



Geologia, geotècnia i serveis
científico-tècnics

INTERPRETACIÓ I ANOMALIES DE LA PROSPECCIÓ A RESSONÀNCIA MAGNÈTICA (MRS)

**INTERPRETACIÓ DE LES DADES
ANOMALIES I PARTICULARITATS DEL MÈTODE
REGISTRE DE LA SENYAL DE L'APARELL DE MESURA NUMIS™
PROCESSAMENT DE LA SENYAL AMB SOROLL "EM"
INVERSIÓ DEL SENYAL MRS**

Direcció:

Valentí TURU i MICHELS

Av. Príncep Benlloch 66-72

Edifici Interceus, despatx 407

Telèfon i fax: 321815 - 820323

Email: igeotest@myp.ad

<http://www.igeotest.ad>

2.1 INTERPRETACIÓ DE LA RESSONÀNCIA MAGNÈTICA

Per a la interpretació d'un sondatge a ressonància magnètica (MRS) cal tenir en compte el nivell de soroll electromagnètic (EM), així com una sèrie de possibles anomalies topogràfiques i d'orientació.

2.1.1 Interpretació de les dades

Una de les suposicions que cal decidir per interpretar el subsòl un cop efectuada la prospecció geofísica és la/les dimensió/ons del model. En principi s'atribueix al subsòl una sèrie de propietats constants per àrees més o menys extenses de terreny (unitats geològiques-geofísiques), basant-se en simplificacions justificades per la geologia, per les magnituds físiques mesurades o per d'altres dades existents. Si s'assumeix que el subsòl consisteix en nivells horitzontals de terreny significa que les propietats únicament canvien en la direcció vertical (models en 1D), essent aquesta una de les simplificacions més importants però que funciona força bé en la pràctica. Les estructures en 2D implica que les propietats son variables en dos direccions (el pla X-Z) i constant en la direcció Y, mentre que en una estructura de 3D les propietats del subsòl poden variar en qualsevol direcció.

Existeixen bàsicament dos aproximacions diferents respecte a la geometria del model en la inversió. Molts models d'inversió defineix nivells (1D), cel·les (en 2D) o volums (en 3D) i es pregunta pels valors del paràmetre físic en aquestes unitats geomètriques. No obstant la geometria per si mateixa no es coneguda, que és el cas en un model d'inversió en 1D, on cal trobar la profunditat i el gruix de les capes.

La tasca bàsica del disseny de la prospecció geofísica és decidir per una propietat física del subsòl a determinar, quin és el mètode geofísic més apropiat. Un cop efectuada aquesta prospecció i obtingudes les dades cal determinar un model al qual se li puguin assignar les propietats físiques mesurades. Aquest és descrit per una formulació matemàtica més o menys complexa.

Les mesures d'un MRS estan dirigides a l'increment d'una intensitat d'excitació (impuls elèctric) utilitzant una antena fixa en el lloc que es vol investigar. El increment de la intensitat d'excitació produeix que les regions més profundes estiguin cobertes de forma subseqüent i l'efecte de les regions més superficials es cancel·la. El conjunt de dades recollides en la prospecció consisteix en la caiguda de l'amplitud i la fase per una intensitat d'excitació. La relació entre les dades obtingudes i els paràmetres d'inversió poden ser diverses (**Figura 1**).

