

Descripción general

Ensayo de Columna de Infiltración:

- Inyección de agua a volumen constante
- Densidad seca similar a la del emplazamiento (1.4 Mg/cm³)
- Control del volumen de agua inyectado y presión de inyección
- Medida de la presión vertical y presión lateral de hinchamiento
- Se realizaron dos ensayos con distintos ritmos de inyección:
Test 1: Control del caudal inyectado
Test 2: Control de la presión de inyección

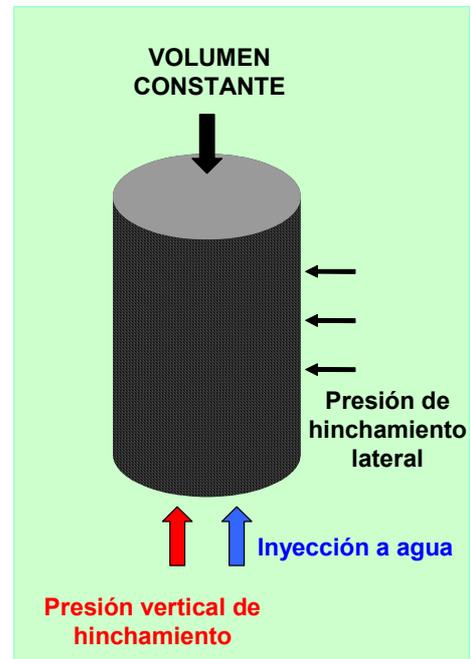


Figura 9.1- Esquema general con las características del ensayo de columna de infiltración.

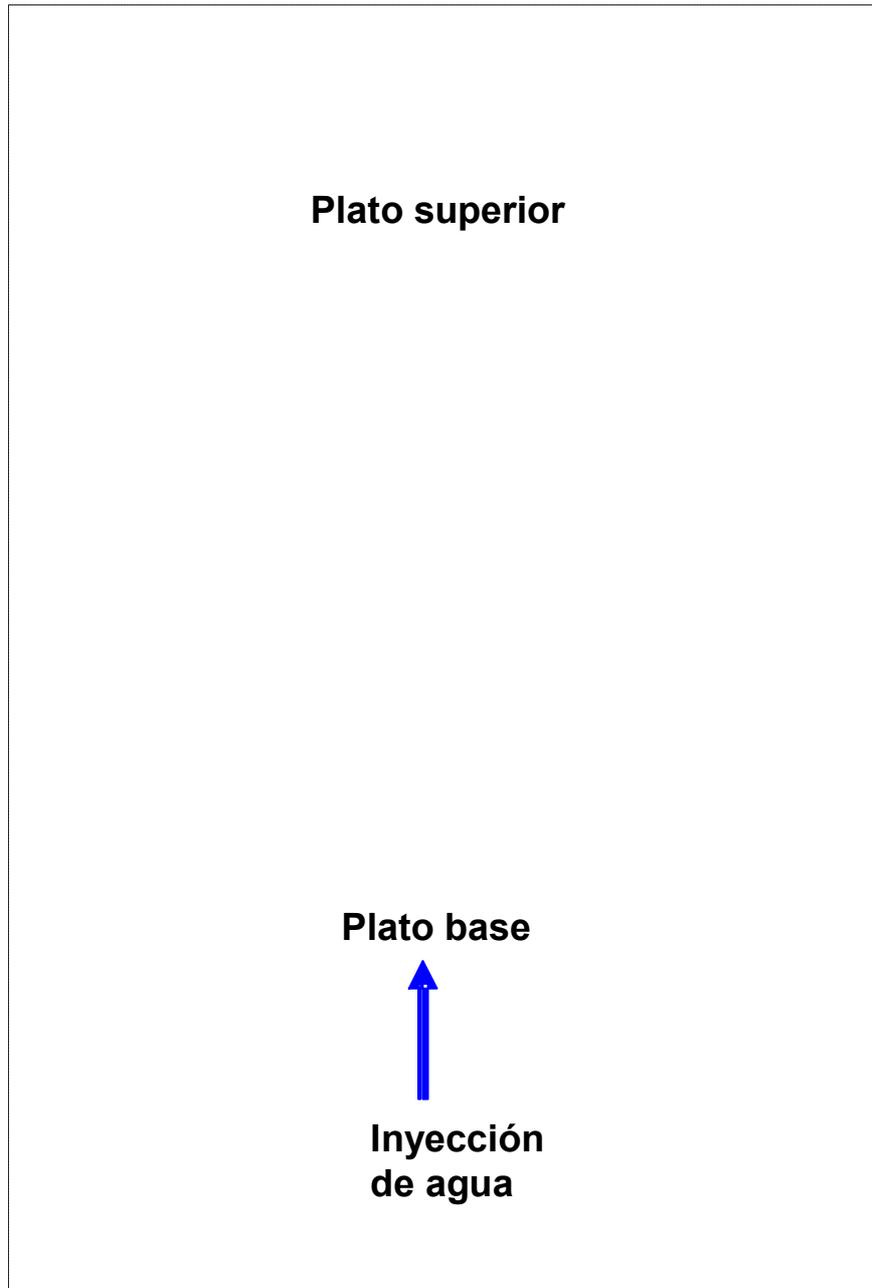


Figura 9.2- Vista general de la columna de infiltración.

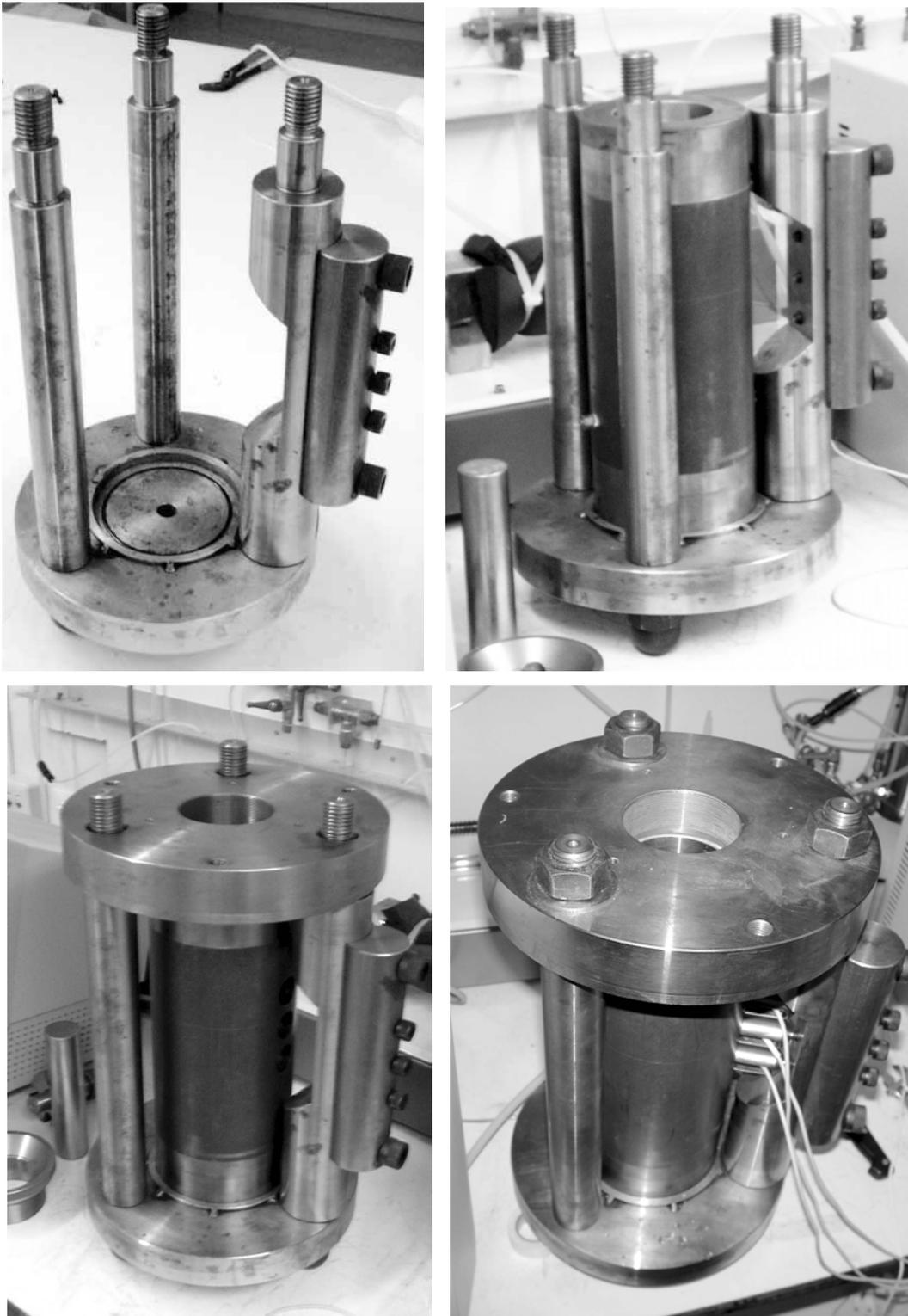


Figura 9.3- Secuencia inicial del montaje del dispositivo de ensayo.

