

**Aditivos para
Jet-Grouting**

1. INTRODUCCIÓN

En el jet grouting es bastante menos común agregar aditivos a las lechadas de cemento que en el caso del resto de inyecciones a presión en suelos utilizadas en geotecnia (impregnación, fracturación y compactación).

Los aditivos que se emplean suelen tener alguno de los siguientes propósitos:

- a. Acelerar el fraguado del suelo cemento obtenido como consecuencia del tratamiento con jet grouting.
- b. Controlar que su resistencia no exceda un cierto valor límite.
- c. Impedir que las corrientes de agua laven el suelo cemento fresco, antes de iniciar el fraguado.

En los dos primeros casos los aditivos actúan directamente sobre las propiedades del suelo cemento, mientras que en el tercero los aditivos intentan impedir la acción nociva de un agente externo.

2. ADITIVOS PARA ACELERAR EL FRAGUADO DEL SUELO TRATADO CON JET GROUTING.

A veces, se utilizan estos aditivos cuando se quiere acelerar el proceso de fraguado del suelo cemento obtenido como consecuencia del tratamiento con jet grouting, en campos de prueba, para poder recuperar muestras para su ensayo en laboratorio, por medio de sondeos o directamente, excavando alrededor de las columnas para descubrirlas y poder ver su aspecto y medir su diámetro, además de tomar muestras. Rara vez se utilizan para acelerar el proceso de puesta en servicio de obras con jet grouting.

Aunque se suele asimilar la ganancia de resistencia de este suelo cemento con la del hormigón, precisamente, por tratarse de un suelo cemento, este proceso es bastante más lento y, en general, continúa después de los 28 días.

En general, se utilizan los mismos aditivos que en el caso de las lechadas para inyecciones de impregnación o de fracturación en suelos y se siguen las indicaciones de los fabricantes en cuanto a su dosificación, que suele variar entre un 2,5 y 5 % de acelerante en peso de cemento. Se deben realizar ensayos previos para verificar la eficacia de estos aditivos en mezclas de suelo cemento como las que se obtienen con el jet grouting.

Se debe tener precaución con el uso de estos aditivos en los casos en que se quieran hacer ensayos de verificación en las columnas frescas, como el método de resistividad para verificar el diámetro, o se quieran extraer muestras en fresco o instalar algún tipo de refuerzo de acero en ellas.

3. ADITIVOS PARA EVITAR QUE LA RESISTENCIA DEL SUELO TRATADO CON JET GROUTING EXCEDA UN CIERTO VALOR LÍMITE.

Esta aplicación es típica de obras como las que se ilustran en las figuras 7, 9 y 17 a 19 del capítulo de aplicaciones del jet grouting, en donde el suelo tratado con jet grouting estará parcialmente sujeto a un proceso de excavación después de fraguar. En estos casos y, sobre todo en suelos granulares, se trata de evitar que la resistencia a compresión simple del suelo tratado con jet grouting supere un cierto valor límite. Para ello, lógicamente se reduce la cantidad de cemento a inyectar por metro hasta un valor compatible con el diámetro mínimo de columna a alcanzar. Cuando esto no es suficiente, se recurre al agregado de bentonita a la lechada de cemento.

Si bien en todos los casos hay que hacer pruebas previas, de acuerdo con la reducida experiencia existente al respecto, se puede decir que, para limitar la resistencia, conviene empezar con porcentajes de bentonita del orden de un 1 a 2% y llegar a valores de un 3 % como máximo. Se ha comprobado que porcentajes mayores de bentonita disminuyen la eficacia erosiva de los jets de lechada y condicionan, por lo tanto, el diámetro de las columnas a obtener.

4. ADITIVOS PARA IMPEDIR QUE LAS CORRIENTES DE AGUA LAVEN EL SUELO TRATADO CON JET GROUTING, ANTES DE INICIAR EL FRAGUADO.

El uso de estos aditivos, basados en celulosa, es típico de las aplicaciones del jet grouting en recalces de pilas de puentes y en la ejecución de pantallas de columnas de jet grouting bajo cajones de hormigón, en muelles, para que continúen siendo estables después del dragado necesario para un aumento de calado del muelle correspondiente (Véase la figura 20 del capítulo de aplicaciones del jet grouting).

En el primer caso, los aditivos suelen ser necesarios cuando la velocidad del agua subterránea supera valores del orden de 13 a 25 mm/s, mientras que en el segundo caso el lavado del suelo cemento se suele producir en el tramo de tratamiento que se corresponde con la banquetta de escollera situada bajo los cajones de hormigón, por ser la más expuesta a la acción del agua de mar.

En ambos casos, se deben hacer pruebas previas siguiendo las indicaciones de los fabricantes de este tipo de aditivos, que son costosos, en cuanto a la dosificación a emplear. Las dosificaciones típicas suelen estar entre 250 y 1500 ml/1000 kg de cemento.