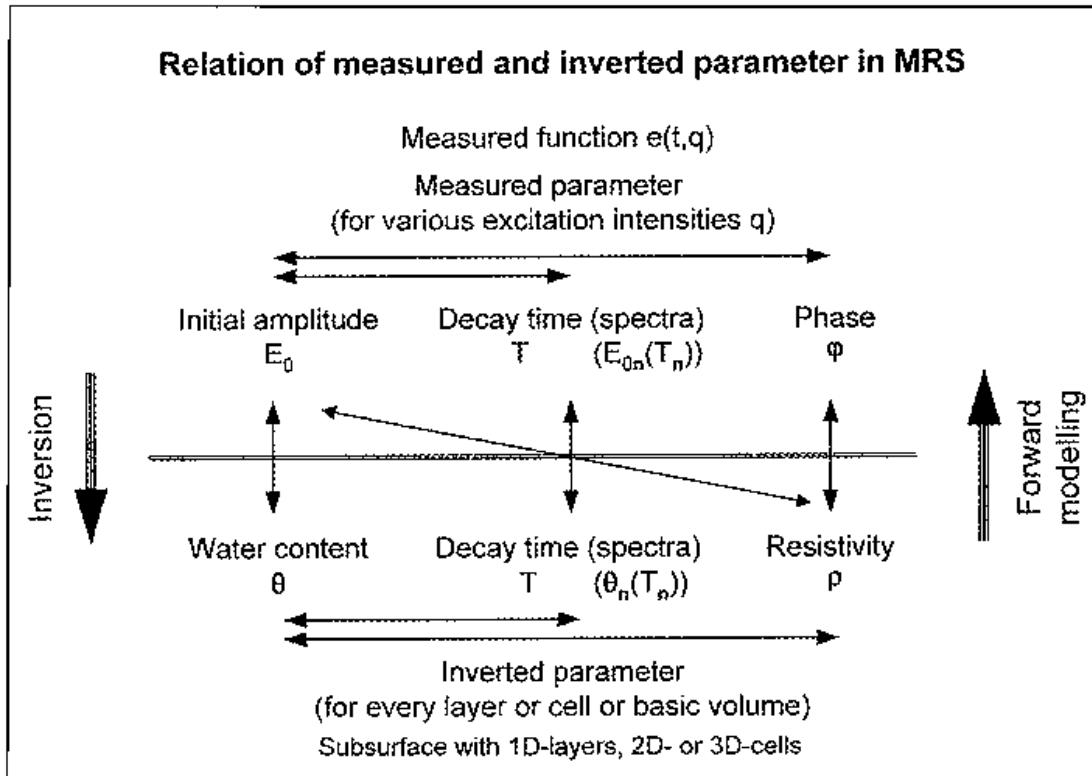
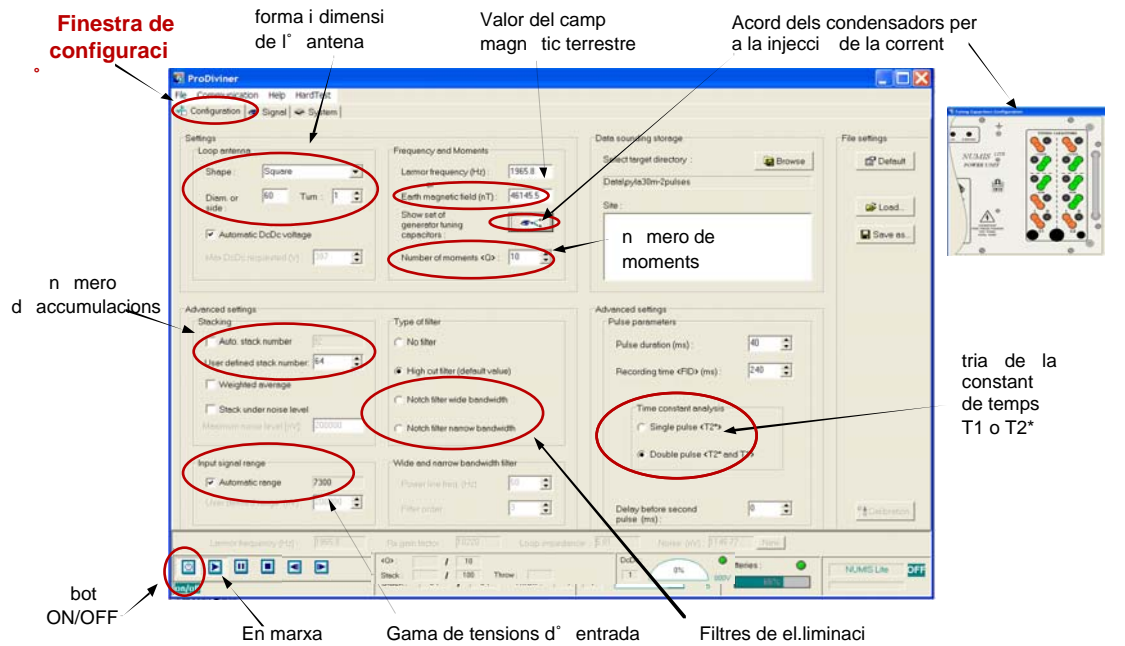


Figura 1: Esquema de la relació entre les dades mesurades i els paràmetres obtinguts en la inversió d'un MRS.(Yaramanci *et al.* 2007).

