

# Tratamiento de las cimentaciones. Consideraciones alrededor de un ensayo de inyecciones. Presa de Las Portas. España

## Foundation treatment on large dams. The grouting test of Las Portas dam foundation. Spain

A. Foyo; C. Tomillo

E. T. S. de Ingenieros de Caminos. 39005 Santander

### ABSTRACT

The difficulties to obtain the groutability of slates rocks in Large Dams foundations, they are shows through the grouting test realized in Las Portas Dam foundation. The use of high pressures, over the Critical Permeability Pressure, produce the cement absorption under Hydraulic Fracturing conditions.

**Key words:** Grouting Test, Dam foundation, Organic matter, evaporites, Spain.

Geogaceta, 10 (1991), 85-87.

### Introducción

La Presa de Las Portas en el Río Camba, Galicia, se asienta sobre formaciones metamórficas constituidas por una la ternancia de pizarras y niveles de cuarcita de edad silúrica.

Para estudiar el comportamiento del terreno de cimentación de la presa, se efectuó un Ensayo de Inyección y así determinar la composición de las lechadas y las presiones de inyección idóneas. Para ello, se llevó a cabo un sondeo en el que se realizaron ensayos de permeabilidad antes y después de la inyección, con las siguientes características:

— Escalones de carga con una secuencia de 1 kg/cm<sup>2</sup> entre cada escalón y hasta una presión máxima de 25 kg/cm<sup>2</sup>.

— Tramos de ensayo de 3 metros de longitud.

— Tiempo de carga en cada escalón de 10 minutos.

En la fase intermedia de ensayo de permeabilidad, se procedió al tratamiento mediante inyección de lechada de cemento. En todos los casos, los ensayos realizados se situaron por encima del nivel freático, zona decomprimida de un macizo rocoso en donde la esquistosidad es la discontinuidad estructural principal.

### Análisis de resultados

Con las condiciones expuestas, se analizan los resultados obtenidos mediante la determinación de las Presio-

nes Totales de ensayo, teniendo en cuenta la totalidad de parámetros de influencia definidos por A. Foyo & J. Cerda (1990). En general, se produce Fracturación Hidráulica en todos los tramos durante el ensayo de permeabilidad previo (fig. 1). La realización del ensayo en escalones de carga muy precisos y hasta altas presiones, permitió definir el umbral de resistencia a la tracción del macizo rocoso.

En la fig. 2, se representa en cada uno de los ensayos a distinta profundidad, la relación entre las Presiones Crítica, Manométrica, Total y de Inyección. En todos los casos, se pone de manifiesto la utilización en la fase de inyección de una presión superior a la Presión Crítica. En el ensayo más superficial, 2.75 m., la Presión de Inyección duplica a la Presión Crítica.

