



PRESAS.

PRESAS



Una presa, es simplemente una pared que se coloca en un sitio determinado del cauce de una corriente natural, formando un embalse (lago artificial).

El objetivo primordial es almacenar grandes cantidades de agua para diferentes propósitos:

- Riego.
- Abastecimiento poblacional.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Control de inundaciones.
- Para recreación, pesca, actividades deportivas.
- Usos múltiples.

TIPOS DE PRESAS



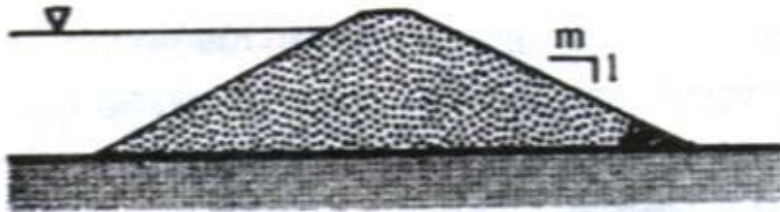
Presas de Tierra:

- Secciones Homogéneas.
- Sección graduada o zonada, con núcleo impermeable.
- Sección de enrocamiento (escollera) con corazón impermeable.
- Presas de pantalla.

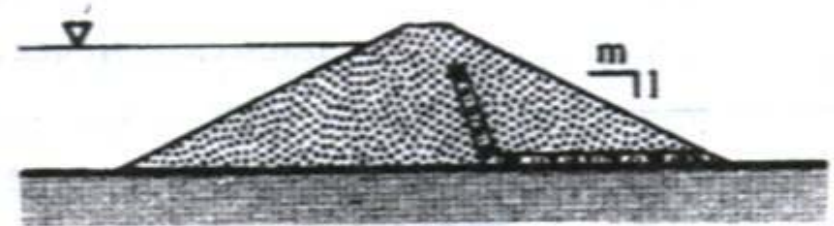
Presas de concreto u hormigón:

- Presas de gravedad (mayor volumen de hormigón sin estribos).
- Presas de contrafuerte (presas de gravedad aligeradas con elementos estructurales transversales)
- Presas de Arco gravedad (con estribos y planta en arcos)
- Presas de arco bóveda (estructuras esbeltas, planta y sección curva)

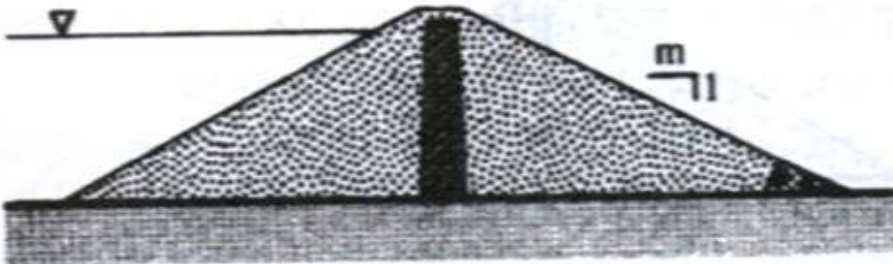
PRESAS DE TIERRA



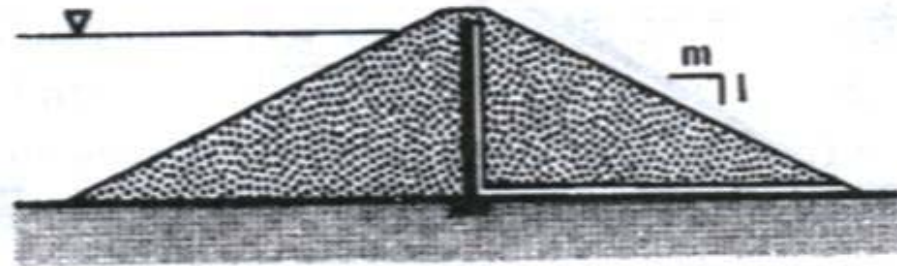
(a) Homogénea con dren de pie:
presas secundarias pequeñas
 $m = 2.0-2.5$



