

Incidentes y accidentes en presas. ¿Qué podemos aprender?

Un resumen



**Estocolmo, 11-12 octubre
2013**

Club Europeo de ICOLD
Comité sueco

Miguel Ángel Toledo
Universidad Politécnica de Madrid

Actualización de la base de datos de ICOLD

M. Poupart

Iniciada en 2005, ha progresado con dificultad

60 nuevas roturas e incidentes
(29 en EEUU, 4 en Reino Unido...)

Actualmente:

322 casos documentados

107 casos con datos básicos

Alrededor de 40 casos con sólo el nombre de la presa y el año de rotura

Algunas lecciones aprendidas de los nuevos casos

Roturas desde 1990

[	Presas de tierra o escollera Sobrevertido o erosión interna
---	--

Sobrevertido, con frecuencia debido a un mal funcionamiento del **aliviadero**

Examples : Belci, Delhi, Ivanovo, El Guapo...

Embalse de Ulley (Reino Unido)

Jonathan Hinks (HR Wallingford, UK)



Embalse de Ulley (Reino Unido)



Embalse de Ulley (Reino Unido)

Mampostería –

Presiones hidrodinámicas –

Sellado de uniones

Capacidad de

desembalse importante

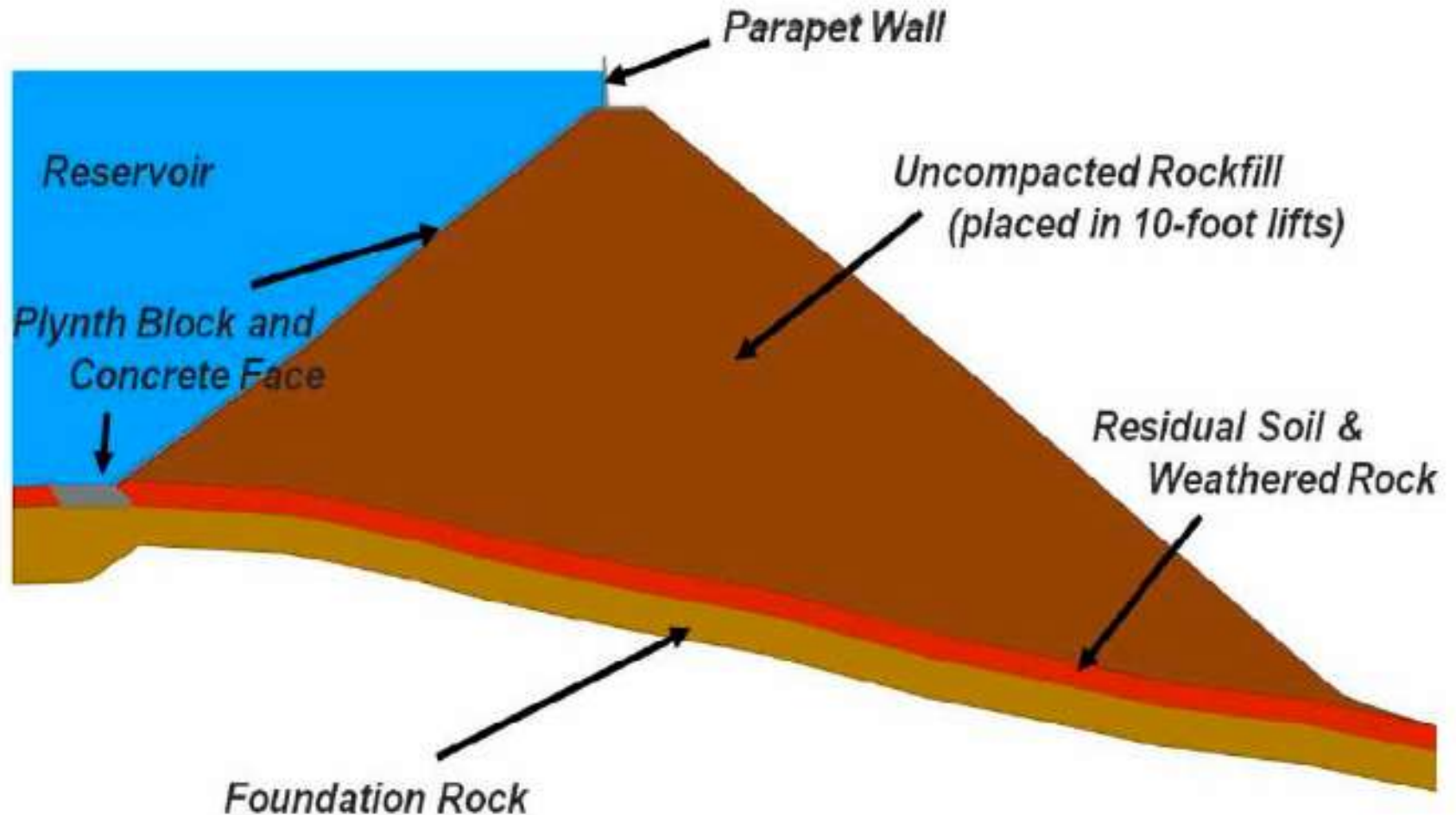
ante un incidente

Embalse de Taum Sauk (EEUU)

C. Rizzo (Paul C. Rizzo Associates)



Embalse de Taum Sauk (EEUU)



Embalse de Taum Sauk (EEUU)

