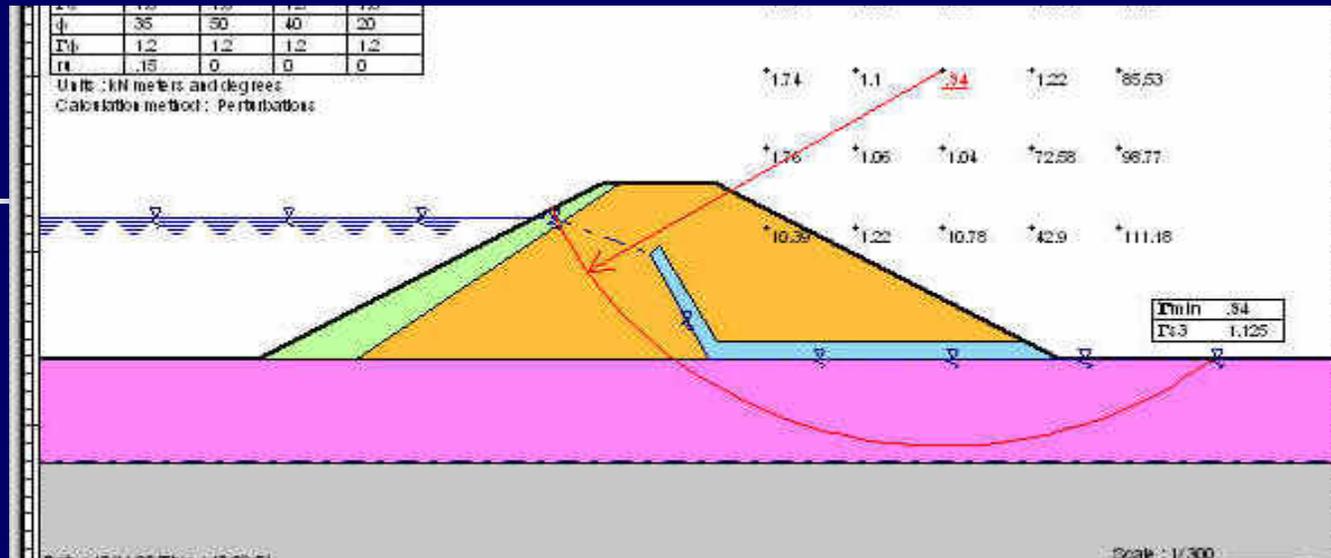


DISEÑO DE PRESAS DE TIERRA



DETALLES A DISEÑAR

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

DISEÑO DE LA CIMENTACION

DETALLES A DISEÑAR

- CAPACIDAD DE SOPORTE
- ESTABILIDAD GENERAL
- ASENTAMIENTOS
- FILTRACIONES

CIMENTACION

DEFINIR EL MATERIAL QUE SE VA A REMOVER PARA GARANTIZAR CAPACIDAD DE SOPORTE SUFICIENTE, ESTABILIDAD GENERAL Y ASENTAMIENTOS ACEPTABLES



JAI ME SUAREZ DIAZ

CIMENTACION

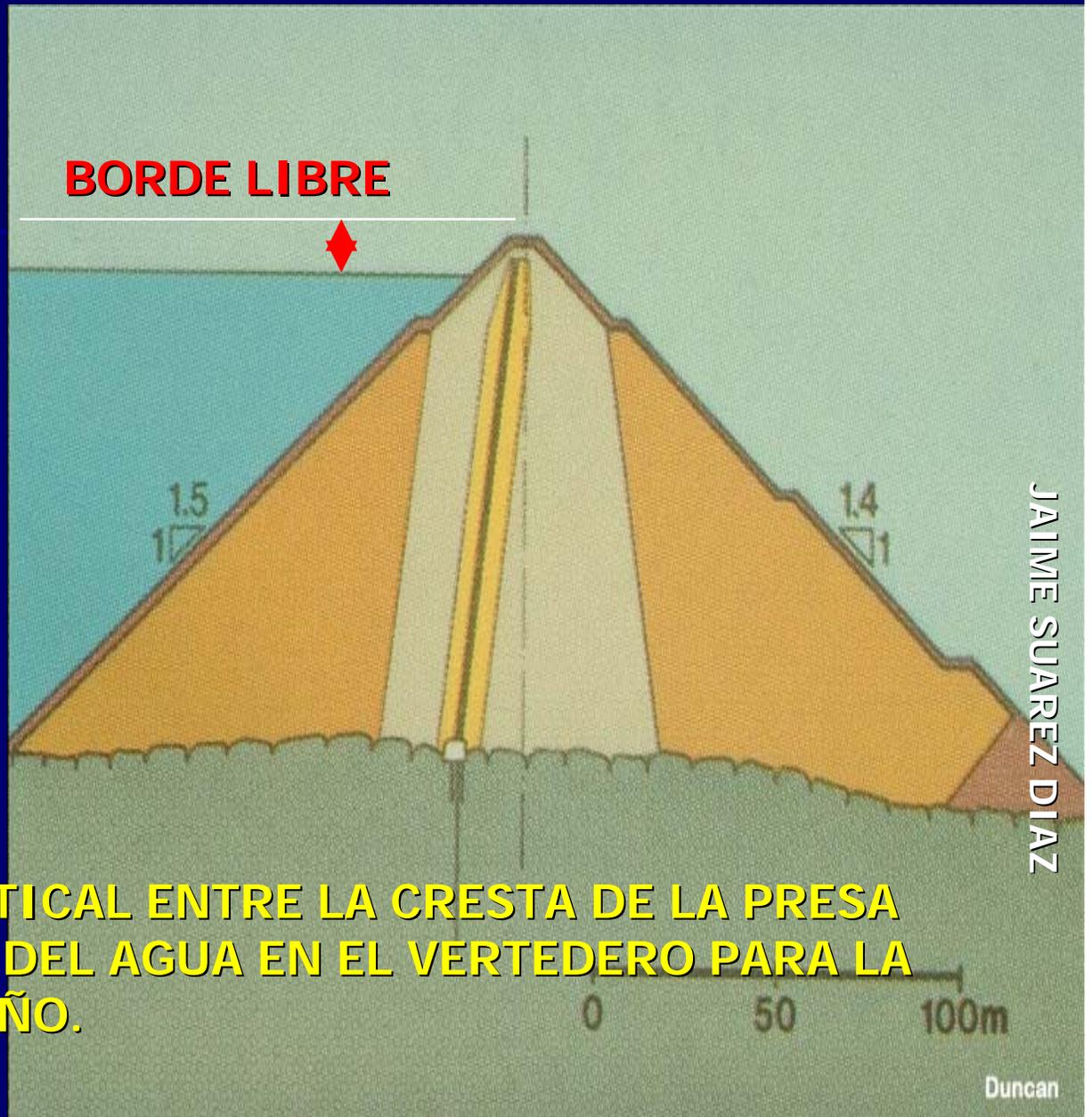
O MEJORAR LA CALIDAD DEL SUELO DE CIMENTACION

SI SE REQUIERE



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

DISEÑO BORDE LIBRE



ES LA DISTANCIA VERTICAL ENTRE LA CRESTA DE LA PRESA Y LA ALTURA MAXIMA DEL AGUA EN EL VERTEDERO PARA LA INUNDACION DE DISEÑO.

FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EL DISEÑO DEL BORDE LIBRE



- ❑ EFECTOS DEL VIENTO
- ❑ ACCION DE LAS OLAS
- ❑ EFECTOS DE LOS SISMOS
- ❑ ASENTAMIENTOS DE LA PRESA
- ❑ FACTOR DE SEGURIDAD (3% DE ALTURA DE LA PRESA)

BORDE LIBRE

$$H_1 + H_2 + H_3 + \Delta H + H_s$$

SOBREELEVACION DE AGUA POR VIENTO H_1

ALTURA DE CRESTA DE OLASH H_2

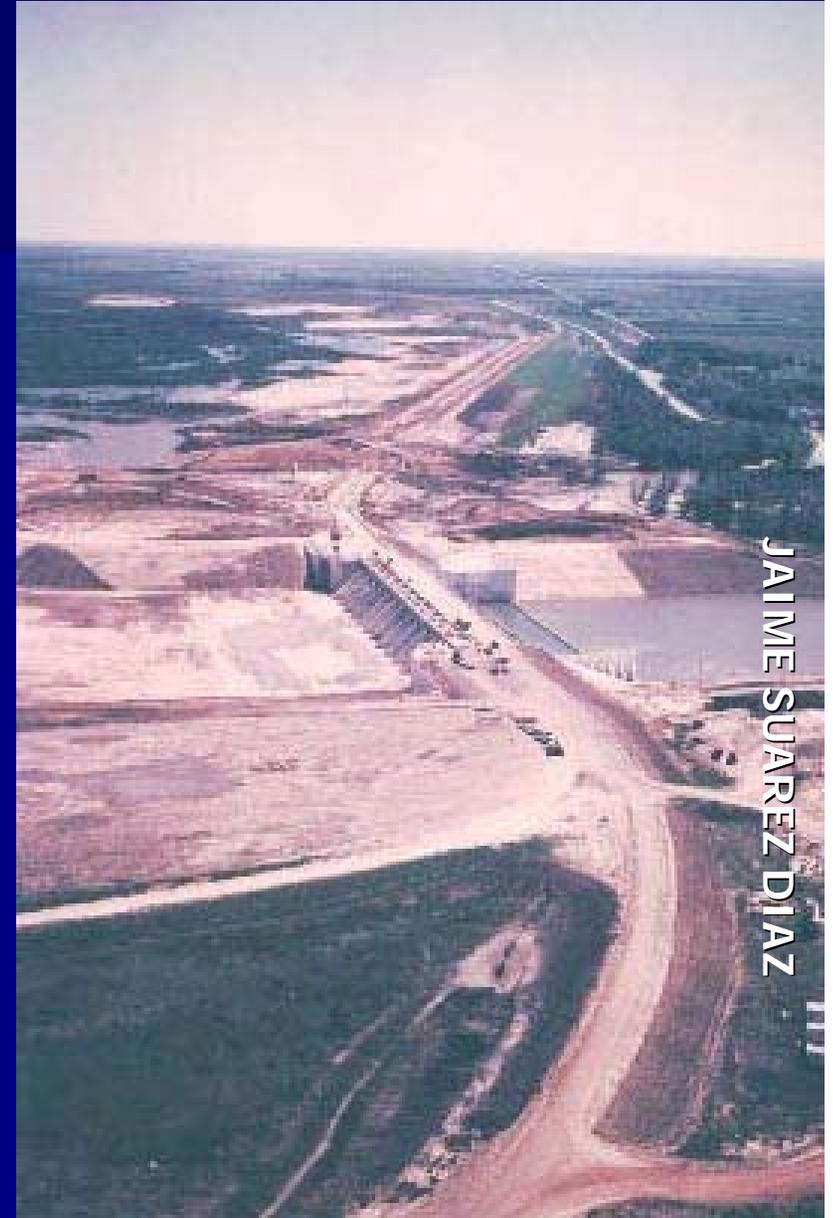
RODAMIENTO DE LAS OLAS H_3

ASENTAMIENTO ΔH

ALTURA DE SEGURIDAD H_s

ANCHO DE LA CRESTA

- ❑ DEPENDE PRINCIPALMENTE DEL USO QUE VA A TENER LA CRESTA (VIA, MANTENIMIENTO, ETC.)
- ❑ EL U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS RECOMIENDA UN ANCHO DE MÍNIMO 7.5 METROS PARA PERMITIR UNA COMPACTACION ADECUADA DE LA PRESA



JAI ME SUAREZ DIAZ

ALINEAMIENTO DEL EJE DE LA PRESA



- ❑ PARA PRESAS LARGAS SE RECOMIENDA QUE SEA RECTO
- ❑ DEBEN EVITARSE LOS CAMBIOS FUERTES DE ALINEAMIENTO PARA EVITAR CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS Y AGRIETAMIENTOS
- ❑ LAS PRESAS CORTAS Y ALTAS DEBEN SER CONVEXAS HACIA AGUAS ARRIBA PARA QUE EL AGUA COMPRIMA LOS NUCLEOS CONTRA LOS ESTRIBOS. EL RADIO DE CURVATURA VARIA DE 300 A 1.000 METROS

DETALLES DE DISEÑO JUNTO A LOS ESTRIBOS

EL ESPESOR DEL NUCLEO DEBE AUMENTARSE JUNTO A LOS ESTRIBOS.



