 M US\$.

7. PRESUPUESTO DE REDACCIÓN

El presupuesto de redacción del proyecto, después de impuestos, es de 1,14 M€, 1,56 M US\$.

El presupuesto de la Asistencia Técnica en obra, después de impuestos, es de 2,94 M€, 4,03 M US\$.

8. TRABAJOS REALIZADOS

Ginprosa Ingeniería ha sido el redactor del Proyecto de Construcción referido, así como responsable de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra del mismo, incluyendo el control cuantitativo y cualitativo de las obras.

9. PERSONAL CUALIFICADO QUE TRABAJÓ EN EL PROYECTO

Ingeniero Civil	...	8
Ingeniero Topógrafo	...	2
Geólogo	...	5

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución del proyecto de construcción fue de 3 meses, que fueron cumplidos sin desviaciones en la planificación de los trabajos aportada por Ginprosa antes de comenzar los mismos.





GINPROSA





GINPROSA



29/06/2007