2005



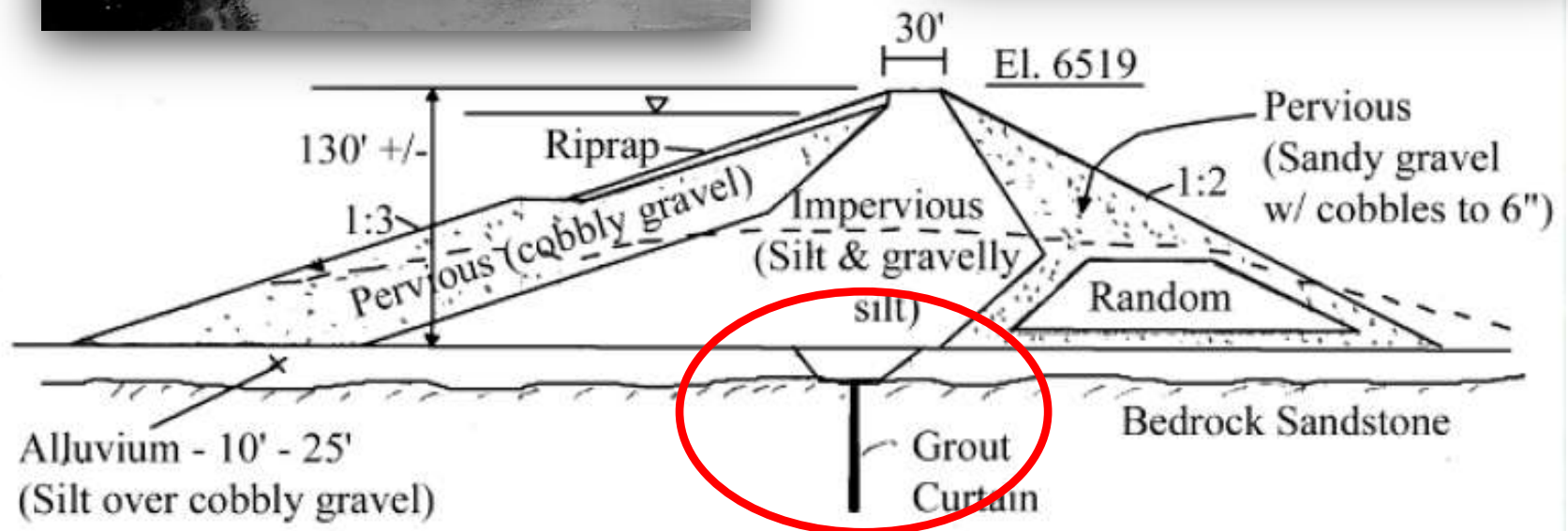
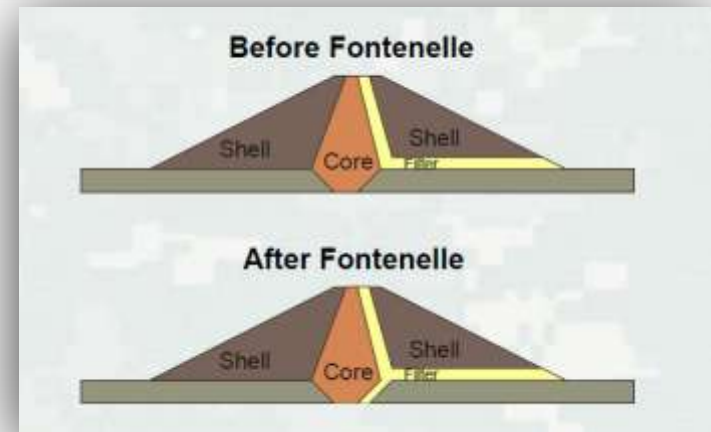
Sobrevertidos moderados pueden provocar roturas por deslizamiento

Presas de Fontenelle, Teton y Ririe (EEUU)

Nate Snorteland (US Army Corps of Engineers)



Presa de Fontenelle (EEUU)



Presa de Fontenelle (EEUU)



Diseño conservador del cimiento

Tratamiento de toda la base del núcleo

Más de una línea de defensa frente a la filtración

Cuidar la forma del cimiento

Comunicación entre proyectistas y personal de construcción

Documentar las decisiones críticas

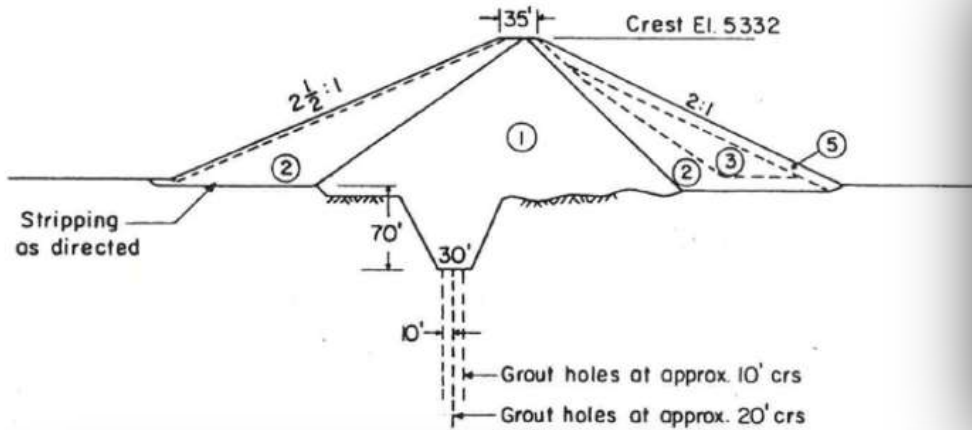
Necesidad de la revisión externa

Asumir que habrá defectos y tenerlo en cuenta al proyectar

Difundir las lecciones aprendidas de los incidentes

Presa de Teton (EEUU)