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

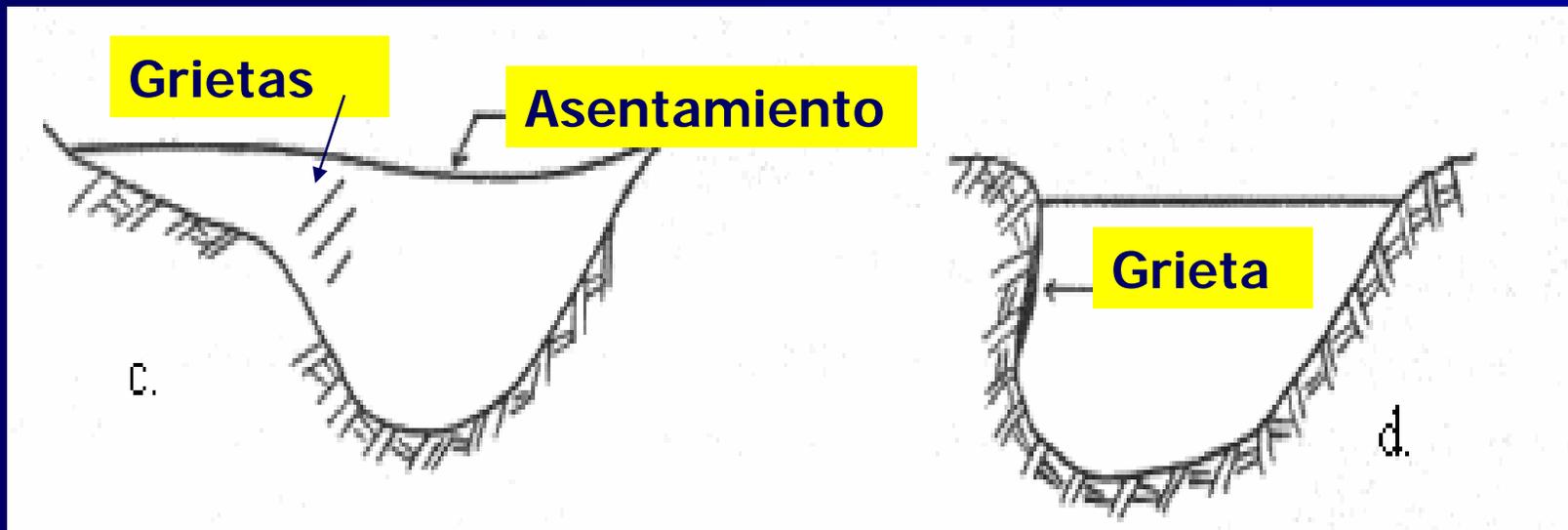
ESTRIBOS LATERALES



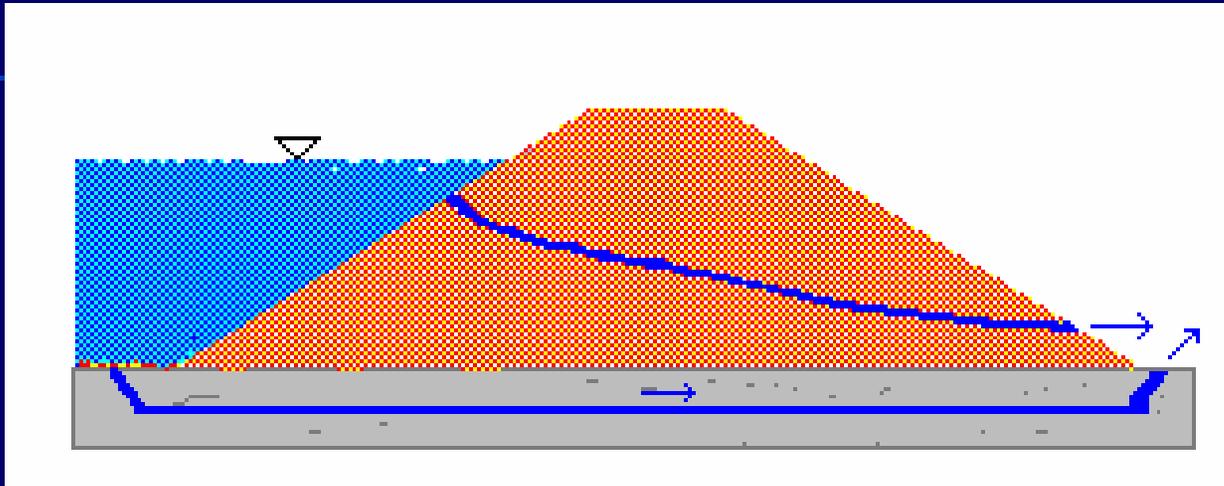
- ❑ DEBE EVITARSE LA ENTREGA DEL ALINEAMIENTO SOBRE SALIENTES ANGOSTOS DE LA LADERA**
- ❑ DEBEN EXCAVARSE LOS MATERIALES METEORIZADOS O SUELTOS (TALUS, ETC)**
- ❑ PUEDE REQUERIRSE BAJAR LA PENDIENTE DE LOS TALUDES DEL TERRAPLEN CERCA DE LOS ESTRIBOS**
- ❑ PUEDE REQUERIRSE INYECTAR LOS ESTRIBOS**
- ❑ DEBE PROVEERSE UN SISTEMA DE CONTROL DE EROSION EN LA UNION DEL TALUD DE LA PRESA Y DE LOS ESTRIBOS**

TALUDES DE LOS ESTRIBOS

- LAS PENDIENTES FUERTES DE LOS ESTRIBOS PRODUCEN GRIETAS POR ASENTAMIENTO DEL TERRAPLEN DE LA PRESA, ESPECIALMENTE EN LA PARTE MAS ALTA DE LA PRESA



CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES DE AGUA

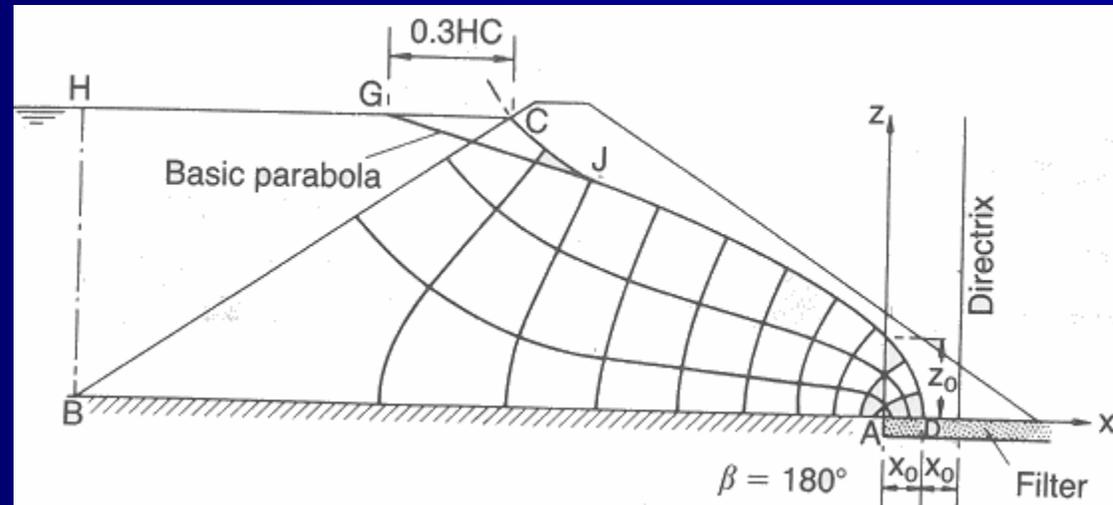


- ❑ TODAS LAS PRESAS DE TIERRA SUFREN FILTRACIONES DE AGUA A TRAVES DEL TERRAPLEN, LA FUNDACION Y LOS ESTRIBOS
- ❑ DEBEN DISEÑARSE ELEMENTOS PARA PREVENIR:
 - SUBPRESIONES EXCESIVAS
 - INESTABILIDAD DEL TALUD AGUAS ABAJO
 - SIFONAMIENTO
 - EROSION INTERNA

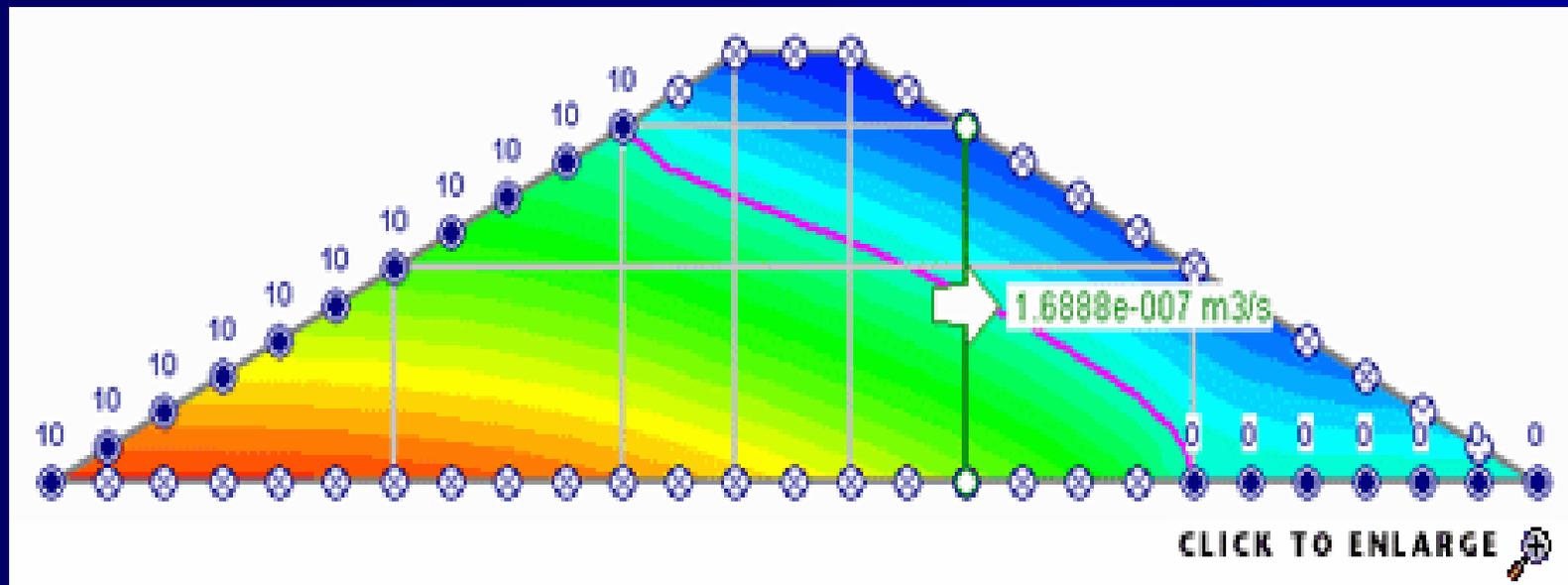
CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES A TRAVES DEL TERRAPLEN

METODOS:

- ❑ ZONIFICACION GRADUAL DEL TERRAPLEN DE FINO A GRUESO
- ❑ CHIMENEAS VERTICALES O INCLINADAS Y/O COLCHONES HORIZONTALES DE SUBDRENAJE
- ❑ TUBERIAS COLECTORAS DE AGUA ABAJO DEL PIE DE LA PRESA (NO DEBE HABER TUBERIAS DENTRO DEL TERRAPLEN)



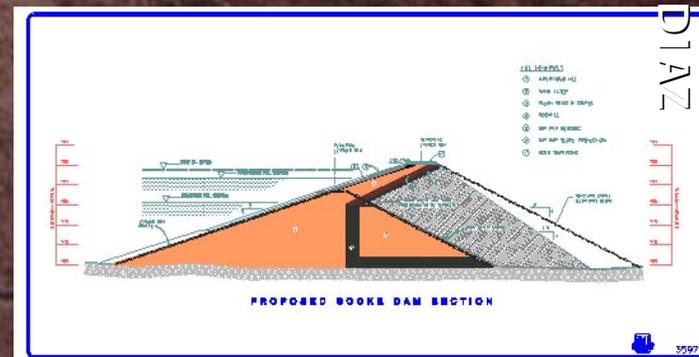
CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES A TRAVES DEL TERRAPLEN



