

GEOLOGIA Y GEOTECNIA

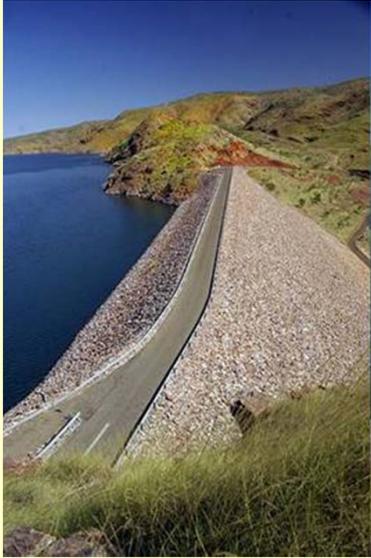
2020

(4ta edición)

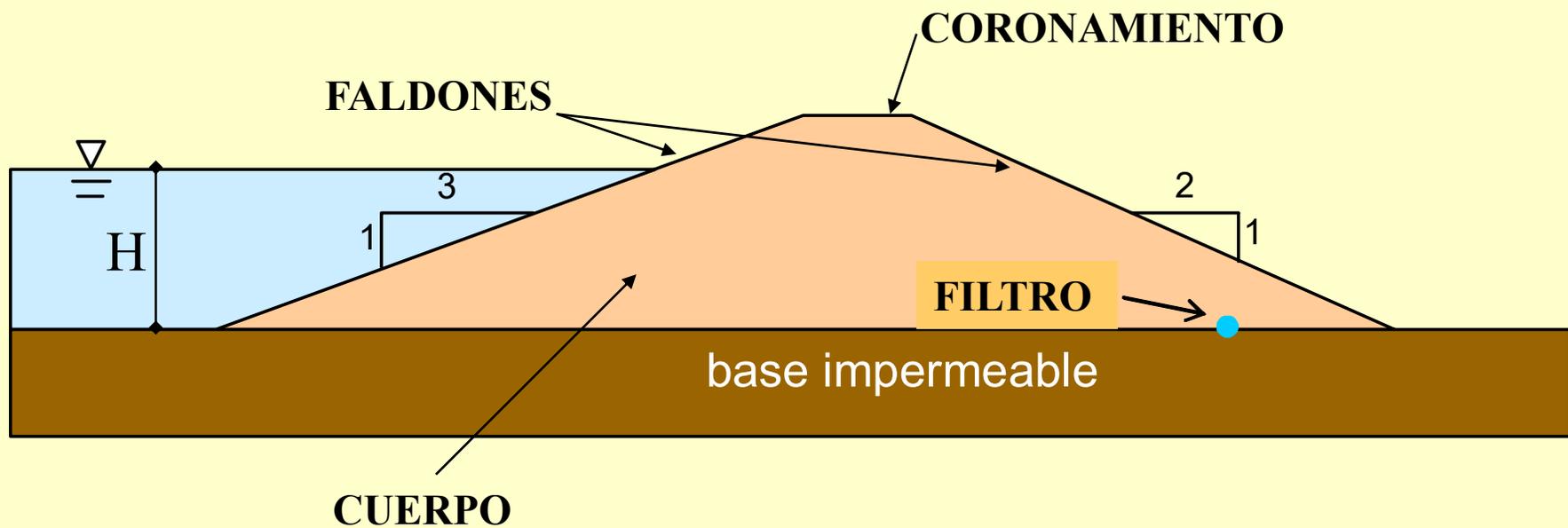
**REDES DE FILTRACIÓN EN
PRESAS DE TIERRA**

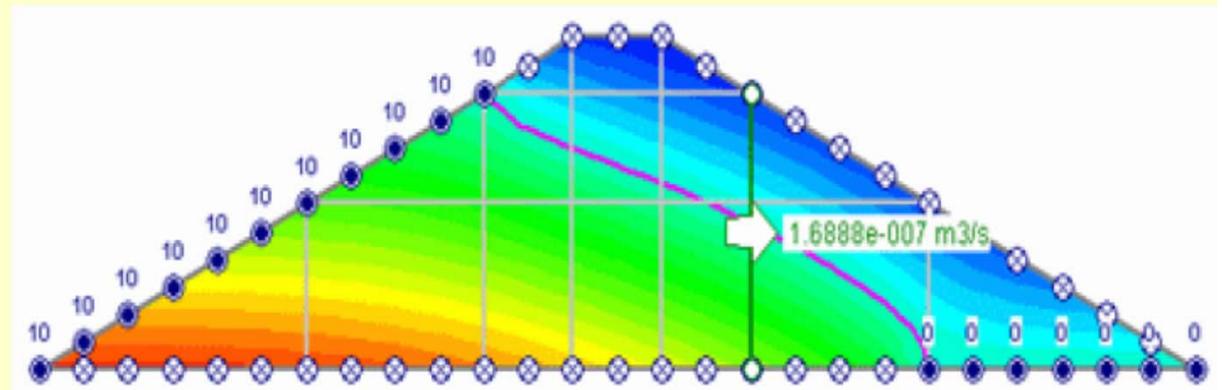
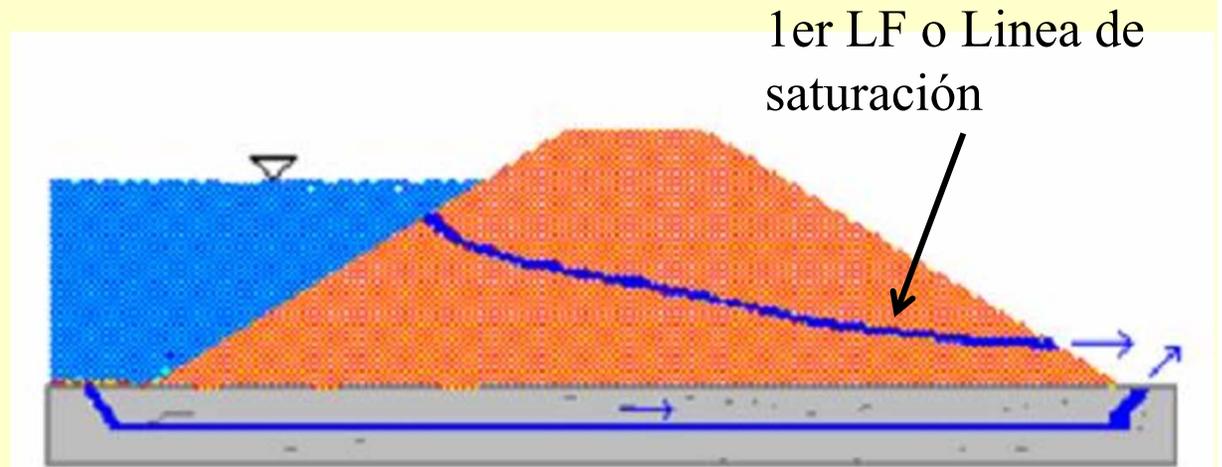
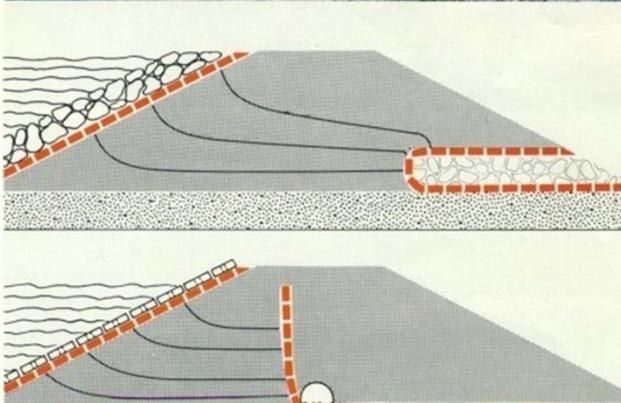
Ing. Silvia Angelone

PRESAS DE TIERRA

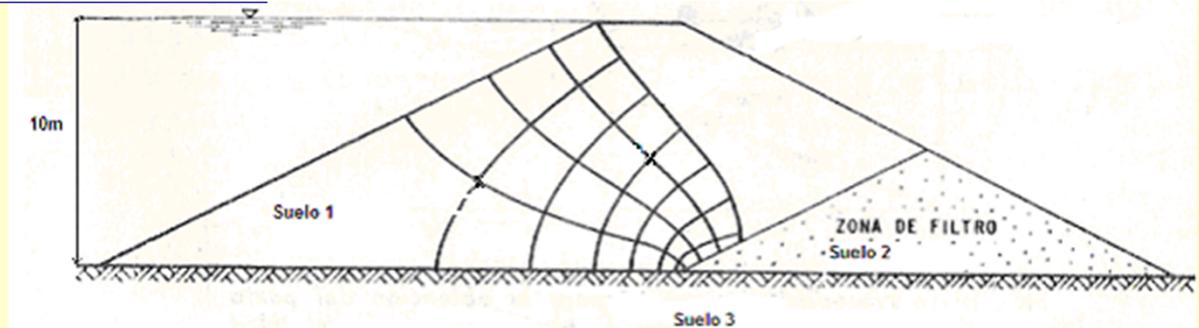
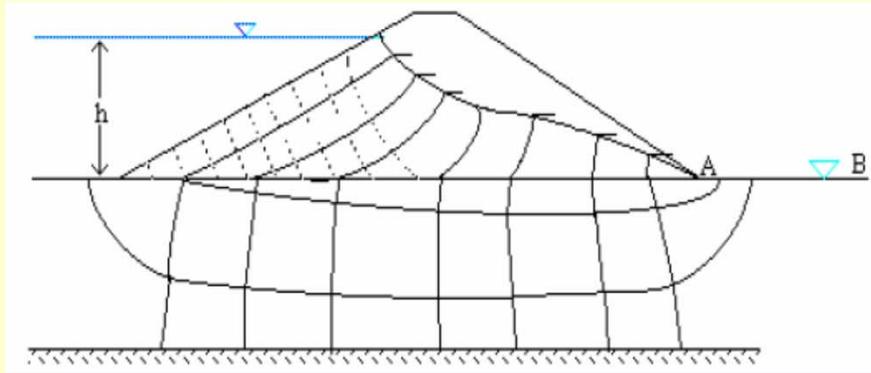
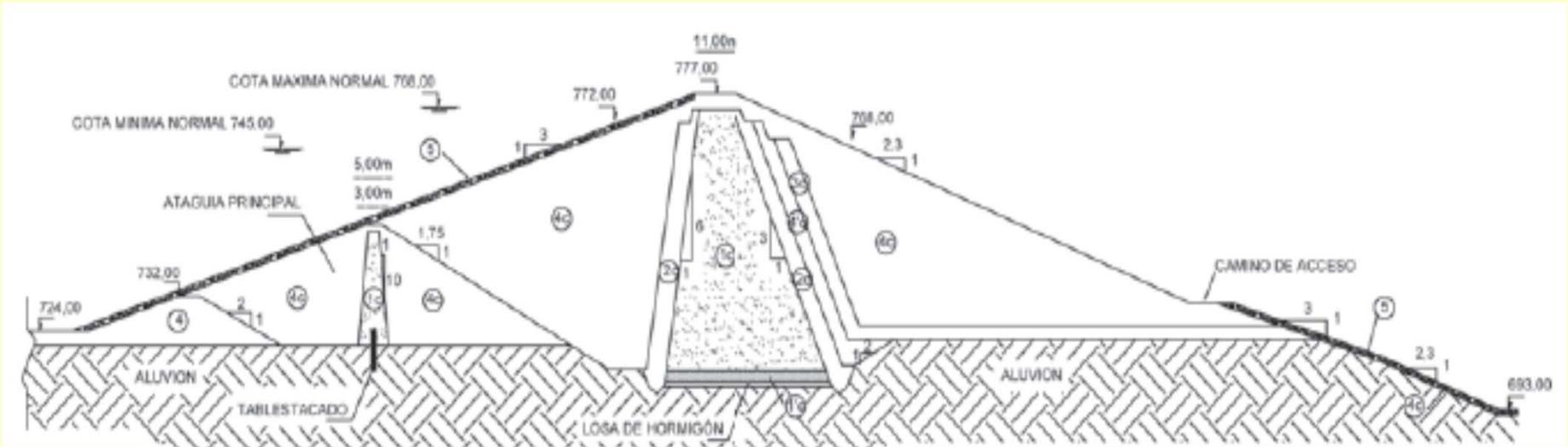