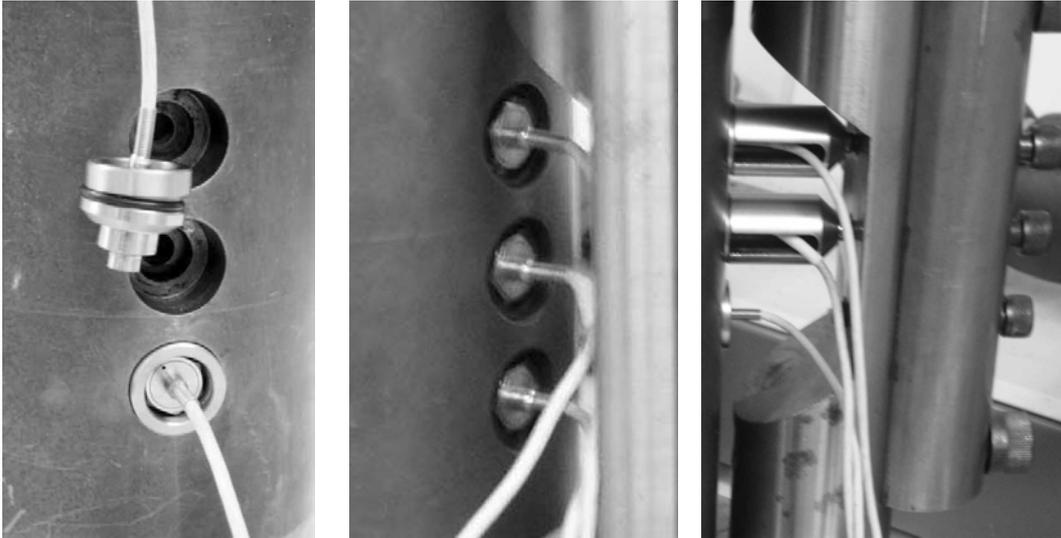


Figura 9.4- Secuencia de montaje de sensores de presión lateral.

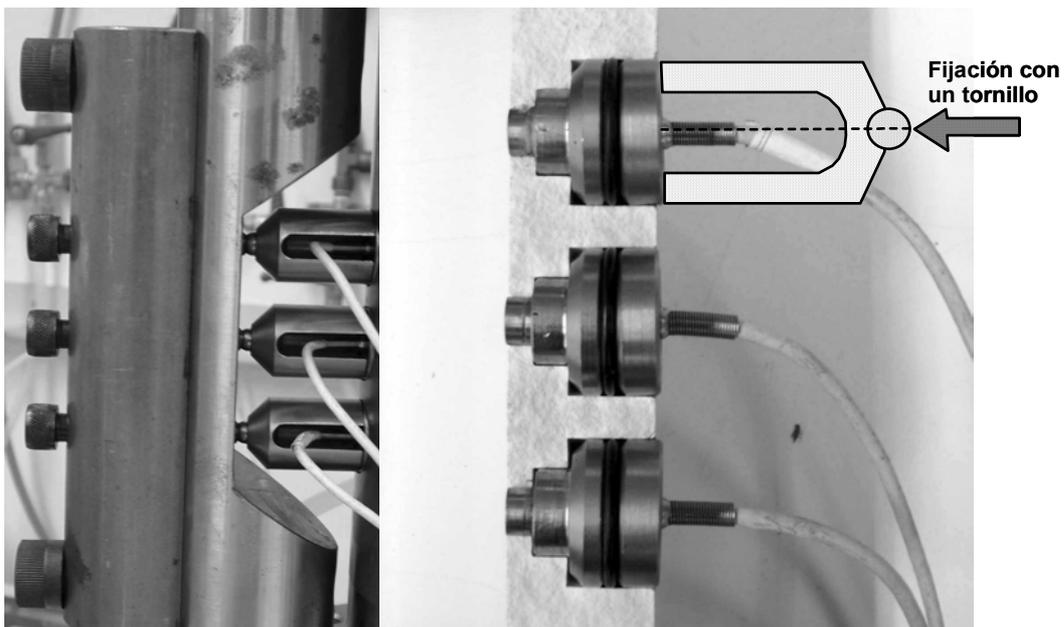


Figura 9.5- Detalle del sistema de ajuste utilizado en los sensores de presión lateral.

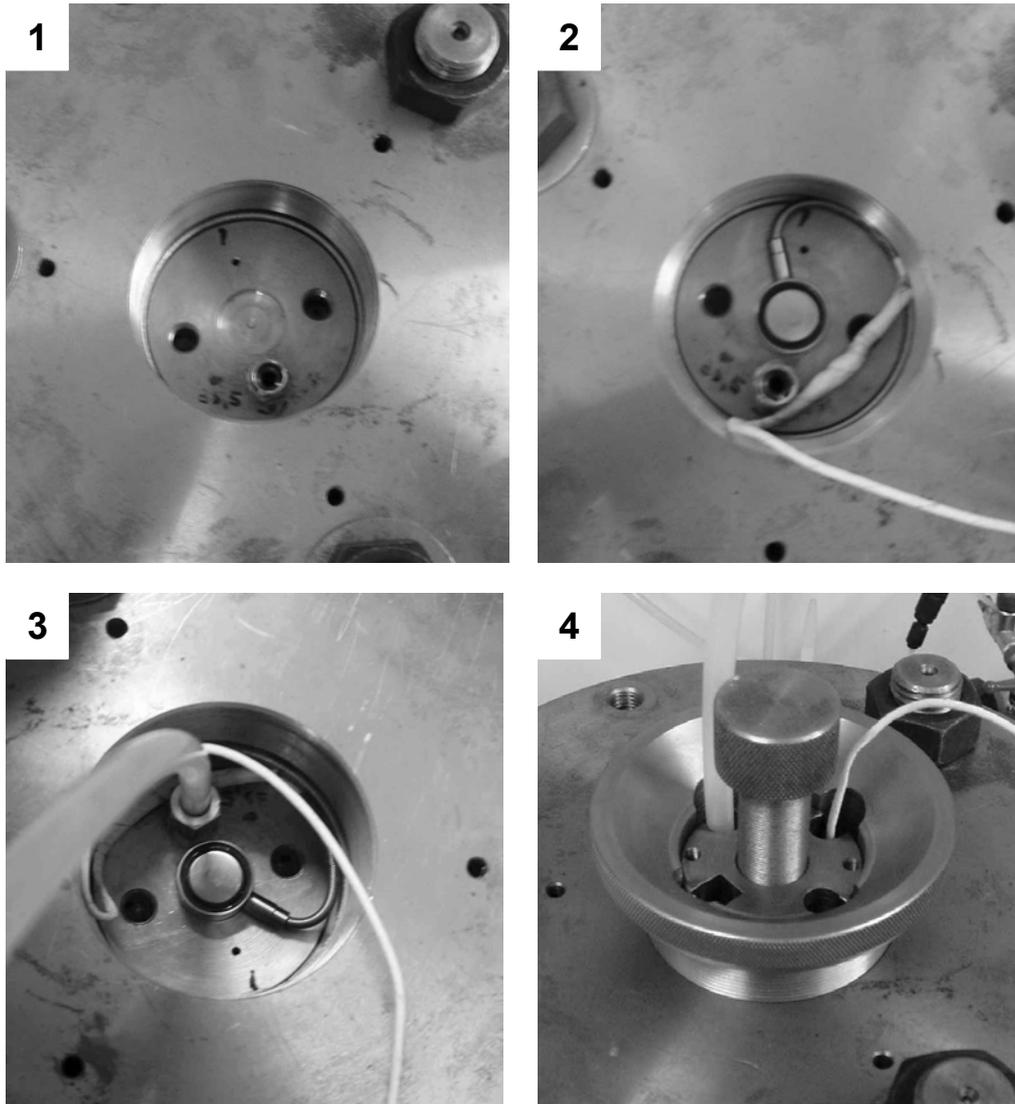


Figura 9.6- Detalle del emplazamiento de la célula de presión vertical, tubo de inyección a agua y sistema de ajuste y cierre.

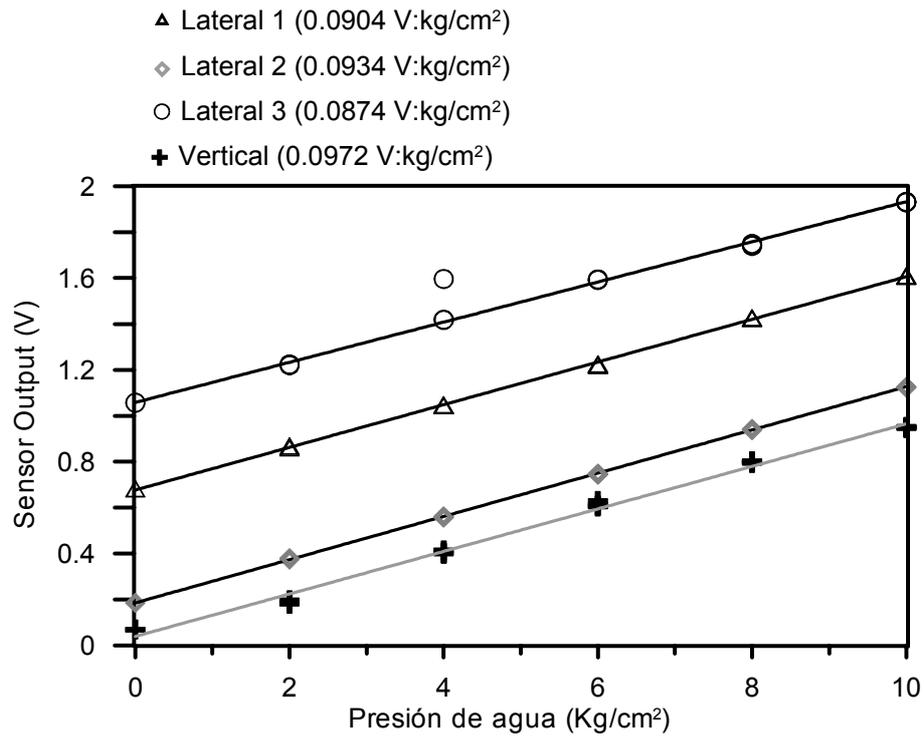


Figura 9.7- Calibración de la columna de infiltración obtenida previo a la realización de un ensayo.