DREN VERTICAL O DE CHIMENEA



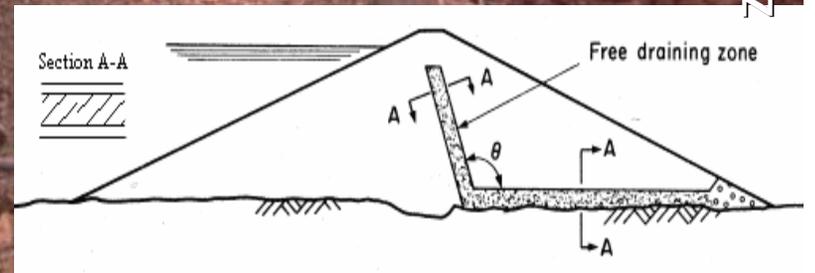
JAIMESUAREZ DIAZ



CHIMENEA INCLINADA



JAIMESUAREZ DIAZ



FILTROS SINTETICOS

GEOTEXTIL

GEORED

JAI ME SUAREZ DIAZ



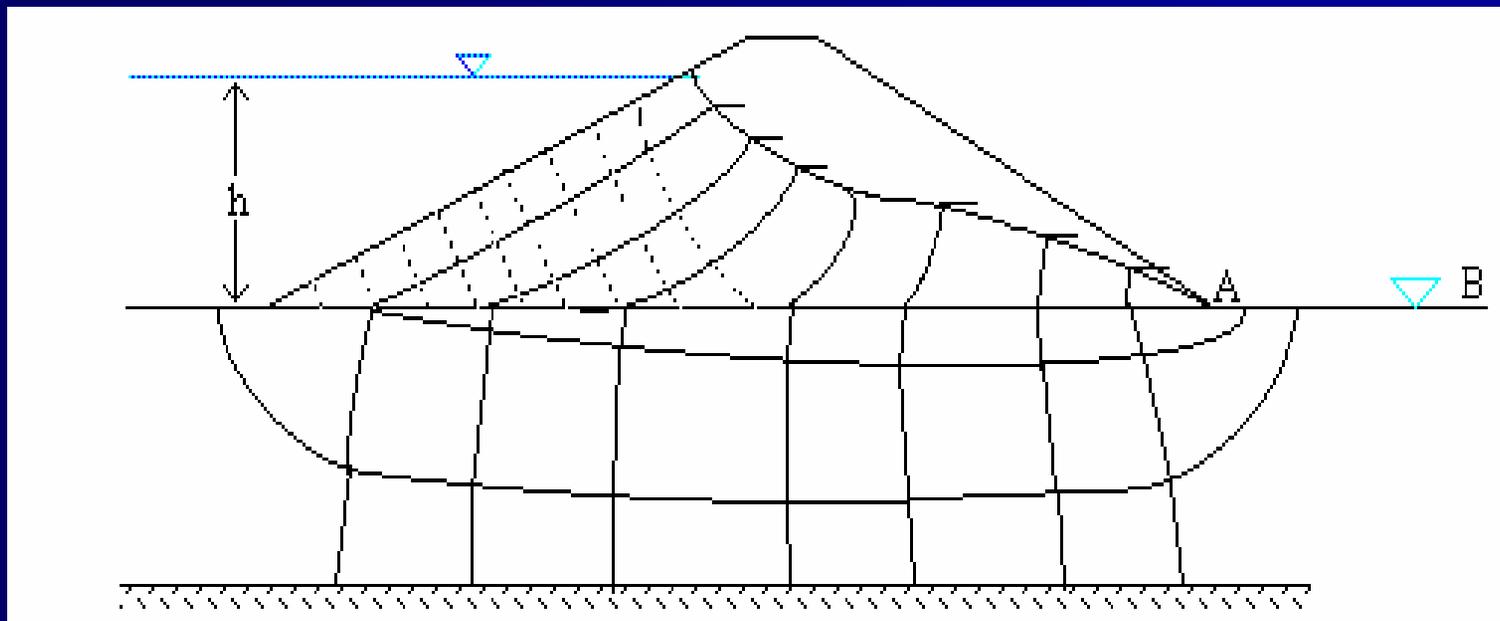
CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

MECANISMOS DEL PROBLEMA

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

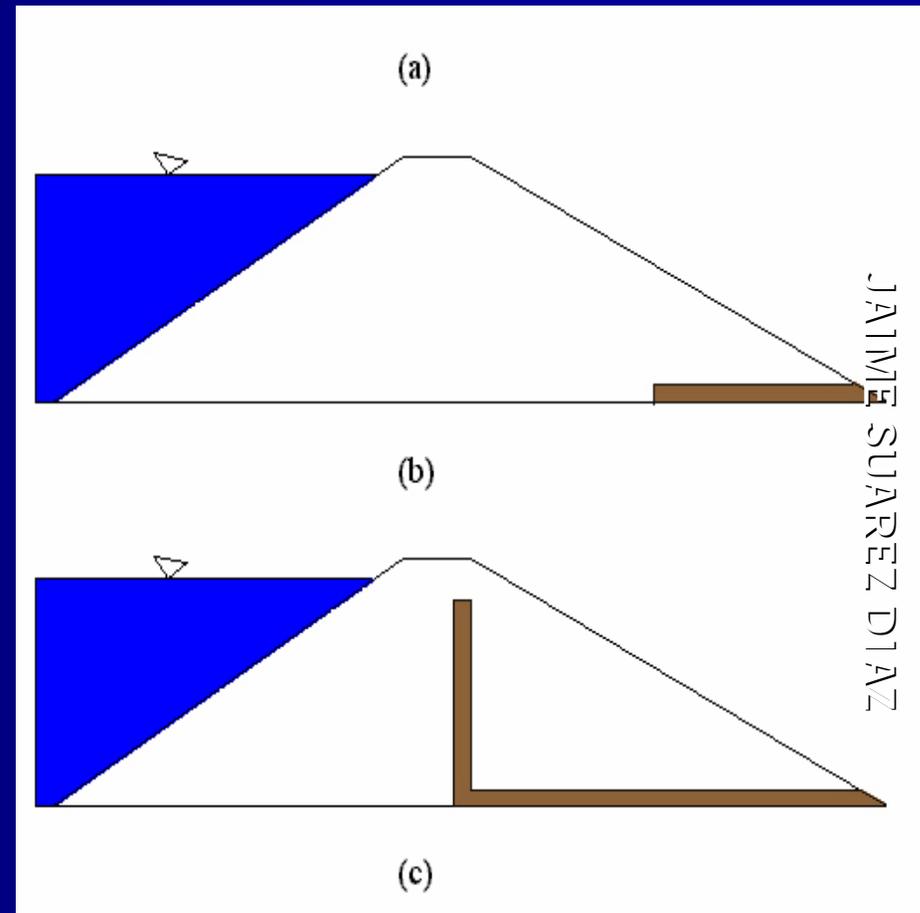
- ❑ DEBEN ANALIZARSE LOS DIVERSOS METODOS UTILIZANDO REDES DE FLUJO O POR METODOS APROXIMADOS
- ❑ DEBEN ANALIZARSE LOS FACTORES DE SEGURIDAD CONTRA SUBPRESIONES



CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

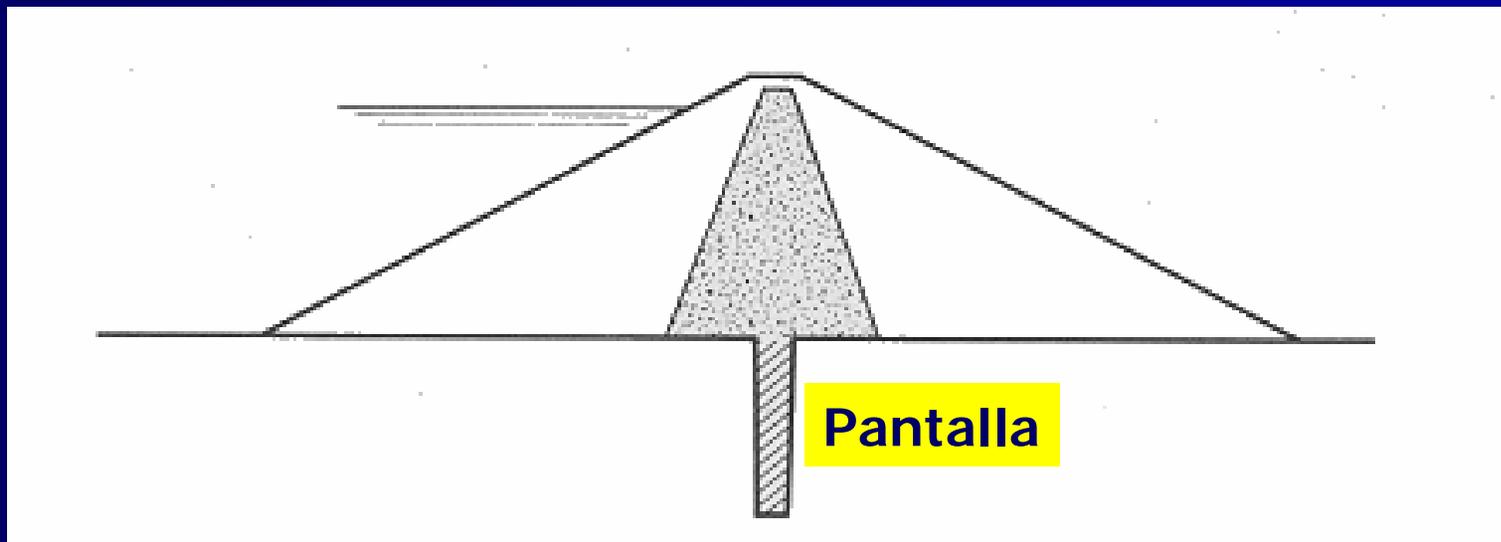
a. COLCHONES DE DRENAJE:

- ❑ MANEJAN LA FILTRACION TANTO A TRAVES DEL TERRAPLEN COMO DE LA FUNDACION
- ❑ PREVIENEN LAS SUBPRESIONES EXCESIVAS EN EL PIE DE LA PRESA
- ❑ OJO: LOS COLCHONES DE DRENAJE AUMENTAN LOS CAUDALES DE FILTRACION POR DEBAJO DEL TERRAPLEN



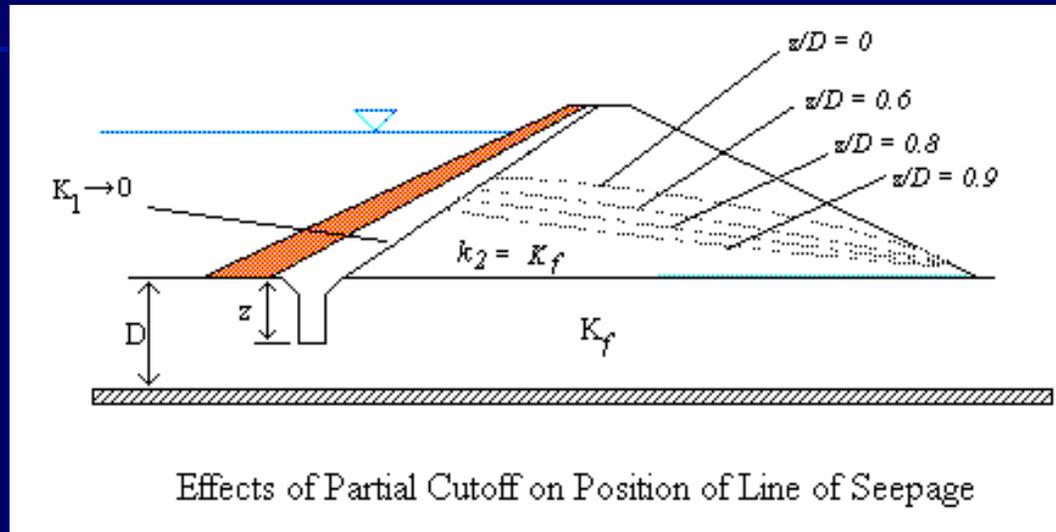
CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

b. ZANJA O PANTALLA IMPERMEABILIZANTE



**PUEDEN SER DE SUELO IMPERMEABLE COMPACTADO,
RELLENO FLUIDO (SLURRY) O CONCRETO.**

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION



ZANJA O PANTALLA IMPERMEABILIZANTE

1. PANTALLA TOTAL (ATRAVESANDO TODO EL MANTO PERMEABLE)

2. PANTALLA PARCIAL

SU EFECTIVIDAD DEPENDE DE LA PROFUNDIDAD. PARA QUE SEA EFECTIVA BAJAR A UN MANTO DE MENOR PERMEABILIDAD

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

ZANJA O PANTALLA IMPERMEABILIZANTE

☑ PANTALLA COMPACTADA:

- PERMITE VER EL SUELO DE FUNDACION
- PERMITE EL TRATAMIENTO DEL FONDO DE LA PANTALLA
- PARA MAYOR EFICIENCIA PENETRAR DENTRO DEL MANTO IMPERMEABLE
- SU ANCHO DEBE SER MAYOR AL 20% DE LA ALTURA DE AGUA DE LA PRESA Y NO MENOS DE 6.0 METROS
- DEBE INCLUIR FILTROS PARA EVITAR EROSION INTERNA
- PUEDE REQUERIR DESAGUE DURANTE LA CONSTRUCCION

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

ZANJA – PANTALLA – COMPACTADA

DETALLES

JAIMESUAREZ DIAZ



CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

ZANJA PANTALLA EN SLURRY (RELLENO FLUIDO)

- PARA LA EXCAVACION PUEDE REQUERIRSE LODO DE BENTONITA
- EL RELLENO FLUIDO DE CEMENTO SE UTILIZA CON FRECUENCIA
- NO SE RECOMIENDA CUANDO HAY BLOQUES O CANTOS DE ROCA EN LA FUNDACION

