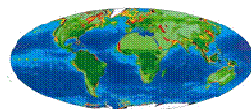


ASEPRO Consulting

Medio-ambiental



Pº. Castellana, 114- 2º
28032 **Madrid. ESPAÑA**
Teléf: +34 915 000 818
Fax: +34 917 710 722

**Obra sobre tubería subterránea.
Sistema de rehabilitación “sin zanja”
Realizado para **HISPANAGUA y
EL CANAL DE ISABEL II.****

Madrid, Diciembre del 2007

Reseña sobre la obra realizada
en Hoyo de Manzanares, Madrid
por Asepro Consulting Medio-ambiental
en colaboración con Hispanagua.

Temas a tratar:

- 1- Situación y estado de la canalización
- 2- Justificación del sistema de rehabilitación adoptado
- 3- Ventajas y resultados ofrecidos por el sistema elegido
- 4.- Desarrolló de la ejecución de la obra

1.- Situación y estado de la canalización.

Situada en el término de Hoyo de Manzanares, al sur del casco urbano, en el arroyo llamado La extensión es de más de 2 km., desde el puente bajo la carretera hasta la depuradora.

La canalización es de hormigón, con diámetros de 700 mm. en el 10 % inicial y de 800 mm. en el resto del recorrido; las acometidas, muy desiguales en formas, inclinaciones y ángulos, si bien normalmente de 30 y 40 mm.

Toda ella pertenece a un paraje especial de Parque Protegido, con gran arbolado y desniveles de terreno, discurriendo algunos tramos por fincas de propiedad privada.

El estado en que se encontraba la canalización era de muchas roturas y fugas a lo largo de todo su recorrido; quizá debido a que los desniveles y lo accidentado del terreno impusieran en su momento una dificultad en su instalación: juntas separadas, roturas, acometidas penetrantes, fisuras, aplastamientos, etc, además del asentamiento y obstrucción de enormes cúmulos de raíces por cada junta y desperfecto.

Por otra parte la conducción discurría a veces por debajo del lecho del arroyo, y otras veces por encima de él. Lo cual hacía que se produjeran in-filtraciones y ex-filtraciones continuas en su recorrido, con dos consecuencias importantes:

1ª, que al perder flujo con vertidos al arroyo, éste se encontraba contaminado en todo su recorrido y con olor fuerte y continuo. Con el agravante de balsas y estancamientos, dada la poca corriente que lleva, sobre todo en épocas estivales

2ª, que al recibir, por el contrario, agua procedente del exterior (lluvias y caudal del propio arroyo), la depuradora tenía que emplear trabajo y tiempo y costo en reciclar aguas que no necesitaban hacerlo.

Tanto es así que a lo largo de la canalización, algunos tramos llevaban flujo fuerte y sucio, mientras que en otros más abajo casi desaparecía; e incluso en otros más hacia abajo aparecía agua casi limpia y con gran flujo.

Si a ello se añade la protección como parque, la situación resultaba realmente inapropiada.

2- Justificación del sistema de Rehabilitación adoptado

A la hora de la posible reparación, surgía la dificultad añadida: la forma de realizarla. Esta tenía que venir impuesta por las circunstancias reales que presentase la ejecución de obra en concreto.

Sistemas “sin zanjas”:

Al tratarse de zona protegida, lo apropiado sólo podía ser una ejecución limpia, sin zanjas ni levantamientos continuos, sin tiempos permanentes de funcionamiento deficiente, sin suciedades de trabajo acumuladas a las ya presentes y sin deterioro del entorno espacial.

Debido a ello resultaba desechable la “Reposición” de los tramos en mal estado, reponiendo tubos nuevos por los deteriorados. Conllevaría levantamiento de casi todo el tramo y zanjas permanentes durante el tiempo de reposición.

Ni en tiempos, ni en costos, ni en la salvaguarda del funcionamiento y del entorno, cabía la posibilidad de otro sistema que el de rehabilitación interna, mediante robots. Esta modalidad logra todos estos objetivos necesarios a la hora de ejecutar la obra.