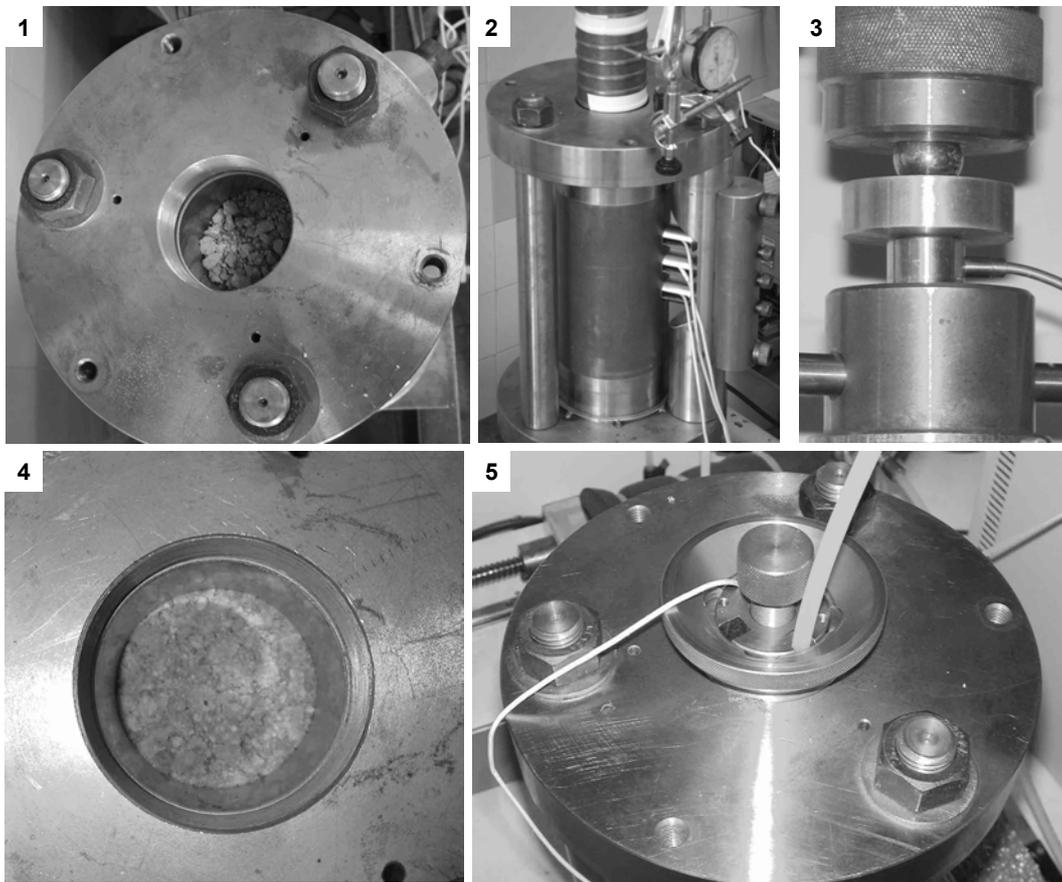


Figura 9.8- Secuencia de preparación de la muestra y compactación del material.

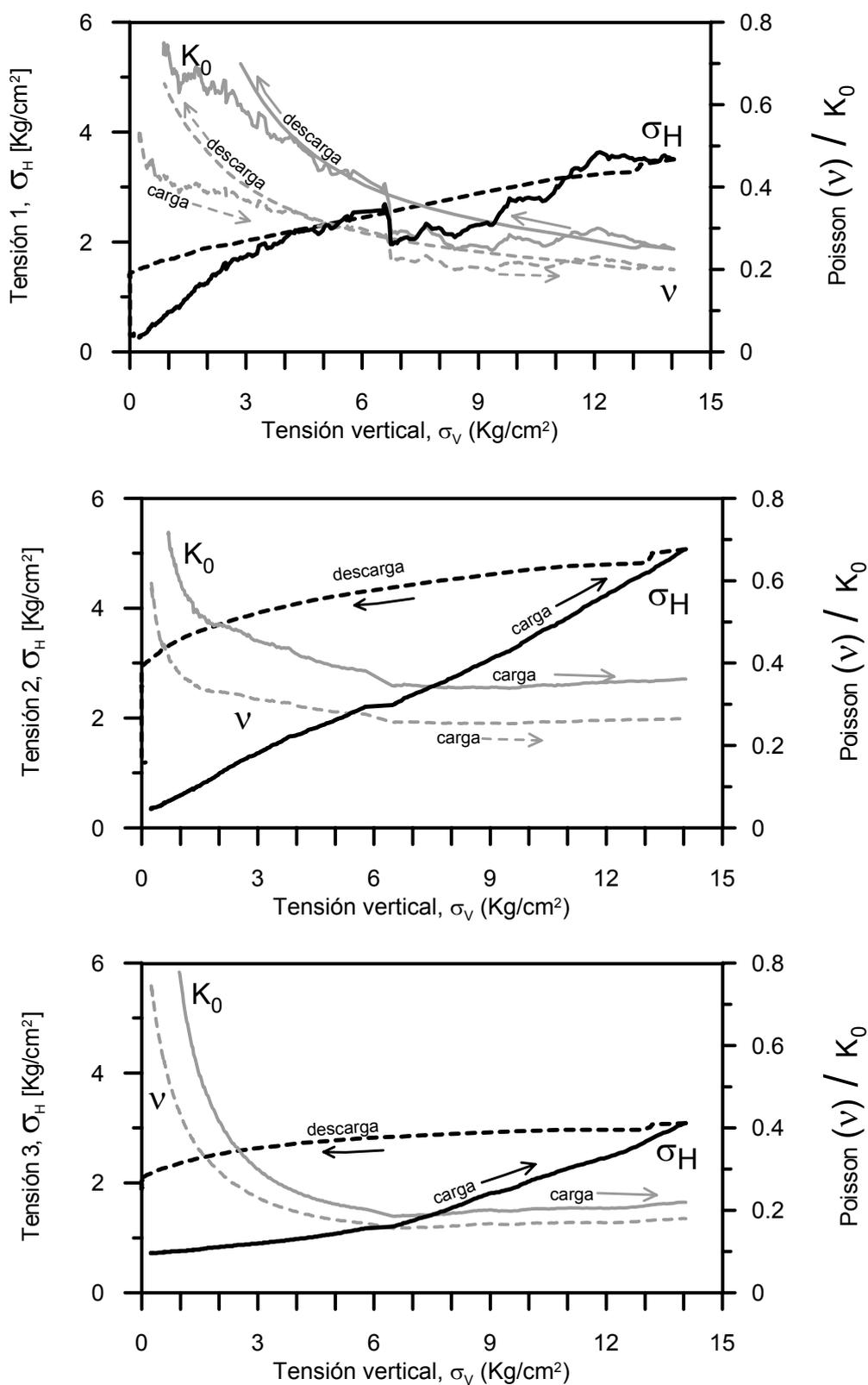


Figura 9.9- Evolución de la tensión horizontal, el coeficiente de Poisson y K_0 en función de la tensión vertical de compactación para cada uno de los sensores. Compactación de la capa 3 del TEST 2.