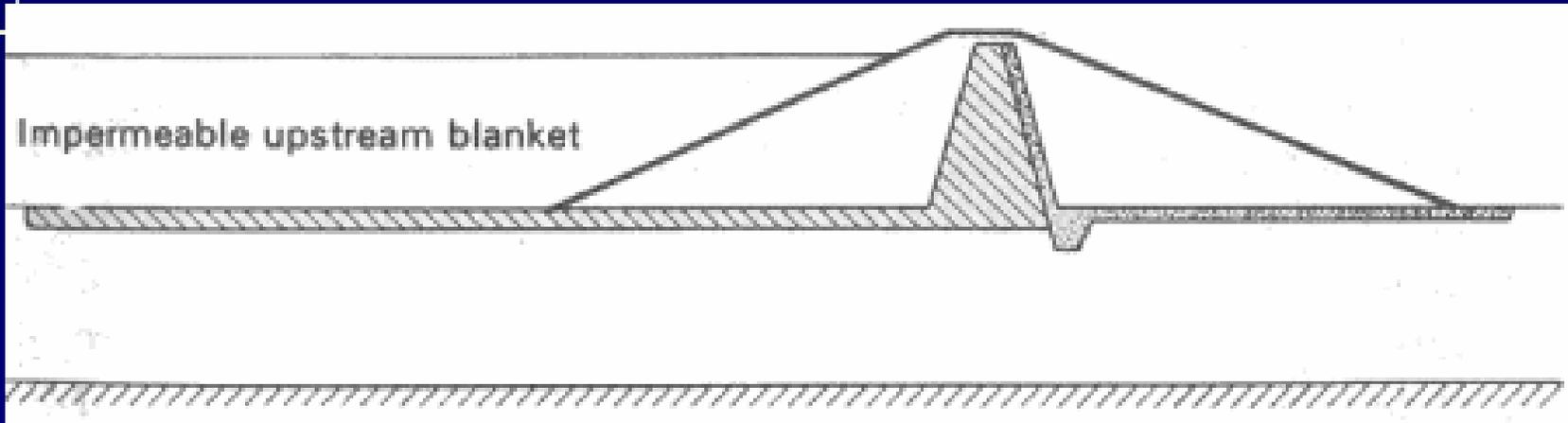
CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES PARA LA FUNDACION

ZANJA O PANTALLA EN CONCRETO

- PUEDE REQUERIRSE
EXCAVACION CON LODO DE
BENTONITA
- PUEDE ROMPERSE EN SISMOS
DE GRAN MAGNITUD



CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION



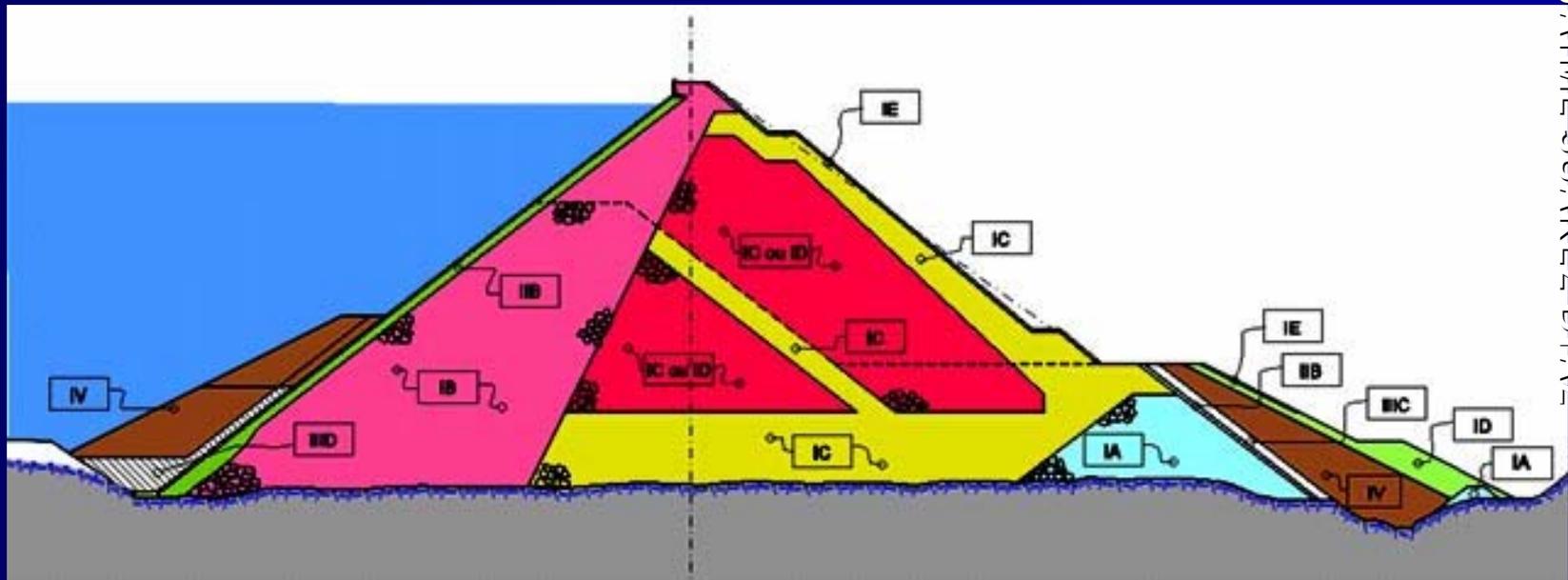
COLCHONES IMPERMEABLES AGUAS ARRIBA

- DISMINUYE LAS SUBPRESIONES AUMENTANDO LA LONGITUD DE LAS LINEAS DE FLUJO
- NO SE RECOMIENDAN PARA PRESAS DE MAS DE 30 METROS DE ALTURA O PARA FUNDACIONES MUY PERMEABLES
- PUEDEN REQUERIRSE COLCHONES DE DRENAJE O DRENES EN EL PIE

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION

BERMA EN EL PIE DE LA PRESA PARA MITIGAR EFECTOS DE LAS SUBPRESIONES

- DEBE ADICIONARSE SUBDRENAJES EN EL PIE



CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES POR LA FUNDACION

- POZOS DE ALIVIO DE PRESIONES EN EL PIE DE LA PRESA**
- PUEDEN AUMENTAR LOS CAUDALES DE LAS FILTRACIONES**
 - PUEDEN UTILIZARSE EN COMBINACION CON OTRAS OBRAS DE MANEJO Y CONTROL**

CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES POR LA FUNDACION

DRENES DE ZANJA EN EL PIE DE LA PRESA

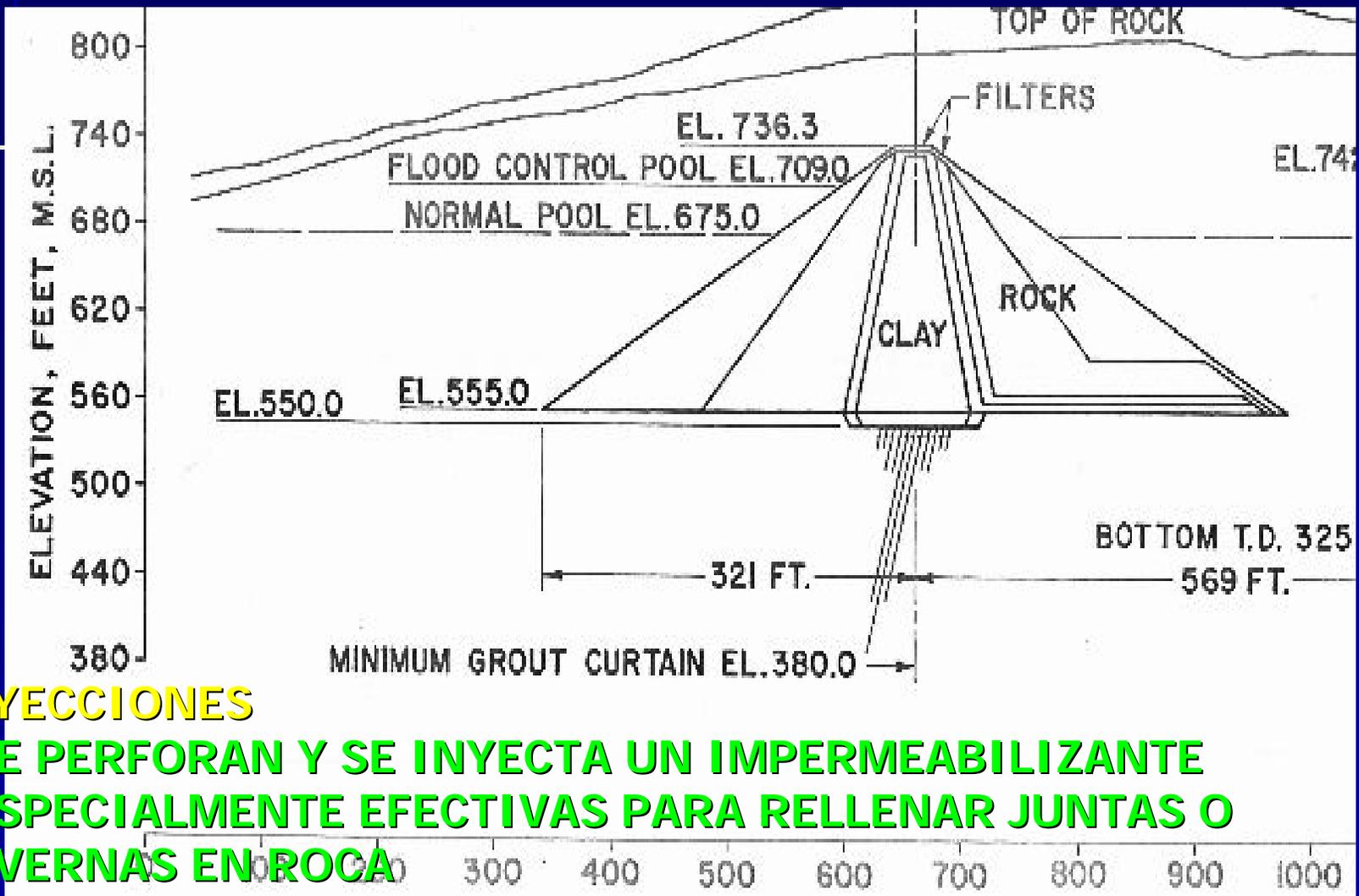
JAIMESUAREZ DIAZ

CONTROL Y MANEJO DE LAS FILTRACIONES POR LA FUNDACION

GALERIAS DE DRENAJE

JAIMESUAREZ DIAZ

CONTROL Y MANEJO DE FILTRACIONES POR LA FUNDACION



INYECCIONES

- SE PERFORAN Y SE INYECTA UN IMPERMEABILIZANTE
- ESPECIALMENTE EFECTIVAS PARA RELLENAR JUNTAS O CAVERNAS EN ROCA
- REQUIERE DE UN TRABAJO DE ACTUALIZACION DEL DISEÑO DURANTE EL PROCESO DE INYECCION

CONTROL DE FILTRACIONES POR LOS ESTRIBOS

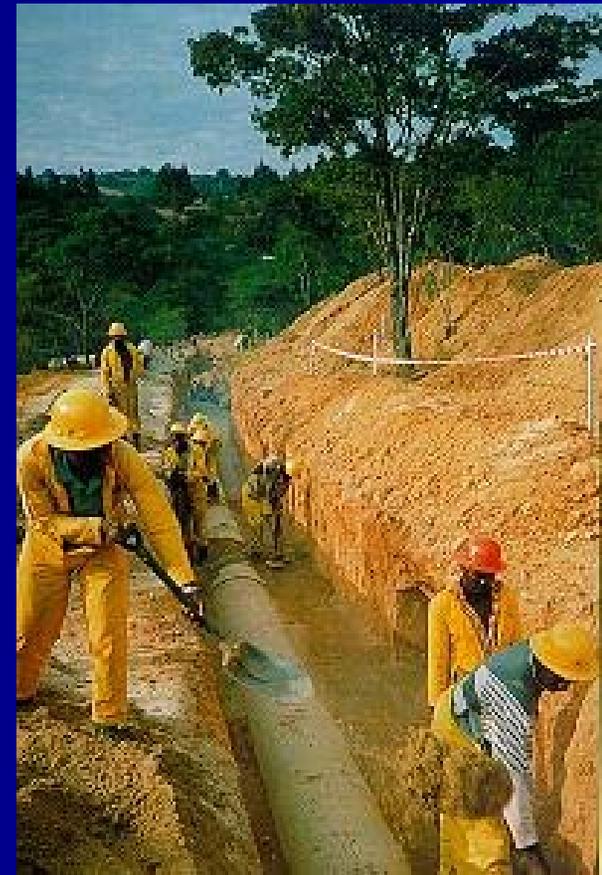


JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

LOS CRITERIOS SON SIMILARES A LOS DE LA FUNDACION.

