



INYECCIONES CEMENTICIAS Y QUÍMICAS

Inyección

La inyección, consiste en introducir, en el seno del terreno, un material que modifique las características mecánicas (esencialmente peso específico, resistencia al corte, deformabilidad), e hidráulica (esencialmente permeabilidad), por medio de perforaciones de pequeño diámetro.

Los resultados y la tecnología operativa, son condicionados, de una manera determinante, por la naturaleza del terreno y de la característica del producto inyectado.

El tratamiento de inyección, se emplea en los siguientes casos:

- **Consolidación**

- ✓ Estabilización de fundaciones existentes o reducción de potenciales asentamientos.
- ✓ Eliminación de la vibración en fundación de máquinas alternativas.
- ✓ Submuración.
- ✓ Apertura de excavación en proximidad de edificios.
- ✓ Excavación de galería y pozos, en terrenos incoherentes.

- **Impermeabilización**

- ✓ Creación de una barrera impermeable, en presas, tapón de fondo de pozo.
- ✓ Eliminación de fuga subterránea

1. Parámetros que caracterizan el terreno

Los parámetros, que caracterizan el terreno, en función del tratamiento de consolidación y/o impermeabilización, son básicamente los siguientes:

- ✓ Curva granulométrica
- ✓ Permeabilidad
- ✓ Porosidad
- ✓ Superficie específica
- ✓ Naturaleza mineralógica del grano



2. Tipo de mezcla de inyección

- ✓ Suspensión inestable: La fase sólida tiende a sedimentar separando un apreciable porcentaje de la fase líquida, cuando la mezcla no es mantenida en agitación.
- ✓ Suspensión estable: Cuando la tendencia a la sedimentación es nula o escasa
- ✓ Soluciones puras: Son aquellas que mantienen constante la viscosidad, hasta el momento de la solidificación.

3. Campo de aplicación

- Mezcla cementicia

La mezcla a base de cemento, ofrece la gran ventaja de reducir al mínimo el impacto ambiental.

La mezcla con cemento standard, por el contrario, presenta una limitación debida a la imposibilidad de penetrar en terreno particularmente fino, y generando problemas de estabilidad, en cuanto el cemento, tiende a depositarse con la consiguiente formación de agua libre.

La mezcla agua cemento, con el agregado de una pequeña cantidad de bentonita (del 2 al 4% del peso de cemento), presenta una mejor estabilidad con la consiguiente reducción de resistencia.

La utilización de adecuados aditivos químicos, permiten mejorar la penetrabilidad de la mezcla.

La penetrabilidad de una lechada depende de sus características reológicas, en el momento de su inyección.

Evidentemente es función de las características iniciales (viscosidad – cohesión), en el momento de la preparación de la lechada, pero un factor muy importante es la estabilidad en cuanto a pérdidas de agua por



filtración. Una decantación notable, será un factor agravante para que se produzca una filtración importante.

La pérdida de agua por filtración afecta la penetrabilidad de la lechada de dos formas distintas:

- ❖ La filtración del agua por las microfisuras y/o poros del terreno provoca una modificación de la lechada en el transcurso de la inyección (este fenómeno se observa claramente en laboratorio con el prensa filtro Baroid)
- ❖ La infiltración del agua provoca un depósito de un cake en las paredes del canal de circulación de la lechada. El espesor del cake es directamente proporcional a la cantidad de agua filtrada. El depósito aumenta con el tiempo, obtura los caminos de circulación y termina provocando el rechazo de la inyección, en el caso de una lechada de poca estabilidad.

Mediante aditivos específicos, se logra la combinación de los factores siguientes:

- ❖ Aumento del poder de retención del agua por la lechada, logrando una disminución de la permeabilidad del cake depositado por filtración, lo cual provoca una baja de la velocidad de crecimiento del cake y una mejor conservación de las características reológicas de la lechada.
- ❖ Dispersión de los flóculos de minerales arcillosos y del cemento, para que la lechada se aproxime a una suspensión de granos elementales. Por lo tanto resulta una disminución del bloqueo mecánico de la propagación de la lechada.

Inyecciones de consolidación en suelo

En el método de inyecciones por fracturación, la misma lechada de cemento induce fracturas en la masa de suelo de manera controlada. Dicho sistema requiere de un monitoreo constante de las presiones y volúmenes inyectados para asegurar que las fracturas inducidas sean locales y que estas queden



totalmente llenas de lechada. El proceso de fractura e inyección se repite varias veces para lograr reforzar arcillas blandas.

Inyecciones químicas

La inyección bajo presión de lechadas químicas de baja viscosidad, en suelos granulares, produce una masa cementada de suelo, con resistencia similar a la de una arenisca. Las inyecciones químicas se pueden utilizar activamente, para prevenir pérdida de soporte en excavaciones y túneles, o pasivamente para minimizar asentamientos de estructuras y tuberías cercanas a la construcción de excavaciones o túneles.



Inyección en Presa Los Caracoles – San Juan