PARTES DE UNA PRESA DE TIERRA





Presas: Quebrada de Ullum



PRESAS DE MATERIALES SUELTOS

De acuerdo a los materiales utilizados

Presas de tierra, en las cuales el volumen principal del cuerpo de la presa se hace con suelos arcillosos, arenosos, o gravas de grano fino.

Presas de roca-tierra, en las cuales el volumen principal del cuerpo de la presa se hace de suelos de grano grueso y los elementos anti filtrantes de suelos de grano fino.

Presas de enrocados, en las cuales el cuerpo principal de la presa se hace de materiales con grano grueso y los elementos anti filtrantes de materiales aglutinados (pantallas anti filtrantes).

PRESAS DE MATERIALES SUELTOS

Según el método de
ejecución de los trabajos

Terraplenado



Relleno hidráulico
(Refulado de arena)



PRESAS DE MATERIALES SUELTOS

Según el esquema constructivo de la presa

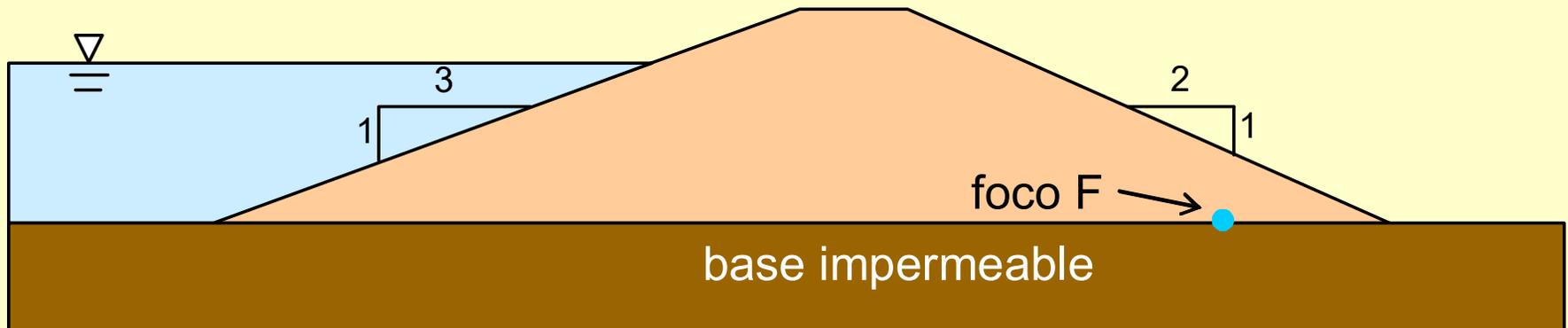
Presas homogéneas, con un solo material en contacto con el filtro

Presas heterogéneas, en las que el cuerpo se compone de dos o más clases de suelos.

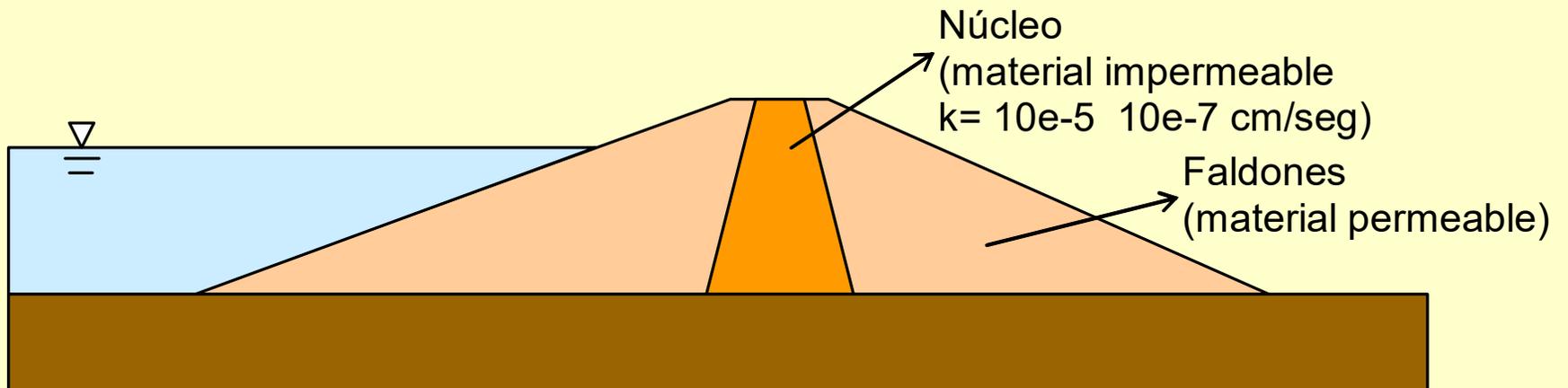
Las presas heterogéneas a su vez se dividen según la colocación del elemento anti filtrante:

- ❖ Presas con núcleo vertical
- ❖ Presas con núcleo inclinado
- ❖ Presas con pantalla impermeable aguas arriba

