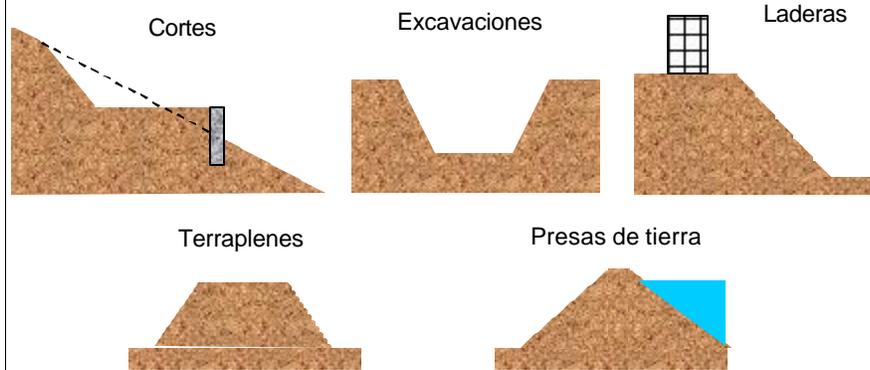


Taludes en la ingeniería civil

- La estabilidad de taludes tiene una gran importancia en la ingeniería civil y geotécnica. La figura muestra una serie de casos en los que hay que analizar la estabilidad de taludes.



Estabilidad de taludes

Deslizamiento de Thistle en 1983



Derrumbes



(Coduto D., 1999)



Deslizamientos de rotación



Deslizamientos de traslación

Laguna Beach, California, 2005



Deslizamientos de traslación

Laguna Beach, California, 2005



Deslizamientos de flujo

- Deslizamiento inducido por el terremoto del Salvador (2001).
- Se cree que licuación puede haber sido un factor en la falla.
- Hubo efectos de amplificación debido a la topografía, llegándose a medir aceleraciones de hasta 0.6 g.
- Cerca de 1000 víctimas debido a los deslizamientos de tierra.



Deslizamientos de flujo

- En Marzo de 1995 un talud falló en la localidad de la Conchita, en California, desplazándose decenas de metros en unos pocos minutos.
- El deslizamiento se produjo debido a intensas lluvias durante ese año.
- La falla tipo flujo destruyó varias casas, sin embargo no hubo víctimas fatales.



Deslizamientos de flujo



Lateral spreads – falla de flujo

- Falla de flujo es un fenómeno en el cual el equilibrio estático es destruido por cargas dinámicas en un depósito de suelo de baja resistencia residual.
- Una vez gatillado, la resistencia residual no es suficiente para resistir los esfuerzos estáticos.