(b) Homogénea moderna con dren
de chimenea interno
 $m = 2.5-3.5$

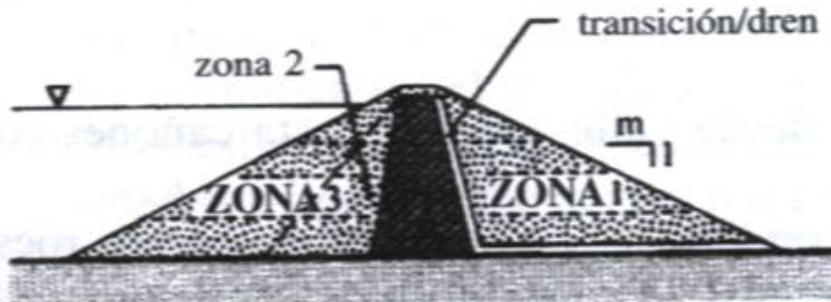


(c) Núcleo de arcilla central esbelto: tipo
'Pennines'—obsoleta
 $m = 2.5-3.5$

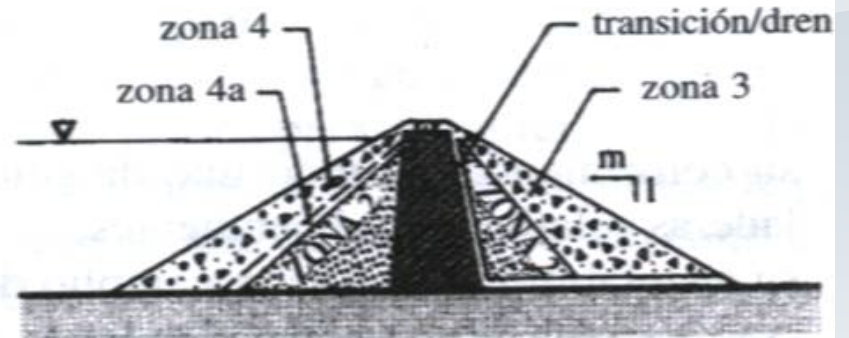


(d) Núcleo de cemento central: presas
pequeñas—obsoleta
 $m = 2.5-3.5$

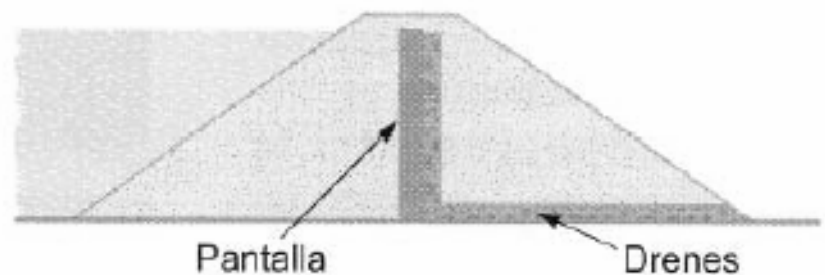
PRESAS DE TIERRA



(e) Núcleo de arcilla compactado:
zonificada con transiciones y drenes
 $m = 2.5-3.5$