En la fig. 3, se pone de manifiesto

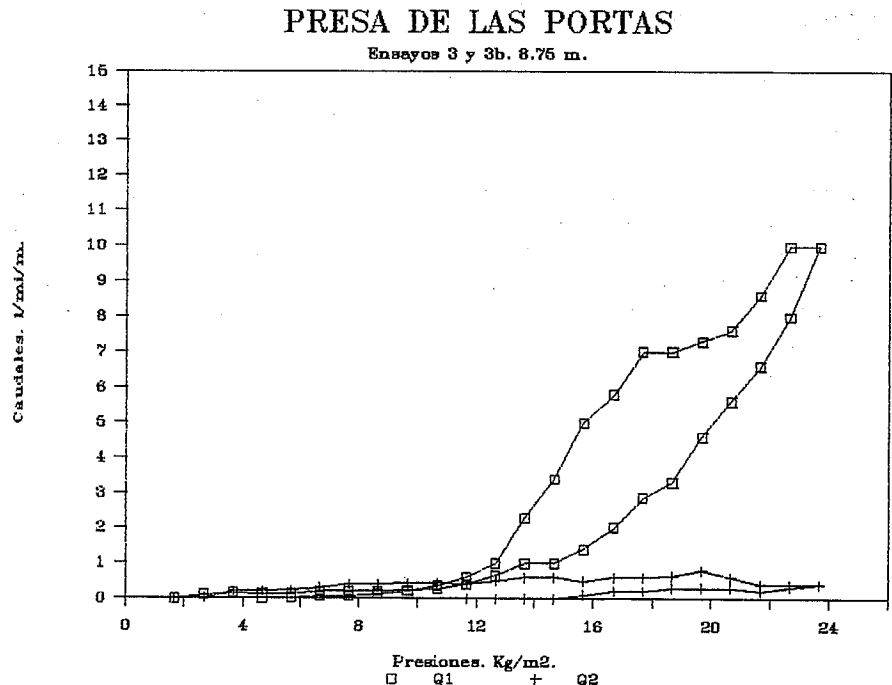


Fig. 1.—Ensayo de inyecciones. Gráficos de caudales y presiones obtenidos antes y después de la inyección.

Fig. 1.—Grouting test. The Pressures-Flow relation before and after of the grouting treatment.

PRESA DE LAS PORTAS

Ensayo Inyecciones.

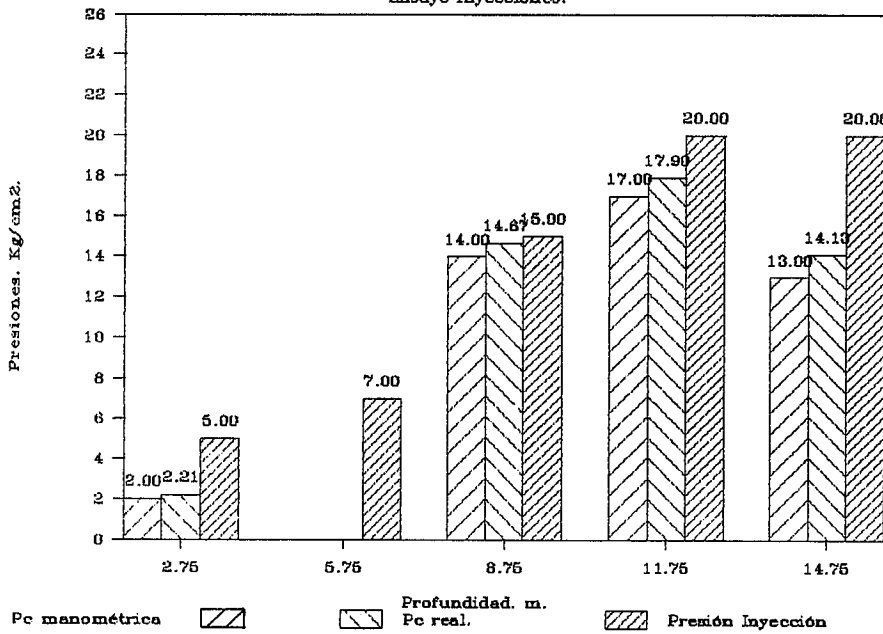


Fig. 2.—Ensayo de inyecciones. Relación entre las presiones crítica, manométrica, total y presión de inyección.

Fig. 2.—Grouting test. The relation between the Critical, Manometric, total an Grouting Pressures.

PRESA DE LAS PORTAS

Ensayo de Inyecciones.

