

Tipos de Jet-Grouting

Tipos de Jet Grouting

Las diferentes tipologías o clasificaciones de jet grouting se establecen, básicamente, por el sistema que utilizan para disgregar o erosionar el terreno circundante, así como por la forma de mezclarlo con la lechada de cemento inyectada.

Jet tipo 1

Denominado también simple, mono fluido o de fluido único, en donde la propia inyección de la lechada de cemento produce, principalmente, por una parte la disgregación del terreno, y por otra su mezclado con el mismo (Figura 1).

Se emplean monitores dotados de una o dos toberas. La eficiencia del corte es reducida, lo cual limita el diámetro de actuación, especialmente en suelos cohesivos.

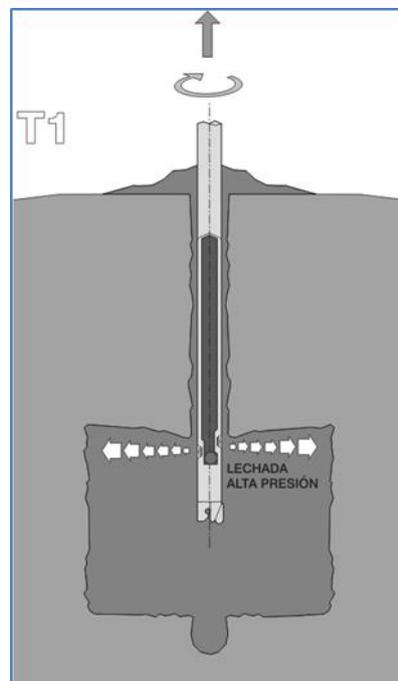


Figura 1. Esquema del jet 1

Jet tipo 2

Denominado también jet doble o de doble fluido porque utiliza dos fluidos de disgregación y mezcla con el terreno: lechada de cemento y aire o agua. En función de cual sea el segundo fluido interviniente se tienen dos variantes diferentes de jet 2.

El denominado tipo 2A utiliza el agua como fluido para disgregar el terreno. El fluido para la mezcla con el terreno es la lechada de cemento, que se inyecta por una tobera diferente, a una presión diferente en función del volumen de lechada prefijado en el diseño. La erosión del terreno se realiza con ayuda del agua a alta presión, por la tobera superior y la inyección de relleno de lechada se realiza por la tobera inferior.

Por otro lado, el tipo 2B, utiliza la lechada de cemento como fluido principal de disgregación y de mezcla, y emplea como segundo fluido el aire comprimido. Los jets de lechada y de aire son concéntricos, potenciando el aire a presión la acción de disgregación del terreno y su mezclado con la lechada de cemento, además de favorecer la evacuación del detritus o resurgencia.

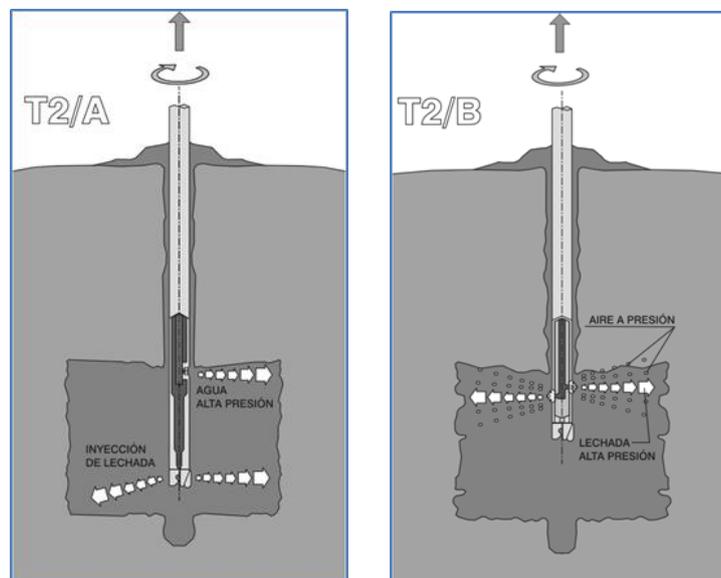


Figura 2. Esquema del jet 2

Jet tipo 3

También conocido como jet triple o de triple fluido, consiste en envolver con aire comprimido el chorro de agua a alta presión, que se inyecta por las toberas superiores para disgregar al terreno, potenciando su efecto, y posteriormente rellenarlo con lechada de cemento inyectada por las toberas inferiores.

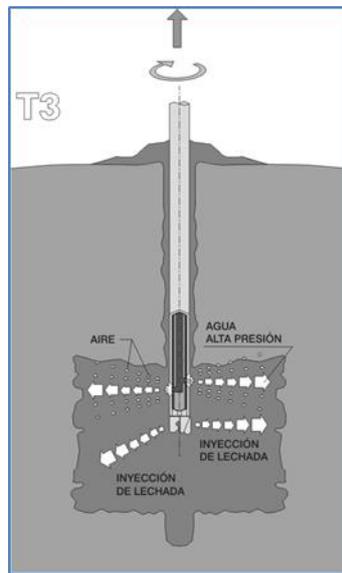


Figura 1. Esquema del jet 3

En la Tabla 1 se resumen las características de los tipos clásicos de jet grouting.