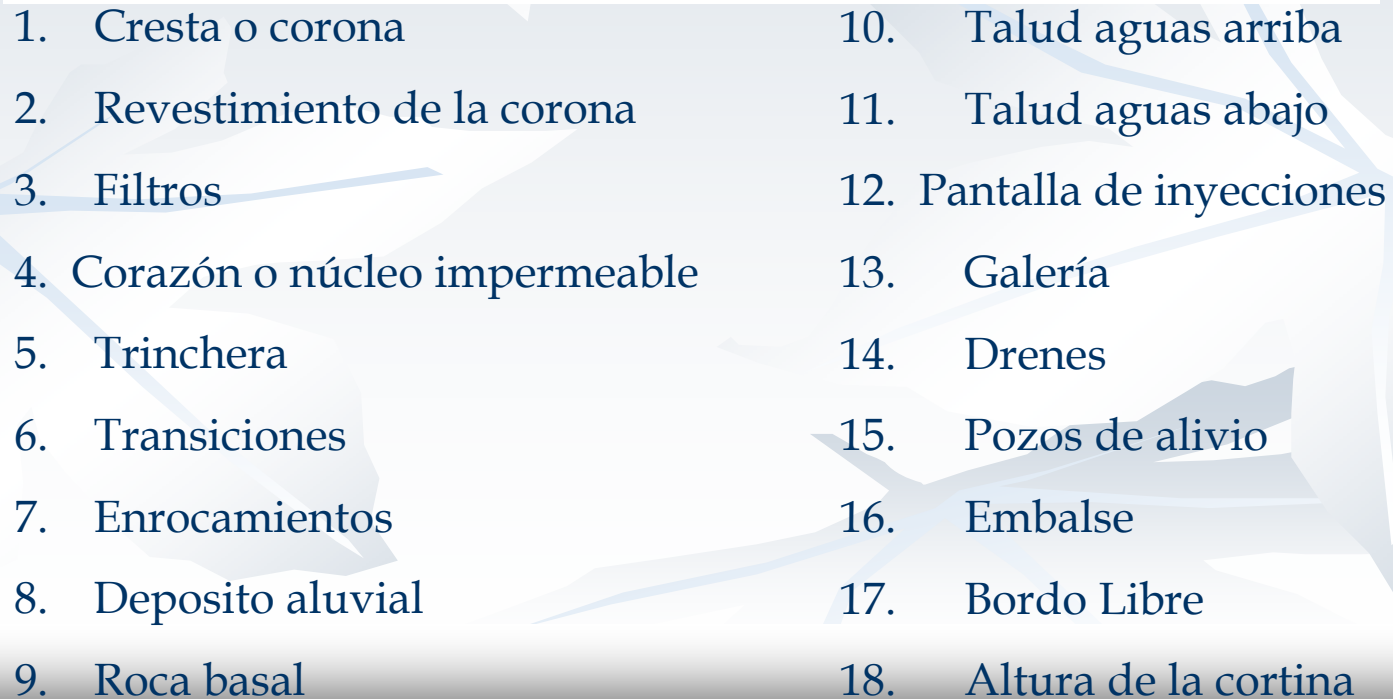


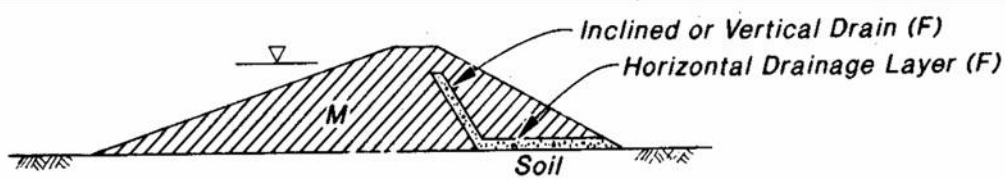
(f) Relleno de tierra enrocado
(con núcleo de arcilla central
compactado: zonificada con transiciones
y drenes $m = 1.6-2.0$



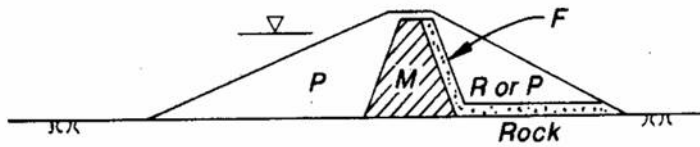
PARTES CONSTITUYENTES DE UNA PRESA

- Presa (material de concreto o de tierra)
- Aliviaderos o vertedor de excedencias.
- Obras de toma.
- Vaso de almacenamiento
- Obras misceláneas (Instalaciones, vialidad)