Proyecto de finales de los 60

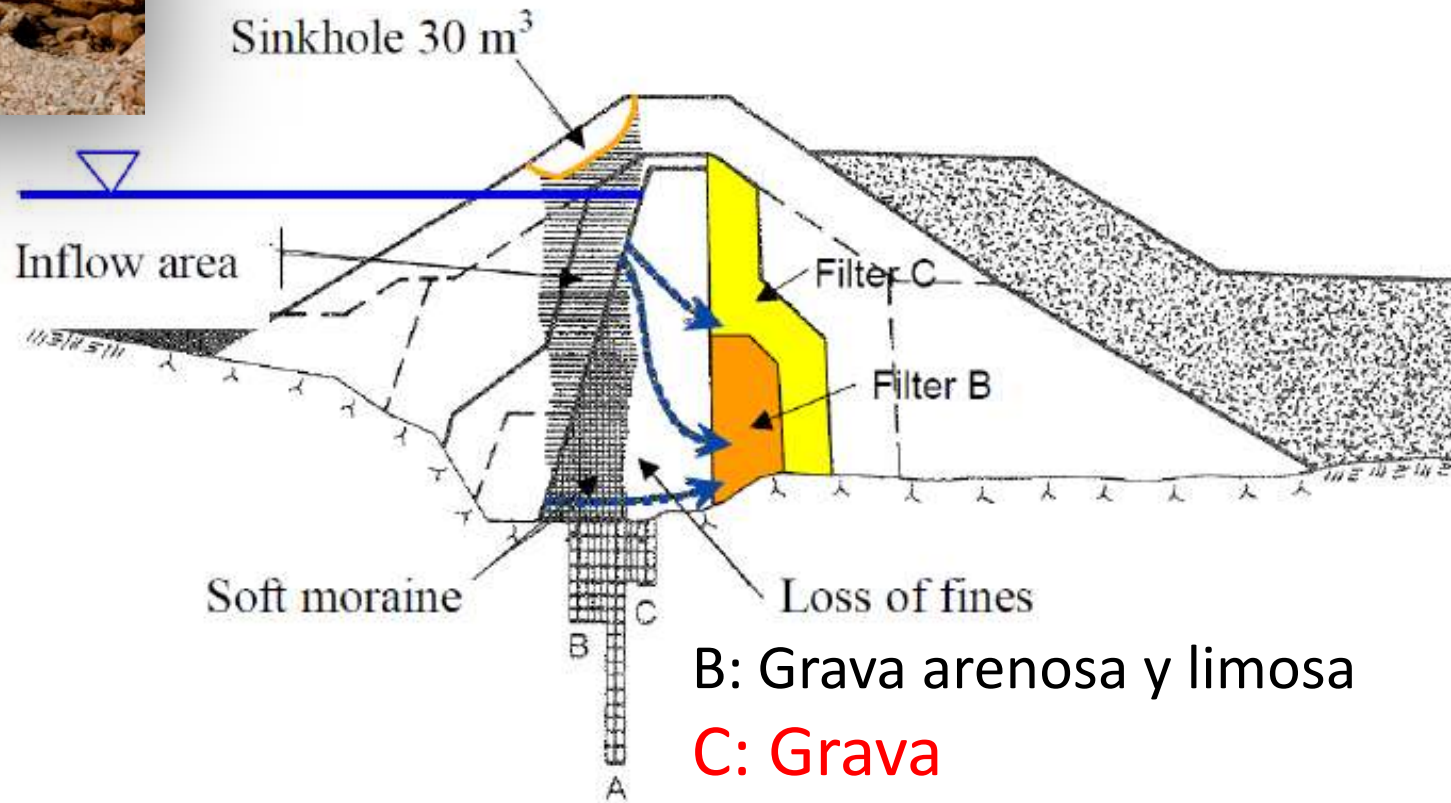


Presa de Suorva (Suecia)

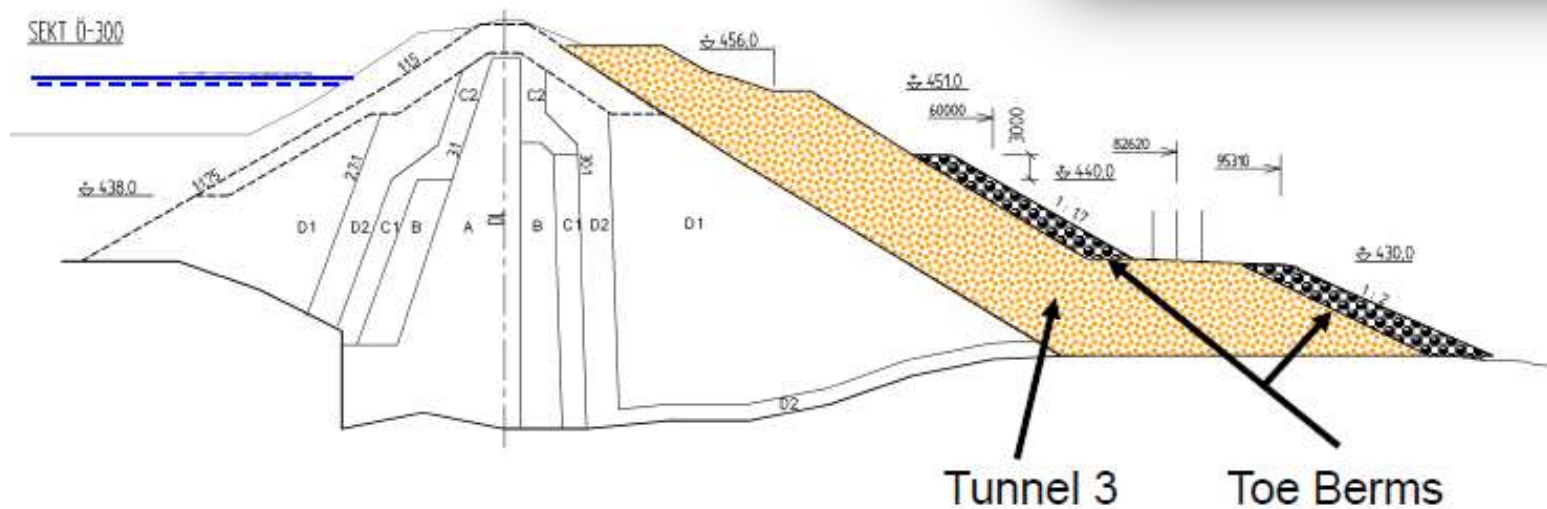
C. O. Brandesten y P. Viklander (Vattenfall)



1983



Presa de Suorva (Suecia)



Dos incidentes inusuales (Noruega)

V. Pedersen y R. Andersen (Norwegian Water Resources...)

93 roturas de presas en Noruega,
ninguna de más de 10 m de altura

1) “Jokulhlaup” en las presas de El Siso

2) Fisuración de la presa de El Bleikvatn por
colapso de una mina

“Jokulhlaup” en las presas de El Siso

2001



“Jokulhlaup” en las presas de El Siso

2001



Presa de El Bleikvatn

1997



Presa de El Bleikvatn

1997



Colapso 140 m bajo
la presa

Asiento de **1,4 m**
en el estribo Este

¡Atención al **entorno**
de la presa!