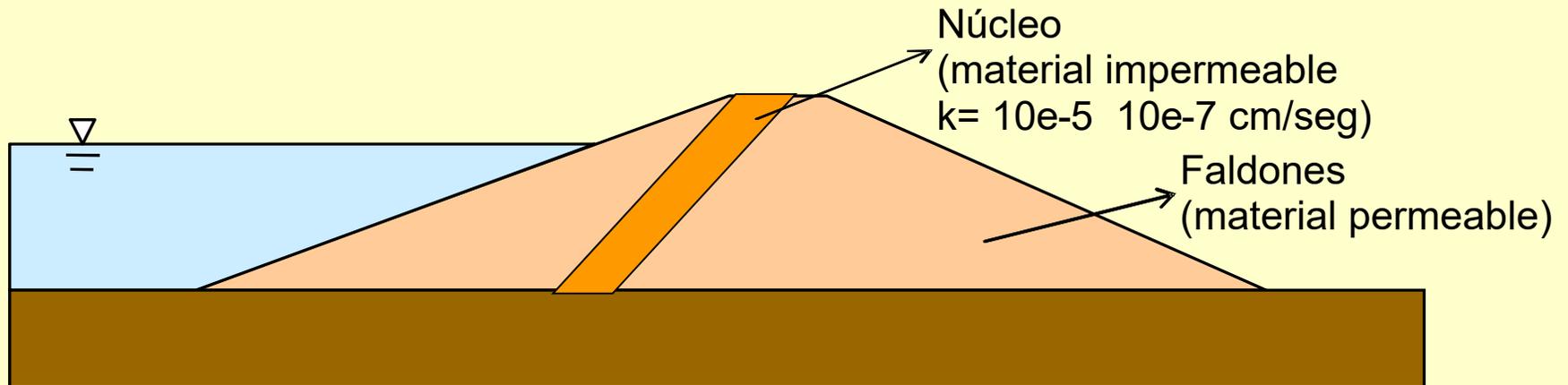
PRESA DE TIERRA HOMOGENEA



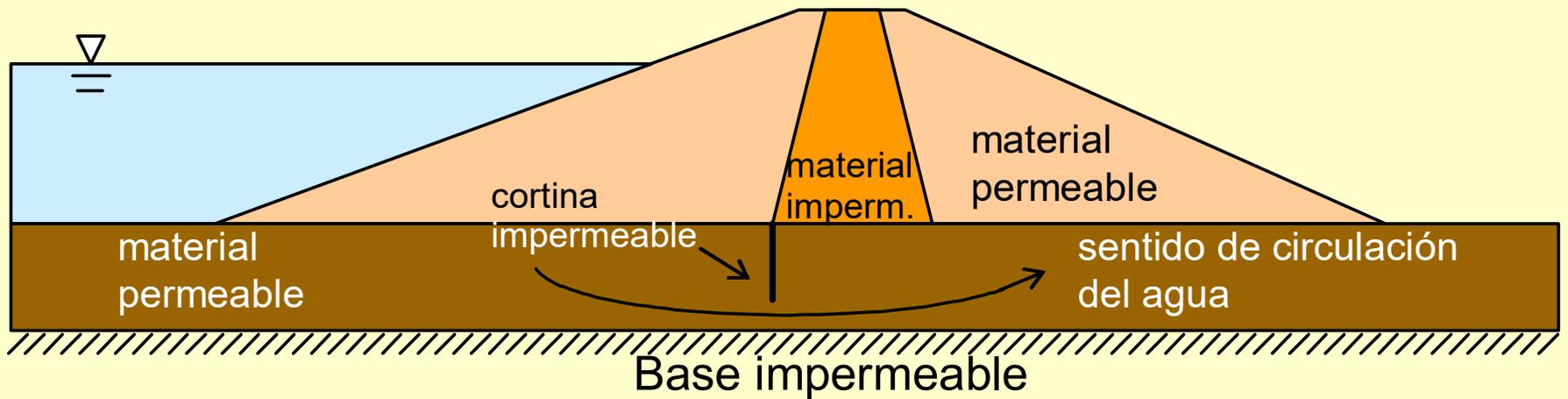
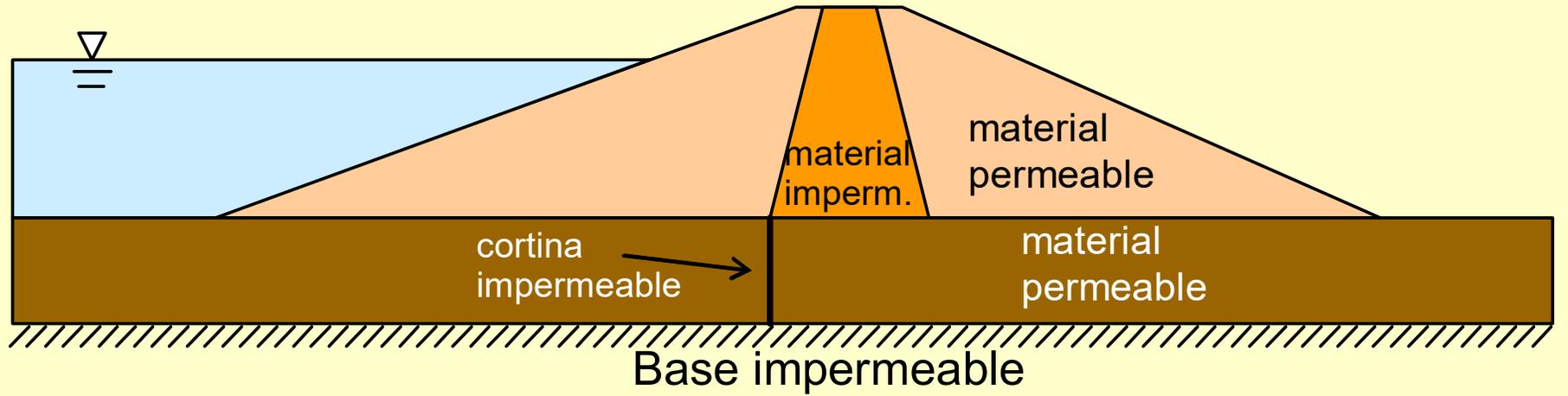
PRESA DE TIERRA CON NUCLEO CENTRAL



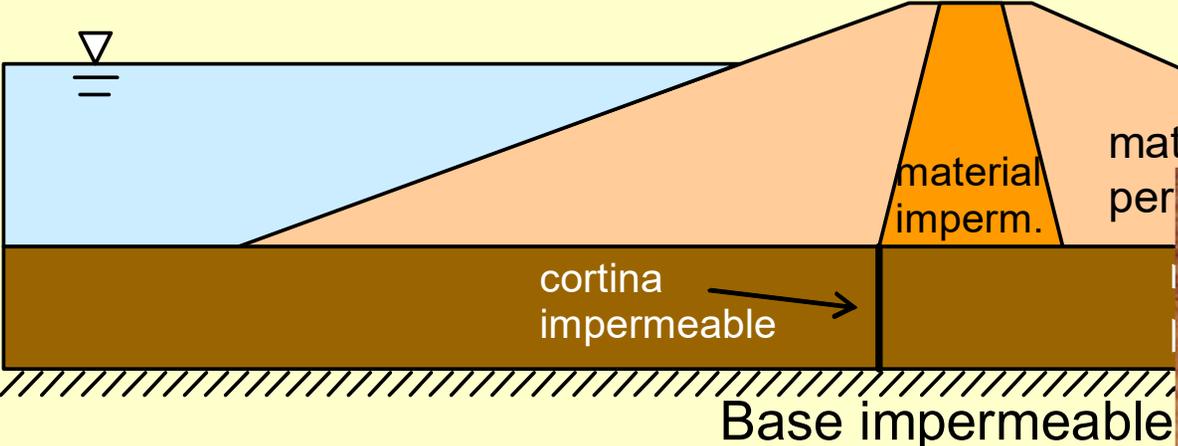
PRESA DE TIERRA CON NUCLEO CENTRAL



PRESA DE TIERRA CON NUCLEO CENTRAL Y CORTINA IMPERMEABLE



PRESA DE TIERRA CON NUCLEO CENTRAL Y CORTINA IMPERMEABLE



JAIIME SUAREZ DIAZ

- **Estudios a realizar para construir las presas:**

- 1.- Estudio Hidrogeológico.

- 2.- Estudio topográfico.

- 3.- Estudio geológico.

- 4.- Estudios geotécnicos.

- 5.- Estudios económicos.

- 6.- Estudios de Impacto ambiental

Análisis para la selección del tipo de presa:

1.- Altura de la presa:

- Menores a 30 metros , el 80% son de presas de tierra.
- Mayores de 150 metros, el 60% son presas de hormigón.

2.- Geomorfología de la cerrada, valles amplios (presas de tierra), valles estrechos (presas de hormigón).

3.- Condiciones geológicas geotécnicas de la cimentación, es decir, cuando el macizo de cimentación es muy deformable (rocas blandas o suelos) o de baja resistencia se construyen presas de tierra.

4.- Disponibilidad de los materiales de construcción.

- Áridos para las presas de hormigón.
- Materiales sueltos para las presas de tierra

Materiales geológicos para la construcción:

Se inicia en los estudios previos, deben cumplir los siguiente requisitos:

- Volumen apropiado a la magnitud de la presa.
- Calidad adecuada para los diferentes fines.
- Distancia operativa.
- Facilidad de extracción.
- Condiciones medio-ambientales aceptables para su explotación

Según la utilización del material se tiene:

Núcleos impermeables: Impiden el paso a través del cuerpo de la presa:

- Baja permeabilidad $< 10^{-5}$ cm/seg.
- Arcillas y limos o arenas con alto contenido de arcillas.
- IP entre 15 y 35.
- Se compactan en espesores de 20 a 30 cm con rodillo pata de cabra.

Espaldones o escolleras:

- Transmiten a la presa resistencia y estabilidad, y la protegen de la erosión.
- Se compactan a espesores menores de 2 m de altura con rodillos vibratorios.
- Menor al 5% de finos y bien graduados.

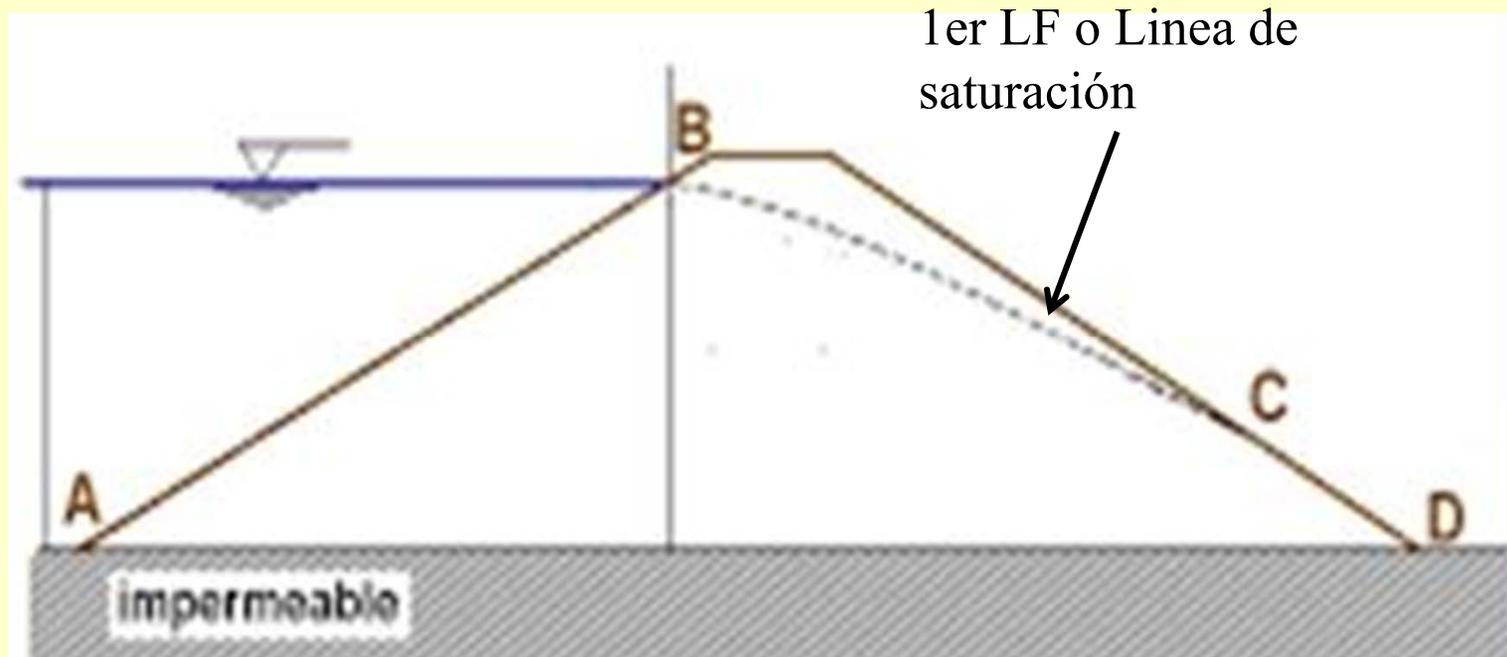
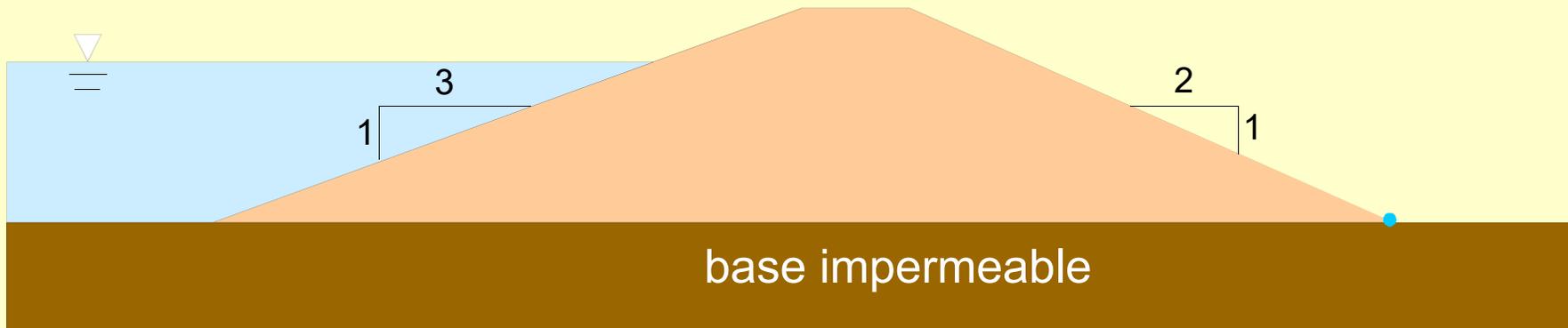
Filtros y drenes:

- Evitan el paso de las partículas finas de los materiales contiguos y permiten el drenaje
- Son materiales granulares, con criterio granulométrico estricto, ausencia de finos, alta resistencia e inalterables.
- Geosintéticos

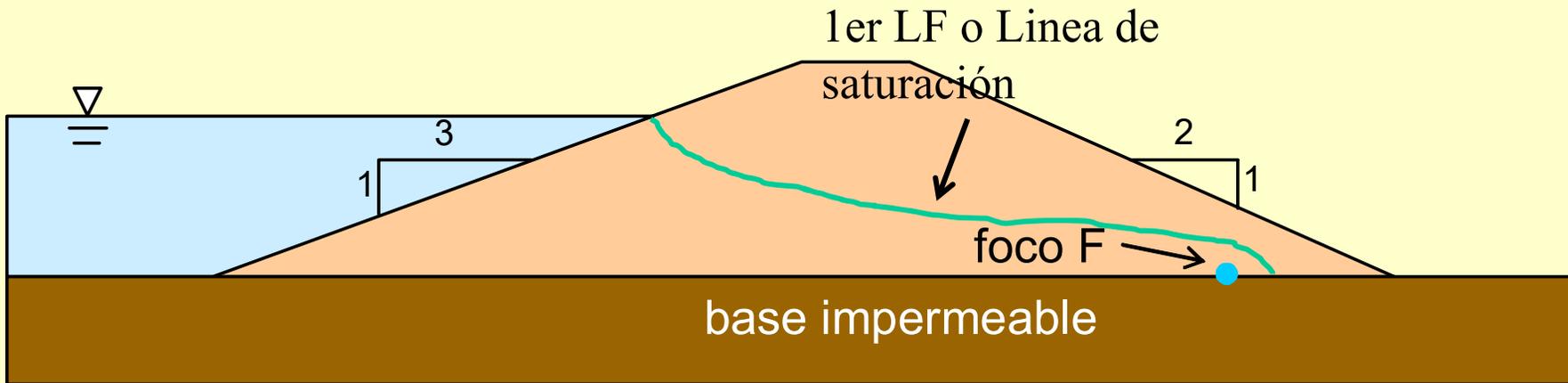
Aspectos a considerar

- **TIPO DE PRESA**
- **BORDE LIBRE**
- **ZONIFICACION DE MATERIALES**
- **FUNDACION**
- **CONTROL DE FILTRACIONES**
- **ANCHO DE CRESTA**
- **PENDIENTE DE TALUDES**
- **PROTECCION CONTRA LA EROSION**
- **FILTROS**
- **ETC.**

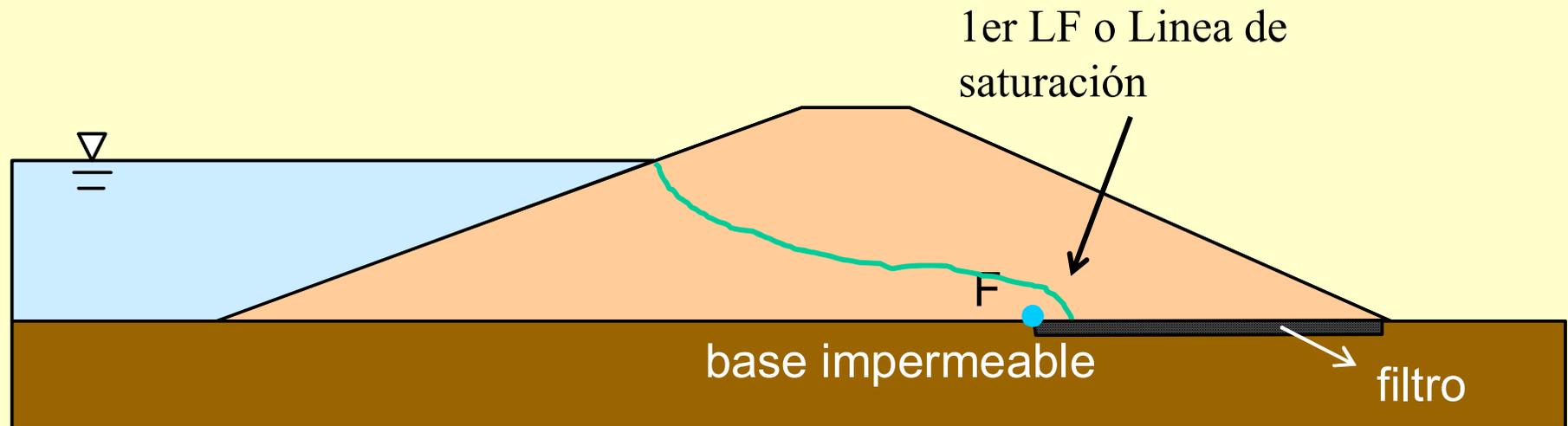
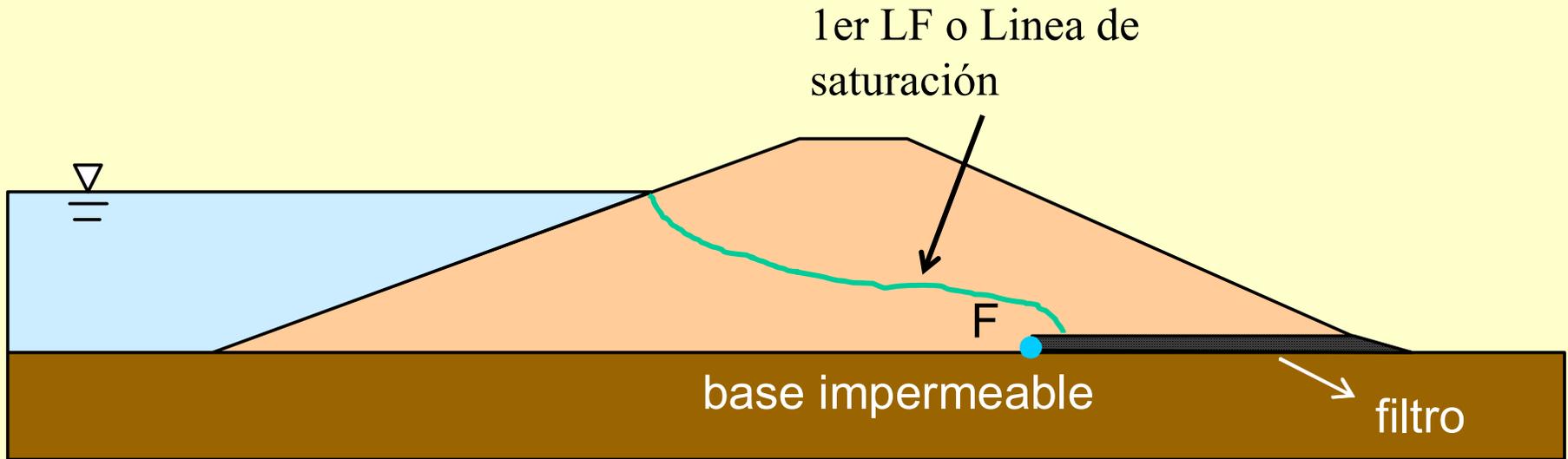
PRESA DE TIERRA HOMOGENEA