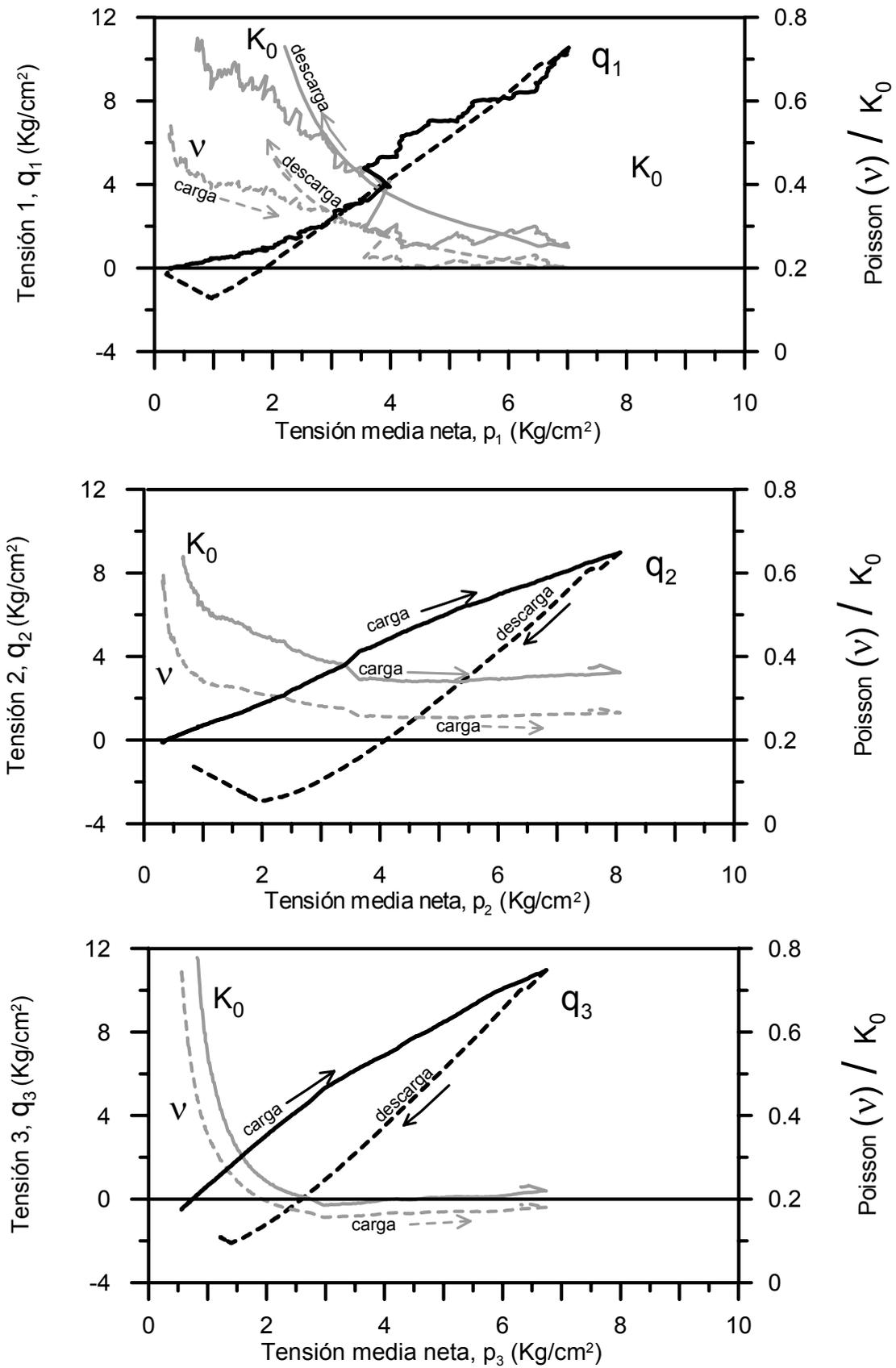


Figura 9.10- Evolución de la tensión desviadora, el coeficiente de Poisson y K_0 en función de la tensión media neta durante la compactación en los distintos sensores. Compactación de la capa 3 del TEST 2.

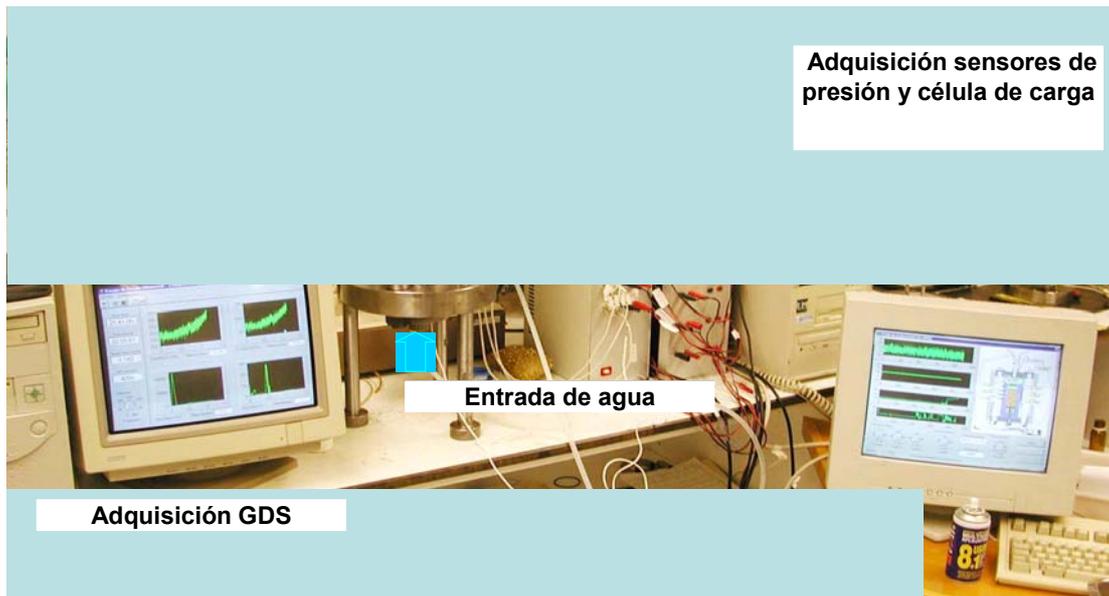


Figura 9.11- Dispositivo de ensayo. Columna de infiltración y sistemas de adquisición de datos.

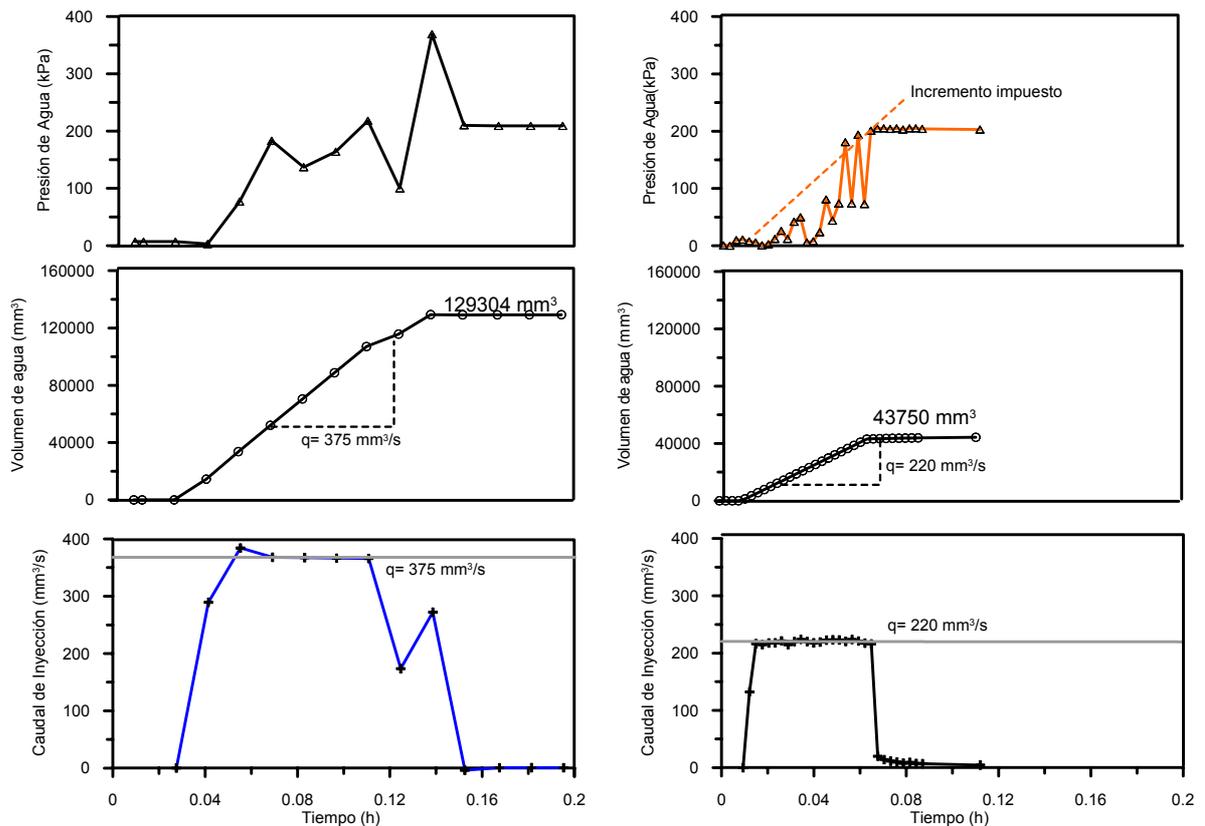


Figura 9.12- Evolución de la presión de agua, volumen y caudal de agua inyectados durante la primera fase de los ensayos. (a)- Ensayo con caudal controlado. (b)- Ensayo con presión controlada