Presa de Moravka (República Checa)

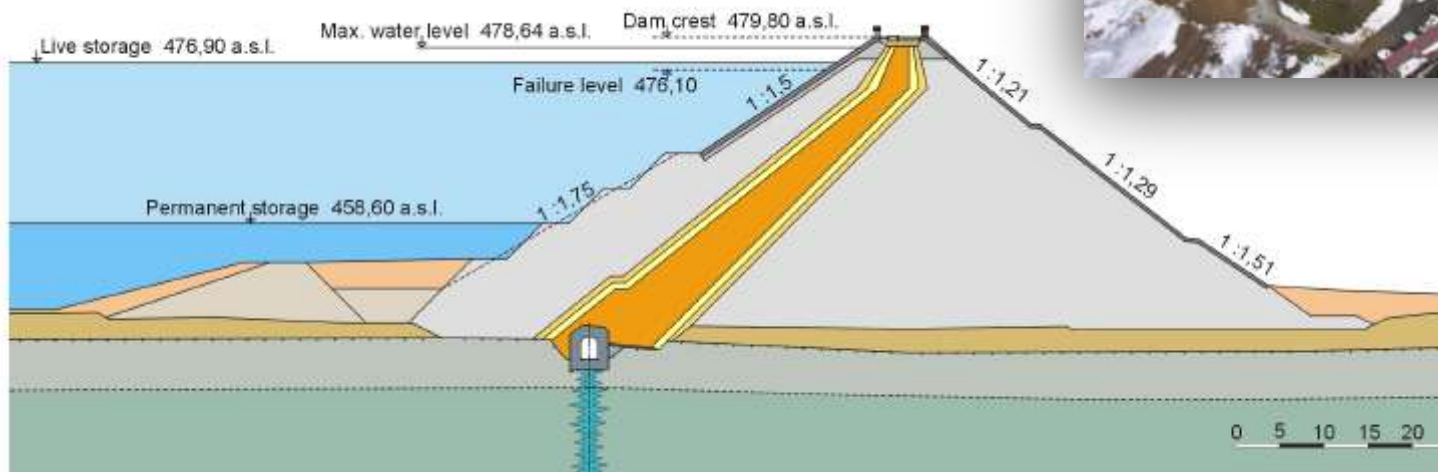
Jandora et al. (Universidad Tecnológica de Brno...)



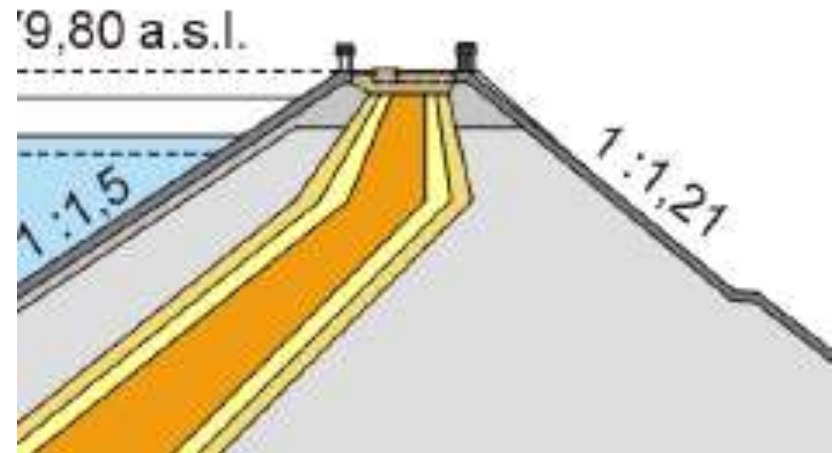
Erosión interna
combinada con
otros mecanismos

Presade Mostiste (República Checa)

Riha y Svankara (Universidad Tecnológica de Brno...)



Presa de Mostiste (República Checa)



Material inadecuado, ausencia de **filtro** y mala **compactación** en la zona vertical superior del núcleo

Avería **35 años después** de finalizar la construcción

Presas bóveda en cerradas anchas (Austria y Alemania)

Obernhuber (Verbund Hydro Power AG)



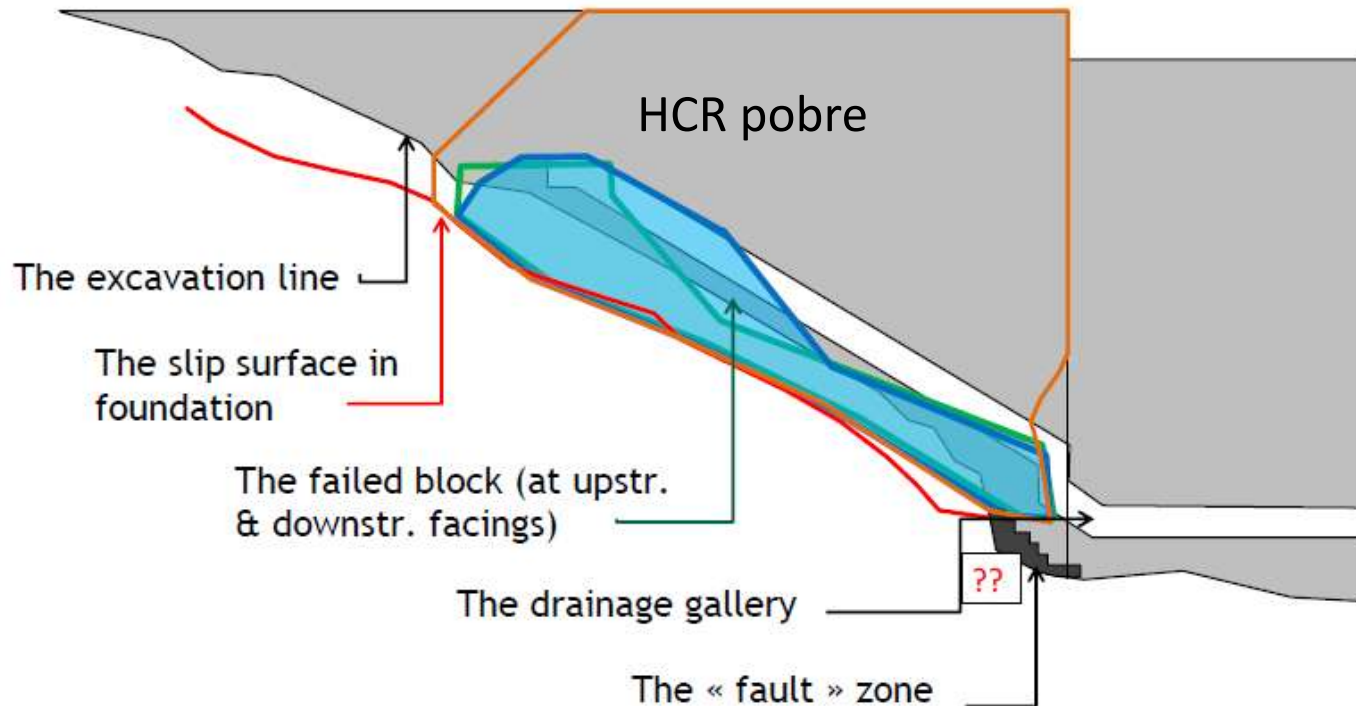
Fisuración en el pie de aguas arriba en
varias presas esbeltas o muy altas en
cerradas anchas