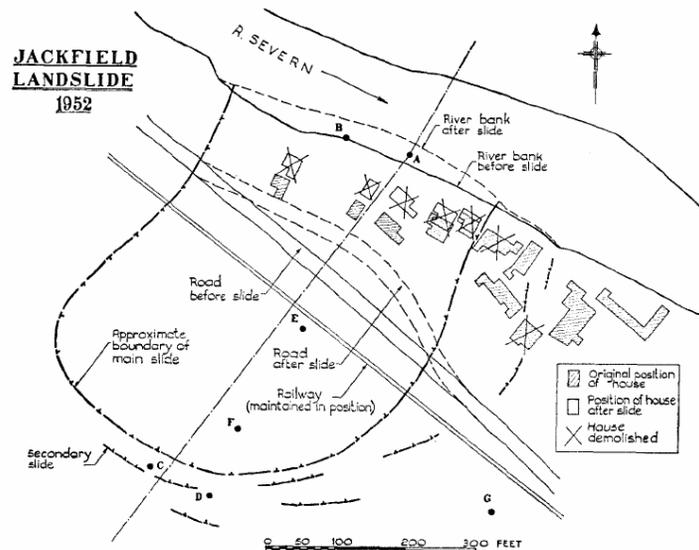
Alaska, 1964

Lateral spreads – movilidad cíclica

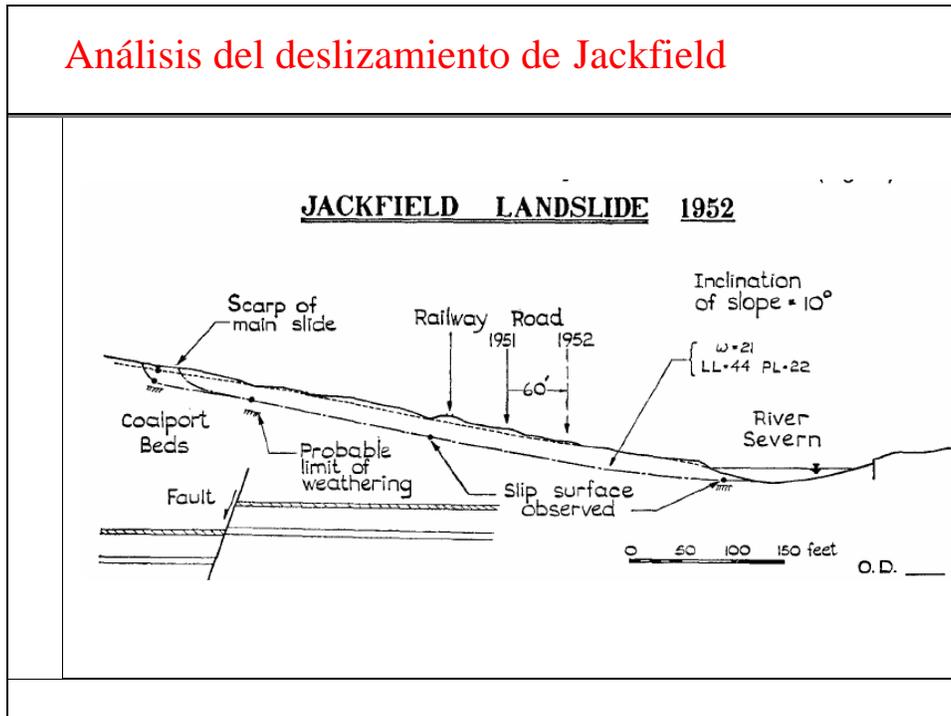
- Movilidad cíclica es gatillada por carga cíclica; ocurre en depósitos de suelos con esfuerzos de corte estáticos menores que la resistencia residual.
- Deformaciones debido a la movilidad cíclica se desarrollan gradualmente debido a esfuerzos estáticos y dinámicos durante un evento sísmico.



