



Inici > Allaus > Coneixements bàsics > Estratigrafia i resistència del mantell

## Anàlisi de sondeigs per colpeig i perfils estratigràfics

El mantell nival és una superposició de capes de neu corresponent a les distintes nevades que s'han produït al llarg de la temporada. Cada capa o estrat de neu presenta unes característiques morfològiques, termodinàmiques i mecàniques concretes. Aquestes característiques són les que proporcionen al mantell un determinat grau d'estabilitat i, per tant, condicionen la possibilitat que puguin produir-se allaus. En funció dels elements meteorològics (temperatura, precipitació, vent, humitat, etc.) el mantell nival va evolucionant d'un estadi a un altre, variant per tant el seu grau d'estabilitat.

Els sondeigs per colpeig i els perfils estratigràfics són com una radiografia del mantell nival. Permeten conèixer l'estructura del mantell en un lloc i moment concrets. A partir d'ells, junt amb les dades nivometeorològiques diàries, s'elaboren els butlletins de predicció d'allaus.

El sondeig per colpeig consisteix en fer penetrar al mantell una sonda amb una mida i un pes determinat (anomenada sonda Haefeli), i calcular la resistència que ofereix a la penetració. La resistència a la penetració dóna idea de la cohesió de cada capa de neu. Posteriorment es realitza el perfil estratigràfic, que consisteix en fer un tall vertical a la neu de manera que totes les capes quedin a la vista i puguin ser descrites en detall (tipus i diàmetre dels grans, humitat, duresa i densitat), i finalment s'efectua un perfil de temperatura, mesurant aquest paràmetre cada 10 cm, des de la superfície fins a la base del mantell. Amb les dades obtingudes és possible localitzar punts dèbils en l'estratificació del mantell nival, com per exemple plans de lliscament, capes inestables, etc.



Realització d'un sondeig per colpeig.

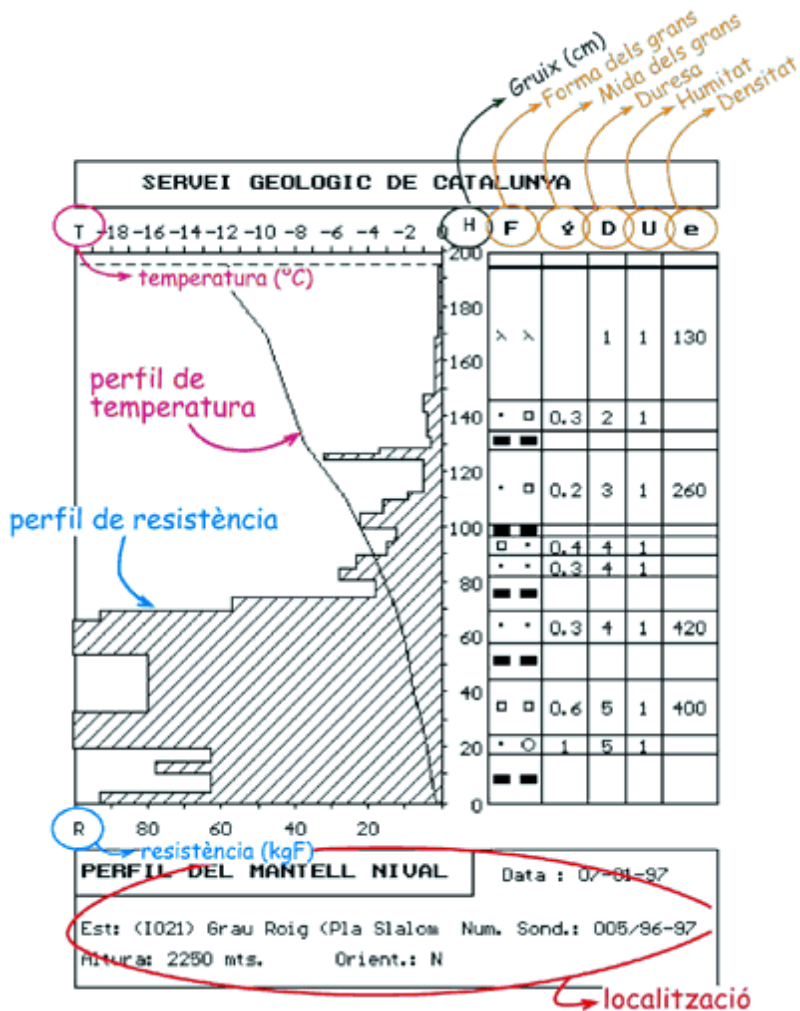


Determinació dels grans de neu en el perfil estratigràfic.

