
Llistat de figures i taules

Taula 2.1 . Valor de la resistivitat, valor mitjà i interval, dels minerals més comuns. [Telford, Geldant, Sheriff & Keys (1976)]

Taula 2.2 . Valor de la constant dielèctrica dels minerals més comuns. [Telford, Geldant, Sheriff & Keys (1976)]

Taula 2.2 . Valor de la resistivitat d'algunes de les roques més comunes. [Telford, Geldant, Sheriff & Keys (1976)]

Taula 2.4 . Valor dels paràmetres a i m de la equació d'Archie per a diferents tipus de roques. [Robert S. Carmichael (1982)]

Taula 4.1 . Mesures dels sensors durant el procés de calibració

Taula 4.2 . Relació dels valors de la resistivitat i els valors mesurats de la resistència per a cada concentració de la solució salina i per a cada agulla.

Taula 5.1 . Taula resum de les dades finals de les mostres preparades per a calibrar les sondes.

Taula 5.2 . Resultats de les mesures realitzades per la calibració de les sondes amb la mescla de bentonita i sorra.

Taula 5.3 . Resultats de les mesures realitzades per la calibració de les sondes amb la mescla de sorres i fons.

Taula 5.4 . Taula resum de les dades finals de la compactació per capes de la bentonita-sorra.

Figura 2.1 . Gràfica de la resistivitat d'una solució de NaCl en funció de la concentració salina i de la temperatura. [Robert S. Carmichael (1982)]

Figura 2.2 . Gràfica de la resistivitat d'una solució salina en funció de la concentració salina i de la composició de la sal. [Robert S. Carmichael (1982)]

Figura 2.3 . Relació de la resistivitat mesurada en diferents tipus de sediments amb la porositat i comparació amb les relacions d'altres autors. [J.H. Schön (1998)]

Figura 2.4 . Representació esquemàtica del procés de polarització de membrana. [J.H. Schön (1998)]

Figura 3.1 . Resum de les característiques geomètriques i de disseny de les diferents sondes emprades per Santamarina. [Santamarina et al. (2004)]

Figura 3.2 . Evolució de la resistivitat mesurada en funció del temps per a diferents combinacions de materials per al càtode i l'ànode. [Santamarina et al. (2004)]

Figura 3.3 . Evolució de la resistivitat mesurada en funció del temps per a diferents morfologies i dimensions de sonda. [Santamarina et al. (2004)]

Figura 3.4 . Evolució de la resistivitat mesurada en funció del temps per a dos valors diferents de voltatge aplicat. [Santamarina et al. (2004)]

Figura 3.5 . Imatges de la punta de l'agulla sonda 4 hores després de realitzar mesures en diferents situacions pel que fa a la concentració del fluid salí i a la presència de corrent electromagnètic. [Santamarina et al. (2004)]

Figura 3.6 . Evolució de la resistivitat mesurada en funció del temps per a dos valors de concentració salina del fluid. [Santamarina et al. (2004)].

Figura 3.7 . Resistència i capacítància en funció de mesures en solucions salines de NaCl de diferents concentracions. [Santamarina et al. (2004)]

-
- Figura 3.8 . Esquema del circuit elèctric de la sonda. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.9 . Esquema de resolució del circuit elèctric de la sonda. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.10 . Resultat de la calibració de les agulles núm. 2 i núm. 3 amb un fluid dielèctric de diferents concentracions. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.11 . Impedància mesurada amb la sonda núm. 1 en les interfases aire-electròlit i aire-argila. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.12 . Detecció de làmines d'argila, imatge de raigs X, fotografia i resistència mesurada en unes argiles de Connecticut. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.13 . Registre de la resistivitat d'una mostra inalterada de sòl de la ciutat de Mexic. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.14 . Registre de la resistivitat de dues sorres d'Ottawa amb D50 diferents i amb dues sondes de diferents diàmetres. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.15 . Representació del coeficient de variació calculat en funció del ràtio Φ agulla/D50 en els assaigs realitzats en les sorres d'Ottawa. [Santamarina et al. (2004)]
- Figura 3.16 . Variació de l'índex de porus calculat a partir de la resistència mesurada en tres mostres preparades mitjançant diferents mètodes. [Santamarina et al. (2004)]
-
- Figura 4.1 . Imatge de la cel·la indeformable desmuntada.
- Figura 4.2 . Diferents imatges del sistema de fixació del tap inferior i del sensor de càrrega vertical.
- Figura 4.3 . Equip dels sensors de pressió total.
- Figura 4.4 . Detall de la instal·lació dels sensors de pressió total.
- Figura 4.5 . Perfil esquemàtic del cos de la columna d'infiltració.
- Figura 4.6 . Imatge de la columna ja muntada.
- Figura 4.7 . Característiques tècniques i dimensions dels sensors de pressió total emprats per mesurar les tensions horitzontals. [www.fgpsensors.com]
- Figura 4.8 . Característiques tècniques i dimensions de la cèl·lula de càrrega emprada per mesurar la tensió vertical. [www.sensotec.com]

Figura 4.9 . Registre de les tensions mesurades durant el procés de càrrega i descàrrega de la calibració dels sensors.