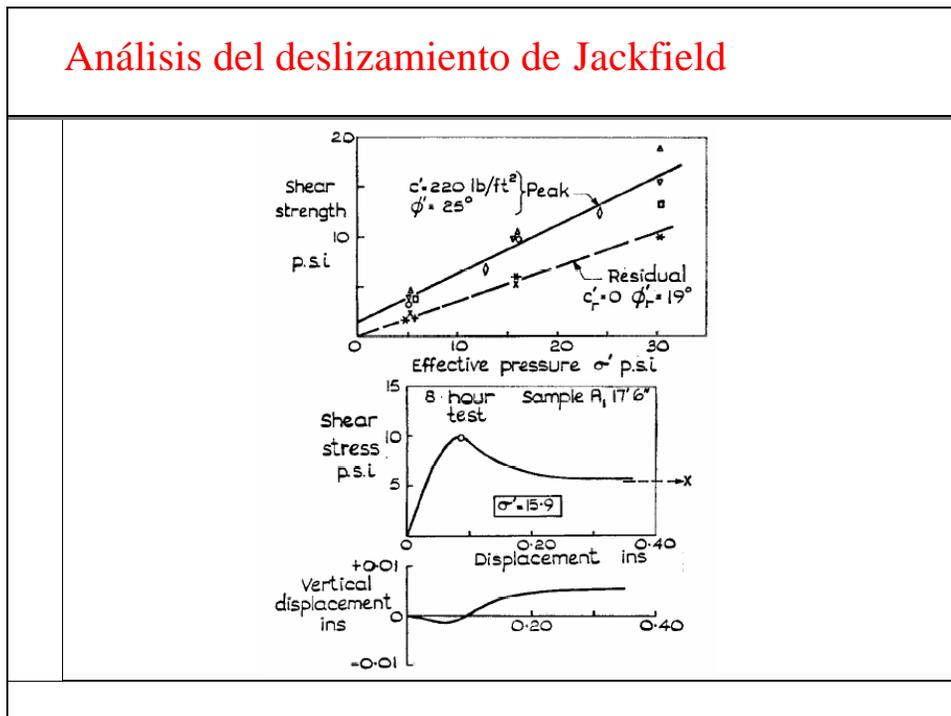
Análisis del deslizamiento de Jackfield



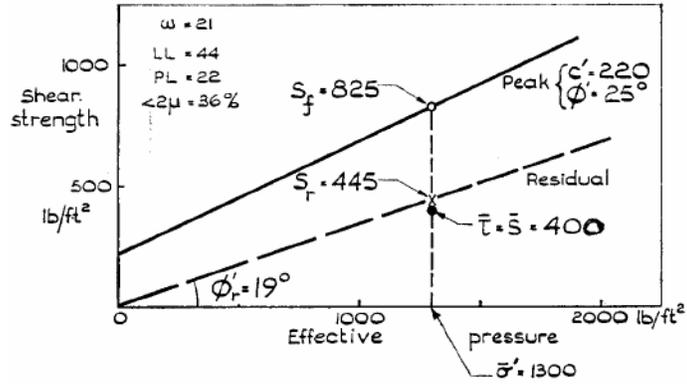
Análisis del deslizamiento de Jackfield



Análisis del deslizamiento de Jackfield



Análisis del deslizamiento de Jackfield



Stability analysis shows $R = 1.12$, with $\bar{c} = 0$, $\bar{\phi}' = 17^\circ$

Calculated factors of safety :-

- (i) on peak strength $F = 2.06$
- (ii) on residual strength $F = 1.11$

Análisis deslizamiento Bypass Temuco

(Ortigosa y Martínez, 2004)



Fig. 1 Deslizamiento en el Corte Poniente PK 13+200.

Análisis deslizamiento Bypass Temuco



Fig. 2 Corte Poniente que experimentó Deslizamientos en el pasado y Zona de Grietas con Reactivación de un Deslizamiento (Agosto 2004).

Análisis deslizamiento Bypass Temuco



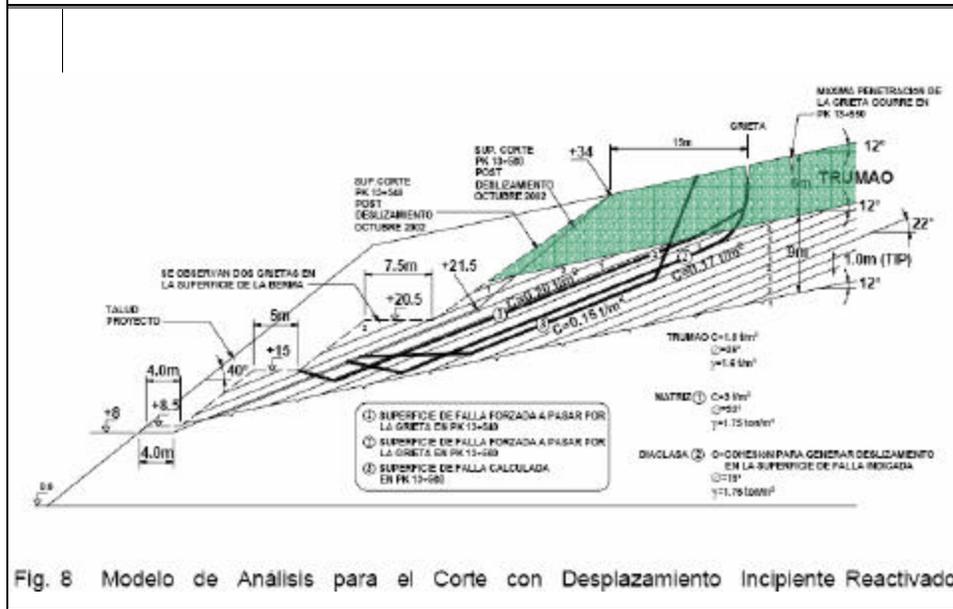
Fig. 3 Clivaje en Afloramiento de Roca Sana (PK 12+960 a 13+120)