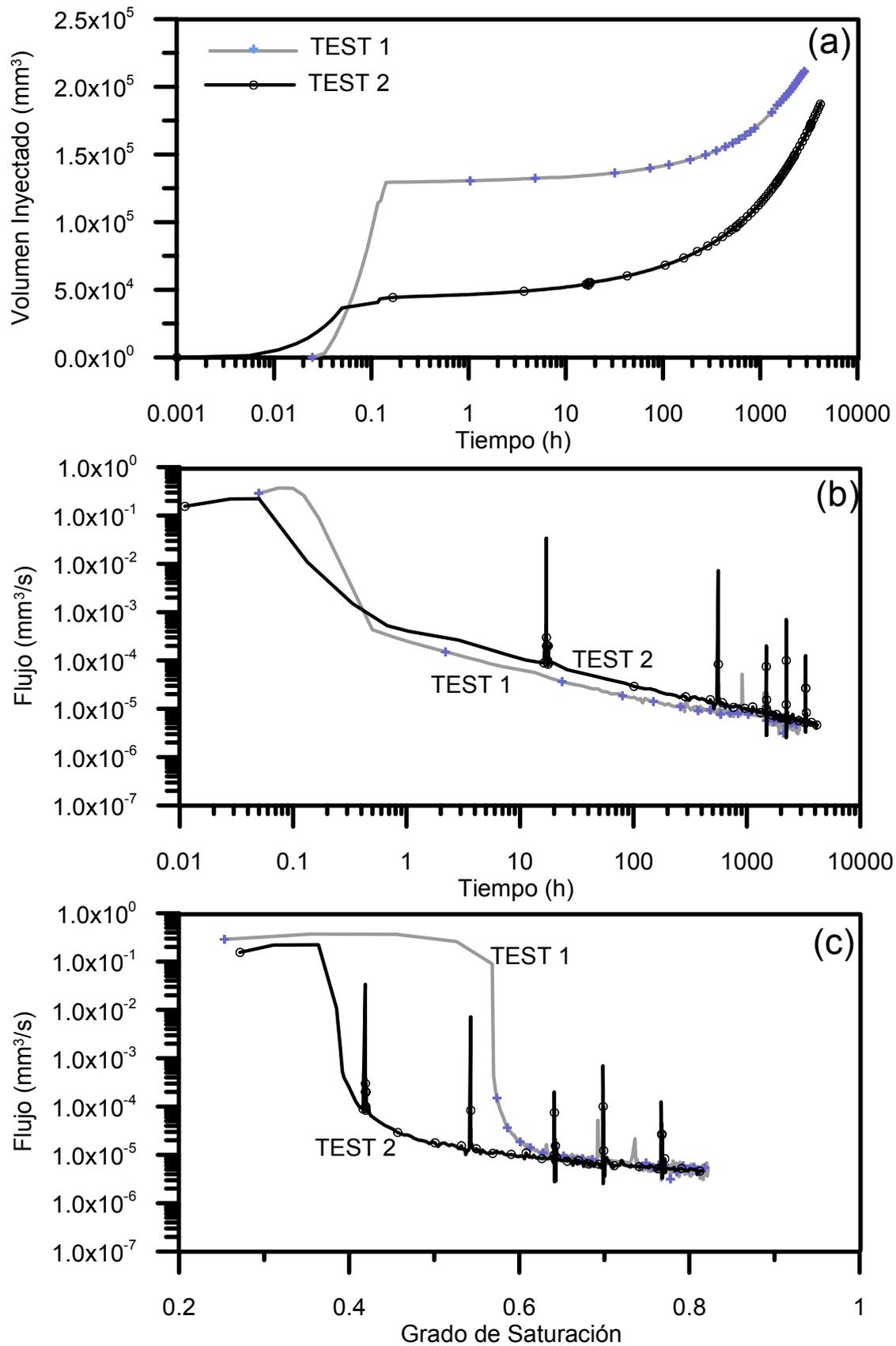


Figura 9.13 – Evolución del volumen de agua inyectado y el flujo durante los ensayos de columna de infiltración.

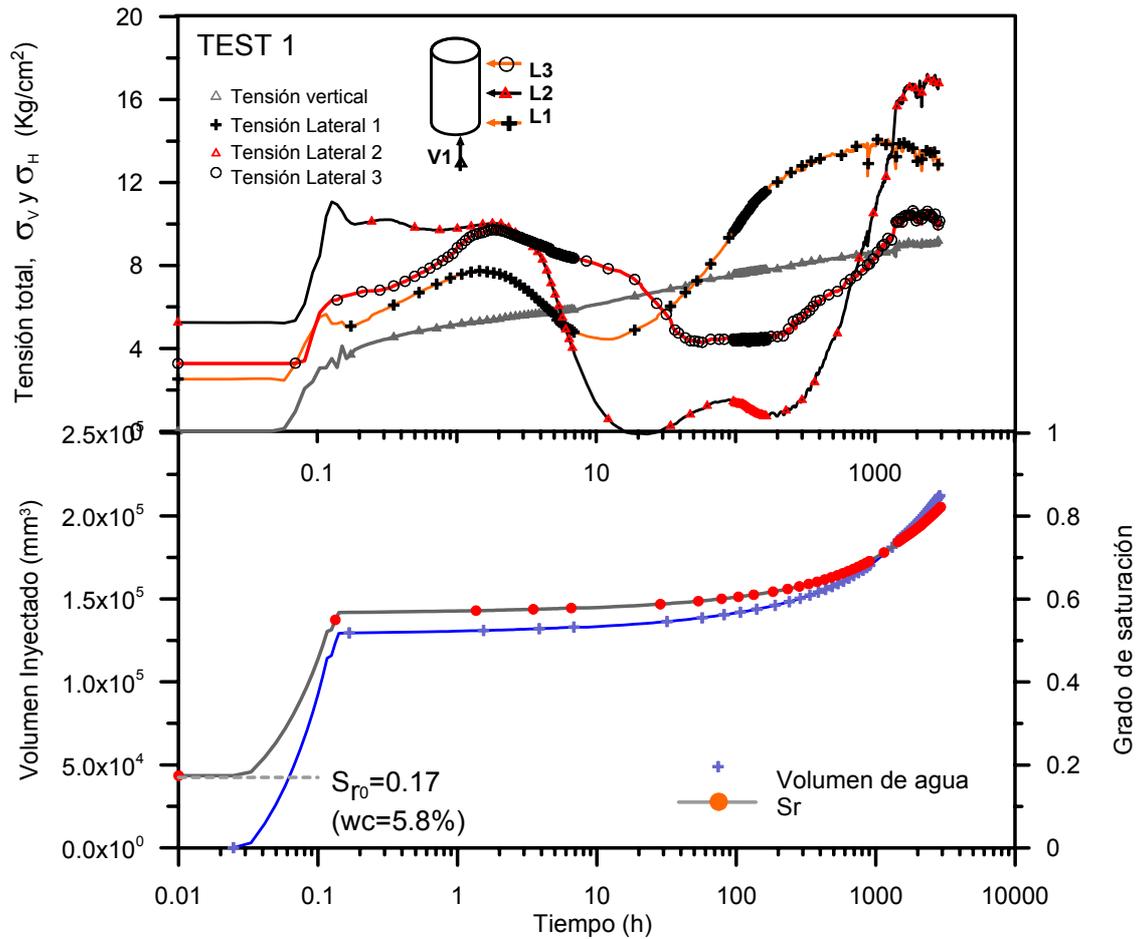


Figura 9.14- Evolución de las presiones de hinchamiento y el volumen de agua inyectado durante el ensayo de columna de infiltración TEST 1.

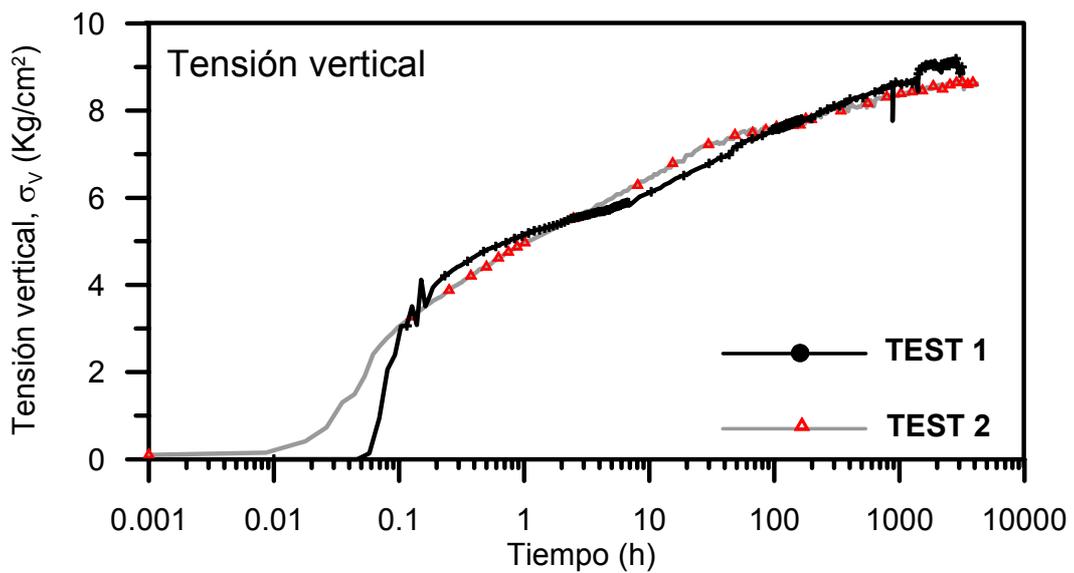


Figura 9.15 – Evolución de la presión de hinchamiento durante los ensayos de columna de infiltración TEST 1 y TEST 2.

