

## ***Apèndix: Resultats de la influència dels paràmetres***

A partir dels resultats obtinguts en l'anàlisi d'estabilitat dels tres moviments d'estudi s'obté la variació del Factor de Seguretat (FS) en funció de l'angle de fregament i la posició del nivell freàtic. Així, es pot valorar l'estabilitat que aquests moviments presenten amb els valors dels paràmetres escollits i si els resultats obtinguts concorden amb el comportament real de cada un dels moviments.

En tots els casos s'ha suposat un únic material homogeni, amb un pes específic natural de  $19,7 \text{ kN/m}^3$ , valor extret dels assaigs realitzats a laboratori, i un pes específic saturat de  $21 \text{ kN/m}^3$ , valor extret de les dades existents d'estudis realitzats sobre aquests materials [9](Moya, 2002). En el cas del valor de la cohesió, s'adopta el valor de cohesió nul·la, doncs al tractar-se de material que ja ha estat desplaçat i deformat prèviament es considera que té una cohesió inexistent. Pel cas de l'angle de fregament s'ha optat per estudiar tres casos:  $11^\circ$ ,  $15^\circ$  i  $20^\circ$ .

A continuació s'exposen els resultats obtinguts en quatre casos d'estudi: el moviment de terra de La Nou, analitzant l'estabilitat del perfil que presentava aquest moviment abans de la ruptura que tingué lloc al 1986, estudiant per separat la ruptura de la zona superior (capçalera) i la ruptura de la zona inferior (cos i peu de la colada); en tercer lloc s'estudia el moviment de terra de Can Pujals, analitzant l'estabilitat del perfil actual de la colada; finalment, s'estudia l'estabilitat actual de la colada de terra de Malanyeu (*Figura 8.1, Figura 8.3, Figura 8.5 i Figura 8.7*).

També en cada un dels casos i per tal de visualitzar quina de les variables influeix més en el valor de FS, es representen els resultats en funció del percentatge de variació del valor del Factor de Seguretat respecte el percentatge de variació de l'angle de fregament residual i de la posició del nivell freàtic o grau de saturació, respectivament (*Figura 8.2, Figura 8.4, Figura 8.6 i Figura 8.8*).

Per una banda, s'ha fixat el valor de la cohesió a  $0 \text{ kPa}$ , en un cas s'ha agafat  $\phi_{\text{res}}=11^\circ$  i en un altre  $\phi_{\text{res}}=15^\circ$  i s'ha valorat la variació del grau de saturació i la seva influència en la variació del valor de FS. En uns altres dos casos, novament s'ha fixat el valor de la cohesió a  $0 \text{ kPa}$ , s'ha escollit un cas sec i un cas saturat, i en ambdós casos s'ha variat el valor de l'angle de fregament residual agafant un rang tal que  $\phi_{\text{res}}=11^\circ-15^\circ$ , podent valorar així la influència de la variació de  $\phi_{\text{res}}$  sobre el Factor de Seguretat.

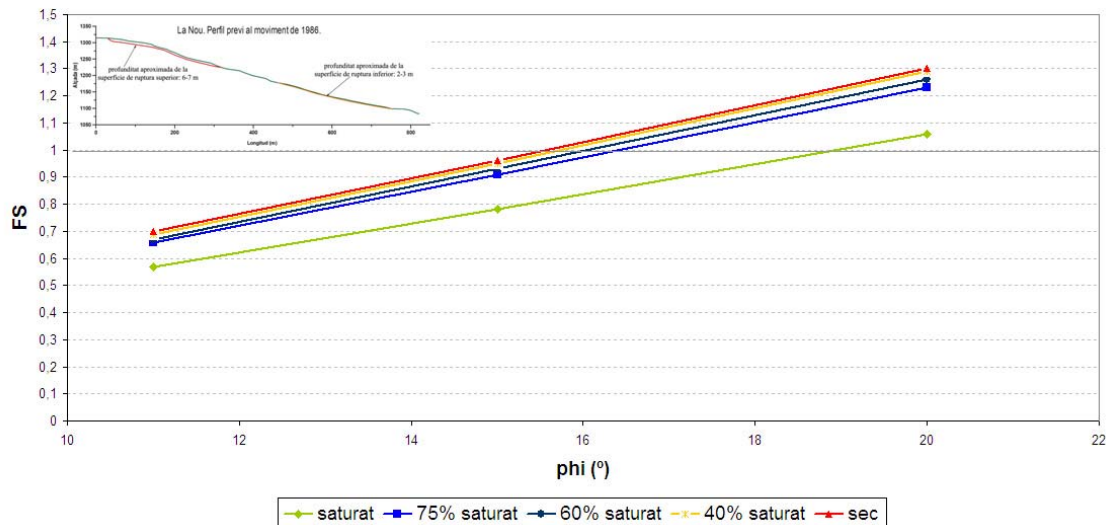
### ***Colada de terra de La Nou. Perfil previ a la reactivació de 1986.***