CONTROL DE FILTRACIONES A LO LARGO DE LOS DUCTOS

- COLOCACION DE COLLARES PARA BLOQUEAR EL PASO DE AGUA ALREDEDOR DEL DUCTO
- COMPACTAR MUY BIEN ALREDEDOR DEL DUCTO O UTILIZAR CONCRETO O RELLENO FLUIDO



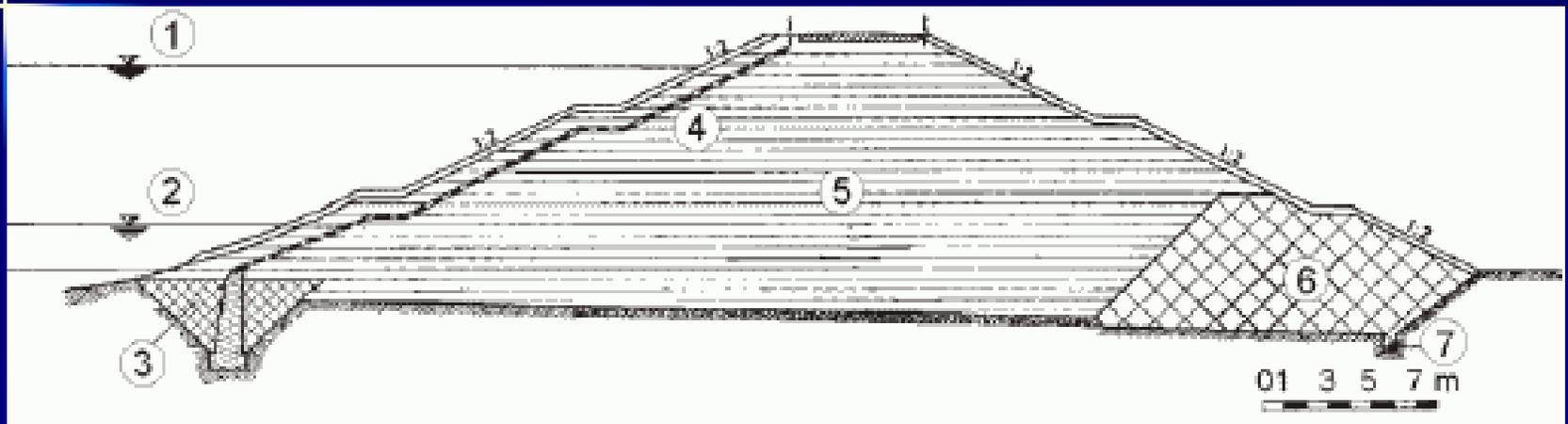
JAI ME SUAREZ DIAZ

CONTROL DE FILTRACIONES POR DEBAJO DE LOS VERTEDEROS

- DRENES DEBAJO DE LAS PLACAS DE VERTEDERO PARA DISMINUIR SUBPRESIONES
- PANTALLAS IMPERMEABILIZANTES



DISEÑO DE LA SECCION DEL TERRAPLEN



MATERIALES:

- LA MAYORIA DE LOS SUELOS PUEDEN UTILIZARSE PARA LA CONSTRUCCION DE PRESAS DE TIERRA
- NO DEBEN UTILIZARSE MATERIALES ORGANICOS
- NO DEBEN UTILIZARSE LIMOS, FINOS, O ROCA MOLIDA
- NO DEBEN UTILIZARSE ARCILLAS CON LIMITES LIQUIDOS DE MAS DEL 80%

UTILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS

- ❑ ALGUNOS SUELOS ARCILLOSOS SON INESTABLES DEBIDO A SU EXCESO DE HUMEDAD
- ❑ ES IMPRACTICO EN LA MAYORIA DE LOS CASOS BAJAR LA HUMEDAD DE LOS SUELOS MUY HUMEDOS EN TEMPORADA DE LLUVIAS



UTILIZACION DE ENROCADOS

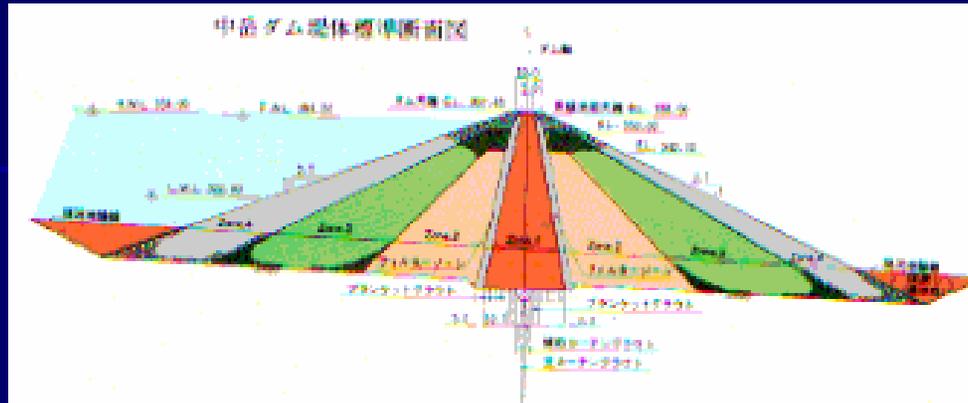
- ❑ LA ROCA SANA DURA ES LA IDEAL PARA LOS ENROCADOS PERO ALGUNAS ROCAS DEBILES O METEORIZADAS PUEDEN UTILIZARSE
- ❑ NO SE RECOMIENDA LA UTILIZACION DE LUTITAS ARCILLOSAS O ARCILLOLITAS
- ❑ LAS ROCAS QUE SE TRITURAN AL COMPACTARSE DEBEN DISEÑARSE COMO SUELOS Y NO COMO ENROCADOS
- ❑ EN ALGUNOS CASOS SE REQUIERE ELIMINAR LOS SOBRETAMAÑOS

UTILIZACION DE ENROCADOS



JAI ME SUAREZ DIAZ

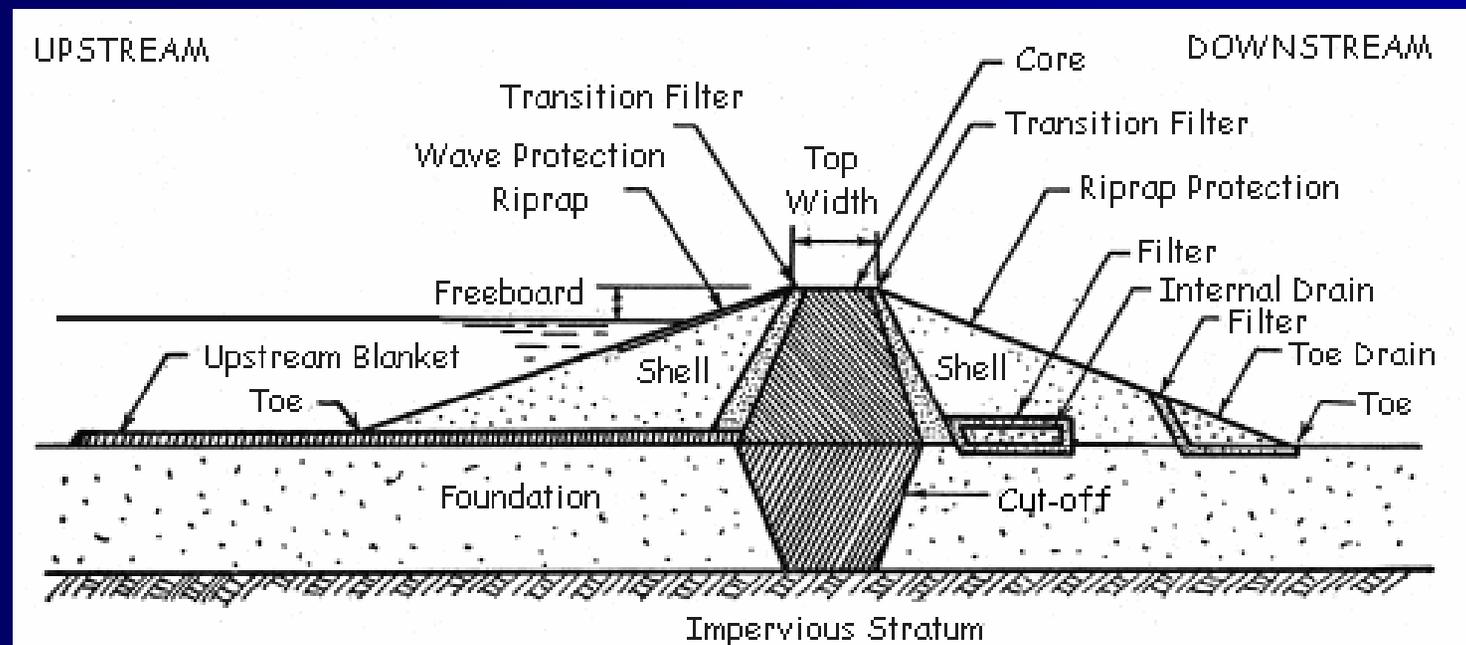
ZONIFICACION DE LA PRESA



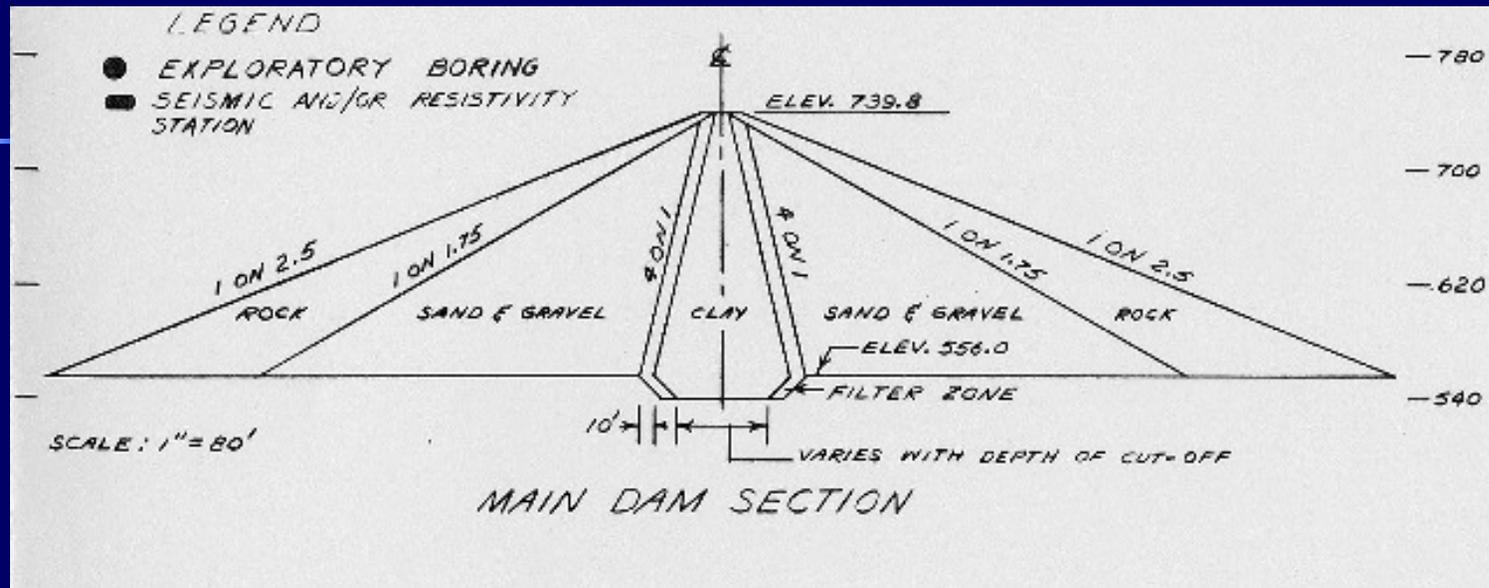
- ❑ EL TERRAPLEN DEBEN ZONIFICARSE PARA UTILIZAR LA MAYOR CANTIDAD DE MATERIALES POSIBLES DE LAS EXCAVACIONES EN LA OBRA Y DE LAS ZONAS DE CANTERA CERCANAS AL SITIO
- ❑ ES COMUN EL DISEÑO DE UN NUCLEO EL CUAL ESTA RODEADO DE FILTROS Y DE MATERIALES MAS GRUESOS Y RESISTENTES
- ❑ EL ESPALDON AGUAS ABAJO SIRVE DE DRENAJE Y DA ESTABILIDAD A LOS TALUDES
- ❑ IGUALMENTE EL ESPALDON AGUAS ARRIBA DA ESTABILIDAD A LOS TALUDES RESPECTIVOS

DISEÑO DE LAS CAPAS DE MATERIALES

- ❑ EL ESPESOR MÍNIMO DE NUCLEOS, FILTROS O ZONAS DE TRANSICIÓN DEBE SER DE 3.0 METROS
- ❑ EN TODAS LAS TRANSICIONES DE MATERIALES FINOS Y GRUESOS DEBE CONSTRUIRSE UN FILTRO