### Interpretació del sondeig per colpeig i del perfil estratigràfic.

Al fer la representació gràfica conjunta del sondeig per colpeig, el perfil estratigràfic i el perfil de temperatura, permet visualitzar i relacionar entre si els resultats de cada una de les observacions. Podem visualitzar les dades en tres apartats diferents:

- **La localització.** Ens localitza les observacions geogràficament i en el temps. També hi ha informació sobre les condicions meteorològiques i l'activitat d'allaus. Aquestes dades estan representades a l'extrem inferior esquerre.
- **La resistència a la penetració de la sonda i la temperatura de la neu.** A la part esquerra del gràfic es representa el perfil de resistència que ofereix la neu a la penetració de la sonda. Es mesura en Kgf (Kilogram força) i es correspon amb l'eix inferior de les abscisses. La temperatura de la neu es registra cada 10 cm i la corba de temperatures se superposa als valors de resistència. En l'eix superior de les abscisses es pot llegir el valor corresponent a la temperatura de la neu en °C. L'eix d'ordenades correspon a l'altura de la neu en cm.
- **La descripció de les diferents capes de neu.** En la part dreta del gràfic apareixen, per a cada capa de neu individualitzada:
  - F: la forma dels grans presents.
  - Ø: diàmetre dels grans en mm.
  - D: duresa de cada capa, d'1 (mínima) a 5 (màxima).
  - U: humitat de cada capa, d'1 (mínima) a 5 (màxima).
  - e: densitat de cada capa (mesurat en kg/m<sup>3</sup>).

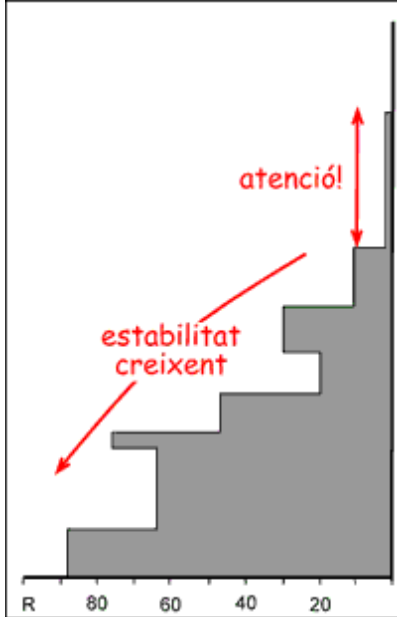


Representació del sondeig, el perfil estratigràfic i el perfil de temperatures.

### Anàlisi del perfil de resistències.

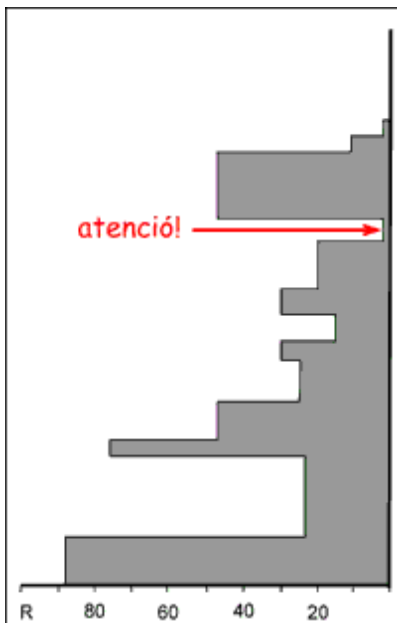
La interpretació de les dades, comença amb l'observació del comportament general del perfil de resistències. Poden distingir-se dos tipologies fonamentals:

- Perfils en els quals la resistència de la neu augmenta progressivament, encara que de manera irregular, des de la superfície del mantell nival fins a la base. Són estructures generalment estables ja que la cohesió de la neu augmenta en profunditat. En aquests casos cal distingir entre perfils amb una part superficial de resistències inferiors a uns 5 Kgf (capa de resistència molt dèbil i amb la qual cal tenir especial atenció) i els que presenten la part superficial amb resistències superiors. Una capa amb valors de resistència superiors als 50 Kgf es considera ben consolidada.



o Situació a: part interna estable amb una capa superficial de baixa cohesió.

- o Un altre tipus de perfil bàsic és aquell que presenta un comportament irregular de la resistència de la neu, amb trams de resistència creixent i decreixent que s'alternen al llarg del perfil. En aquests casos cal localitzar les zones de baixa cohesió (resistències inferiors a uns 5 Kgf). Un comportament decreixent de la resistència de la neu acostuma a ser un factor d'instabilitat. Normalment aquest tipus de perfils ens poden indicar l'existència de plaques de vent, crostes de regel i capes amb feble cohesió (resultat del metamorfisme d'alt gradient), etc.

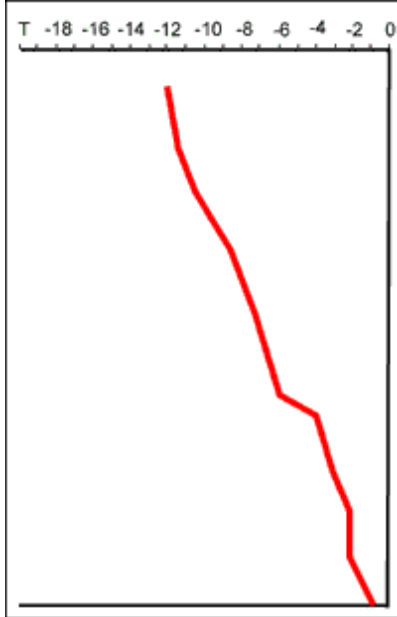


Situació b: capa de baixa cohesió interna.