En aquest cas s'estudia la influència de la variació de l'angle de fregament i el nivell freàtic per a la colada de terra de La Nou, considerant-ne la morfologia i característiques prèvies a la ruptura de 1986. Com ja s'ha dit, s'estudien per separat les dues zones susceptibles de patir una reactivació: la zona de ruptura superior o zona de capçalera, i la zona de ruptura inferior, que correspon al cos i el peu de la colada.

En els resultats es mostren els valors obtinguts del Factor de Seguretat (FS) en funció del valor de l'angle de fregament ( $\phi_{\text{res}}$ ) i la ubicació del nivell freàtic (NF) (*Figura 8.1 i Figura 8.2*).

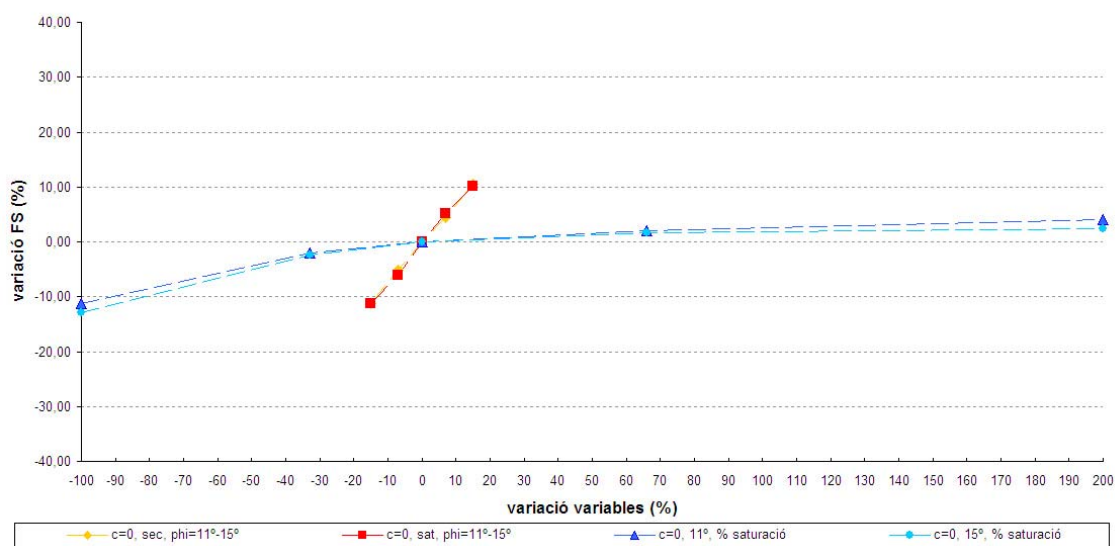
### Ruptura zona superior.

Pel que fa a la posició del nivell freàtic, s'han estudiat diverses situacions. En el cas d'estudi de la ruptura de la zona superior, on la superfície de trencada es troba a uns 6-7 metres de profunditat, es contemplen els següents casos: material completament sec; material completament saturat, posicionant el nivell freàtic en superfície; situació del nivell freàtic a 2 m per sota de la superfície topogràfica i paral·lel a aquesta, aproximadament, representant un 75% de saturació del material; ubicació de la làmina d'aigua a 3 m de la superfície topogràfica, considerant un grau de saturació del 60%; un darrer cas en el que s'ha situat el nivell freàtic 5 m per sota de la superfície topogràfica aproximadament, amb un 40% de saturació del material (*Figura 8.1*).



8.1: Valor del Factor de Seguretat ( $FS$ ) en funció del valor de l'angle de fregament residual pel cas de La Nou amb el perfil que mostrava abans de la ruptura de 1986, tram superior. Es mostren els resultats obtinguts per a diferents posicions del nivell freàtic, expressat en percentatge (%) de saturació.