L'adquisició de les dades s'efectua amb el programa de Iris Instruments PRODIVINER (V3.01), mentre que la interpretació de les dades s'efectua mitjançant la creació d'una matriu (Mrs DOS) per llegir-la. Fet això la inversió s'efectuen amb els programes SAMOGON i SAMOVAR en 1D.

PRODIVINER : PROGRAMA D ACQUISICI



Corba de camp : amplitud inicial en funci del moment d impuls

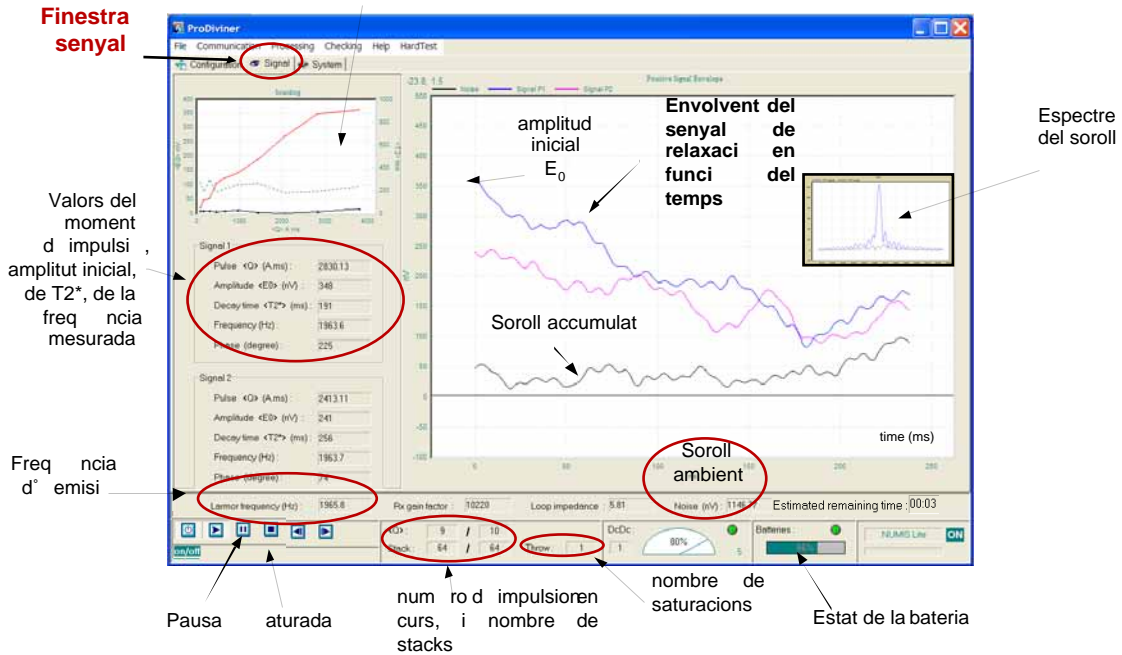


Figura 2: Programa d'adquisició de dades en un MRS, Prodiviner (3.01).

Un cop s'han adquirit les dades es pot efectuar el model d'inversió de les mateixes en 1D. A partir de les mesures dels diferents impulsos q_i (**figura 3a**) es construeixen les gràfiques (q_i, E_i) i (q_i, T^*_2) (**figura 3b**) que permeten obtenir una distribució en profunditat del contingut en aigua i de la mida del porus (**figura 3c**)