Presa de Camara (Brasil)

2004

Luc Deroo (ISL)





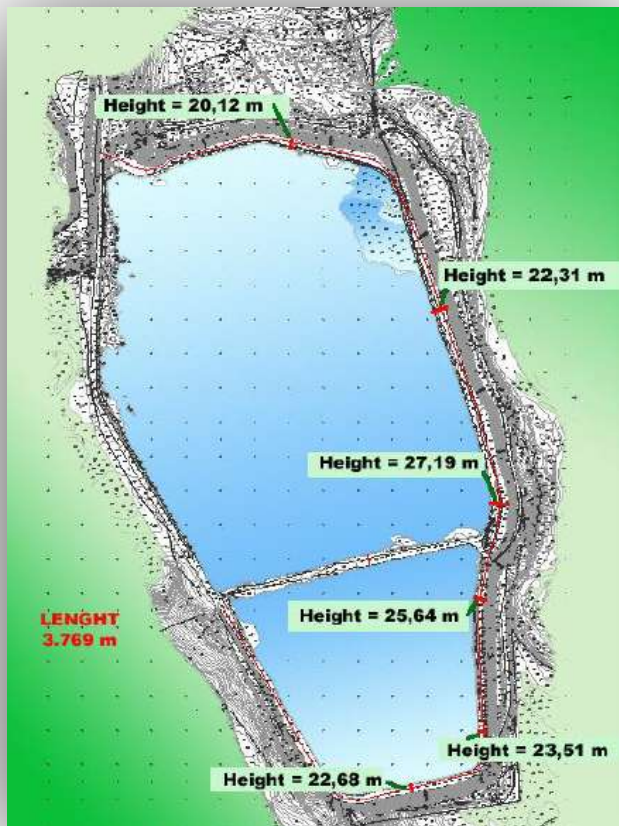
Deslizamiento inclinado → No sirve un cálculo tradicional 2D

Falta de supervisión independiente y de auscultación

Presa de Aznalcóllar (España)