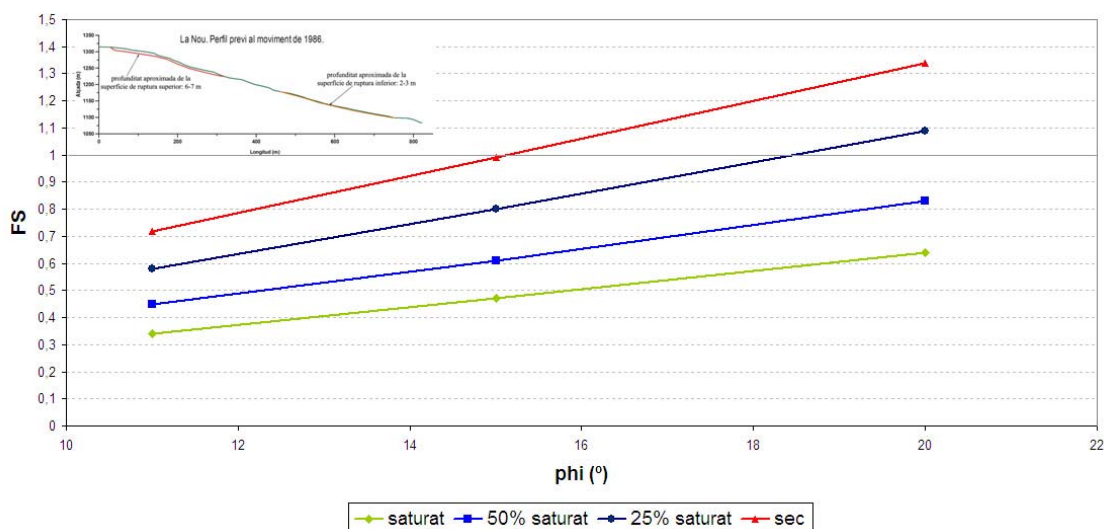
Per tal de visualitzar quina de les variables influeix més en el valor de  $FS$ , es representen els resultats en funció del percentatge de variació del valor del Factor de Seguretat respecte el percentatge de variació de l'angle de fregament residual i de la posició del nivell freàtic o grau de saturació, respectivament (*Figura 8.2*).



8.2: Variació del valor del Factor de Seguretat mantenint la cohesió nul·la en funció de la variació de les diferents variables contemplades: angle de fregament residual i grau de saturació del material. Valors corresponents a La Nou perfil del 1986, ruptura de la zona superior.

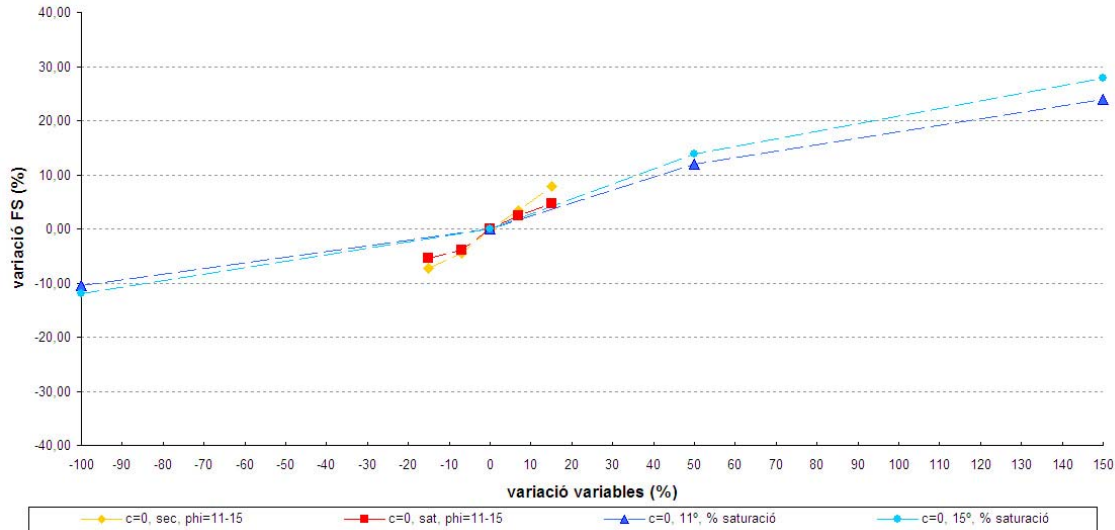
### Ruptura zona inferior.