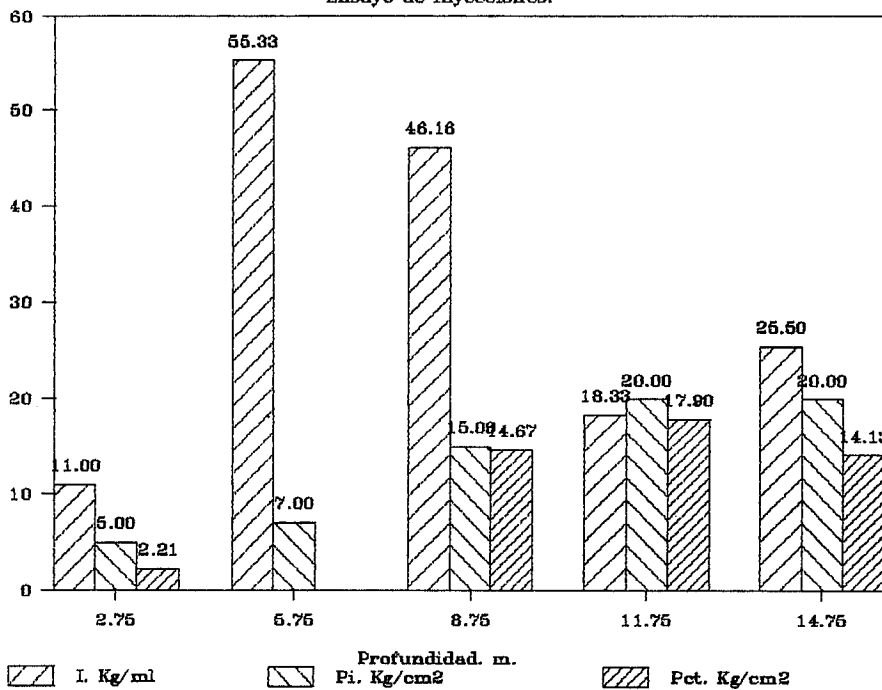


Fig. 3.—Ensayo de inyecciones. Relación entre la presión crítica total, presión de inyección y admisión de lechada.

Fig. 3.—Grouting test. The relation between Critical Pressure, Grouting Pressure and cement absorption.

la variable respuesta del macizo rocoso a la admisión de lechada de cemento, en relación con los resultados de los ensayos de permeabilidad previos. Es curioso observar, cómo la mayor absorción de cemento se produce precisamente en el tramo en el que durante el ensayo de permeabilidad previo, no se produjo Fracturación Hidráulica. En cualquier caso, la admisión de cemento es ridícula, frente a las Presiones de Inyección utilizadas.

Por último, fig. 4, la mejora relativa de las características de permeabilidad de un macizo rocoso como el analizado y en donde es la esquistosidad la discontinuidad estructural principal, lleva a utilizar Presiones de Inyección por encima del alto umbral de Fracturación Hidráulica determinado en los ensayos de permeabilidad previos.

Conclusión

Los resultados obtenidos en un ensayo de inyección, realizado experimentalmente en un sondeo representativo de la cimentación de la Presa de Las Portas, permiten concluir que:

a) La obtención de la permeabilidad real del macizo rocoso, solo es posible bajo el umbral de Fracturación Hidráulica. Por encima de este umbral, el ensayo de permeabilidad se transforma en un ensayo de resistencia a tracción del macizo rocoso. Por otra parte, la interpretación de los resultados del ensayo de permeabilidad, ha de hacerse en términos de Presiones Totales, teniendo en cuenta parámetros de influencia (A. Foyo & J. Cerda, 1990), tales como la Presión Manométrica, Presión Hidrostática, Presión debida al Nivel Freático y Pérdida de Carga en la tubería.

c) La utilización de Presiones de Inyección por encima de la Presión Crítica, conduce a la absorción de la lechada bajo condiciones de Fracturación Hidráulica y, la mayor absorción, no supone en absoluto, una mejora sustancial de las características de permeabilidad de la cimentación.

Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento a IBERDUERO, S. A. por su colaboración en la realización de este trabajo.

## PRESA DE LAS PORTAS

Ensayo de Inyecciones.