Tabla 1. Tipos de jet grouting

TIPOS DE JET GROUTING				
Nomenclatura de jet grouting	1	2A	2B	3
Tipos de tratamiento en función del número de fluidos utilizados	Simple	Doble	Doble	Triple
Fluido de disgregación del terreno	Lechada de cemento	Agua alta presión	Lechada de cemento con ayuda de aire a presión	Agua alta presión envuelto en aire comprimido
Fluido de mezcla con el terreno	Lechada de cemento	Lechada de cemento	Lechada de cemento	Lechada de cemento

Otros tipos de jet grouting:

- **Súper jet grouting:** en la actualidad, cuando se quieren conseguir columnas de gran diámetro, normalmente mayor de 2 m, se recurre a lo que se denomina comúnmente súper jet grouting. Esta técnica utiliza, en general, un jet 2B (Figura 2) de alta energía, con presiones superiores a 500 a 600 bares, caudales de más de 300 litros/minuto y velocidades de ascenso adecuadas para inyectar cantidades de cemento superiores a unos 1.500 a 2.000 kg por metro de columna (Figura 4).
- **Jet grouting sectorial:** además de los tipos anteriores de jet grouting en los que el monitor o porta toberas gira siempre 360°, existe otro tipo denominado jet grouting sectorial, en el cual el equipo se puede programar de modo tal que el jet grouting se puede ejecutar sin rotación o rotando un ángulo prefijado (60°, 180°, 270°, etc.). De este modo, el jet grouting puede dar lugar a diversas formas, desde columnas enteras hasta porciones de la columna, restringiendo la rotación en ciertos rangos, incluso paneles, para lo cual se produce el ascenso del varillaje sin rotación (Figura 5).

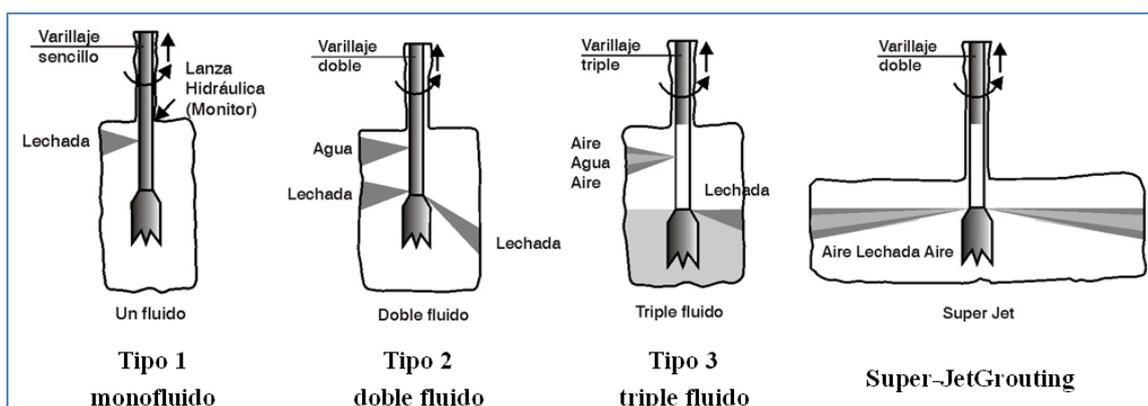


Figura 4. Esquema de súper jet grouting y de los sistemas convencionales Tipo 1, Tipo 2A y Tipo 3.

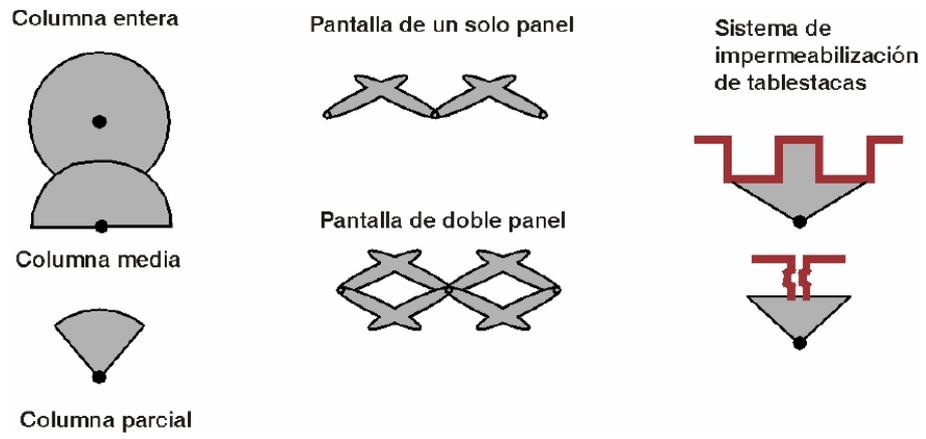


Figura 5. Diferentes geometrías que se pueden obtener con el jet grouting