En l'estudi de la ruptura de la zona inferior, on la superfície de ruptura s'ubica a uns 2-3 m de profunditat, s'han considerat quatre casos: de nou, amb el material completament sec; considerant la situació del nivell freàtic en superfície, per tant, material completament saturat; posició de la làmina d'aigua a una cota poc menys de 2 m per sota del perfil topogràfic, considerant un grau de saturació del 50%; un darrer cas en el que el nivell freàtic es troba a uns 2,5 m del perfil topogràfic, amb un 25% de material saturat (Figura 8.3).



8.3: Valor del Factor de Seguretat (FS) en funció del valor de l'angle de fregament residual pel cas de La Nou amb el perfil que mostrava abans de la ruptura de 1986, tram inferior. Es mostren els resultats obtinguts per a diferents posicions del nivell freàtic, expressat en percentatge (%) de saturació.

Per tal de visualitzar quina de les variables influeix més en el valor de  $FS$ , es representen els resultats en funció del percentatge de variació del valor del Factor de Seguretat respecte el percentatge de variació de l'angle de fregament residual i de la posició del nivell freàtic o grau de saturació, respectivament (*Figura 8.4*).



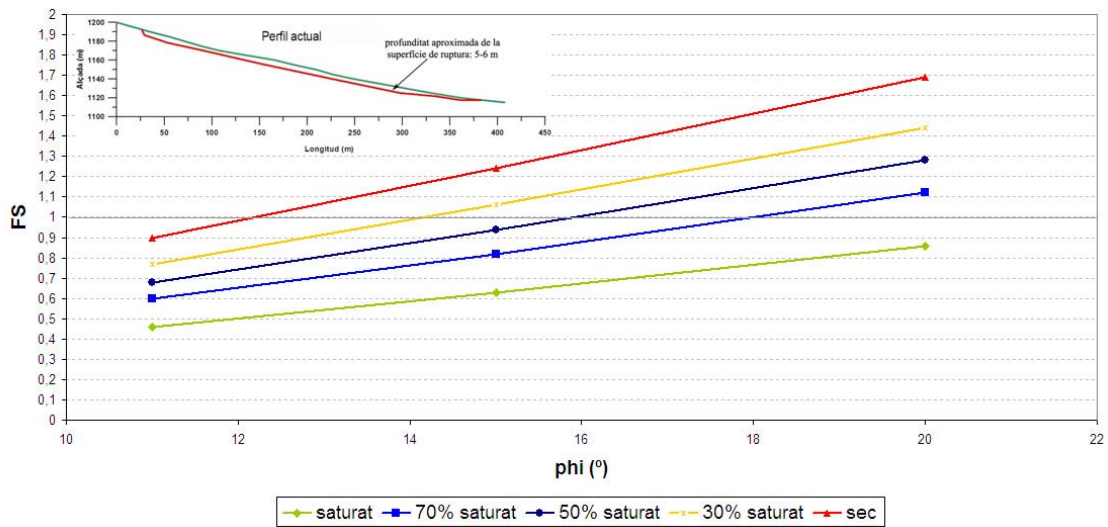
8.4: Variació del valor del Factor de Seguretat mantenint la cohesió nul·la en funció de la variació de les diferents variables contemplades: angle de fregament residual i grau de saturació del material. Valors corresponents a La Nou perfil dl 1086, ruptura de la zona inferior.

### **Colada de terra de Can Pujals. Perfil actual.**

En aquest cas s'estudia la influència de la variació de l'angle de fregament i el nivell freàtic per a la colada de terra de Can Pujals, considerant-ne la morfologia i característiques del perfil que mostra el moviment actualment.

En els resultats es mostren els valors obtinguts del Factor de Seguretat ( $FS$ ) en funció del valor de l'angle de fregament ( $\phi_{res}$ ) i la ubicació del nivell freàtic ( $NF$ ) (*Figura 8.3*).

Pel que fa a la posició del nivell freàtic, s'han estudiat diverses situacions. En aquest cas, la superfície de trencada es troba a uns 5-6 metres de profunditat i s'estudien els següents casos: material completament sec; material completament saturat, posicionant el nivell freàtic en superfície; situació del nivell freàtic a 2 m per sota de la superfície topogràfica i paral·lel a aquesta, aproximadament, representant un 70% de saturació del material; ubicació de la làmina d'aigua a 3 m de la superfície topogràfica, considerant un grau de saturació del 50%; un darrer cas en el que s'ha situat el nivell freàtic 4 m per sota de la superfície topogràfica aproximadament, amb un 30% de saturació del material (*Figura 8.5*).