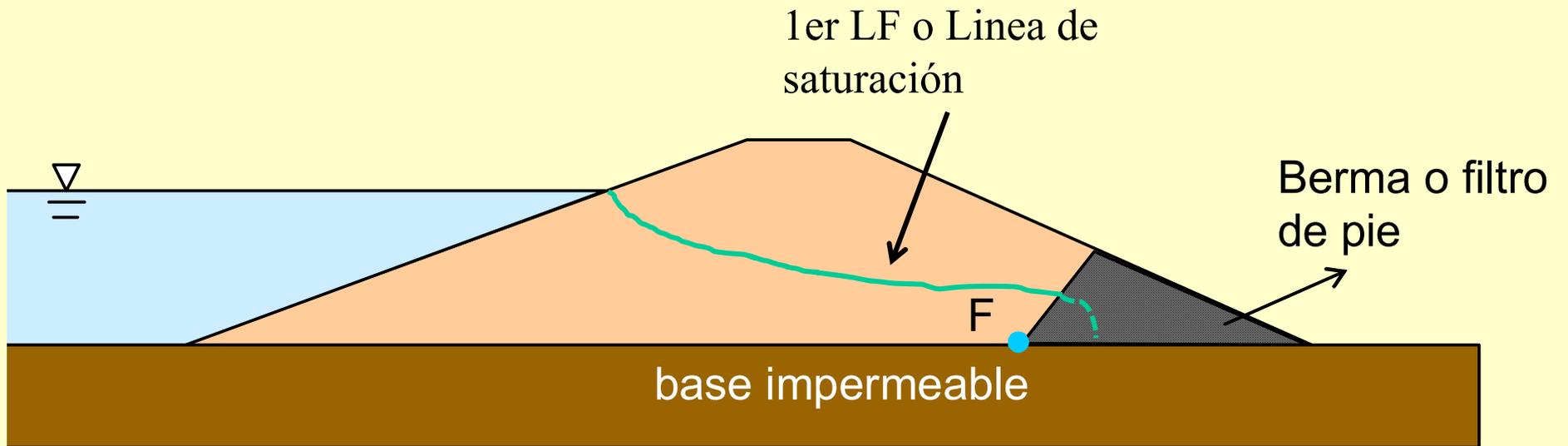
PRESA DE TIERRA HOMOGENEA



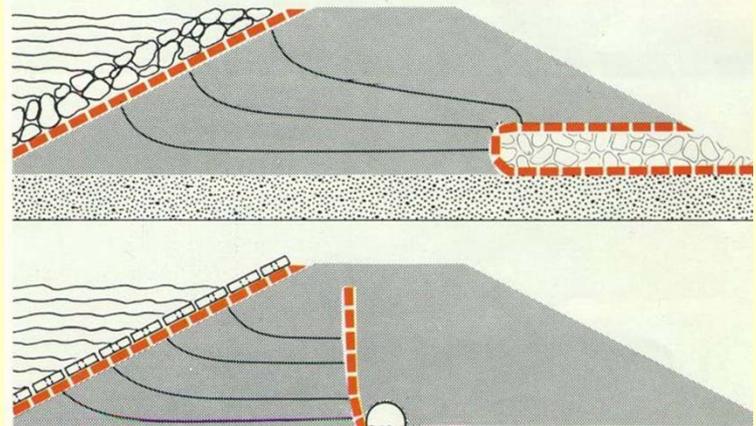
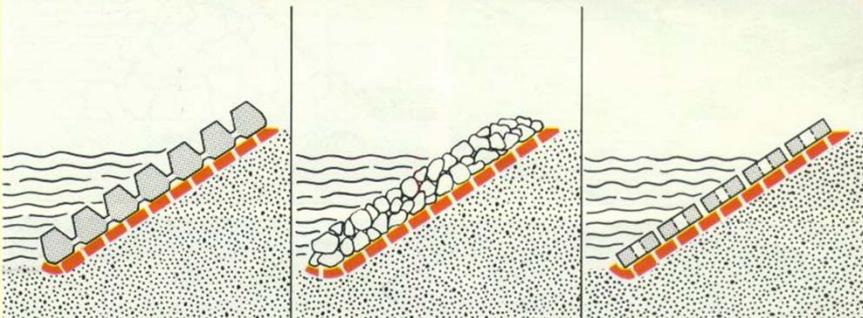
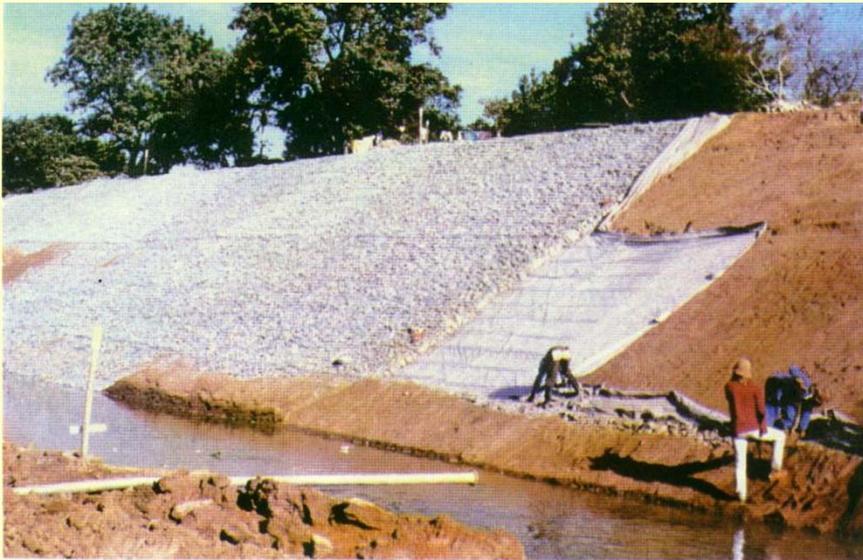
PRESA DE TIERRA HOMOGENEA CON FILTRO HORIZONTAL



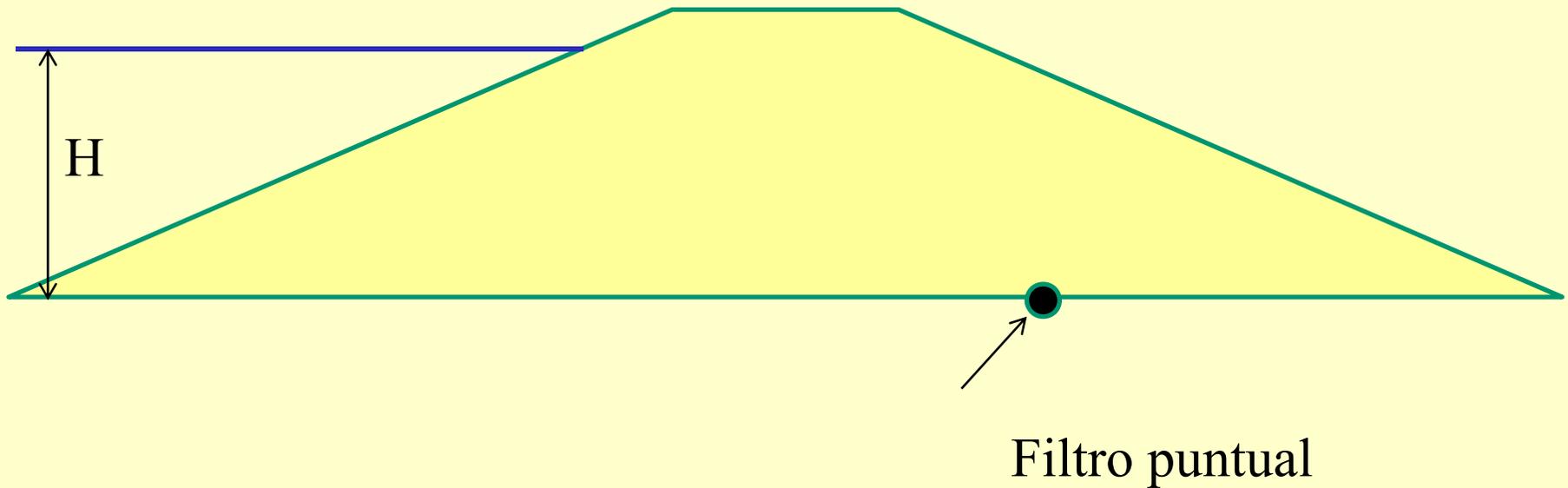
PRESA DE TIERRA HOMOGENEA CON FILTRO DE PIE O EN BERMA