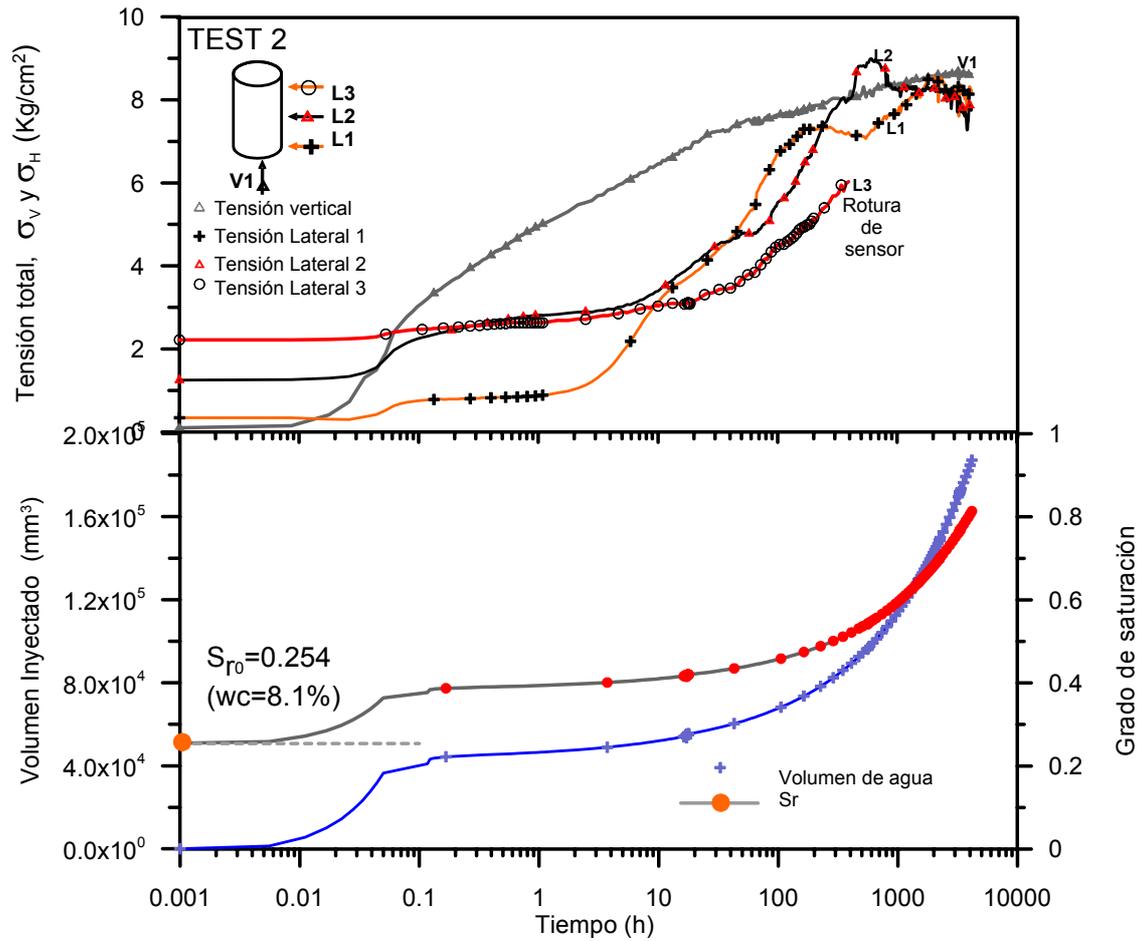


Figura 9.16- Evolución de las presiones de hinchamiento y el volumen de agua inyectado durante el ensayo de columna de infiltración TEST 2.

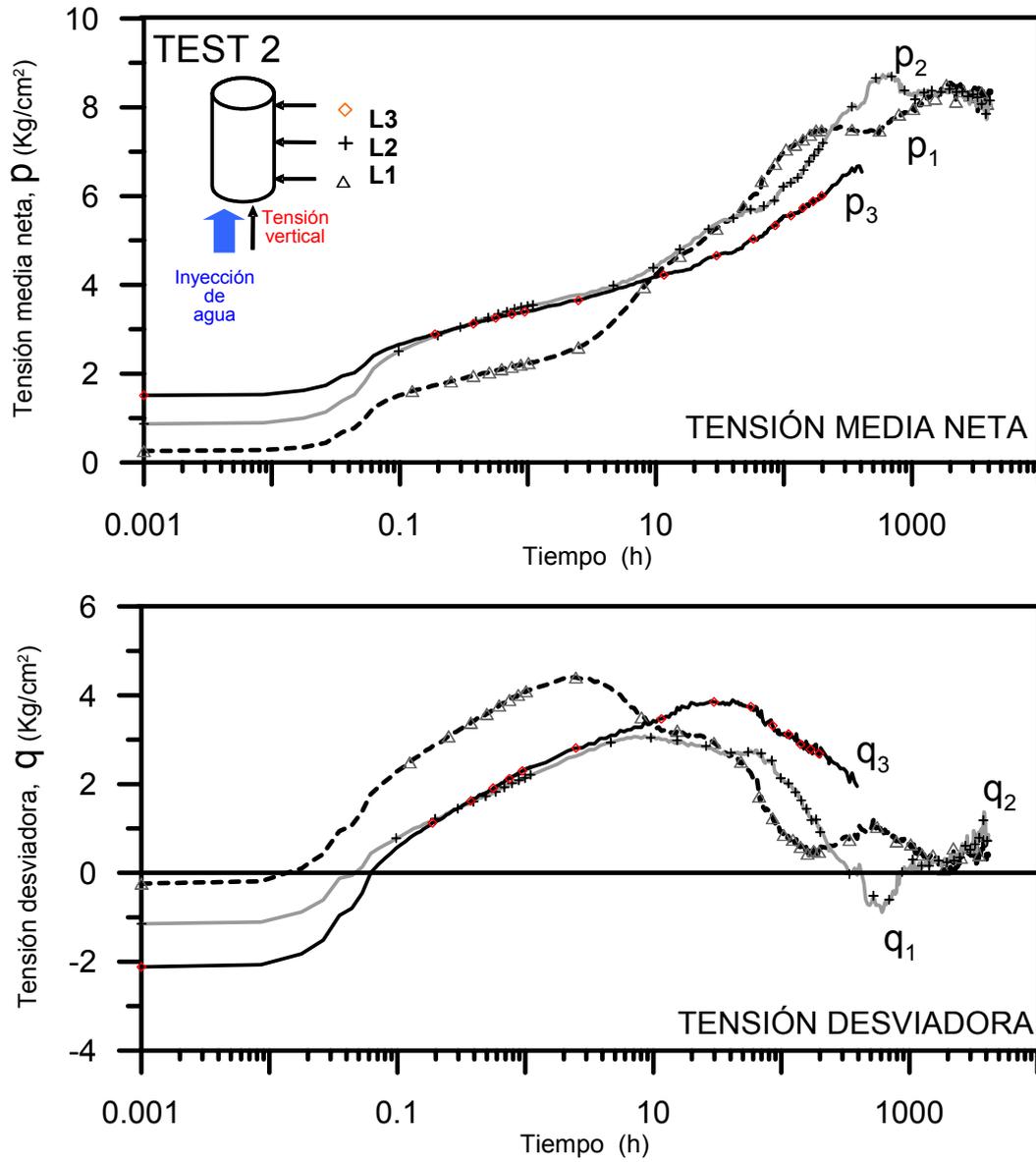


Figura 9.17- Evolución de la tensión media neta y tensión desviadora correspondientes al TEST 2 para cada uno de los sensores de tensión lateral.

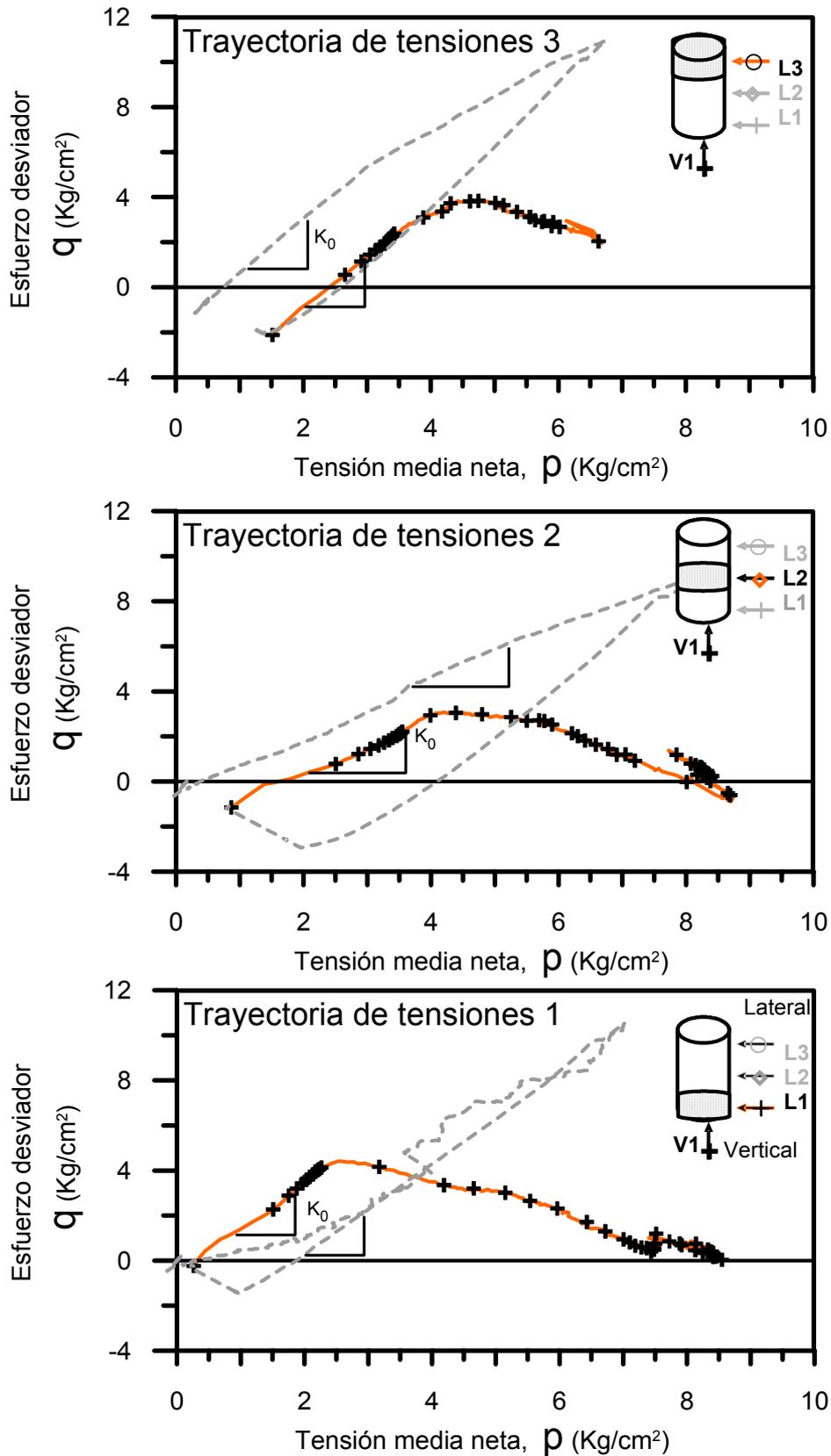


Figura 9.18- Trayectorias de tensiones (p, q) obtenidas durante el ensayo de columna de infiltración TEST 2.