8.5: Valor del Factor de Seguretat (FS) en funció del valor de l'angle de fregament residual pel cas de Can Pujals, perfil actual. Es mostren els resultats obtinguts per a diferents posicions del nivell freàtic, expressat en percentatge (%) de saturació.

Per tal de visualitzar quina de les variables influeix més en el valor de  $FS$ , es representen els resultats en funció del percentatge de variació del valor del Factor de Seguretat respecte el percentatge de variació de l'angle de fregament residual i de la posició del nivell freàtic o grau de saturació, respectivament (Figura 8.6).

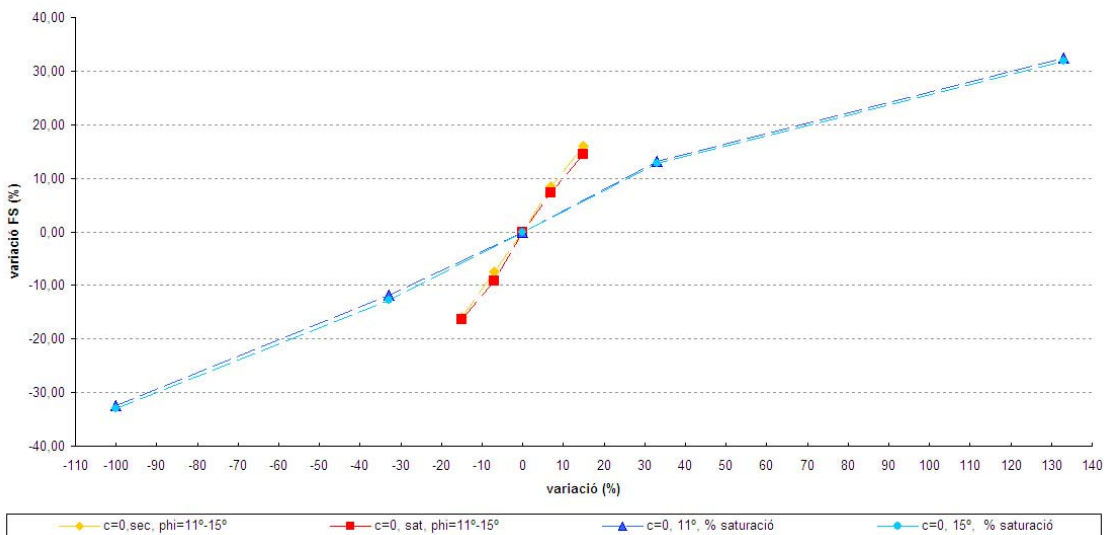


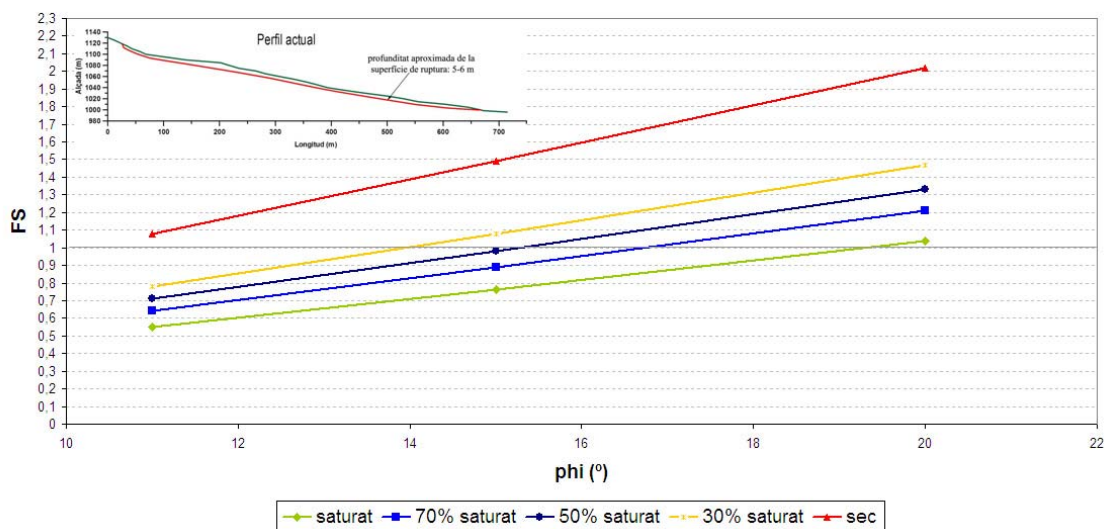
Figura 8.6: Variació del valor del Factor de Seguretat mantenint la cohesió nul·la en funció de la variació de les diferents variables contemplades: angle de fregament residual i grau de saturació del material. Valors corresponents a Can Pujals.