PRESAS DE TIERRA CON GEOTESINTETICOS

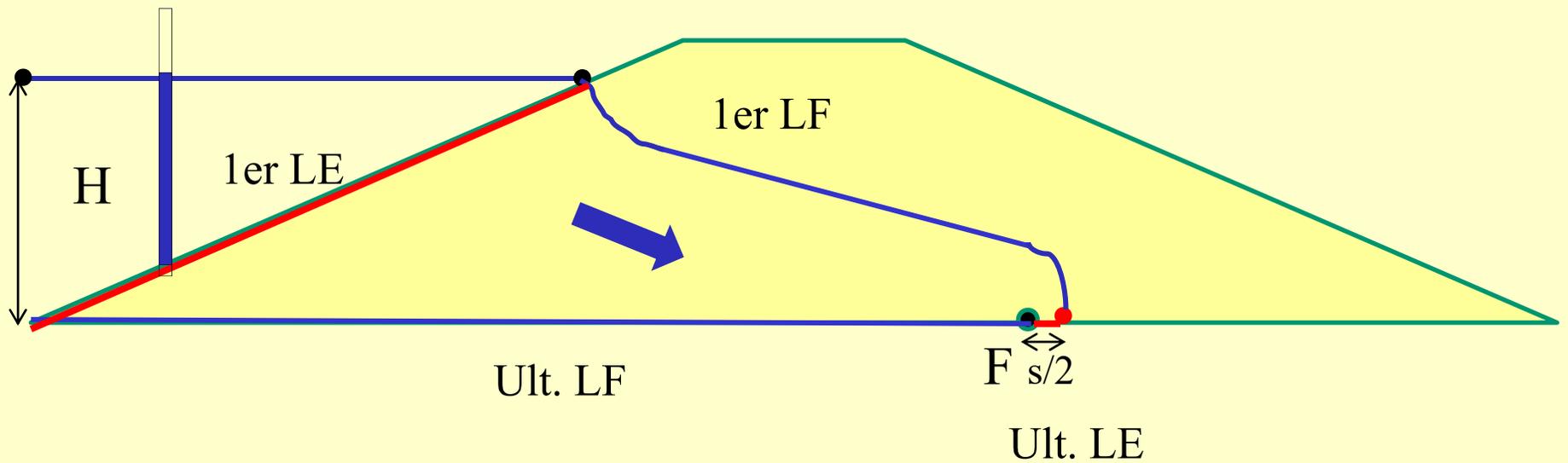


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

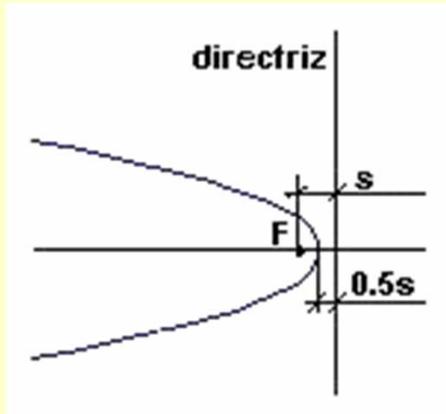


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea con Filtro puntual

Condiciones de Borde

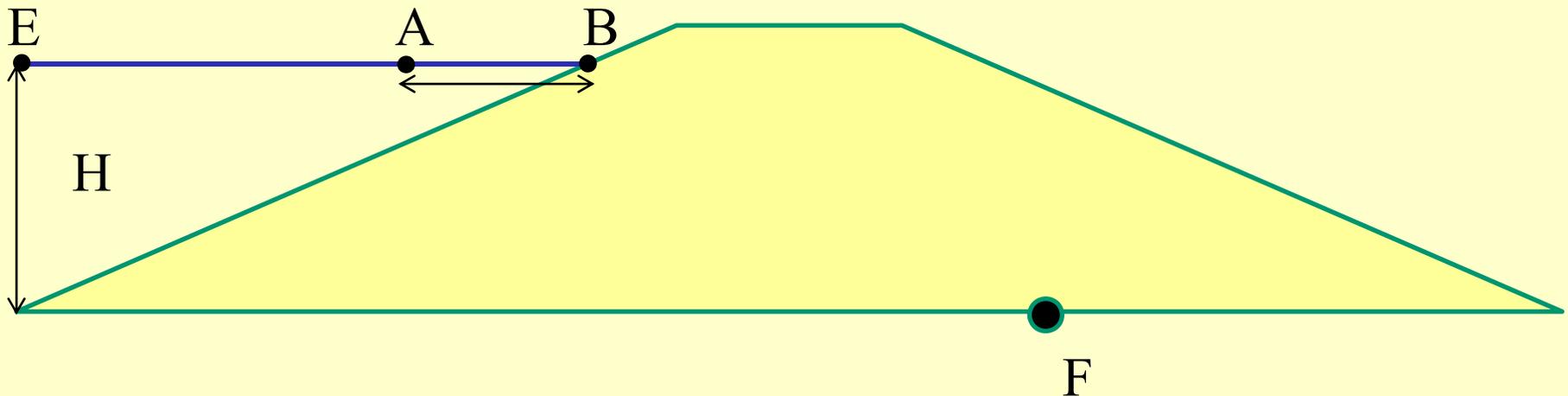


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

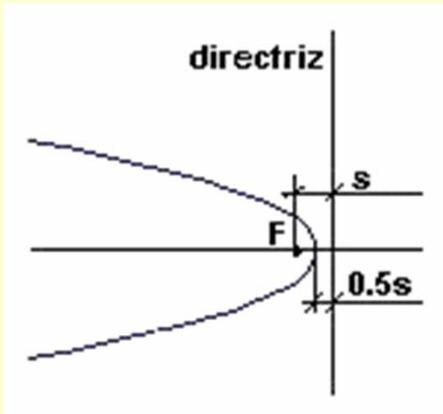


Pasos: Primera línea de saturación

1. Pto E, en pie del talud aguas arriba intersección nivel de agua
2. Trazado de una parábola con foco F y directriz D
3. Pto B, Intersección talud aguas arriba intersección nivel de agua
4. Pto A, $AB = 0.33 EB$

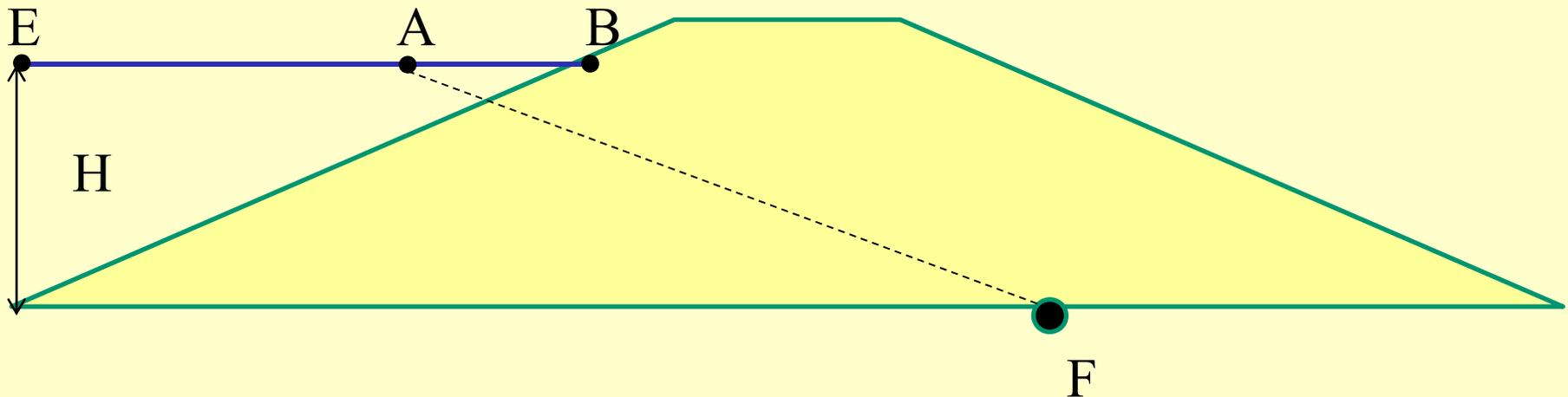


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

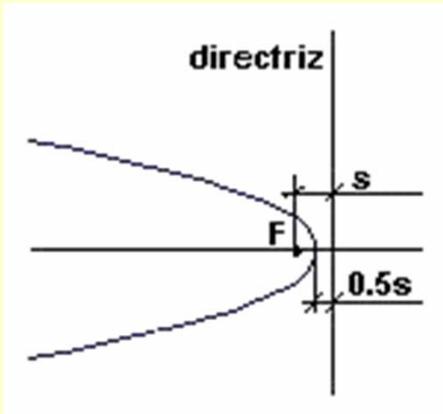


Pasos: Primera línea de saturación

1. Pto E, en pie del talud aguas arriba intersección nivel de agua
2. Trazado de una parábola con foco F y directriz D
3. Pto B, Intersección talud aguas arriba intersección nivel de agua
4. Pto A, $AB = 0.33 EB$
5. $AF = AD$, por D pasa la directriz

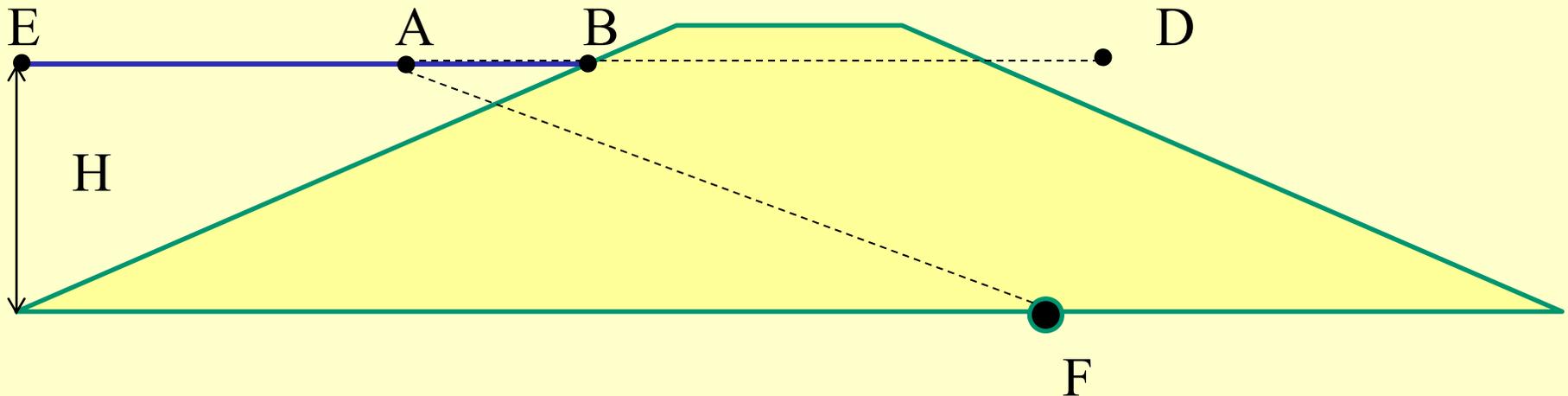


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

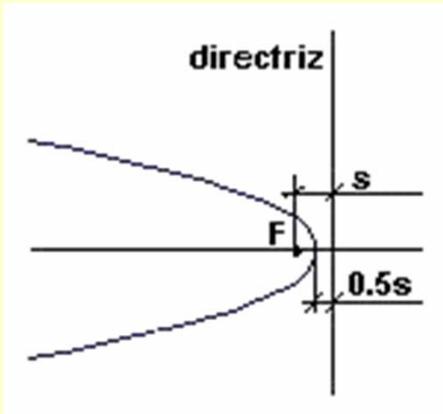


Pasos: Primera línea de saturación

1. Pto E, en pie del talud aguas arriba intersección nivel de agua
2. Trazado de una parábola con foco F y directriz D
3. Pto B, Intersección talud aguas arriba intersección nivel de agua
4. Pto A, $AB = 0.33 EB$
5. $AF = AD$, por D pasa la directriz