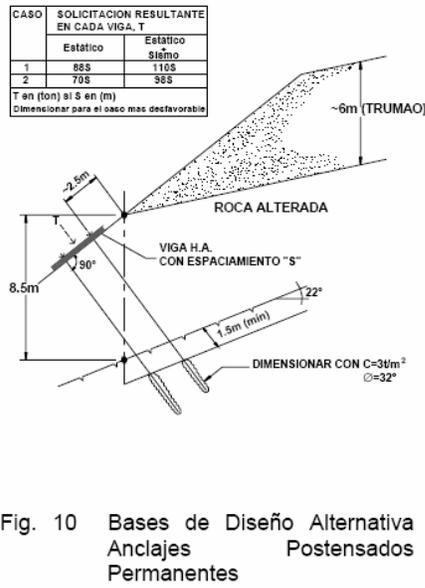
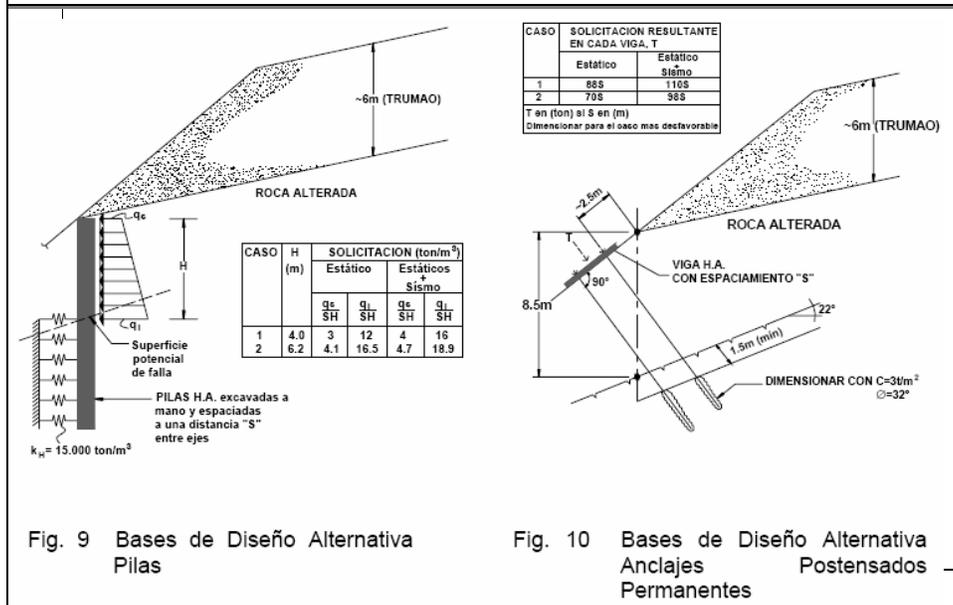
DIACLASA ARCILLIZADA

Fig. 4 Roca Alterada Amarillenta (Gentileza del IDIEM)

Análisis deslizamiento Bypass Temuco



Análisis deslizamiento Bypass Temuco



Importancia del monitoreo de taludes

- **Indicar fallas inminentes**

- Estructuras geotécnicas pueden fallar con consecuencias catastróficas en cuanto a vida y propiedad. Este tipo de fallas puede ocurrir por sobrecarga, errores de diseño, construcción con deficiencias, deterioro, etc.
- El monitoreo puede servir para dar aviso y salvar vidas.



Importancia del monitoreo de taludes

- **Entregar avisos**

- Sistemas de instrumentación pueden ser instalados para entregar aviso que algún indicador ha excedido límites aceptables.
- Estos instrumentos pueden ser parte de un sistema autónomo que automáticamente gatille la alarma.

- **Revelar incertidumbres**

- Como ingenieros geotécnicos se trabaja constantemente con incertidumbres, las cuales pueden llevar a fallas catastróficas.
- Siempre existirán incertidumbres en los proyectos geotécnicos; se instrumenta para observar el comportamiento real de la obra.

- **Evaluar hipótesis de diseño**

Importancia del monitoreo de taludes

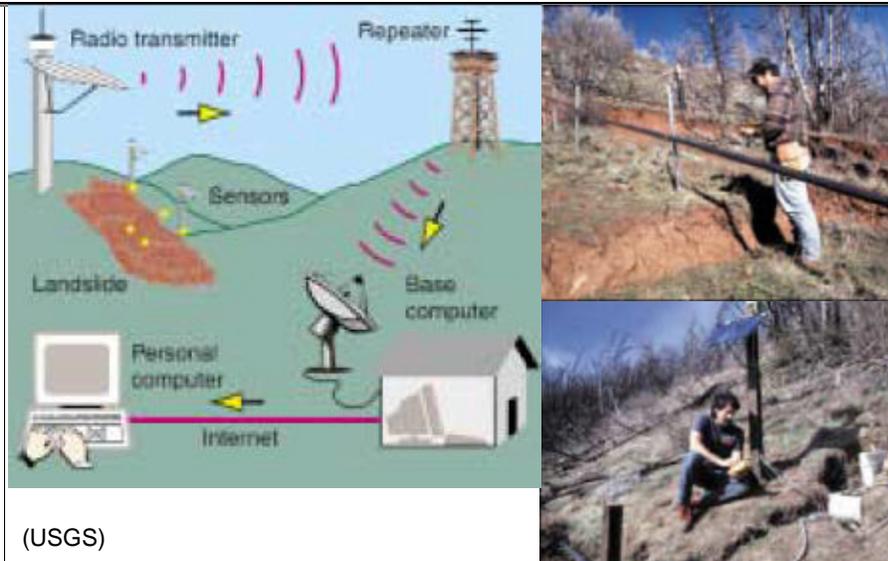
- **Minimizar daños a estructuras adyacentes**
 - Por ejemplo, monitoreando el desplazamiento lateral de una excavación.
- **Control de la construcción**
 - Instrumentación puede ser usada para monitorear el progreso de cierto desempeño geotécnico para controlar así la actividad constructiva.
- **Mejorar el estado del conocimiento**
 - Mucho de los avances en la ingeniería geotécnica tienen sus raíces en datos obtenidos de instrumentación de proyectos a escala real.

