



MICROCEMENTO HIDRÁULICO

SPINOR® A12



Distribuidor exclusivo en España, Portugal,
Marruecos, Argelia, Túnez y Libia.

www.microcementos.com

Tel. +34 691 541 851

Fax +34 933 588 085

**CONDUCCIÓN DE ATLL
LA ROCA DEL VALLÈS
(BARCELONA)**

DESCRIPCIÓN :

La sociedad ATLL (Aigües Ter Llobregat) envuelta en un proceso de modernización de sus arterias de conducción de agua potable, requiere en ocasiones de soluciones técnicas adaptadas a problemáticas muy específicas. En la obra que se presenta, ubicada en el Término Municipal de La Roca del Vallés (Barcelona), se debía realizar una excavación con total seguridad en las inmediaciones de una carretera, para el paso de una tubería de dos metros de diámetro, por debajo de la misma sin cortar el tráfico. Los trabajos realizados estaban destinados a conseguir la consolidación del terreno a excavar, constituido por un aluvial. El tratamiento de inyección incluía una primera fase con lechadas de cemento convencional y una segunda con microcemento SPINOR A12.

Una vez concluida la obra y vistos los satisfactorios resultados de la misma, SUMSERT XXI procedió a realizar una serie de ensayos de campo y laboratorio, a fin de caracterizar el material aluvial objeto del tratamiento, antes y después de haber sido tratado, con el objetivo de aumentar el conocimiento sobre este tipo de tratamientos para futuras aplicaciones similares.

OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

- El objetivo de los trabajos era poder realizar una excavación con total seguridad en las inmediaciones de una carretera, para el paso de una tubería de dos metros de diámetro.
 - Los buenos resultados del tratamiento motivaron a SUMSERT XXI posteriormente a caracterizar el mismo para disponer de un mayor conocimiento.
 - El terreno a tratar presentaba una gran heterogeneidad, en lo que a su composición granulométrica se refiere, si bien el depósito en conjunto podía considerarse muy similar.
 - Se trataba de sedimentos cuaternarios de origen continental (aluvial), mayoritariamente formados por depósitos de arenas de grano medio a grueso, con algunos finos y arenas con gravas.
 - Los trabajos de inyección se realizaron en dos fases, correspondiendo cada fase a un tipo de material inyectado.
- Los taladros se practicaron desde coronación del terraplén de la carretera, configurando una U, dentro de la cual se realizaría la excavación.
 - Cada una de las zonas que configuran la U se dotó de 4 filas de tubos manguitos con tres válvulas antirretorno por metro de tubo.
 - La zona fue tratada con unos 100 taladros de profundidad variable. La inclinación de los taladros se situó entre los 0 y 20°.
 - No había presencia de freático, aunque de existir el tratamiento hubiera sido parecido.
 - La primera fase consistió en la inyección de cemento convencional y el empleo de la técnica de "claquage". En una segunda fase se trató el terreno mediante inyecciones de impregnación con lechadas a base de microcemento SPINOR A12.



Ejecución de sondeo por encargo de SUMSERT para caracterización de la zona inyectada.



Excavación de la trinchera al pie de la carretera y en dirección perpendicular a ésta, para colocación de la tubería de gran diámetro.

- La fase de cemento convencional sirvió para realizar primero un confinamiento de la zona que sería objeto de tratamiento propiamente con el Spinor A12.
- Se inyectó cemento CEM II 32,5 en todas las válvulas de los dos tubos más exteriores; en los tubos interiores se inyectaron una de cada dos válvulas con cemento.
- En la fase con microcemento, las inyecciones se realizaron mediante lechadas a base de A12 con relación a/c = 3/1.
- Las válvulas antirretorno permitieron realizar inyecciones repetitivas, bajo la filosofía de ir inyectando poco caudal reincidiendo en el punto de inyección.
- La gestión de la inyección (presiones, caudales, dosificaciones y composición de lechada) en cada uno de los taladros fue muy cuidadosa para favorecer una correcta impregnación.
- Las presiones de inyección se situaron en ambas fases entorno a los 5 bar. Los caudales manejados fueron pequeños como requiere este tipo de tratamiento, oscilando en unos 5-10 l/min.
- En conjunto se totalizaron unas admisiones de 70 t de microcemento A12.



Probeta tallada en laboratorio a partir de muestra en bloque del aluvial inyectado, antes y después de rotura (enero 2007).

RESULTADOS

- Las inyecciones alcanzaron sus objetivos, impregnar y consolidar el terreno para poder ser excavado con total seguridad y de tal forma que la ocupación de la zanja abierta para la colocación de la tubería fuera la mínima. El impacto fue el mínimo y la solución es de una rapidez de ejecución muy alta frente otras soluciones. Económicamente también es más competitiva.
 - El tratamiento y la instalación de la tubería pudieron realizarse al pie de la carretera sin necesidad de afectar al tráfico (cortes, embotellamientos, accidentes).
 - La zona inyectada permitió la excavación de una trinchera con taludes prácticamente verticales y con una altura de hasta 10 metros.
- Los ensayos SPT realizados después del tratamiento han mostrado igualmente la efectividad del mismo. El terreno ha pasado de un valor de unos 20 golpes a obtenerse rechazo debido al aumento de resistencia.
 - Una muestra en bloque del aluvial inyectado, tallada en laboratorio, ha permitido comprobar el importante aumento del valor del módulo de deformación del terreno que se consigue con la inyección.
 - Se ha comprobado la capacidad de transformación de un suelo arenoso casi sin finos, por simple impregnación con lechadas de A12, en una especie de mortero.
 - Las lechadas que se emplearon en el tratamiento fueron del tipo medio-pobre por la relación a/c empleada de 3/1, estos resultados pueden considerarse ampliamente mejorables con lechadas más ricas en microcemento.

FICHA DE LA OBRA

Localización : La Roca del Vallès. Barcelona.
 Propiedad : ATLL (Aigües Ter Llobregat)
 Empresa especialista: CIMTRA, Cimentaciones y Tratamientos, S.A.
 Tipo de obra : Conducción hidráulica
 Tipo de trabajos : Consolidación de un depósito aluvial para excavación en trinchera de gran altura.
 Tipo de microcemento: **SPINOR A12**
 Consumo de **SPINOR A12**: 70 Toneladas



Detalle de la forma de inclusión del microcemento (en verde oscuro) en el material aluvial. En la parte superior izquierda de la foto (en gris) parte de una lengua de la fase de "claquage" con cemento convencional. Escala en cm y pulgadas.

Para contactarnos:

Suministros y Servicios Tecnológicos, SCP

C/ Gallecs, 6-8
 08032 BARCELONA
 Tel. 34 691.54.18.51 - Fax. 34 93.358.80.85

www.microcementos.com

HOLCIM France Ciments

Département Produits Spéciaux et Grande Exportation
 15/25, bd de l'Amiral Bruix
 75782 PARIS Cedex 16
 Tél. 33 (0)1.45.02.78.26 - Fax. 33 (0)1.40.67.16.81