(a) Homogeneous dam with internal drainage on impervious foundation



(b) Central core dam on impervious foundation

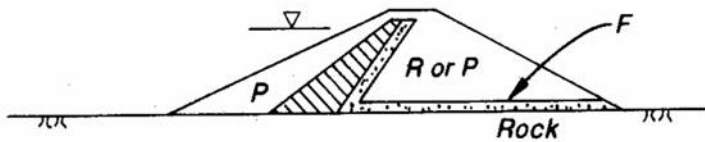
LEGEND

M = Impervious

P = Pervious

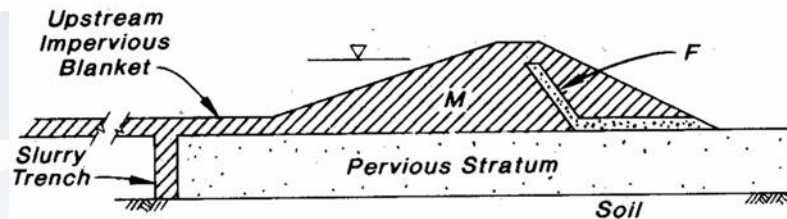
R = Random

F = Select Pervious Material



(c) Inclined core dam on impervious foundation

Fundación permeable



(d) Homogeneous dam with internal drainage on pervious foundation

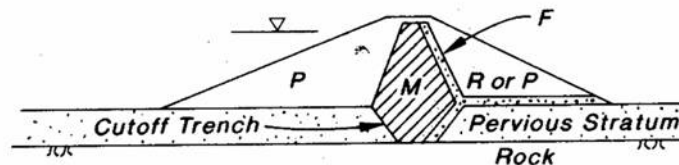
LEGEND

M = Impervious

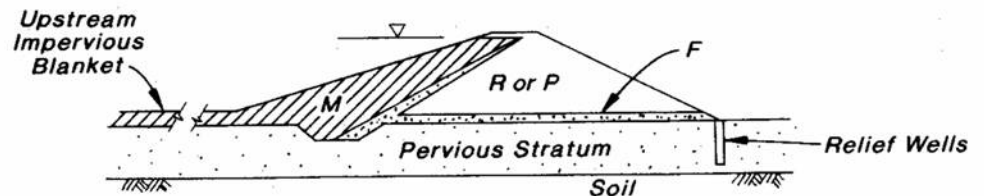
P = Pervious

R = Random

F = Select Pervious Material



(e) Central core dam on pervious foundation



(f) Dam with upstream impervious zone on pervious foundation

Fundación impermeable

ESTUDIOS A REALIZAR EN PRESA

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.

CARACTERISTICAS DE UNA PRESA

¿Cómo seleccionar el tipo de presa, Cuáles son las características principales?

- 1.- Debe ser lo más impermeable posible, geológicamente óptima.
- 2.- Debe poseer un sitio adecuado para colocar la presa, es decir, una garganta y un suelo resistente.
- 3.- Disponibilidad de materiales de construcción próxima a la presa.
- 4.- Geológicamente estable para fundar estribos.
- 5.- Buena capacidad de almacenamiento, es decir, que se almacenen grandes volúmenes de agua, con costos relativamente bajos.
- 6.- agua de buena calidad.
- 7.- Sitio apropiado para la colocación de aliviaderos u obras de toma.

CARACTERISTICAS DE UNA PRESA

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.

CARACTERISTICAS DE UNA PRESA

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.

MATERIALES EN PRESAS

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, o margas y argilitas.
- IP entre 15 y 35.
- Se compactan en espesores de 20 a 30 cm con rodillo pata de cabra.

MATERIALES EN PRESAS



Espaldones o escolleras:

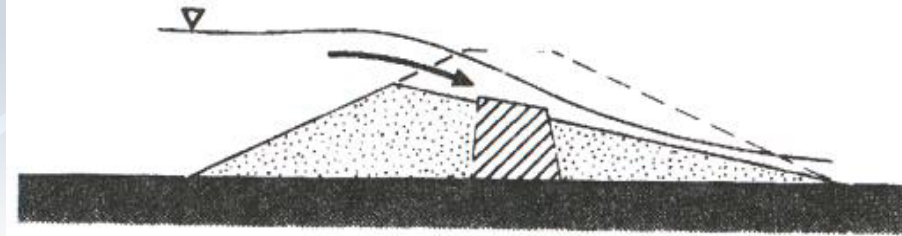
- Transmiten a la presa resistencia y estabilidad, y la protegen de la erosión.
- Se compactan a menores de 2 m de altura con rodillos vibratorios.
- Menor al 5% de finos y bien gradados.

Filtros y drenes:

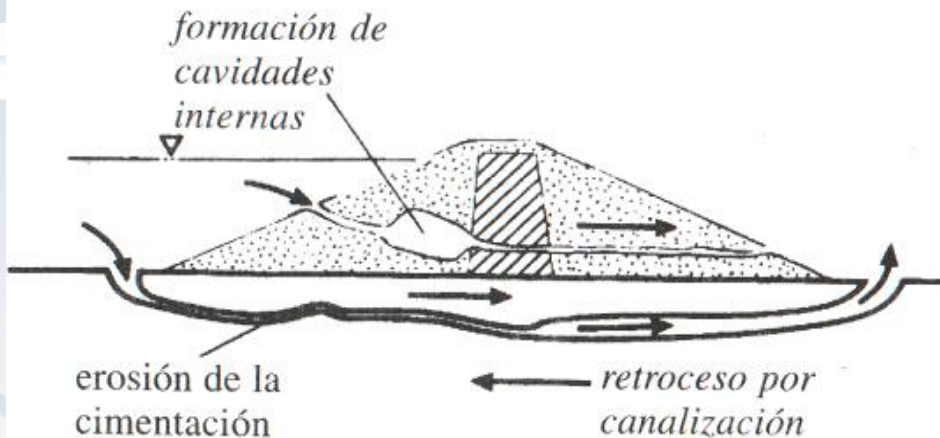
- Evitan el paso de las partículas finas de los materiales contiguos y permiten el drenaje
- Son materiales granulares, con criterio granulométrico estricto, ausencia de finos, alta resistencia e inalterables.