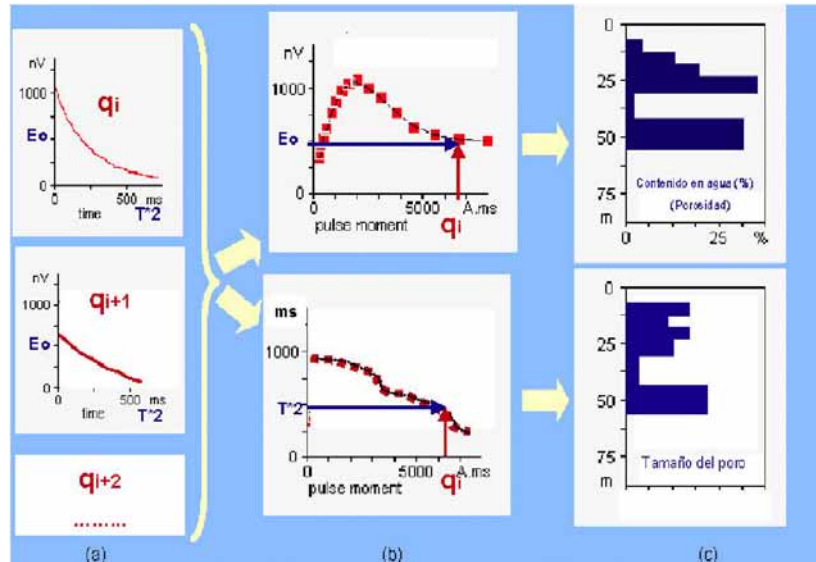


Figura 3: Representació i Inversió de les dades. a) Representació de la relaxació de l'amplitud per cada moments d'impulsió (q_i). b) Amb cada un dels moments d'impulsió s'efectua la representació de la corba de camp. c) Model d'inversió a partir de les corbes de camp, aquí està representat el contingut d'aigua respecte a la profunditat.

La interpretació d'un sondeig de MRS es realitza aplicant el mètode invers amb el programa SAMOVAR. Per a això es genera un medi estratificat (d'escala i dimensions de l'antena utilitzada) representat per una matriu de dades (MRM) que inclou les respostes teòriques d'una sèrie de capes resistives ubicades a diferents profunditats. Aquesta matriu té en compte les condicions locals: dimensió de l'espira, forma de l'antena, orientació de la mateixa, resistivitat, intensitat del camp magnètic i inclinació.

La interpretació d'un sondeig de MRS també es pot realitzar sense la matriu mitjançant el programa SAMOGON. Aquest també permet calcular el error RMR entre la corba teòrica i la real. En el programa es van modificant les capes (resistivitat, amplitud i temps de relaxació) fins que el model de distribució de l'aigua coincideixi, el més possible amb les gràfiques obtingudes al camp.

Es pot estimar la tipologia d'aqüífers en funció de la corba de camp d'una senyal MRS (**Figura 4**) podent existir casos equivalents. Per altra banda una classificació simplificada de la tipologia d'aqüífers pot observar-se a la **Figura 5**, en aquesta s'observa que els medis fissurats poden presentar una important amplitud però baixa permeabilitat (veure p.e. TURU, 1998), que els terrenys kàrstics poden presentar les dues (alta permeabilitat i alt contingut), els terrenys al·luvials i porosos en general presenten unes característiques intermèdies.