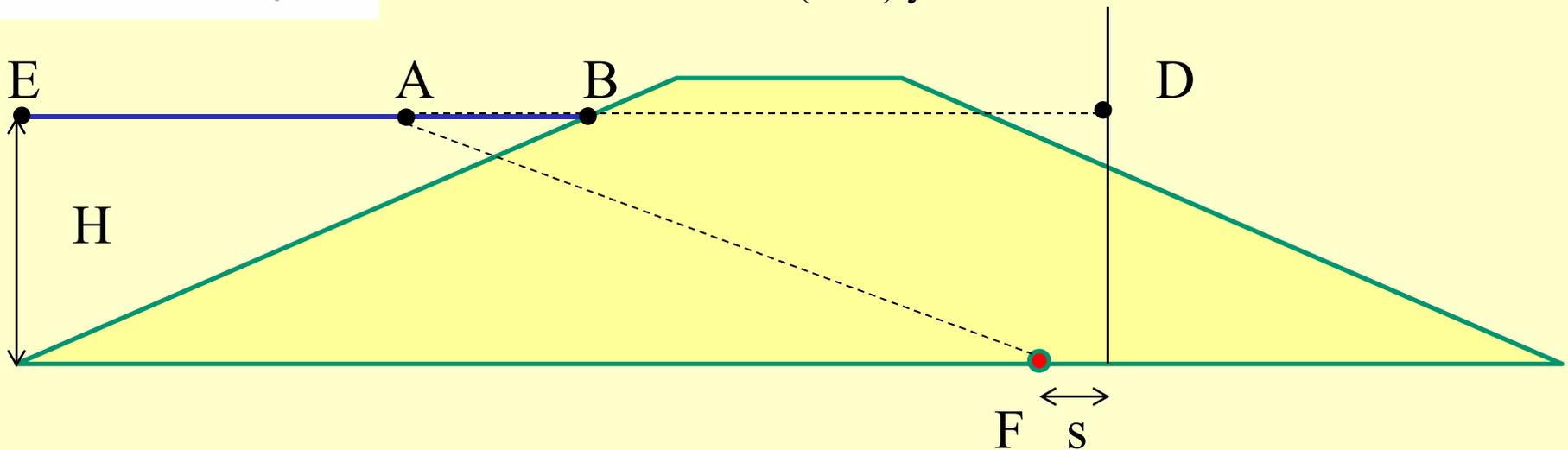


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

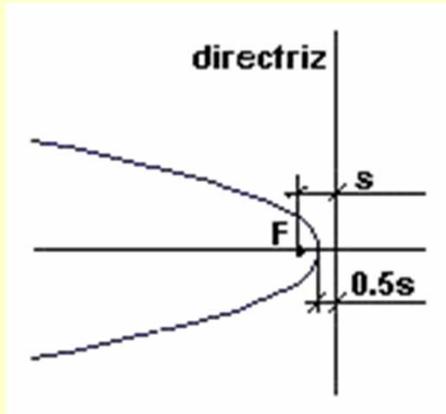


Pasos: Primera línea de saturación

1. Pto E, en pie del talud aguas arriba intersección nivel de agua
2. Trazado de una parábola con foco F y directriz D
3. Pto B, Intersección talud aguas arriba intersección nivel de agua
4. Pto A, $AB = 0.33 EB$
5. Distancia entre F (foco) y la directriz es "s"

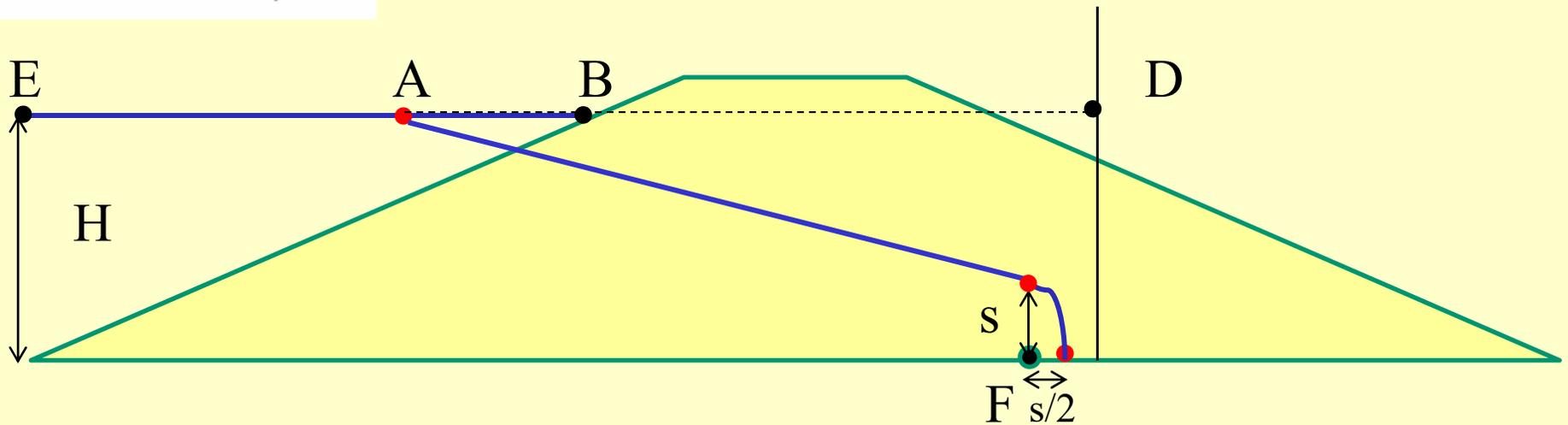


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

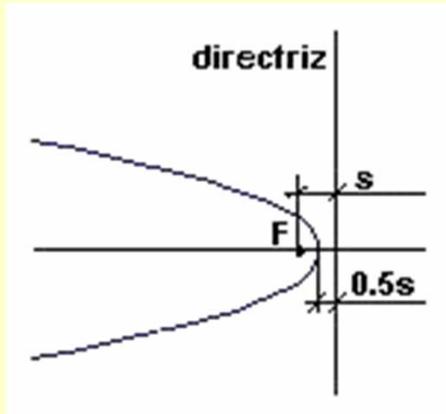


Pasos: Primera línea de saturación

6. Los puntos en rojo son puntos de la parábola
7. Trazar la parábola

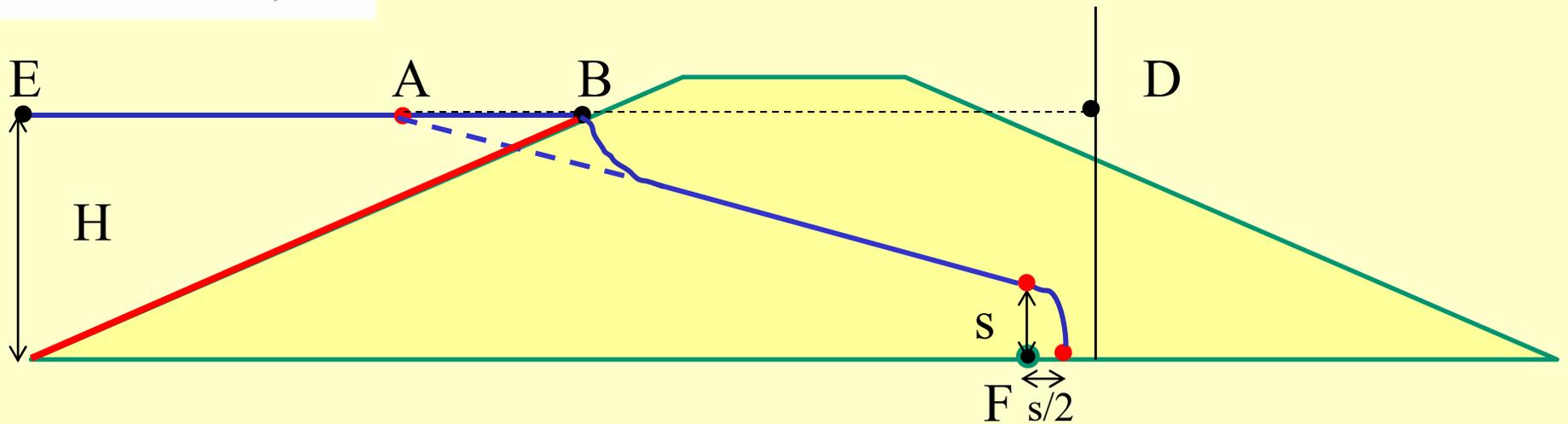


Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea



Pasos: Primera línea de saturación

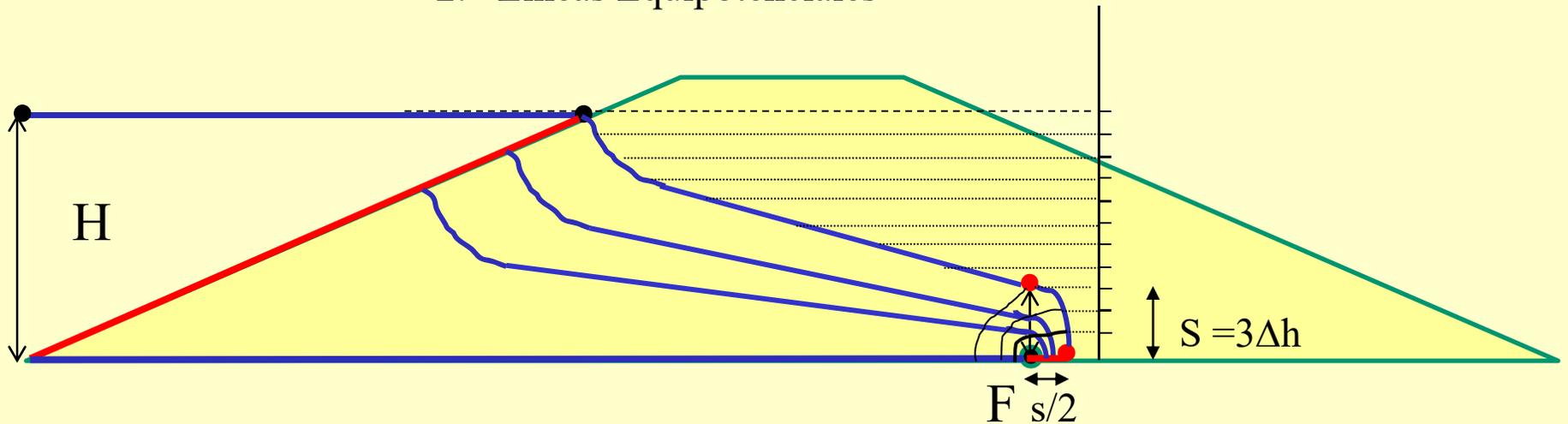
6. Los puntos en rojo son puntos de la parábola
7. Trazar la parábola
8. Corregir ingreso de agua



Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

Pasos:

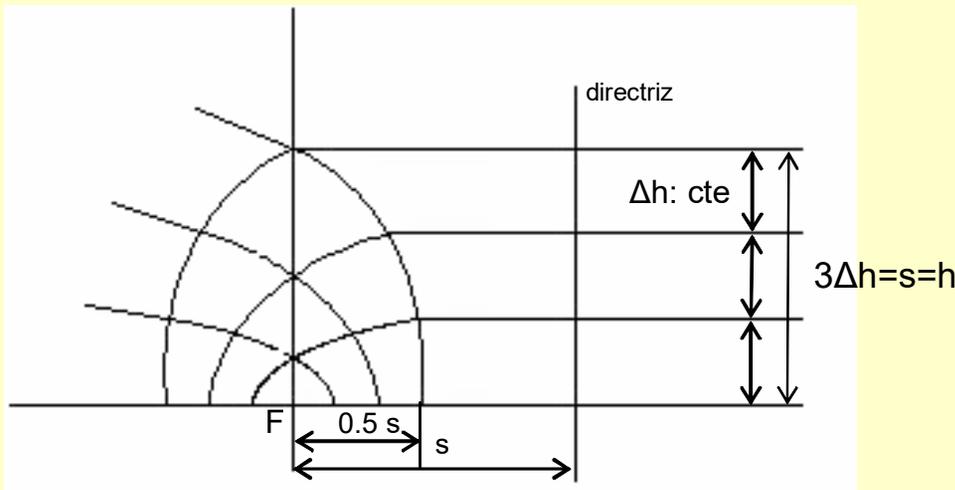
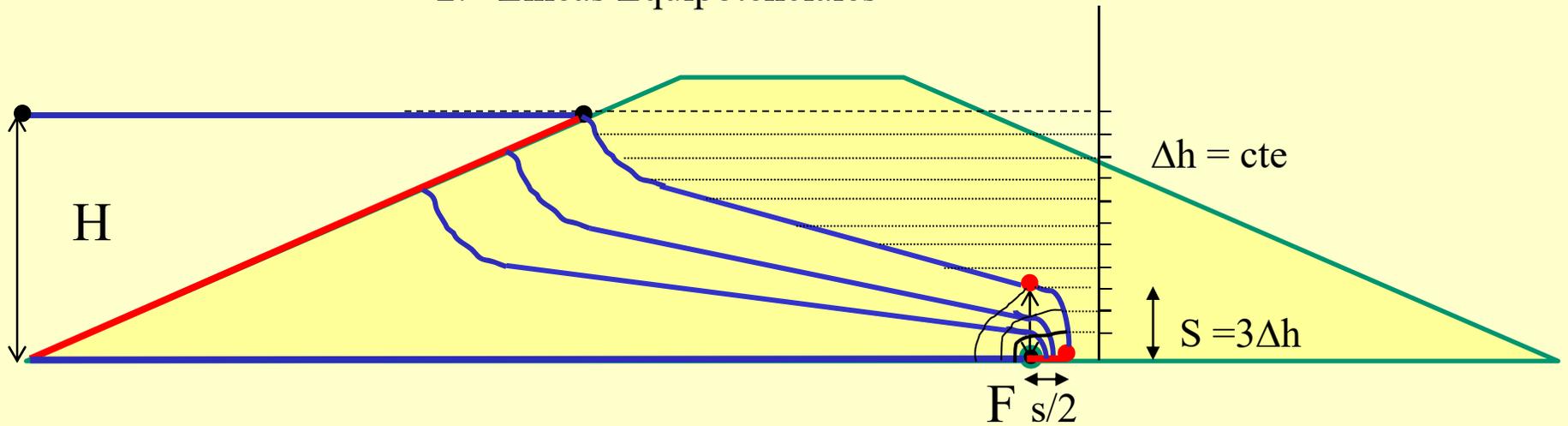
1. Otras líneas de filtración de saturación
2. Líneas Equipotenciales



Trazado de la Red de Filtración en una presa de tierra homogénea

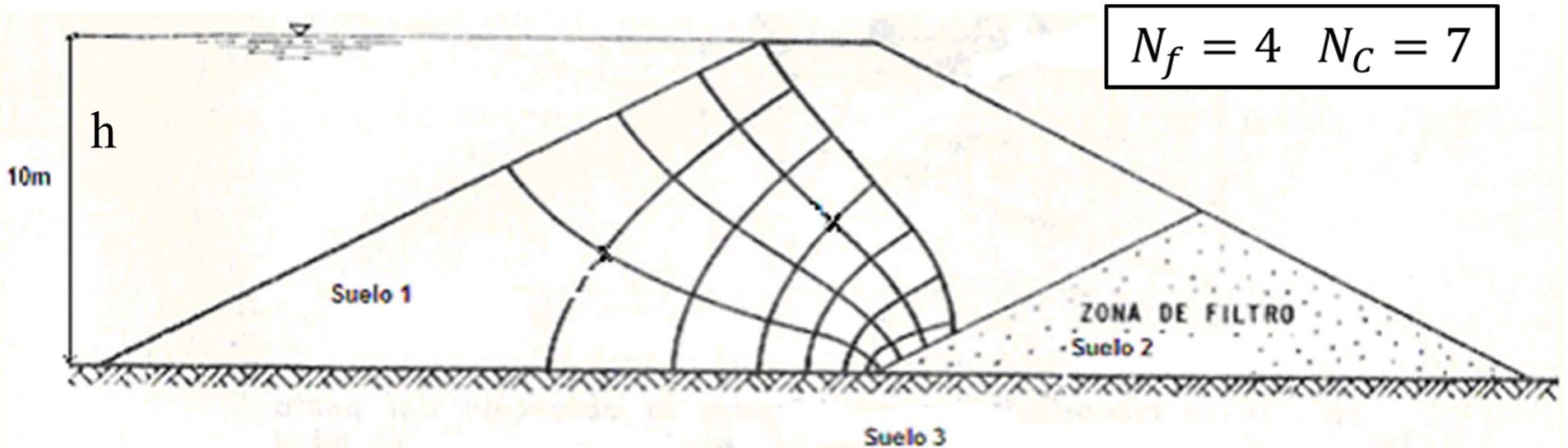
Pasos:

1. Otras líneas de filtración de saturación
2. Líneas Equipotenciales

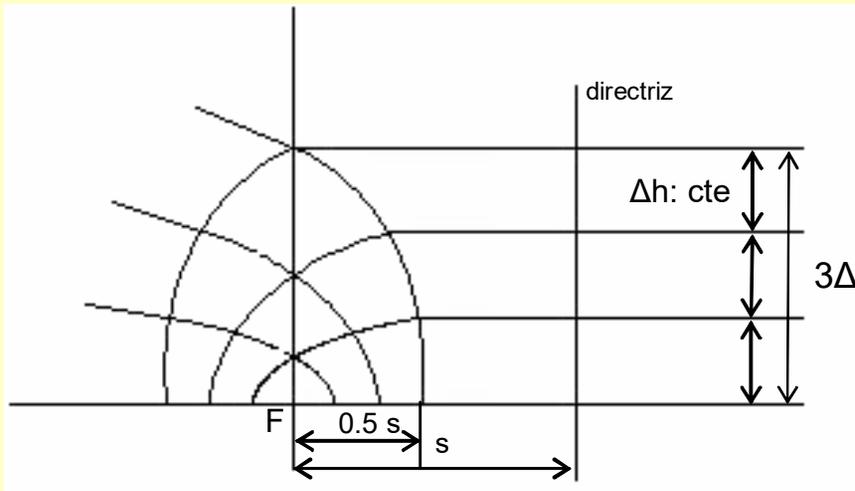
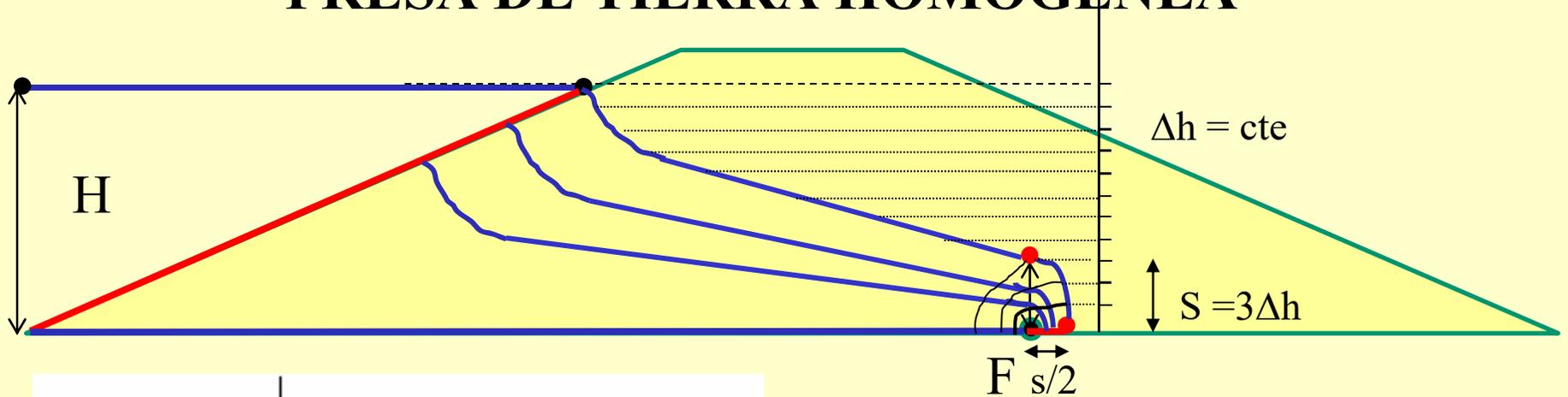


CALCULO DEL CAUDAL PRESA DE TIERRA HOMOGENEA

$$Q = k h \frac{N_f}{N_c} 1m$$



CALCULO DEL CAUDAL PRESA DE TIERRA HOMOGENEA



$$N_f = 3 \quad N_c = 3$$

$$Q = k h \frac{N_f}{N_c} 1m = k s 1m$$

PRESIONES EN UNA PRESA DE TIERRA HOMOGENEA

$$u_A = (h - h_A - N_{cA} \Delta h) \gamma_w$$