Áridos para hormigones.

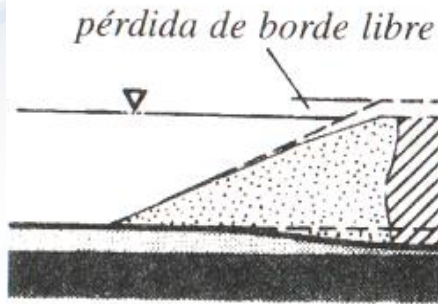
MECANISMO DE FALLA EN PRESAS TIERRA



- (a) Rebosamientos conducentes a lavado; limos menos cohesivos, arenas, etc., tienen los mayores riesgos a corto plazo.



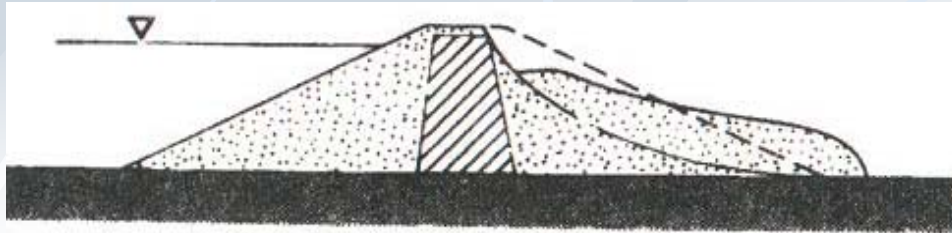
- (b) Erosión interna y canalización con migración de finos del núcleo etc. (nótese la regresión del 'canal' y la formación de cavidades internas; puede iniciarse por la formación de grietas internas o por infiltración a lo largo del perímetro de la alcantarilla, etc.).



- (c) Sedimentación de la cimentación y el relleno (deformación y agrietamiento interno); nótese también los modos de deformación del valle transversal:

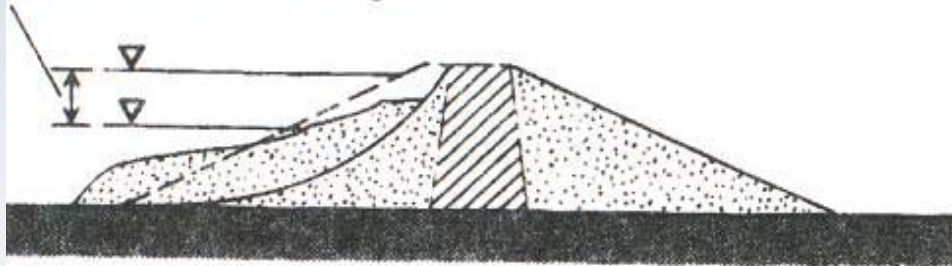


MECANISMO DE FALLA EN PRESAS TIERRA

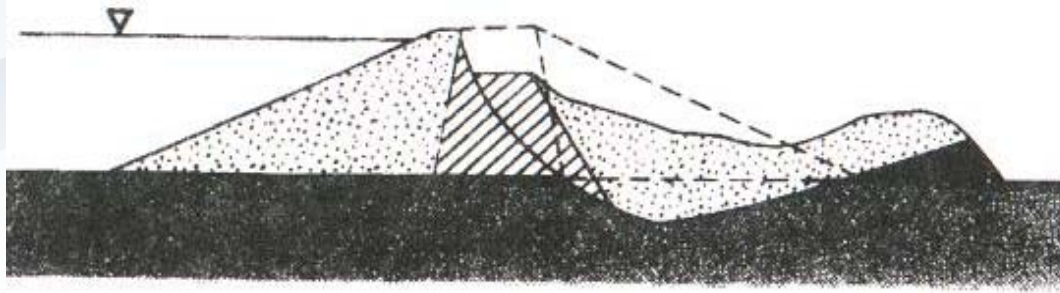


- (d) Inestabilidad (1) : la pendiente aguas abajo demasiado alta o demasiado fuerte en relación con la resistencia al corte del material del espaldón.