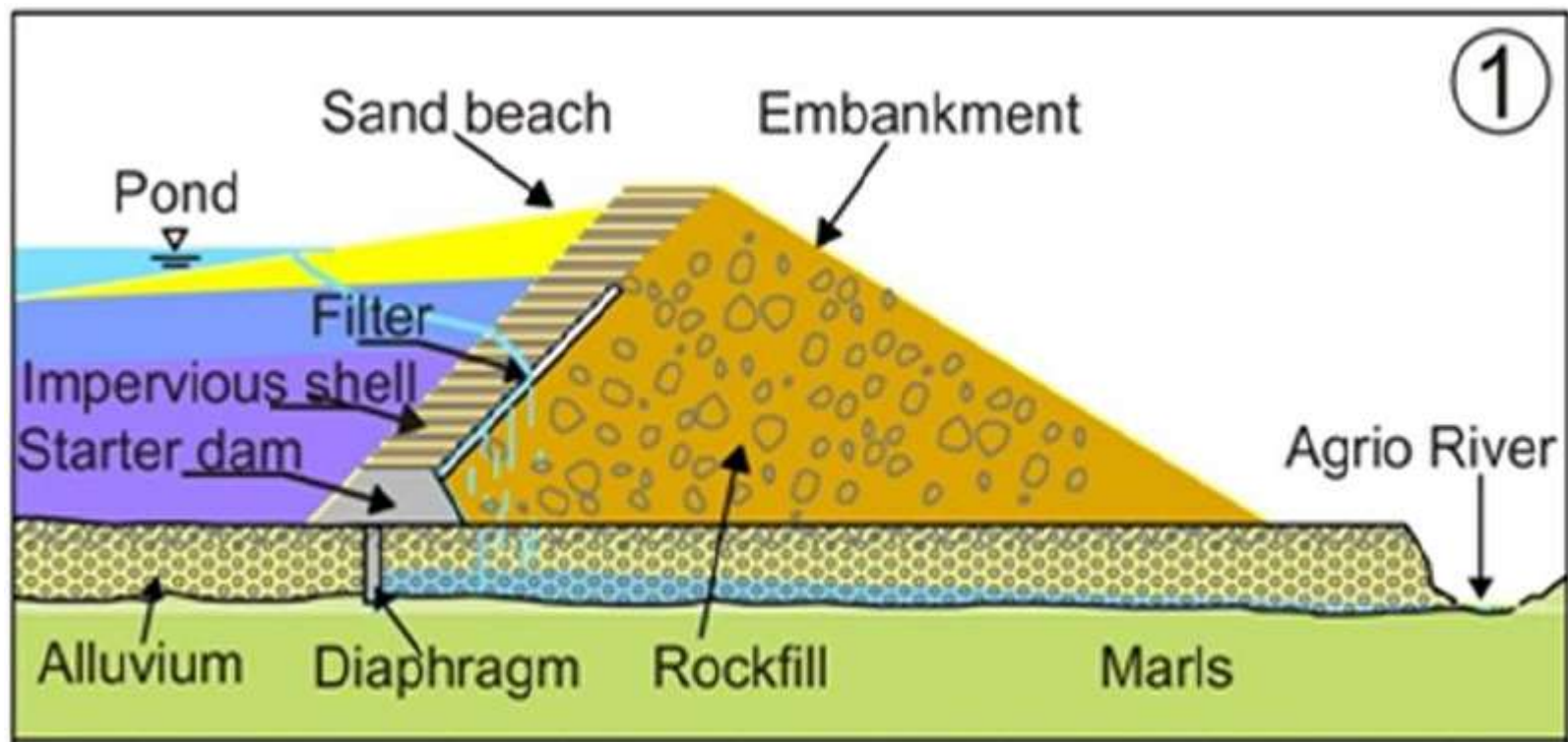
1998

J. Polimón (ICOLD) y J.M. Rodríguez-Ortiz(UPM)



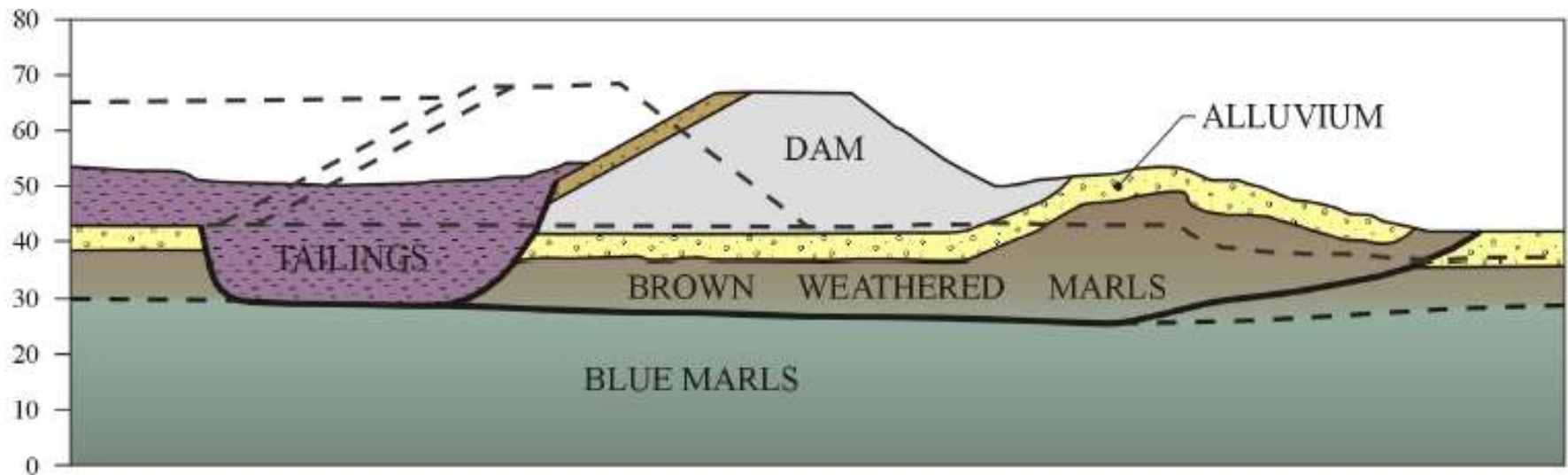
Presa de Aznalcóllar (España)

1998

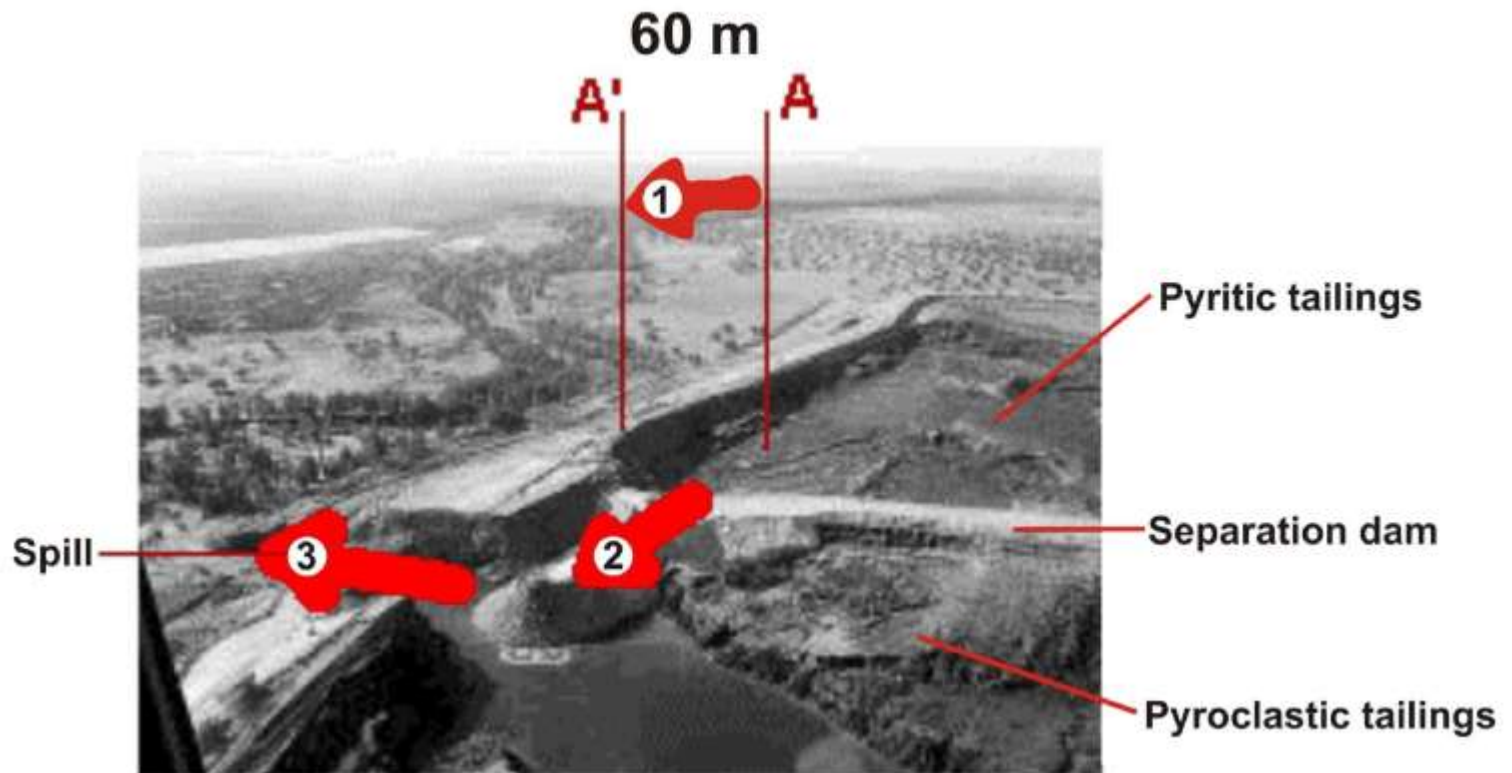


Presa de Aznalcóllar (España)