Figura 4.10 . Representació gràfica de la calibració del sensor de pressió total L-1.

Figura 4.11 . Representació gràfica de la calibració del sensor de pressió total L-2.

Figura 4.12 . Representació gràfica de la calibració del sensor de càrrega V.

Figura 4.13 . Imatge del generador de funcions d'ona i de l'oscil·loscopi emprats en aquest treball.

Figura 4.14 . Sonda ja muntada i detall de la punta on es poden veure les seccions de tots dos elèctrodes.

Figura 4.15 . Esquema del circuit electrònic emprat per detectar els canvis en la resistència del sòl.

Figura 4.16 . Esquema del circuit electrònic que inclou dos commutadors que permeten tancar qualsevol dels circuits de les cinc sondes per realitzar la mesura.

Figura 4.17 . Imatges de les sondes.

Figura 4.18 . Esquema per a la resolució del circuit.

Figura 4.19 . Aquesta gràfica mostra la conductivitat (a 25°) en funció de la concentració d'una solució salina de NaCl [Romero, E. (1999)].

Figura 4.20 . Representació gràfica dels resultats de la calibració de les agulles núm. 1 i 2.

Figura 4.21 . Representació gràfica dels resultats de la calibració de les agulles núm. 3 i 4, respectivament.

Figura 4.22 . Representació gràfica dels resultats de la calibració de l'agulla núm. 5.

Figura 5.1 . Corba granulomètrica de les sorres de Castelldefels.

Figura 5.2 . Diferents imatges del material emprat per a realitzar la mescla final.

Figura 5.3 . Calibració de les sondes amb el material.

Figura 5.4 . Calibració de les sondes núm. 1 i 2 amb la mescla de bentonita i sorra.

Figura 5.5 . Calibració de les sondes núm. 3, 4 i 5 amb la mescla de bentonita i sorra.

Figura 5.6 . Calibració de les sondes núm. 1 i 2 amb la sorra amb fins.

Figura 5.7 . Calibració de les sondes núm. 3, 4 i 5 amb la sorra amb fins.

Figura 5.9 . Premsa utilitzada per compactar el material.

Figura 5.10 . Columna preparada per l'assaig d'infiltració en la mescla de bentonita-sorra.

Figura 5.11 . Vista global de la columna d'infiltració muntada amb els dispositius de mesura connectats.

Figura 5.12 . Extracció del material assajat en llesques per mesurar-ne el contingut d'humitat.

Figura 5.13 . Detall d'una de les sondes després de realitzar l'assaig d'infiltració en bentonita-sorra. Figura 5.14. En la imatge de l'esquerra es pot veure amb detall el material mescla de sorra i fins dipositat dins la columna i a punt per ser tapat amb el tap porós.

Figura 5.15 . En aquesta figura es pot veure tot l'equip muntat i a punt per a realitzar l'assaig d'infiltració en la sorra amb fins.

Figura 5.16 . Aquesta figura mostra l'equip d'infiltració muntat i la columna de sòl amb el front de saturació ascendent.

Figura 5.17 . Equip preparat per a realitzar l'assaig de penetració vertical de la sonda

Figura 5.18 . Detall de la sonda muntada sobre el suport i a punt de començar a introduir-se dins el sòl i detall de la sonda introduïda ja dins el sòl.

Figura 6.1 . Registre de la resistència mesurada amb la sonda-agulla A1 en l'assaig d'infiltració en bentonita-sorra.

Figura 6.2 . Registre de la resistència mesurada amb la sonda-agulla A2, A3 i A4 en l'assaig d'infiltració en bentonita-sorra.

Figura 6.3 . Registre de la resistència mesurada amb la sonda-agulla A5 en l'assaig d'infiltració en bentonita-sorra.

Figura 6.4 . Gràfica que representa l'entrada d'aigua en la columna de sòl.

Figura 6.5 . Registre de les tensions mesurades amb els dos sensors laterals L-1 i L-2, i el sensor vertical V-1 durant la realització de l'assaig d'infiltració en la mescla de bentonita i sorra.

Figura 6.6 . Perfil de la humitat mesurada un cop finalitzat l'assaig d'infiltració en bentonita.

Figura 6.7 . Resistència mesurada en funció del temps en l'assaig d'infiltració en sorra amb fins.

Figura 6.8 . Registre de la humitat extreta a partir de la resistència mesurada.

Figura 6.9 . Perfils de la humitat del sòl mesurada amb les sondes en diferents instants de temps, $t=1200$ i $t=2400$ s.

Figura 6.10 . Resistència mesurada en els diferents assaigs de penetració vertical de la sonda en una mostra de sòl amb un front de saturació estàtic.

Figura 6.11 . Representació dels registres de la humitat extrets a partir de la resistència mesurada en els tres assaigs de penetració vertical realitzats i de la corba de la humitat real mesurada després de finalitzar el tercer assaig.

Figura 6.12 . Resistència mesurada en l'aigua que ha passat a través d'una mostra de sorres de Castelldefels.