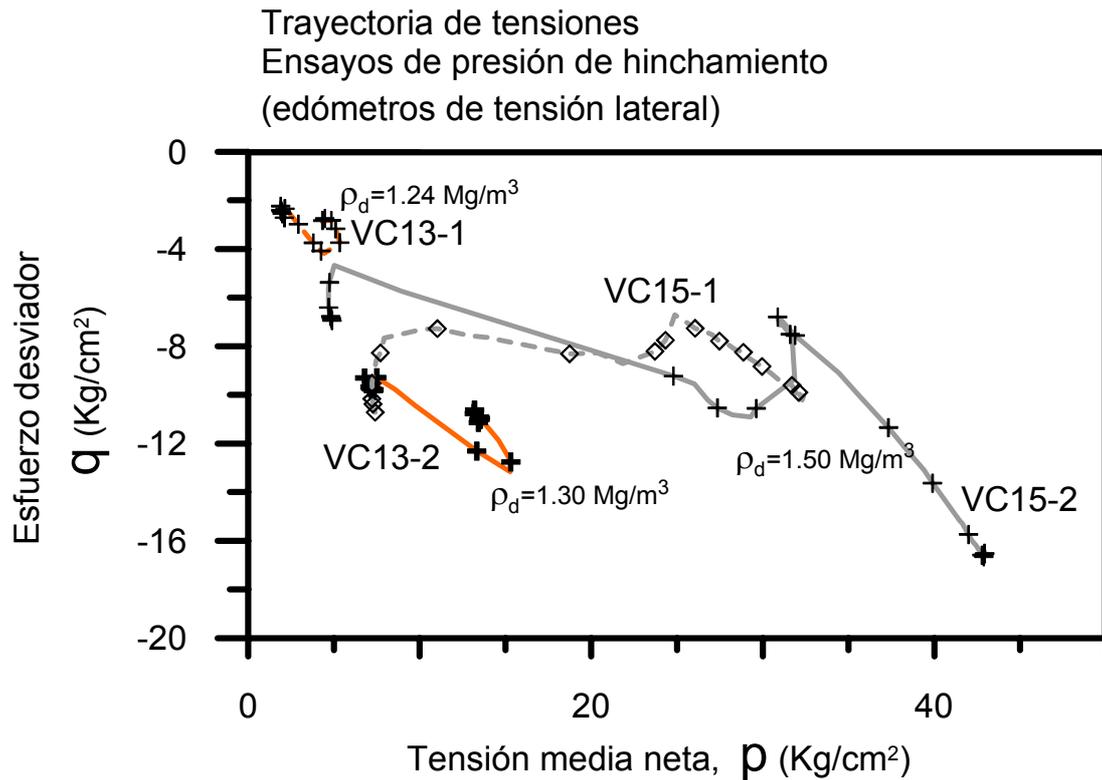


Figura 9.19- Trayectorias de tensiones (p,q) obtenidas en ensayos de humedecimiento a volumen constante realizados en un edómetro con control de la tensión lateral.

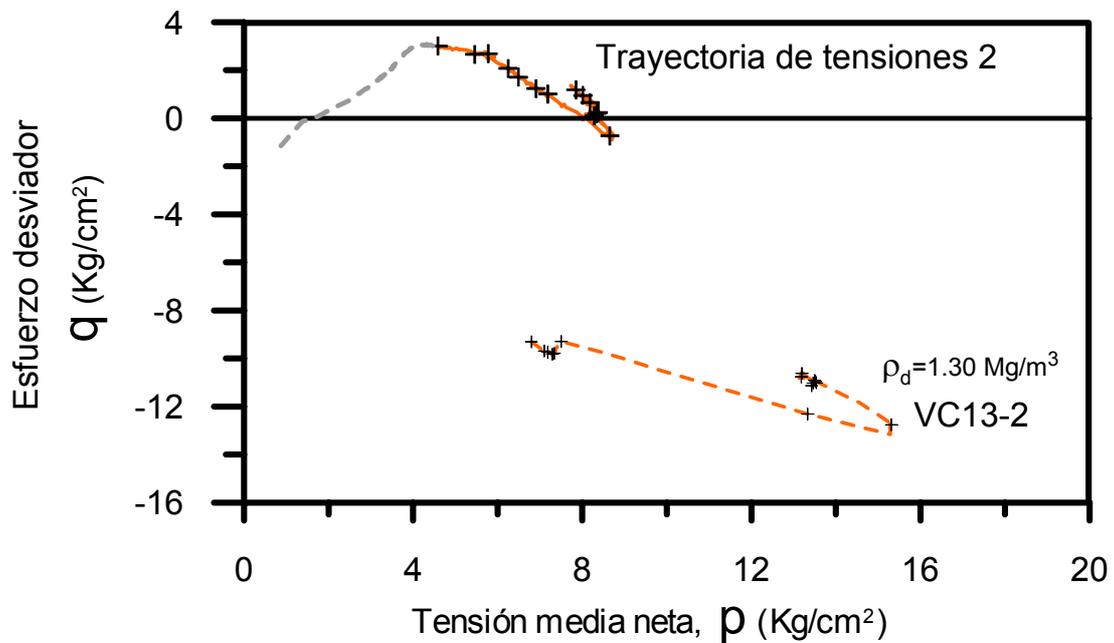
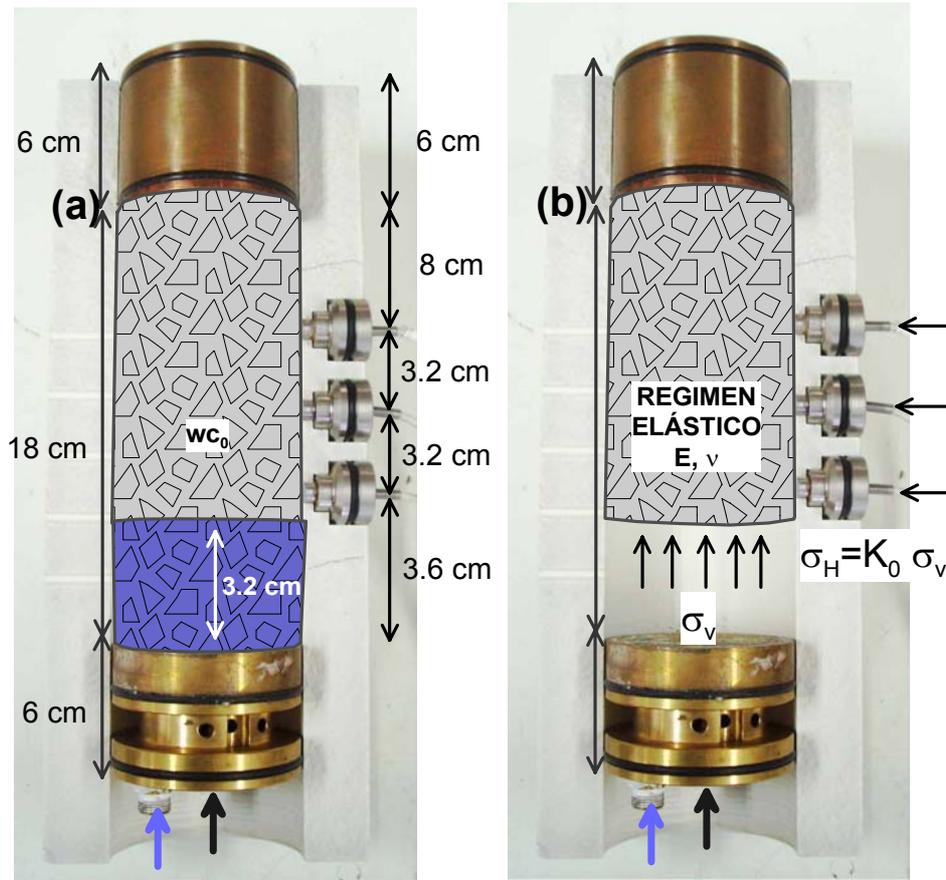


Figura 9.20- Trayectorias de tensiones (p' , q) obtenidas en el ensayo VC13-2 y el TEST 2 (sensor 2) de la columna de infiltración.



$$\rho_{\text{Pellet}} = 1.95 \text{ Mg/m}^3$$

$$\rho_d = 1.40 \text{ Mg/m}^3$$

$$e_T = 0.93$$

$$e_m = 0.385$$

$$e_M = e_T - e_m = 0.93 - 0.385$$

$$n_M = 0.352$$

$$V_{\text{sat.macro}} = n_M \cdot A = 0.352 \cdot (7^2 \cdot \pi) / 4 = 13.6 \text{ ml/cm}$$

Figura 9.21- Representación de la etapa inicial de inyección de agua. (a) Ubicación del agua inyectada durante la etapa inicial del ensayo. (b) Efecto producido por la expansión de la zona inundada.