descenso del nivel de agua

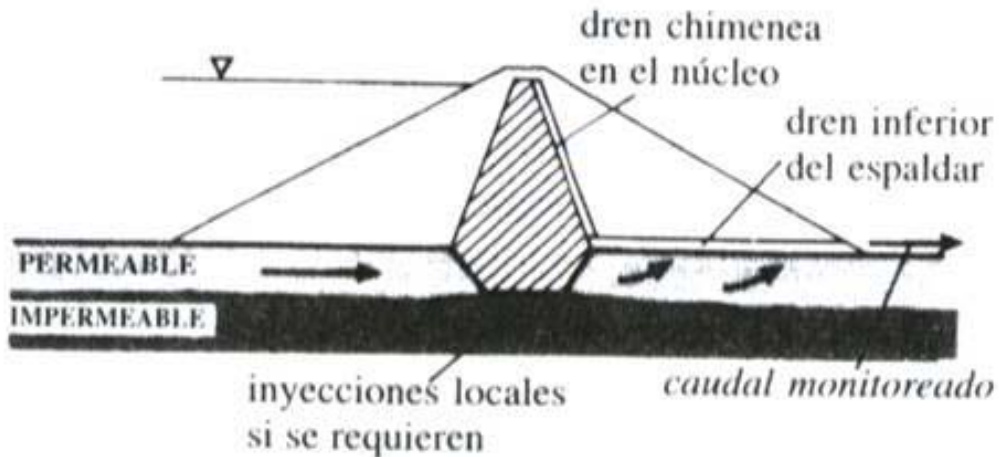


- (e) Inestabilidad (2) : falla del talud aguas arriba debido al rápido descenso del nivel del agua.

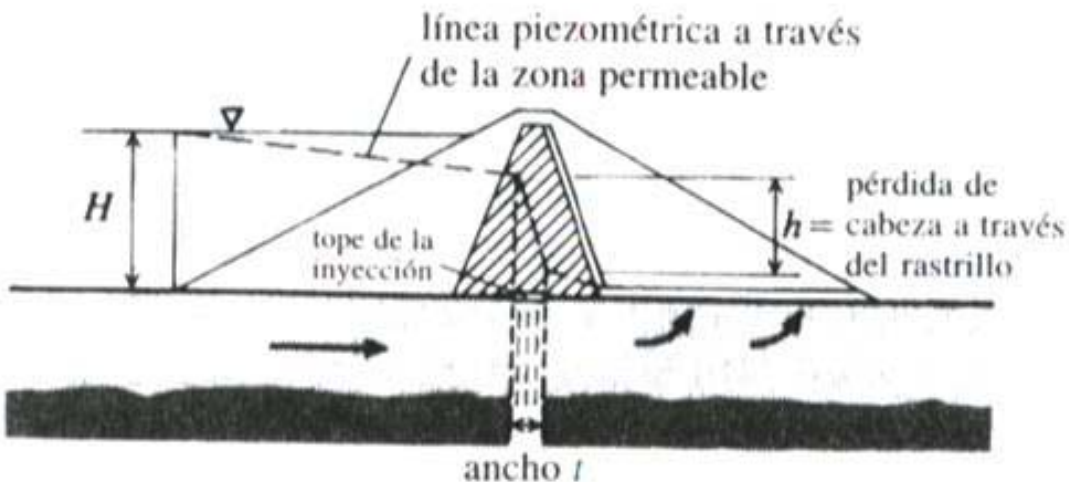


- (f) Inestabilidad (3) : falla de la cimentación aguas abajo debido a sobrefuerzos efectivos de capas blandas y débiles.

CONTROL DE INFILTRACION.