### Colada de terra de Malanyeu. Perfil actual.

En aquest cas s'estudia la influència de la variació de l'angle de fregament i el nivell freàtic per a la colada de terra de Malanyeu, considerant-ne la morfologia i característiques del perfil que mostra el moviment actualment.

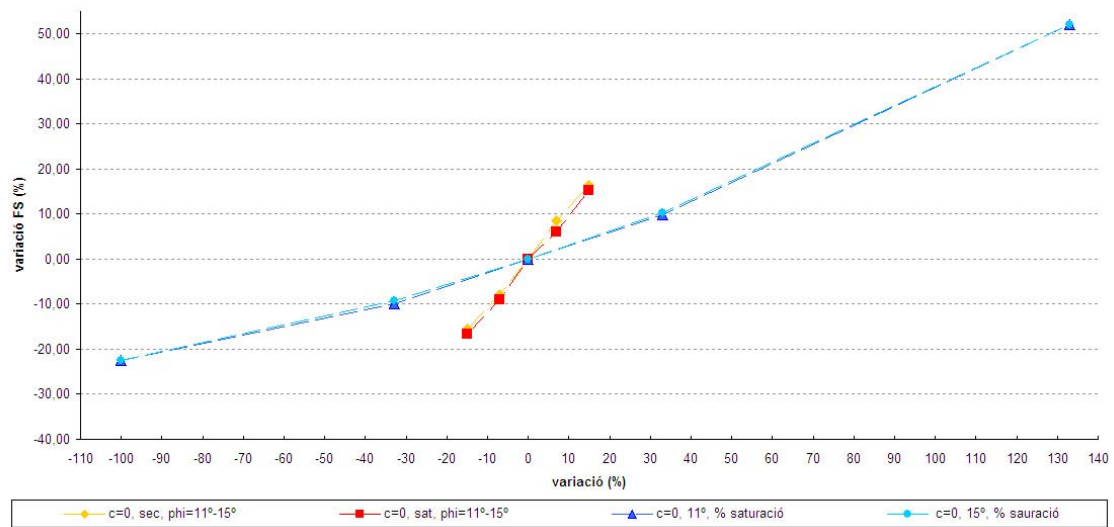
En els resultats es mostren els valors obtinguts del Factor de Seguretat ( $FS$ ) en funció del valor de l'angle de fregament ( $\phi_{res}$ ) i la ubicació del nivell freàtic ( $NF$ ) (Figura 8.4).

Pel que fa a la posició del nivell freàtic, s'han estudiat diverses situacions. En aquest cas, la superfície de trencada es troba a uns 5-6 metres de profunditat i s'analitzen els següents casos: material completament sec; material completament saturat, posicionant el nivell freàtic en superfície; situació del nivell freàtic a 2 m per sota de la superfície topogràfica i paral·lel a aquesta, aproximadament, representant un 70% de saturació del material; ubicació de la làmina d'aigua a 3 m de la superfície topogràfica, considerant un grau de saturació del 50%; un darrer cas en el que s'ha situat el nivell freàtic 4 m per sota de la superfície topogràfica aproximadament, amb un 30% de saturació del material (Figura 8.7).



8.7: Valor del Factor de Seguretat ( $FS$ ) en funció del valor de l'angle de fregament residual pel cas de Malanyeu, perfil actual. Es mostren els resultats obtinguts per a diferents posicions del nivell freàtic, expressat en percentatge (%) de saturació.

Per tal de visualitzar quina de les variables influeix més en el valor de  $FS$ , es representen els resultats en funció del percentatge de variació del valor del Factor de Seguretat respecte el percentatge de variació de l'angle de fregament residual i de la posició del nivell freàtic o grau de saturació, respectivament (Figura 8.8).



8.8: Variació del valor del Factor de Seguretat mantenint la cohesió nul·la en funció de la variació de les diferents variables contemplades: angle de fregament residual i grau de saturació del material. Valors corresponents a la colada de terra de Malanyeu.