### Anàlisi de les temperatures

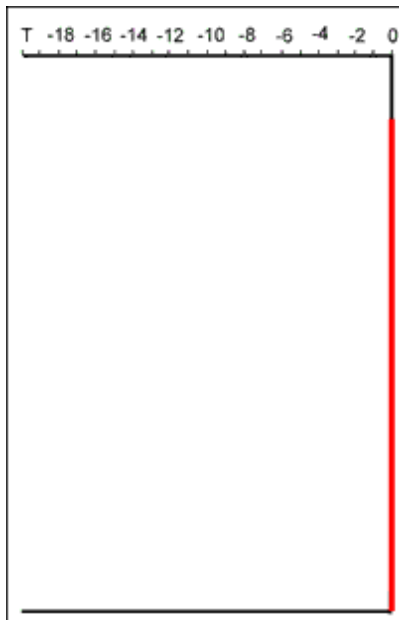
La temperatura de l'interior del mantell nival permet conèixer el valor del gradient vertical de temperatura i, per tant, els processos de metamorfisme que s'estan produint a l'interior del mantell. Aquesta dada és de gran importància per tal de precisar el grau d'estabilitat en què es troba el mantell i també ens indica com poden evolucionar els diferents nivells. Poden presentar-se tres situacions:

- o El mantell nival es troba en la seva totalitat per sota dels 0 °C. Ens trobarem amb una neu freda i seca. El procés de transformació que s'està produint és el metamorfisme de neu seca, la seva intensitat dependrà del gradient de temperatura..



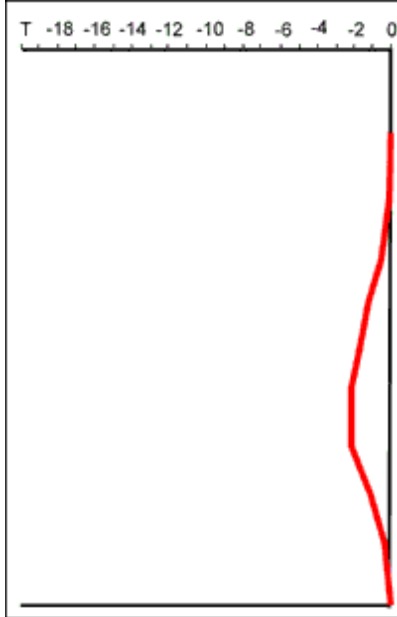
Situació a: la temperatura del mantell es troba per sota dels 0 °C: metamorfismes de la neu seca.

- El mantell nival es troba totalment a 0 °C. La neu està humida i hi ha presència d'aigua líquida. És un mantell en estat de fusió. El procés de transformació és el metamorfisme de neu humida. Si la quantitat d'aigua líquida es poca, es produirà un estat de relativa estabilitat atesa la cohesió capil·lar que proporciona l'aigua que envolta els cristalls. Pel contrari, si la presència d'aigua líquida és notable, la inestabilitat del mantell serà acusada.



Situació b: La temperatura del mantell és de 0 °C: metamorfismes de la neu humida.

- Si la part superior del mantell nival es troba a 0 °C i la part inferior a temperatura negativa, estem a l'inici del metamorfisme de neu humida. Normalment correspon a la típica situació d'inicis de primavera en la qual hi ha una lleugera humidificació superficial durant el dia i un regel nocturn. El mantell es manté estable mentre la quantitat d'aigua líquida no augmenti de forma considerable.



Situació c: La part superior del mantell es troba a 0 °C: situació de primavera.

### Anàlisi del perfil estratigràfic

L'anàlisi del perfil estratigràfic consisteix en dividir el mantell en parts homogènies, i així analitzar-ne les característiques (tipus i mida de gra, humitat, duresa i densitat). D'aquesta manera s'analitzen amb major detall les possibles inestabilitats detectades en el sondeig i en el perfil de temperatures. Així, per exemple:

- L'estabilitat d'una capa en superfície de neu seca de baixa resistència dependrà del tipus de gra (neu recent, agulles visibles, grans amb cares planes o gobelets), del gruix, de la densitat i del tipus d'unió que mantingui amb la capa inferior.
- L'estabilitat d'un mantell amb certa cohesió dependrà del tipus de gra (costra de regel o placa de vent). En cas de ser una placa de vent caldrà avaluar la cohesió intergranular, la densitat i el tipus de capa sobre la que descansa (grans de cares planes o gobelets, neu recent, etc.).

Mitjançant el perfil estratigràfic és possible observar el tipus de contacte i el grau d'unió entre diferents capes. Cal observar la possible existència de:

- Superfícies de contacte entre una capa de neu vella i una de neu recent.
- Capes primes de dèbil cohesió (gobelets o gebre de superfície coberta per neu recent) que formen discontinuïtats entre capes de major resistència.
- Crostes de regel molt llises o capes de glaç.

Seguint aquestes pautes d'anàlisi, hom pot fer-se una idea aproximada del grau d'estabilitat del mantell nivall en un sector concret, per a una determinada orientació i cota. Depenent de la pròpia experiència, pot arribar-se a estimar el perill natural i accidental d'allaus.