Monitoreo de taludes en tiempo real

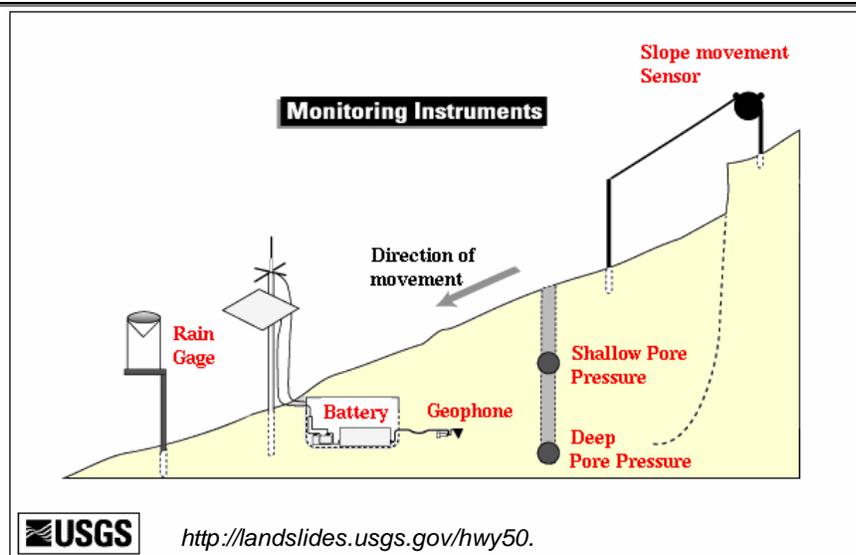


(USGS)

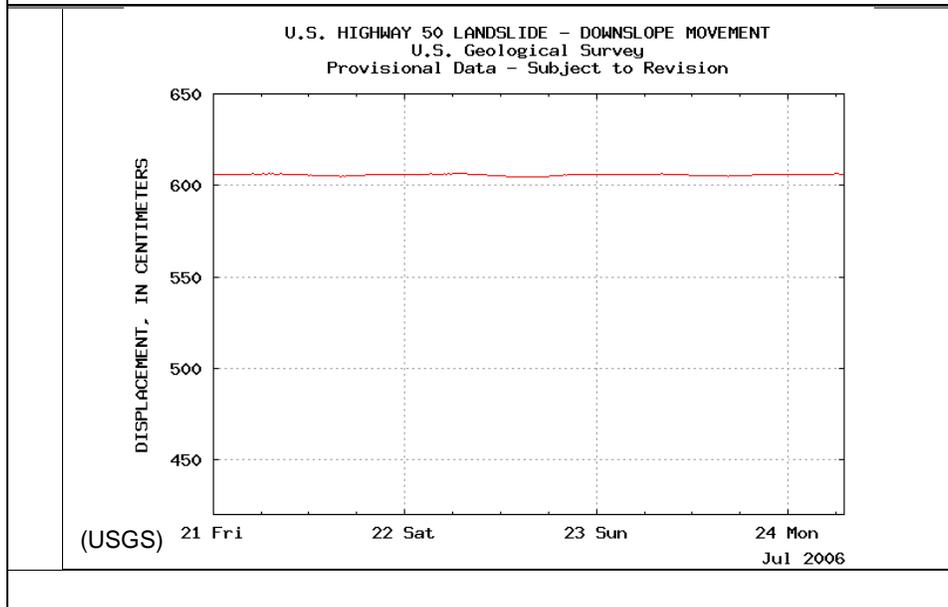
Monitoreo de taludes en tiempo real



Monitoreo de taludes en tiempo real



Monitoreo de taludes en tiempo real



Sensores avanzados para el monitoreo y estudio del comportamiento del suelo