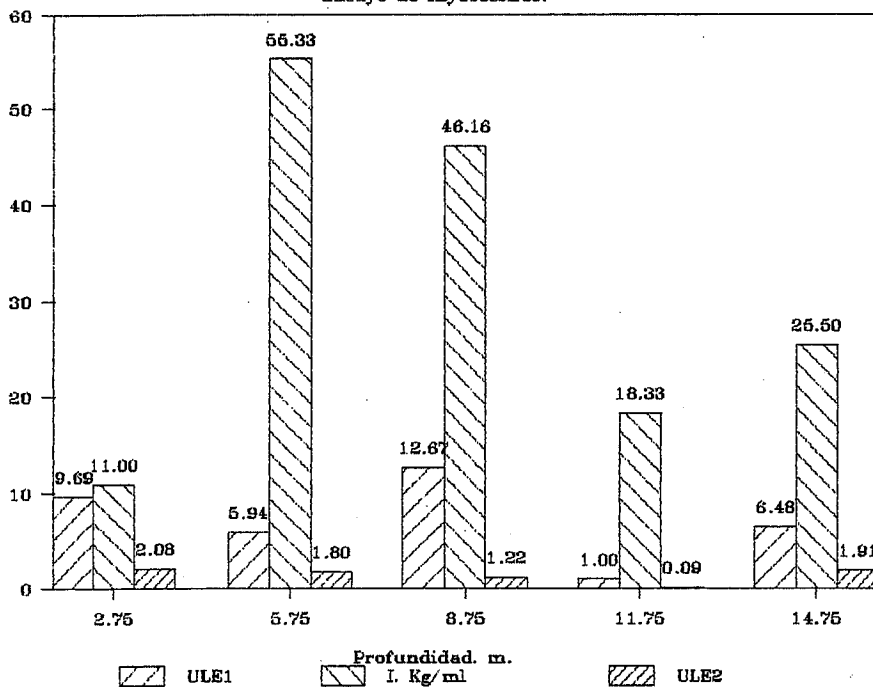


Fig. 4.—Ensayo de inyecciones. Corrección de la permeabilidad expresada en unidades Lugeon equivalentes, antes y después de la inyección y en función de la admisión de lechada.

Fig. 4.—Grouting test. Modification of permeability in Equivalents Lugeon Units, before and after grouting and with relation to cement absorption.

## Referencias

Foyo, A. & Cerda, J. (1990): 6th. Int. Congress IAEG. Amsterdam. Vol. 2. pp. 1.177-1.184.

Recibido el 11 de enero de 1991  
Aceptado el 1 de marzo de 1991

## El enjambre filoniano básico intrusivo en el Complejo plutónico Tálaga-Barcarrota (Ossa-Morena, Badajoz)

*Basic dyke swarms in the Taliga-Barcarrota region (Ossa-Morena Zone, Badajoz). Spain*

C. Galindo, M. Muñoz y C. Casquet

Dpto. de Petrología y Geoquímica. Facultad de Ciencias Geológicas. U. C. M. 28040 Madrid.

## ABSTRACT

Two families of dykes are distinguished in the Taliga-Barcarrota area with directions NW-SE and E-W (the younger one). Chemical affinity is tholeiitic shifting from Ol+Hy normative in the first to Q+Hy normative in the second. A K-Ar whole rock age gives  $250 \pm 5$  M. A. (i.e. Upper Permian).

Evolution by olivine and minor pyroxene fractionation is proposed. These dykes likely represent an earlier post Hercynian ensialic extensional magmatism which should be taken into account in any geodynamic model of post Hercynian evolution of the Iberian Peninsula.

**Key words:** Tholeiitic magmatism, Hercynian belt, geochronology.

*Geogaceta*, 10 (1991), 87-90.

## Contexto geológico

En la región de Olivenza-Monesterio, dentro de la Zona Ossa-Morena se reconoce un enjambre de diques básicos que presenta una dirección muy uniforme NW-SE, y que ha sido des-

crito por Casquet (1980) en la zona de Santa Olalla de Cala, Pons (1982) en Burguillos del Cerro, Galindo & Casquet (1985) y Galindo (1989) en Tálaga-Barcarrota. En todos los casos estos diques han sido interpretados como posteriores a la tectogénesis hercínica.

En la región de Tálaga-Barcarrota, el enjambre de diques básicos está representado por dos familias de direcciones NW-SE y E-W, siendo la primera la más importante por densidad de diques y recorrido de los mismos. El enjambre corta al Macizo plutónico