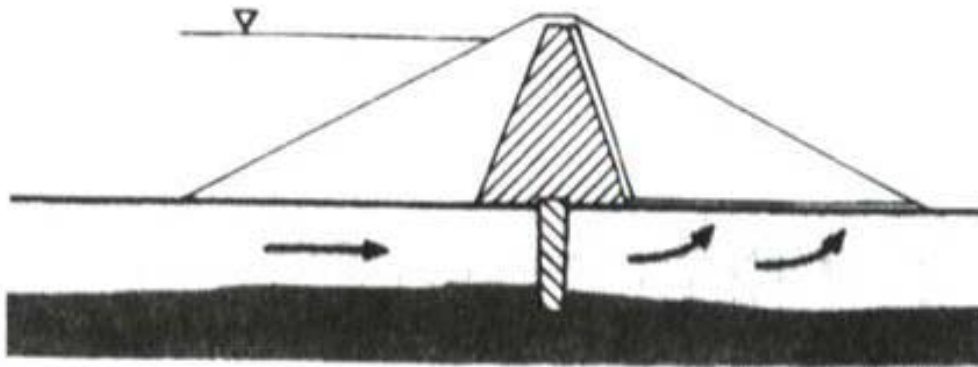


(a) **Rastrillo de zanja abierta**
(sólo a profundidades moderadas)

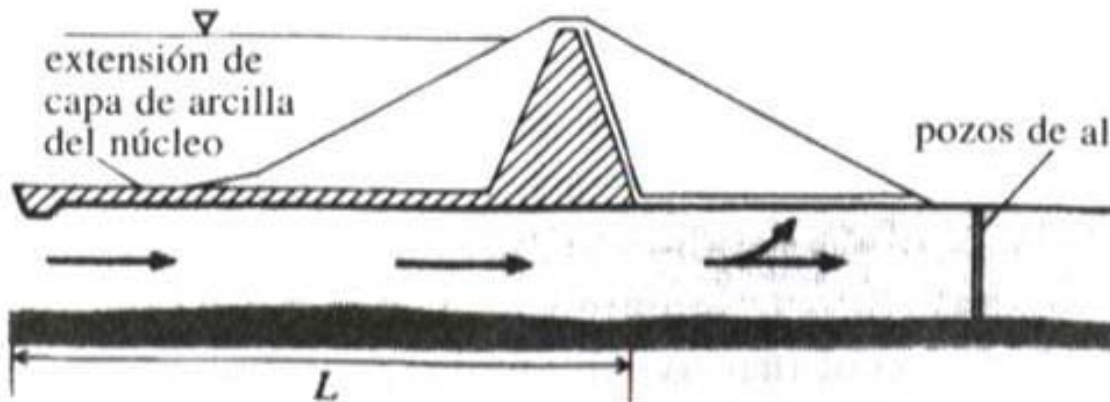


(b) **Rastrillo inyectado** (no necesita penetrar a capas impermeables)

CONTROL DE INFILTRACION.



(c) **Rastrillo de diafragma**
(no necesita penetrar a
capas impermeables)



(d) **Capa aguas arriba** (puede
emplear drenes inferiores
con pozos de alivio)

VENTAJAS EN PRESAS TIERRA

Ventajas

- Aplicable en distintos tipos de sitio (Valles amplios o gargantas estrechas).
- Adaptable a un amplio rango de condiciones de fundación, desde rocas competentes hasta formaciones de suelos blandos y compresibles o permeables.
- Usa materiales de la zona minimiza la necesidad de importar o transportar grandes cantidades de material.
- El diseño es flexible, muchas posibilidades de aprovechar los materiales y las condiciones.

VENTAJAS EN PRESAS TIERRA



Ventajas

- La construcción es mecanizada y continua.
- Los costos unitarios del terraplén suben más lentamente que los del concreto.
- Bien diseñada se puede ajustar con seguridad a un apreciable grado de asentamiento – deformación.

DESVENTAJAS EN PRESAS TIERRA

Desventajas

- Muy vulnerable por sobrevertido.
 - Hay que garantizar realce para crecidas
 - Vertedero suficiente
 - Vertedero separado
- Vulnerable filtración y erosión interna en la presa o en la fundación.



Presa El Atazar

Ancho de la cresta: $\text{Altura} * 0,2$

Ancho de la base: $\text{Altura} * 0,3$





Descripción:

Represa al río Verdon

Ubicación: Chaudanne, Alpes-de-Haute-Provence (Francia); cercana al Puente de Demandolx

Función: Aprovechamiento hidroeléctrico

Año de construcción: 1928 - 1953

Materiales:

Estructura de la presa:
Concreto

Dimensiones y cantidades:

Altura: 73,90 m

Longitud de corona: 95 m

Grosor de la cresta: 2 m

Grosor de la base: 9,60 m

Volumen de la presa: 27140 m³

Volumen de agua retenido: 16 hm³



Presa del Guri (Simón Bolívar)