DISEÑO DEL NUCLEO



- ❑ EL ESPESOR DEL NUCLEO DEBE ESTABLECERSE TENIENDO EN CUENTA CONSIDERACIONES DE FILTRACION DE AGUA Y EROSION INTERNA
- ❑ EN GENERAL EL ESPESOR DEL NUCLEO DEBE SER IGUAL O MAYOR AL 25% DE LA ALTURA DE AGUA EN EL SITIO
- ❑ EL ESPESOR MÍNIMO EN LA CORONA DEL NUCLEO DEBE SER DE 3.0 METROS PARA PERMITIR SU COMPACTACION

NUCLEO



JAI ME SUAREZ DIAZ

FILTROS



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

Boulangier

DISEÑO DE FILTROS

□ LOS MATERIALES DE FILTRO DEBEN CUMPLIR LOS CRITERIOS DE FILTRACION INDICADOS:

Suelo a proteger	Criterio para filtros
Mas del 85% de finos	$D_{15} \leq 9 \times d_{85}$
40 a 85% de finos	$D_{15} \leq 0.7 \text{ mm}$
15 a 39% de finos	$D_{15} \leq \frac{40 - A}{40 - 15} \{ (4 \times d_{85}) - 0.7 \text{ mm} \} + 0.7 \text{ mm}$
Menos de 15% de finos	$D_{15} \leq 4 \text{ a } 5 \times d_{85}$

A = % de pasantes del tamiz 200



JAIMESUAREZ DIAZ

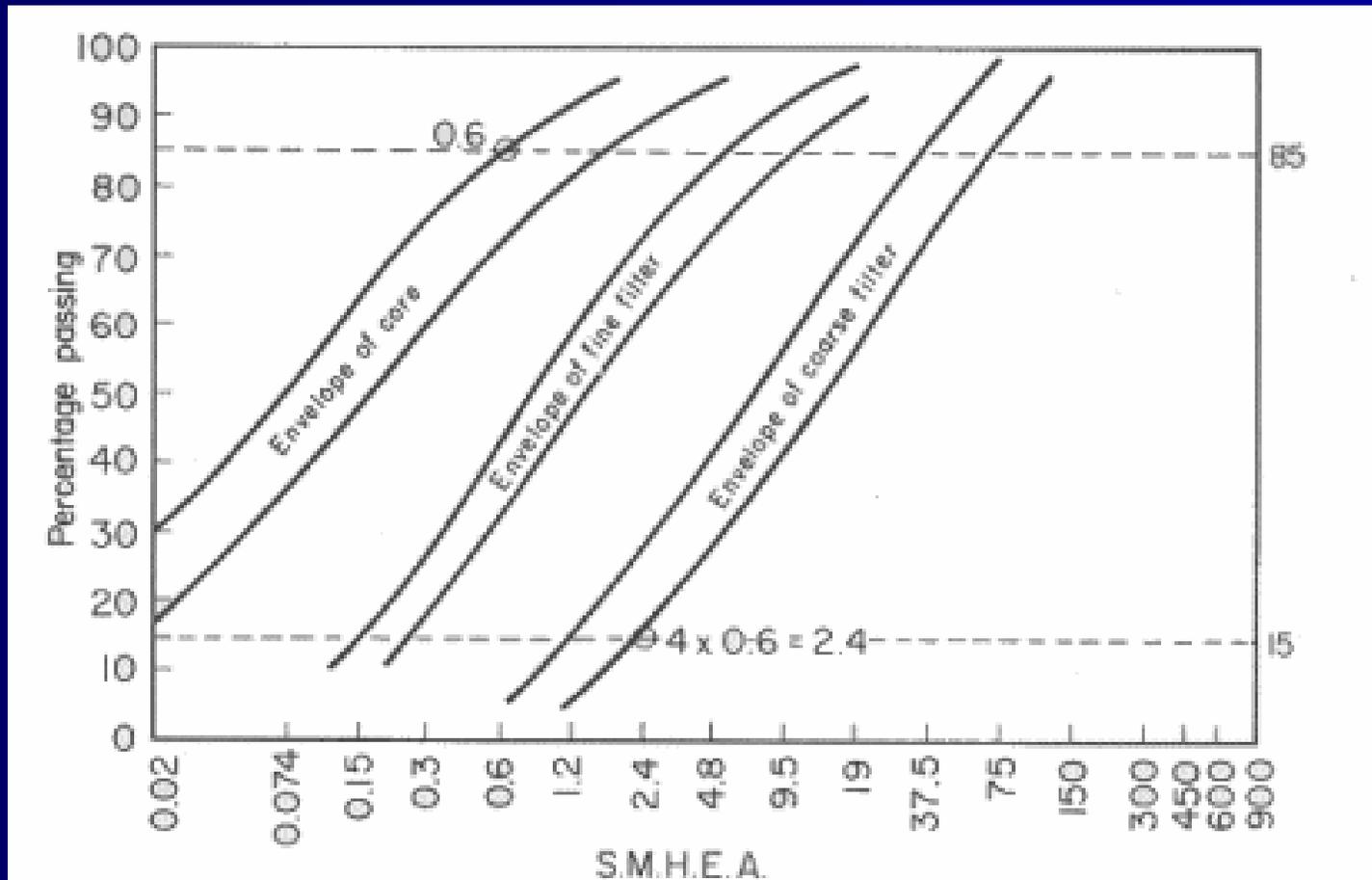
Boulanger



JAI ME SUAREZ DIAZ

Boullanger

FILTROS



FILTROS DE GEOSINTETICOS

❑ EL U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS RECOMIENDA NO SE UTILICEN FILTROS DE GEOTEXTIL EN PRESAS DE TIERRA, SIN EMBARGO SE PUEDEN UTILIZAR GEOSINTETICOS PARA COMPLEMENTO DE LOS FILTROS DE MATERIAL DE SUELO



DISEÑO DE LOS TALUDES



1. DISEÑO EMPIRICO

TABLAS: CONSULTAR MANUAL DE PRESAS PEQUEÑAS
U.S. Bureau of reclamation

TALUDES PARA PRESAS HOMOGENEAS TIPICAS

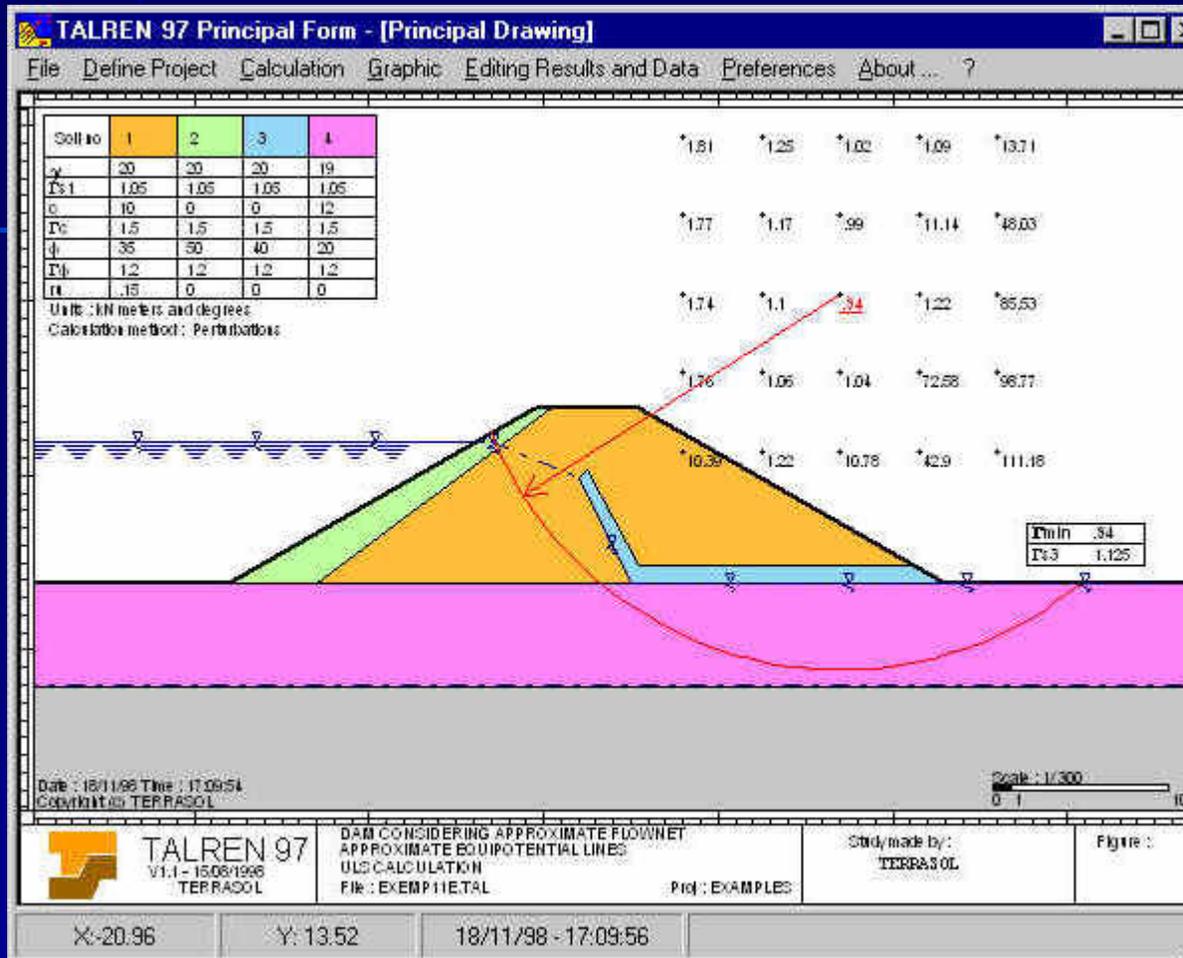
ALTURA (M)	TALUD AGUAS ARRIBA	TALUD AGUAS ABAJO
5	2.0H : 1V	1.5H : 1V
5 A 10	2.5H : 1V	2.0H : 1V
12 A 15	2.75H : 1V	2.5H : 1V
20 A 30	3.00H : 1V	2.5H : 1V

TALUDES EN ENROCADO

ALTURA(M)	TALUD
15	0.5 H:1V
15 30	0.75 H:1V
30 45	1 H:1V
45	1.3 H:1V

JAIMESUAREZ DIAZ

CALCULO DE ESTABILIDAD DEL TALUD



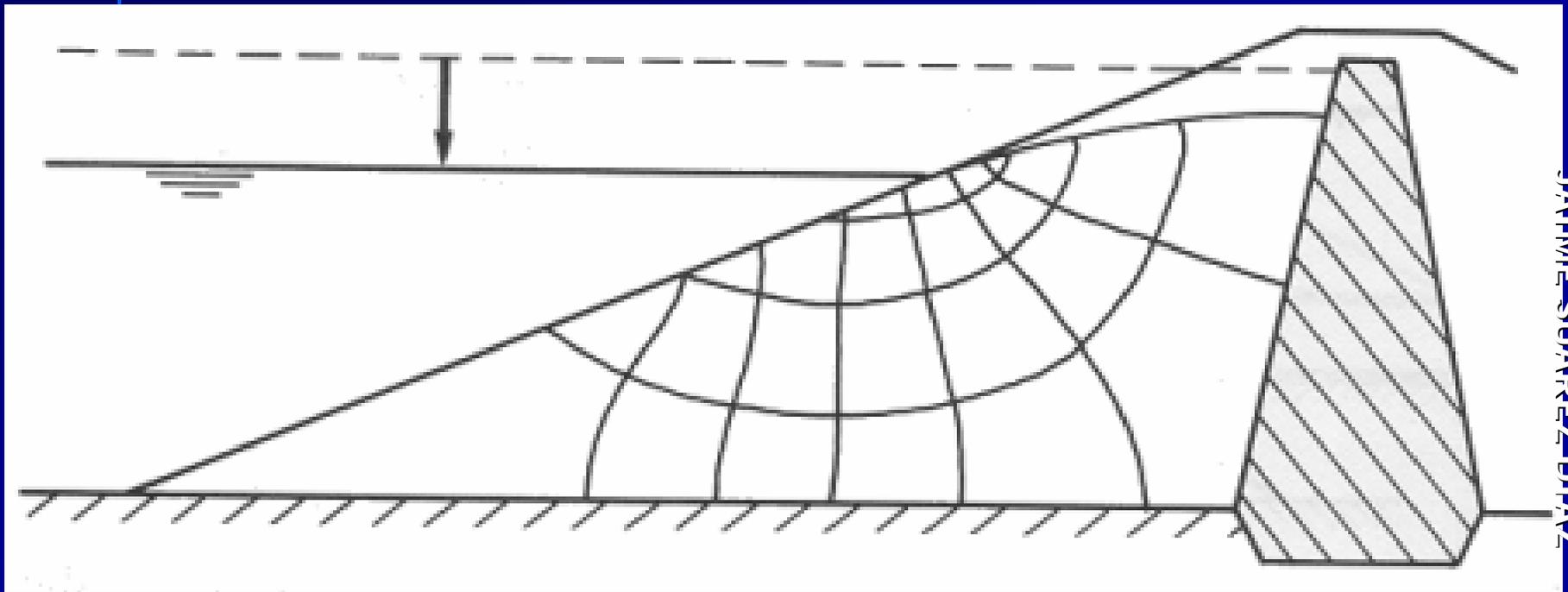
UTILIZANDO SOFTWARE
STABLE
SLOPE
TALREN
ETC.