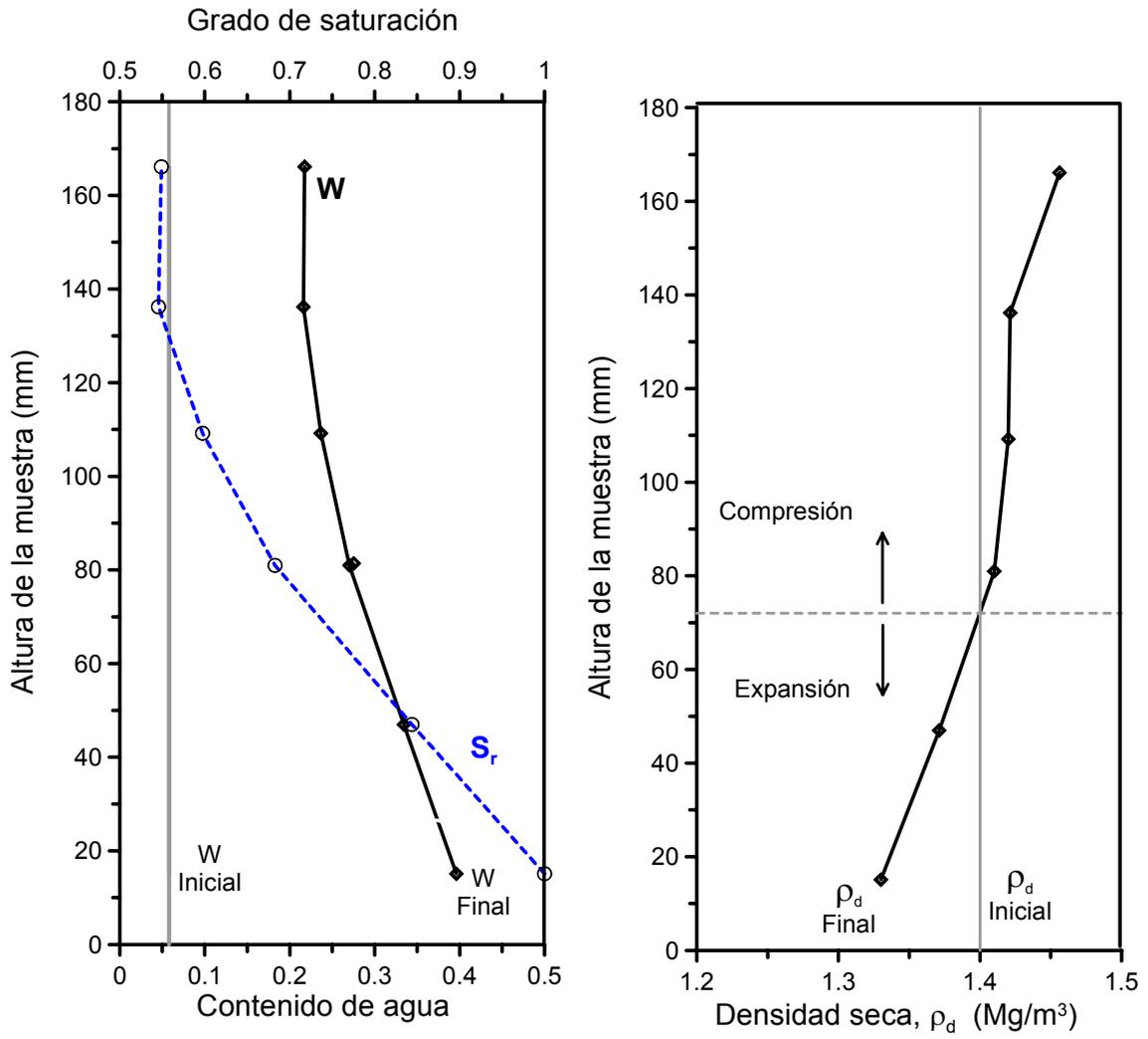


Figura 9.22 - Distribución del contenido de agua, grado de saturación y densidad seca del la muestra de pellets al final del ensayo de columna de infiltración TEST 1.

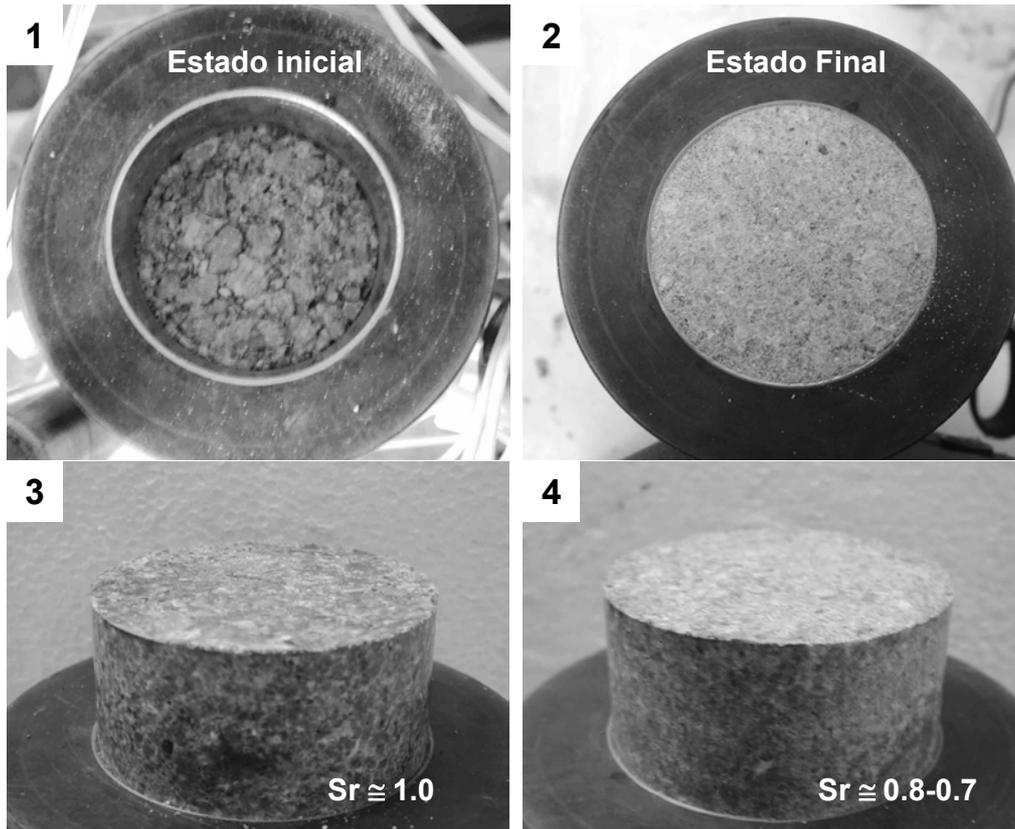


Figura 9.23- Aspecto de la muestra de pellets. (1) Luego de la compactación. (2) Sección al centro de la muestra al final del ensayo TEST 1. (3) Material en contacto con el inyector de agua (4) Material al centro de la muestra.

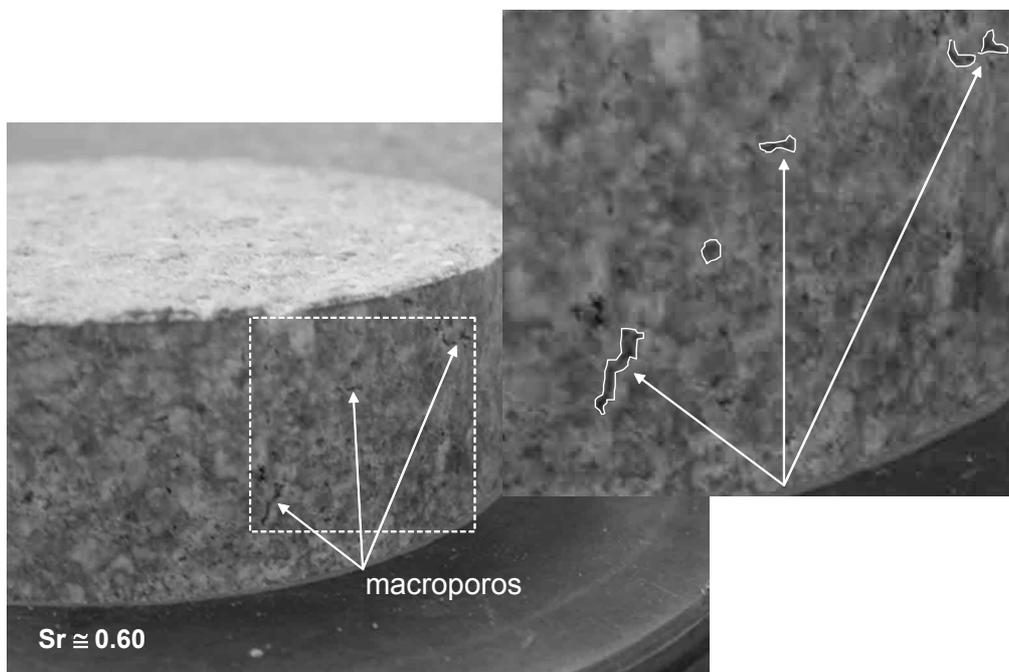


Figura 9.24- Aspecto de la muestra de pellets en la zona más lejana al inyector. Se identifican los grandes vacíos entre pellets que aún no se han “invadido” totalmente.