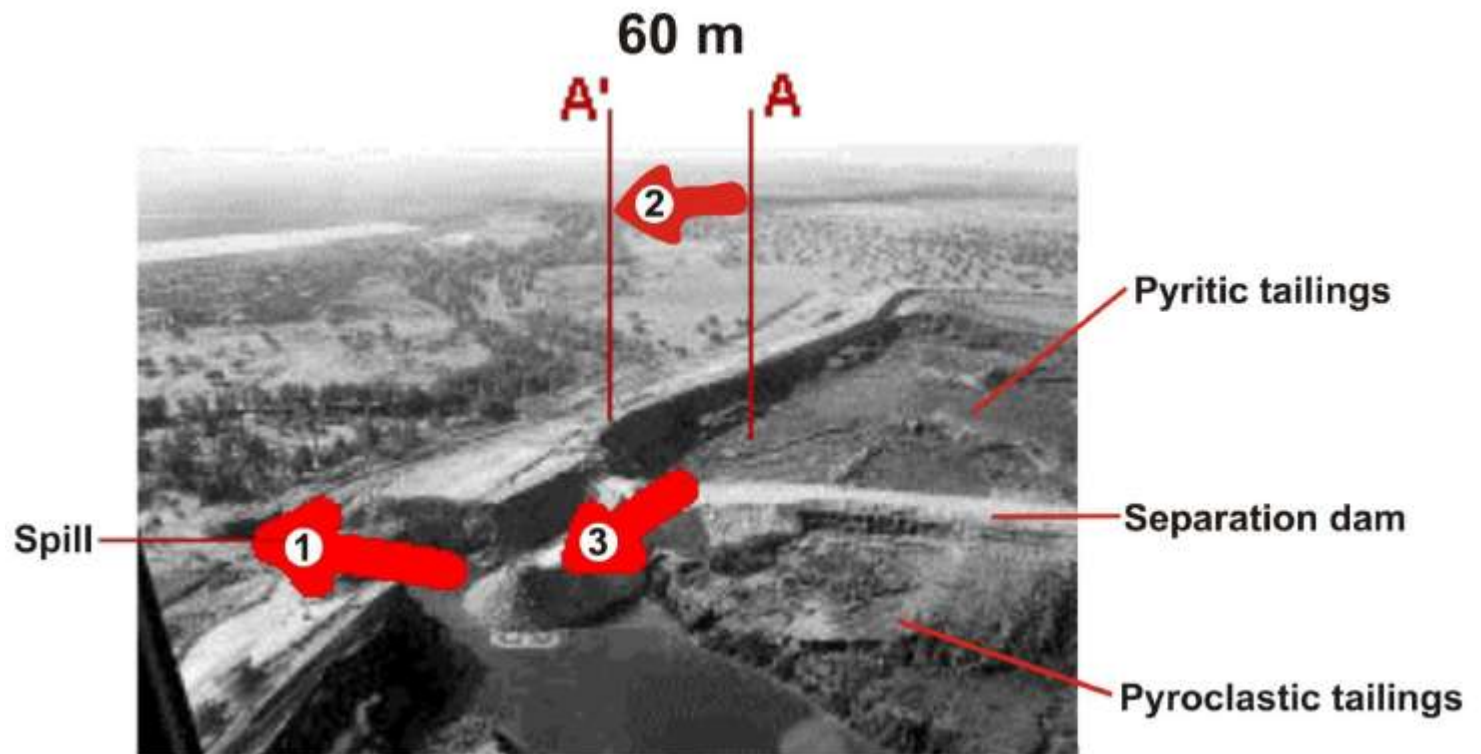
1998



Hipótesis A

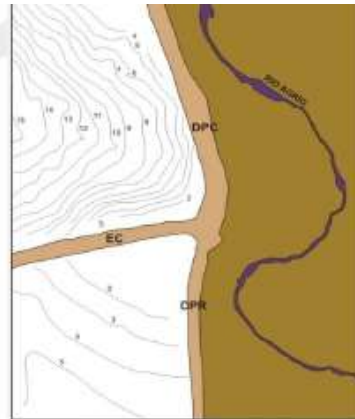


Hipótesis B

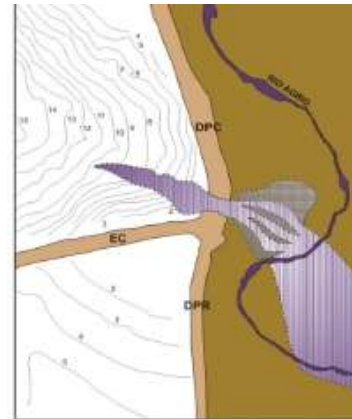


Presa de Aznalcóllar (España)