JAIMESUAREZ DIAZ

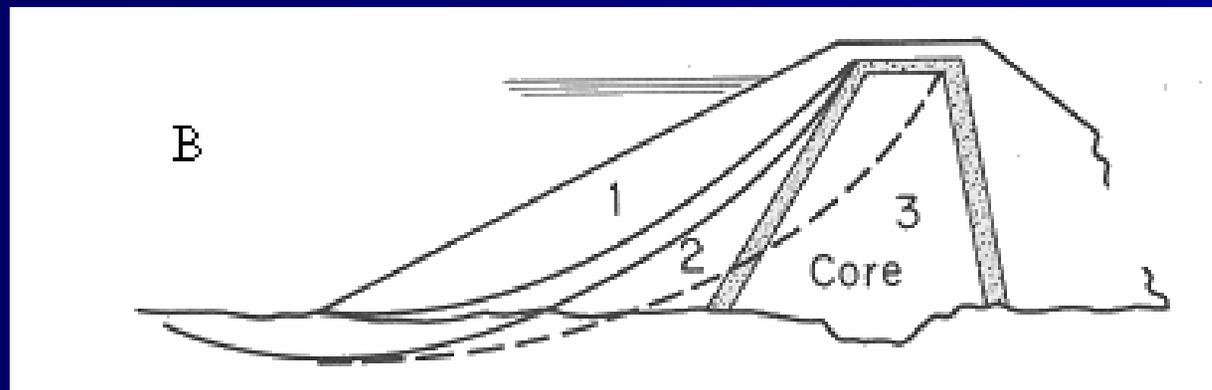
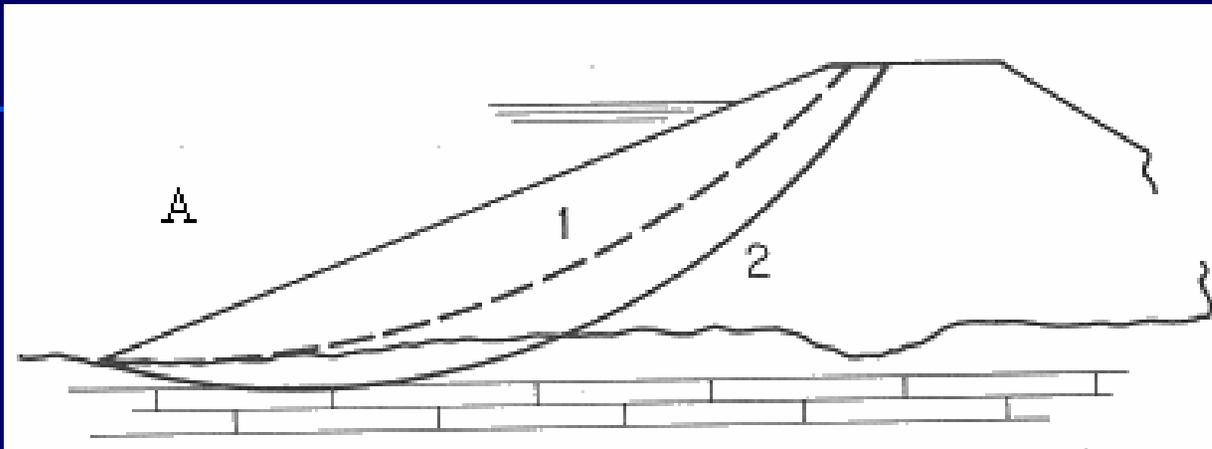
El analisis de estabilidad debe incluir todas las situaciones criticas:

- 1- LLENADO
- 2- OPERACION
- 3- DESEMBALSE RAPIDO

CASO DE DESEMBALSE RAPIDO



CALCULO DE ESTABILIDAD DEL TALUD



PANTALLA DE CONCRETO ARMADO



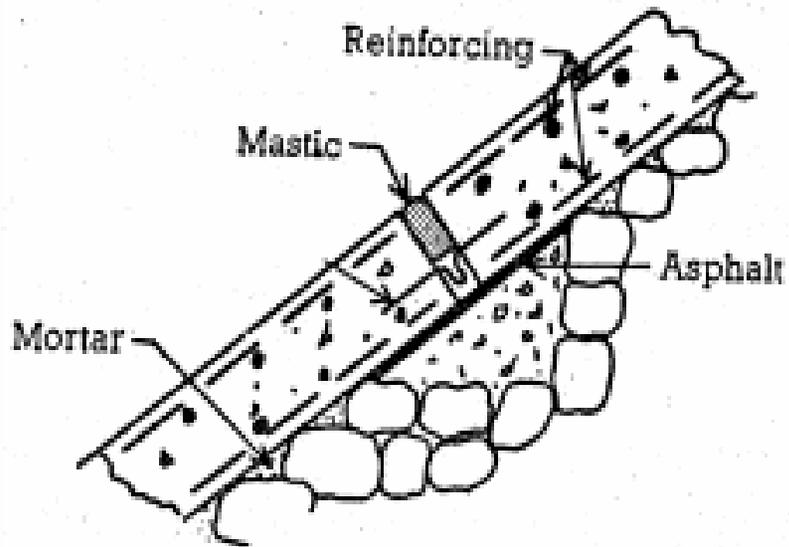
ESPESOR EN PIES:

$$t = 1 + 0.00735 H$$

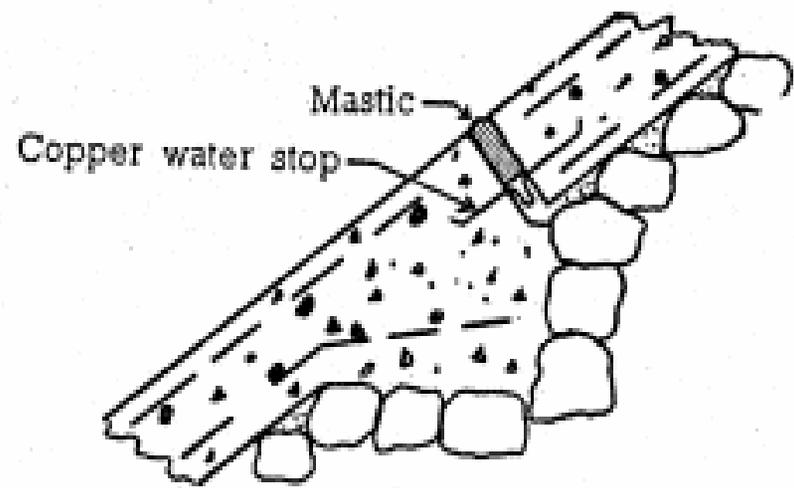
REFUERZO : 0.5% DEL AREA EN AMBAS DIRECCIONES



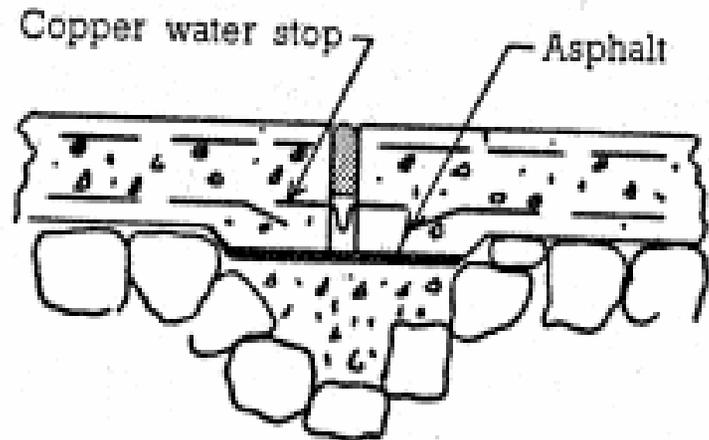
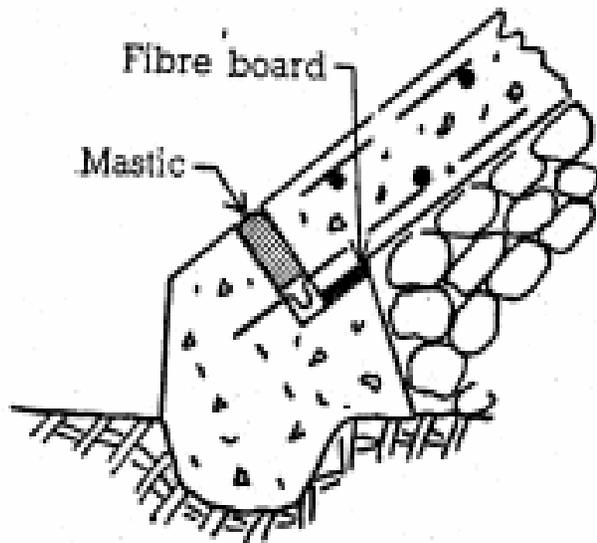
JAI ME SUAREZ DIAZ



a. Horizontal joint



b. Horizontal joint with supporting rib



PROTECCION DE LOS TALUDES CONTRA LA EROSION

RIP RAP

ENROCAMIENTO: COLOCADO A MANO

COLOCADO AL VOLTEO



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

COLOCACION DEL RIP-RAP



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ



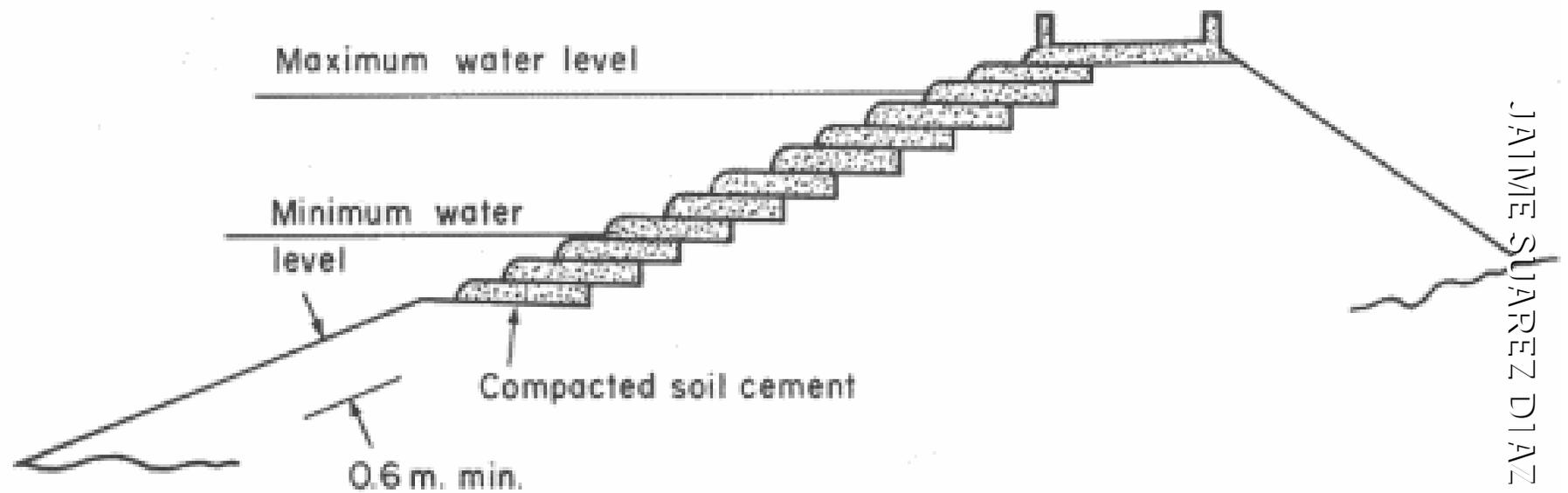
JAI ME SUAREZ DIAZ



JAI ME SUAREZ DIAZ

Boulanger

PROTECCION CON SUELO-CEMENTO



PROTECCION CON VEGETACION



JAIMESUAREZ DIAZ



JAI ME SUAREZ DIAZ

REFUERZO DE LOS TERRAPLENES CON GEOSINTETICOS

- ❑ EN LOS ULTIMOS AÑOS SE HAN UTILIZADO GEOSINTETICOS COMO REFUERZO DE LOS TERRAPLENES DE PRESAS CON EL OBJETO DE DISMINUIR LOS VOLUMENES DE MATERIAL DE TIERRA. LA EXPERIENCIA MUESTRA EXITOS Y FRACASOS DEL SISTEMA, Y SE DESCONOCE EL COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
- ❑ TAMBIEN SE HAN UTILIZADO GEOMEMBRANAS PARA IMPERMEABILIZACION DEL TALUD AGUAS ARRIBA
- ❑ EL USO DE GEOSINTETICOS DEBE LIMITARSE A PRESAS DE MAXIMO 15 METROS DE ALTURA