Nombre de la presa	Guri (Simón Bolívar)
Año de puesta en servicio	1986
Particularidad	Sobreelevada
Nombre del río	Caroní
Ciudad más próxima	Ciudad Guayana
Estado/Municipio	Estado Bolívar
Tipo de presa	Gravedad, enrocamiento, tierra
Posición y naturaleza de la estanqueidad	Concreto, presa homogénea de tierra, núcleo interno de tierra
Naturaleza de la fundación	Presa parcialmente sobre roca
Altura de la presa	162 m
Longitud de la cresta de la presa	7.426 m
Volumen de la presa	6.026/23.801 miles de m ³
Capacidad del embalse	135.000.000 miles de m ³
Superficie del embalse	4.250.000 miles de m ²
Propósito o uso del embalse	Hidroelectricidad (10.000 MW)
Capacidad de descarga del aliviadero	27.000 m ³ /s
Tipo de aliviadero	Con compuertas
Propietario	CVG Electrificación del Caroní C.A. (EDELCA)
Oficina de diseño	EDELCA, Harza
Constructor	Consorcio Guri, Kavanayen, Necuima

Presa de Santo Domingo (Gral. José Antonio Páez)



Nombre de la presa	Santo Domingo (Gral. José Antonio Páez)
Año de puesta en servicio	1973
Nombre del río	Santo Domingo-Aracay
Ciudad más próxima	Santo Domingo
Ubicación	A 8,5 km de Santo Domingo
Estado/Municipio	Estado Mérida
Tipo de presa	Concreto, arco - bóveda
Altura de la presa	70 m
Longitud de la cresta de la presa	220 m
Volumen de la presa	115 miles de m ³
Nivel normal	1.585,50 msnm
Capacidad del embalse	3.000 miles de m ³
Superficie del embalse	120 miles de m ²
Propósito o uso del embalse	Hidroelectricidad (240 MW)
Capacidad de descarga del aliviadero	3.200 m ³ /s
Tipo de aliviadero	Frontales, libres, sobre ambos lados de la presa
Propietario	CADAFE
Oficina de diseño	Elektrowatt, Ingenieros Consultores
Constructor	Consorcio DEZECO: Dragados y Construcciones – Conrad Zschoekke



Presa Onia
(Ing. Victor Martín Elvira)



Nombre de la presa	Onia (Ing. Victor Martín Elvira)
Año de puesta en servicio	1973
Nombre del río	Onia
Ciudad más próxima	El Vigía
Ubicación	7 km al Oeste de El Vigía
Estado/Municipio	Estado Mérida
Tipo de presa	De tierra, zonificada
Altura de la presa	31 m
Longitud de la cresta de la presa	450 m
Volumen de la presa	1.300 miles de m ³
Nivel normal	112,50 msnm
Capacidad del embalse	52.570 miles de m ³
Superficie del embalse	5.264 miles de m ²
Propósito o uso del embalse	Control de crecientes y sedimentos
Capacidad de descarga del aliviadero	435 m ³ /s
Tipo de aliviadero	Frontal, libre
Propietario	MARN
Oficina de diseño	MOP
Constructor	Consorcio P y H
Particularidades	Esta obra tiene como propósito el control de crecientes y de sedimentos. Dicho control se efectúa sin necesidad de operación de compuertas, mediante el almacenamiento temporal de las crecientes en el embalse, las cuales son descargadas gradualmente a través del conducto de fondo de la presa, el cual tiene una capacidad limitada que reduce el caudal de salida. La retención de los sedimentos en el embalse hace que los ríos y caños existentes aguas abajo profundicen y definan sus cauces, contribuyendo así al saneamiento de la planicie situada al Sur del Lago de Maracaibo



Boconó-Tucupido
(Embalse Nuestra Señora de La
Coromoto)





Presa Cabuy
(Ing. Hipólito Kwiers
Rodríguez)



BIBLIOGRAFÍA



- <http://www.covenpre.org.ve/presas.htm>
- http://fluidos.eia.edu.co/presas/tipos_presa/paginas/p_arco.htm
- <http://www.cedex.es/lg/asesora/hidraul.html>
- NOVAK, P., MOFFAT, A.I.B., NALLURI, C., NARAYAN, R. Estructuras Hidráulicas, Segunda Edición, Mc Graw Hill.