EXEMPLES DE CORBES DE SONDATGE MRS TE RIQUES

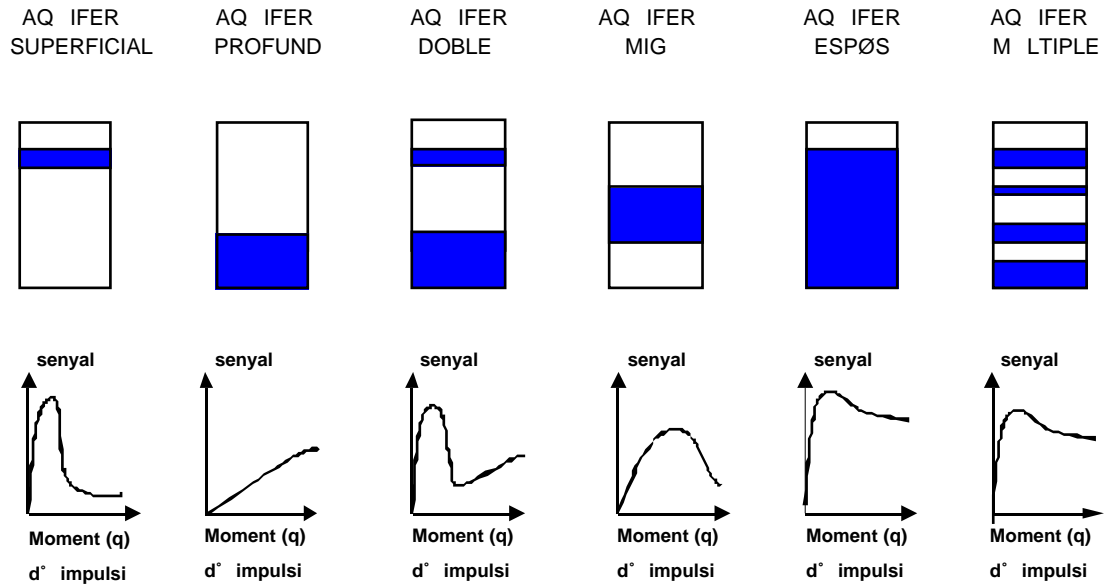


Figura 4: Representació de la resposta de la senyal MRS per diferents tipologies d'aqüífers

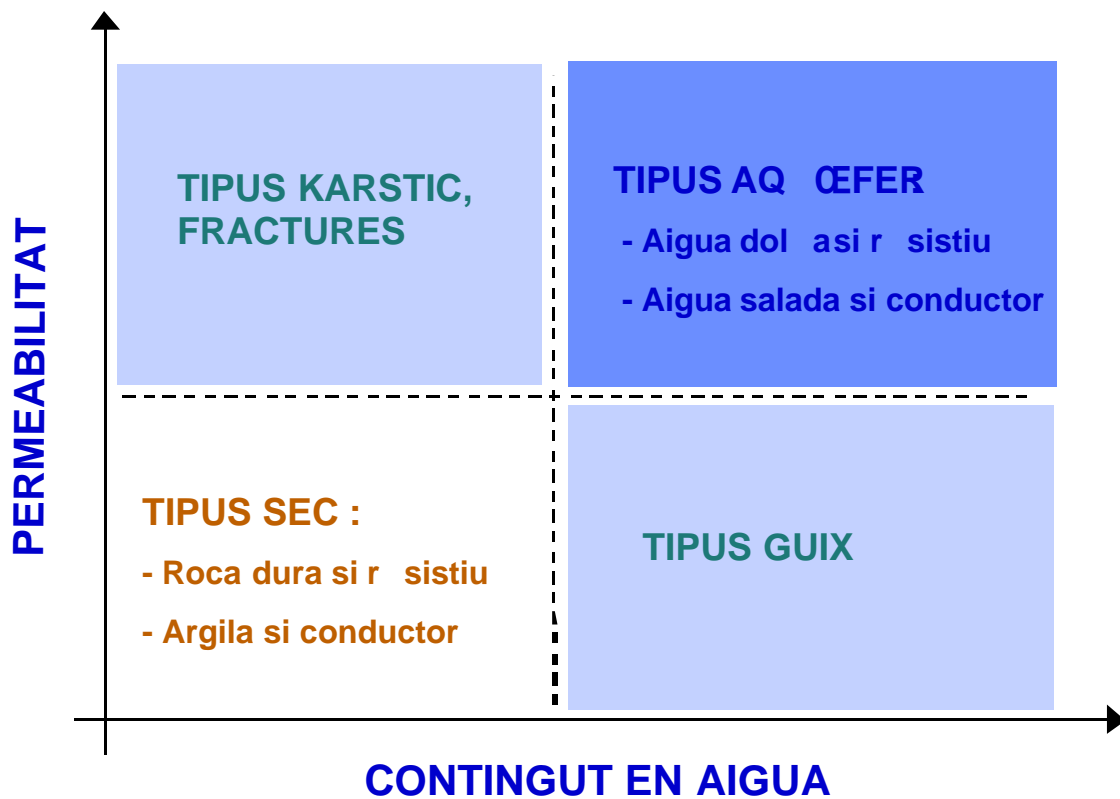


Figura 5: Classificació simple dels terrenys aquífers i secs