VERTEDEROS

EN ZONAS DE ALTA SISMICIDAD LOS VERTEDEROS DEBEN CIMENTARSE SOBRE ROCA



JAIMESUAREZDIAZ

VERTEDEROS PARA PECES



JAI ME SUAREZ DIAZ

PRESAS DE CONCRETO COMPACTADO CON RODILLO

- ❑ ES UN CONCRETO QUE SOPORTA EL PESO DE UN RODILLO VIBRATORIO DURANTE LA COMPACTACION
- ❑ EL CONCRETO COMPACTADO TIENE UN COSTO ENTRE 25 Y 50% MENOS QUE EL CONCRETO CONVENCIONAL.
- ❑ NO USA FORMAleta COMPLEJA
- ❑ RENDIMIENTO DE TIEMPOS DE CONSTRUCCION (HASTA 10.000 M³/DIA)



AGREGADOS (PARA CONCRETO COMPACTADO)

- ❑ TAMAÑO MAXIMO 3"
- ❑ PERMITE HASTA EL 18% DE FINOS EN LA FRACCION ARENOSA





JAIMESUAREZ DIAZ

2002 6 14



JAIIME SUAREZ DIAZ



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

2002 4 11

AGREGADO GRUESO IDEAL

Tamaño de Tamiz	No. 4 a 3"	No. 4 a 1 ½"	No. 4 a ¾"
75 mm (3")	100		
63 mm (2 – ½")	88		
50 mm (2")	76		
37.5 mm (1 – ½")	61	100	
25.0 mm (1")	44	72	
19.0 mm (¾")	33	55	100
12.5 mm (½")	21	35	63
9.5 mm (⅜")	14	23	41
4.75 mm (No. 4)	-	-	-

JAI ME SUAREZ DIAZ

AGREGADO FINO IDEAL

Tamaño de Tamiz	% que pasa
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (No. 4)	95 – 100
2.36 mm (No. 8)	75 – 95
1.18 mm (No. 16)	55 – 80
600 μm (No. 30)	35 – 60
300 μm (No. 50)	24 – 40
150 μm (No. 100)	12 – 28
75 μm (No. 200)	8 – 18
Fineness modulus	2.10 – 2.75

RELACION AGREGADO FINO/AGREGADO GRUESO

Tamaño máximo	% de Agregado Fino
3" Triturado	29 a 36
3" Redondeado	27 a 34
1 ½ Triturado	39 a 47
1 ½" Redondeado	35 a 45
¾" Triturado	48 a 59
¾" Redondeado	41 a 45

JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

MEZCLA DE CONCRETO COMPACTADO



JAIMÉ SUÁREZ-DÍAZ

- ❑ UTILIZA BAJOS CONTENIDOS DE AGUA Y POR CONSECUENTE DE CEMENTO
- ❑ EL SLUMP ES 0.0
- ❑ LA PREPARACION DE LA MEZCLA ES MUY SIMILAR A LA DEL CONCRETO CONVENCIONAL

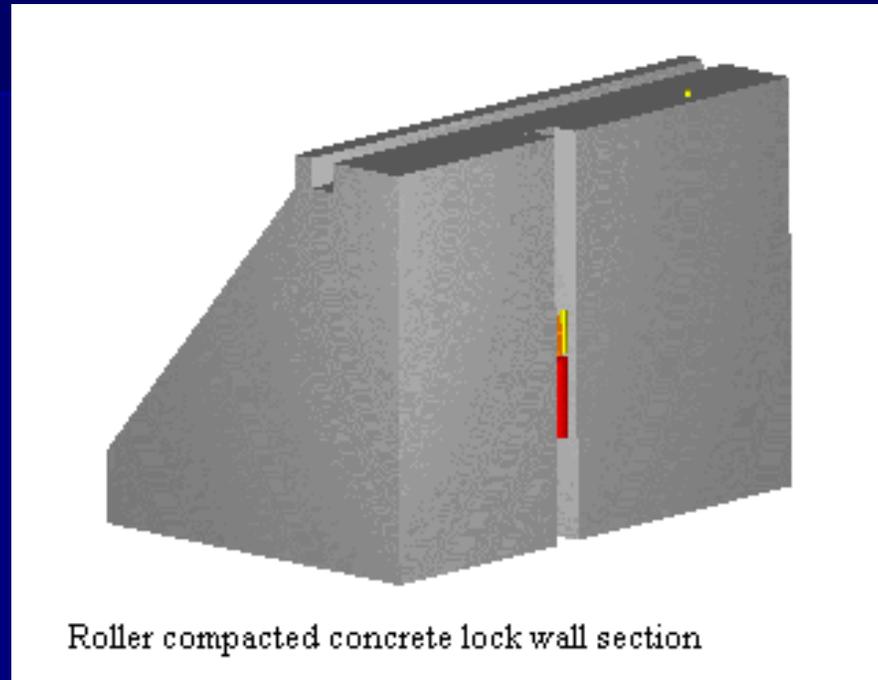
2002 4 11

COLOCACION



- ❑ CAPAS DE 20 CMS A 60 CMS
- ❑ 30 CMS ES EL ESPESOR TIPOICO DE CAPA
- ❑ JUNTAS DE CONTRACCION ENTERRANDO UNA LAMINA METALICA ANTES DE COMPACTAR

DISEÑO DE PRESAS DE CONCRETO COMPACTADO



PENDIENTES TÍPICAS

TALUD AGUAS ABAJO: 0.75H:1V A 1H:1V

TALUD AGUAS ARRIBA: SEMIVERTICAL

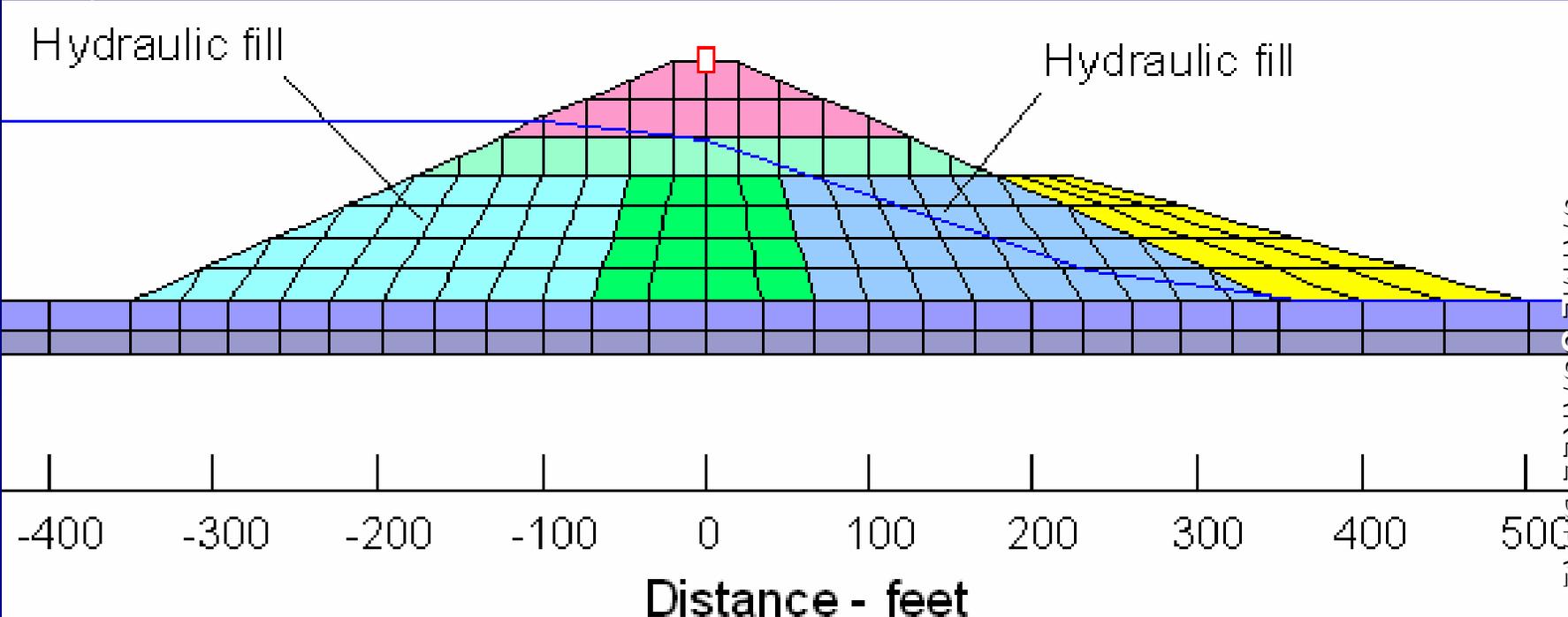
VERTEDERO: SOBRE LA PRESA

PRESAS DE CONCRETO COMPACTADO



JAIMÉ SUÁREZ DÍAZ

DISEÑO SISMICO DE PRESAS



oofeg <2>

ELIXIR (C) Copyright 1994, Petr Krysl

Pointer at [17.621350,69.831732,0.000000]

B1=window|B1=pan|B2=zoom|SB2=fil|^SB1=rotate|B3=done

Done

< File > < View > < Active step > < Mesh Plot > < Variable plot > < Filters > < Layers > Info

Close Auto Update Geom Plot

SeekStep DefMan Plot

NextStep Deformations

PrevStep StiffSparse Plot

Seek EigMode

Material Region Filter

Element Filter

```

lsipc4:/home/bp/work/damps << /home/bp/oofem77/sm/oofeg/Release/oofeg -f dam0.oofem.in

-----
OOFEEM - Finite Element Solver
Copyright (c) Borek Patzak 1994-2000
-----

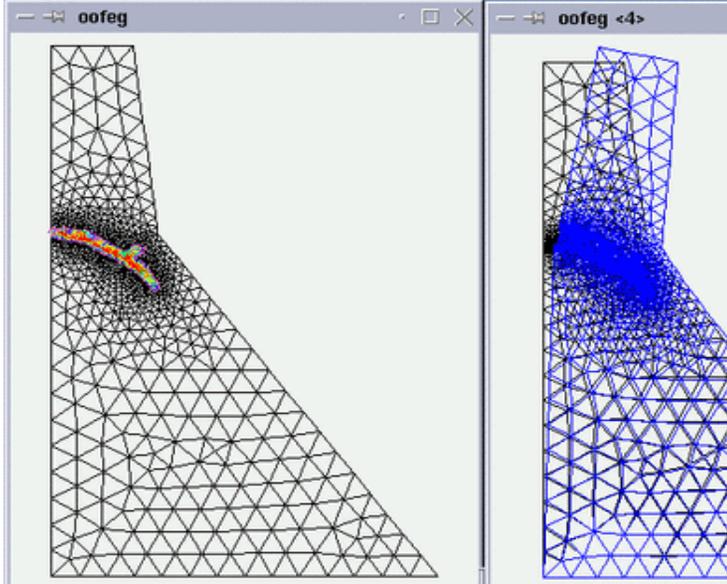
Reading all data from input file

Total number of solution steps 4204
Instanciated domain 1
Instanciated nodes & sides 340
Instanciated elements 598
Instanciated cross sections 1
Instanciated materials 2
Instanciated loads 4
Instanciated load-time fncts 3
Restoring context for tStep 73

deleting old domain
restoring domain 1.15

Instanciated domain 1
Instanciated nodes & sides 1695
Instanciated elements 3297
Instanciated cross sections 1
Instanciated materials 2
Instanciated loads 4

```



oofeg <3>

oofeg <4>

oofeg <3>

9.091e-02

1.354e-01

2.273e-01

3.182e-01

4.091e-01

5.000e-01

5.909e-01

6.818e-01

7.727e-01

8.636e-01

9.091e-01

Variable plot > Scalar plot >

Close Close

Plot on Deformed shape < Scalar Plot Algorithm >

< Scalar plot > < Value Mode >

< Vector plot > < Stress/Force plot >

< Tensor plot > < Strain plot >

Plot YieldedElems < Plastic strain plot >

Plot CrackPattern < BendingMoment plot >

< Set smoother > < Plot Damage >

< Error plot >

ReMesh Density

Set ZProfScale

INFO 1

element 2095 :

GP 1 : strains 1.2719e-03 2.2846e-02 0.0000e+00 0.0000e+00 0.0000e+00 1.1716e-02

stresses 0.0000e+00 0.0000e+00 0.0000e+00 0.0000e+00 0.0000e+00 0.0000e+00

status { nonloc-Kappa 0.028551, damage 1.000000 }

DISMISS SAVE AS