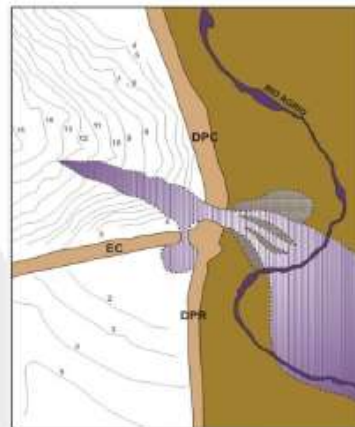
1998



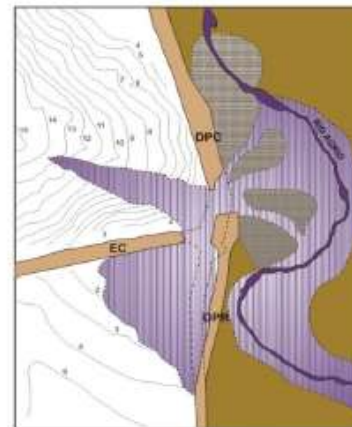
a) Before the accident



b) Breach in the upper dam and escape of the pyroclastic tailings



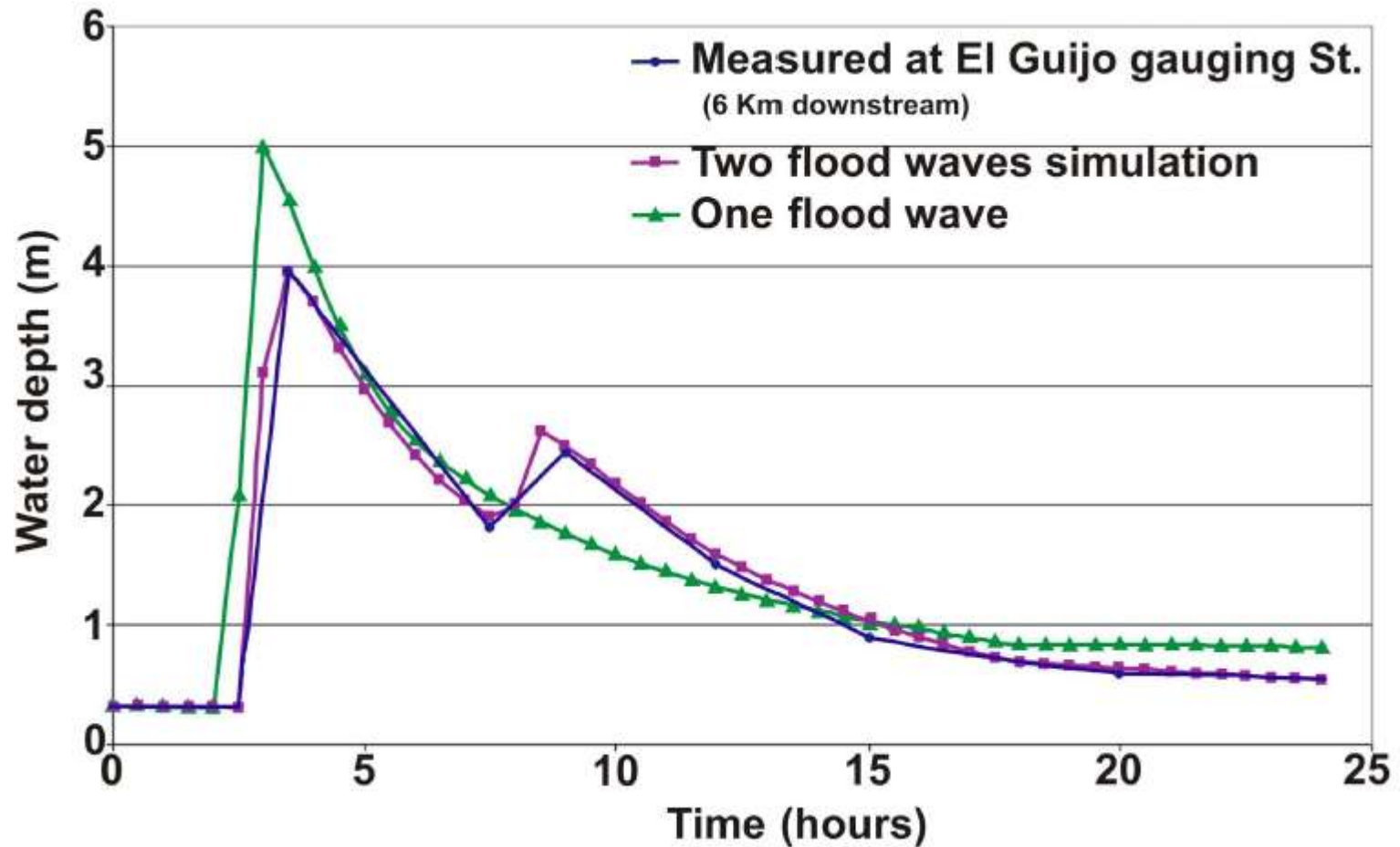
c) Breach in the dividing dam



d) Slide of the lower dam and escape of pyritic tailings

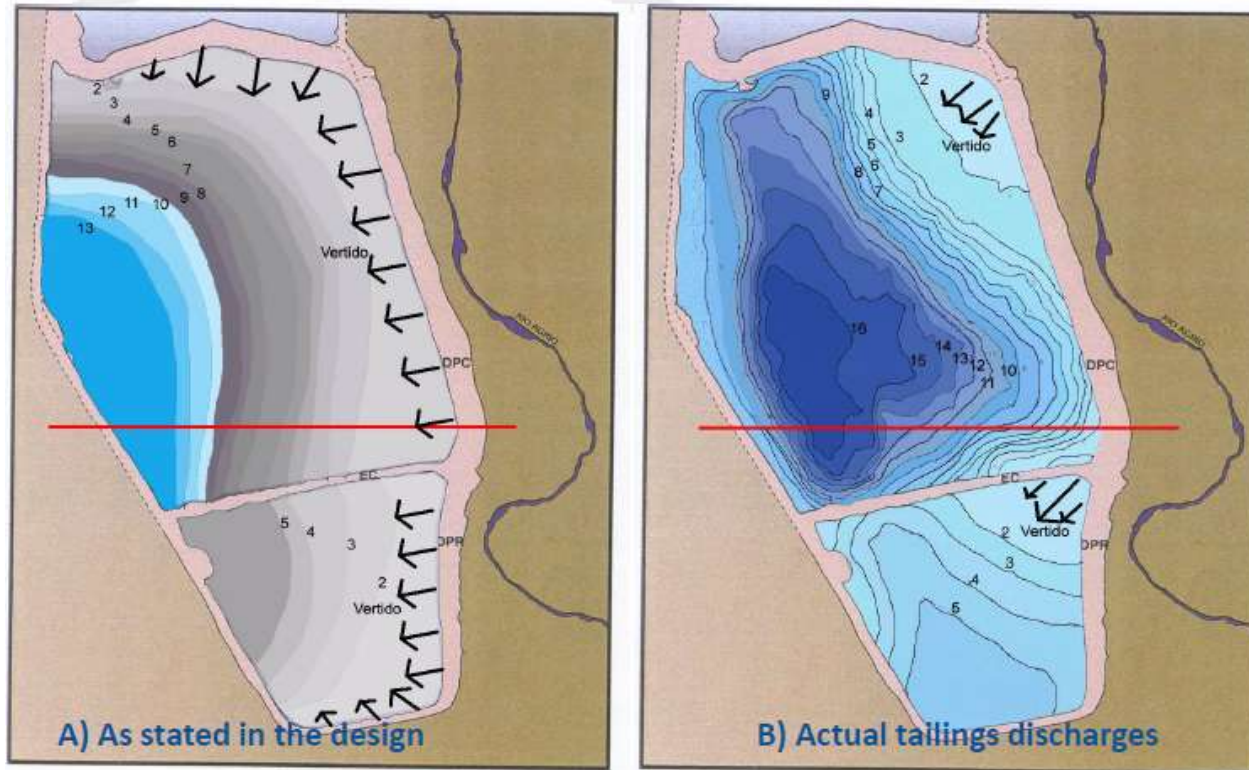
Presa de Aznalcóllar (España)

1998



Presa de Aznalcóllar (España)

1998



Diseño + Construcción + Explotación

Resumen

- . Presas de tierra + **sobrevvertido** + **erosión interna**
- . Atención a las **acciones no convencionales**. La prevención de incidentes y roturas no es tarea rutinaria
- . Importancia de los **aspectos de organización** en la seguridad real

Difusión + Coordinación + Supervisión externa

Sin cambiar nuestros patrones de pensamiento, no seremos capaces de resolver los problemas que creamos con nuestro actual patrón de pensamiento.

Albert Einstein

Muchas gracias