Sistemas globales:

Al estudiar lo apropiado de los diversos sistemas, cabía también la posibilidad de rehabilitaciones puntuales, caso de que los desperfectos se encontrasen aislados o al menos no muy continuos en los tramos importantes.

La situación resultaba difícil para estos sistemas, pues los desperfectos eran muy continuos y muy a lo largo de todo el recorrido. Con lo que los sistemas puntuales habrían supuesto tiempo y costo, sin llegar nunca a la perfecta solución de la desaparición de juntas.

Sistemas de Encamisado (Manga):

Tampoco resultaban apropiados los sistemas de proyección interior, ni los de revestimiento interior, dadas las grandes longitudes. Así como tampoco los de entubado, dados los grandes tramos a cubrir con los mínimos puntos de entrada posibles.

Así pues hubo que optar por la rehabilitación global, por medio de manga continua polimerizada.

Por otra parte, la canalización también presentaba tramos a la intemperie, con los refuerzos externos rotos y sin el suficiente firme y asiento. Lo cual imponía una solución estructurante; o sea que la misma manga imponga y conlleve su estructurara propia, independientemente de la antigua. Con ello, la canalización antigua sirve sólo como de encofrado, paso y situación de la manga. Una nueva canalización dentro de la otra.

Por ello había que calcular un grosor suficiente y un material apropiado: espesor de 12 mm. con banda exterior pre-liner de refuerzo en ciertos tramos.

Así pues, el sistema idóneo es el de la manga por polimerización. Solución estructurante, autoportante, de grandes tramos y pocos puntos de actuación o inmersión.

Sistemas de polimerización por Calor y por Radiación UV.

Se consideró la posibilidad de los distintos sistemas de polimerización.

Pero las circunstancias concretas de la situación obligaban a desechar la de Vapor y la Radiación por UV, debido principalmente a la siguiente consideración:

Se imponía una realización con el menor número de inmersiones posibles (accesos y montaje “in situ”), lo que conlleva grandes tramos de manga entera; algunos de hasta casi 300 m. Tramos imposibles de realización con garantía para estos otros sistemas. Por ello hubo que decidir por el adecuado e idóneo ante todos los condicionantes presentes.

El único candidato, pues, que garantizaba todas estas circunstancias reales, de manera absolutamente avalada, era el adoptado finalmente: el de....

- **Manga por Reversión**
- **y Gravedad interior**
- **con Polimerización**
- **por Calentamiento interior de agua.**

3- Ventajas y resultados ofrecidos por el sistema elegido

Resumimos las descritas anteriormente e impuestas en la realidad de la obra en concreto:

- Costos económicos
- Costos de tiempos
- Costos de entorno medio-ambiental
- Resultados técnicos: “no juntas” y “capacidad hidráulica” in-igualable.
- Estructurante por sí misma
- Con largos tramos y, por tanto, pocos accesos y puntos de inmersión
- Garantía frente a temperaturas cambiantes por el recorrido.

4.- Desarrollo de la ejecución de la obra.

1.- Reconocimiento y estudio de la obra sobre el terreno: Distancias, topografía, desniveles exteriores e interiores, profundidad y accesos de pozos, posibles puntos de entrada y ejecución, etc. Mayo/ 07.

2.- Inspección de reconocimiento. Junio

3.- Limpieza previa a la Inspección. Julio

4.- Inspección televisada del recorrido completo. Agosto

5.- Fabricación de las mangas y las resinas necesarias. Agosto

6.- Nueva limpieza, con fresado y corte de raíces, residuos y cúmulos de hormigón. Agosto y Septiembre

6.- Preparación e impregnación (del material a colocar en cada tramo) en nave cercana a la obra. Agosto y Septiembre

7.- Inspección de cada tramo a realizar, previo a su colocación. Agosto y Septiembre

8.- Colocación de las mangas. Final Agosto, todo Septiembre e inicio Octubre

9.- Finalización, 12 Octubre

En conclusión: - 22 Agosto: Inicio real de los trabajos de Encamisado.
- 12 de Octubre: Finalización total.