

PRESA DE CASASOLA

(Málaga)

- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

1. DATOS GENERALES

Administración:

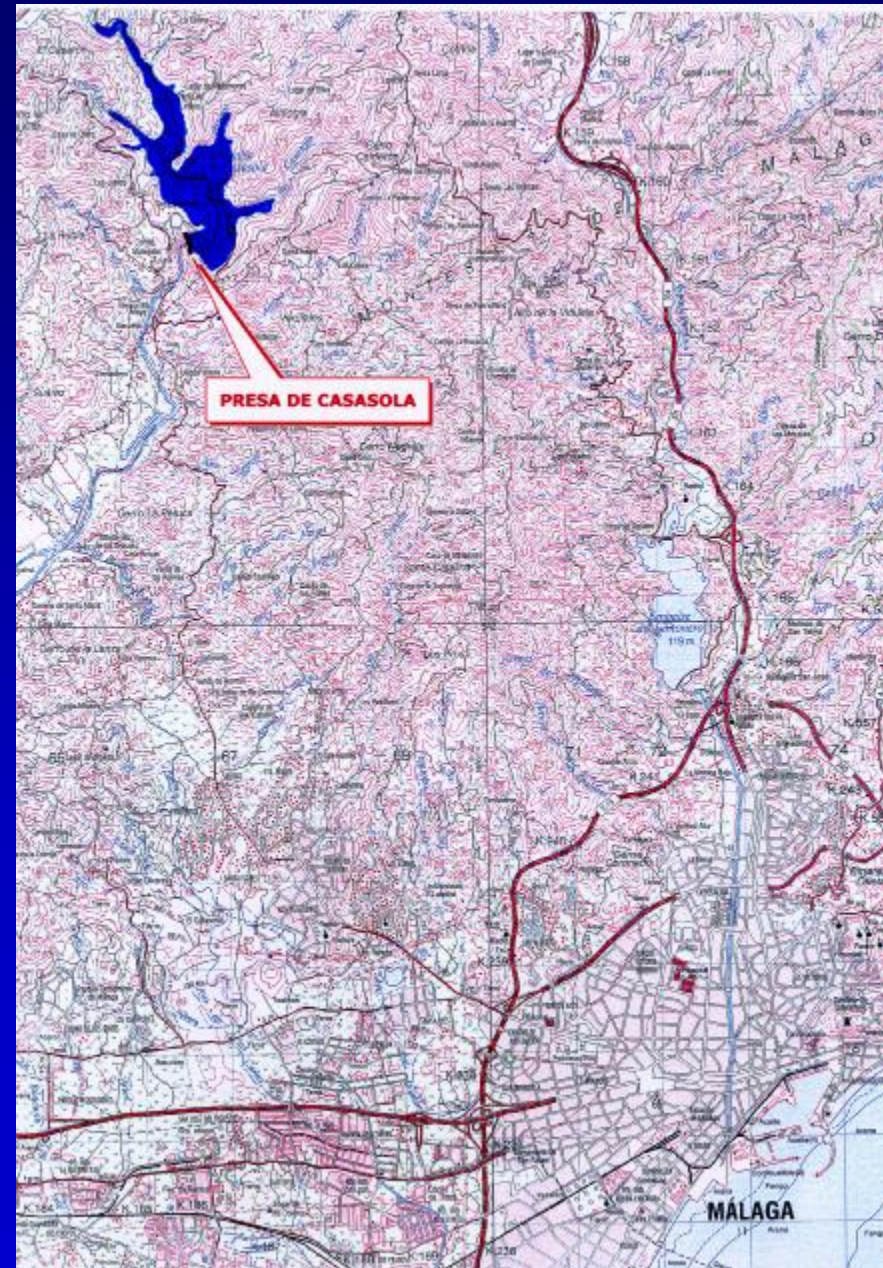
CHSE

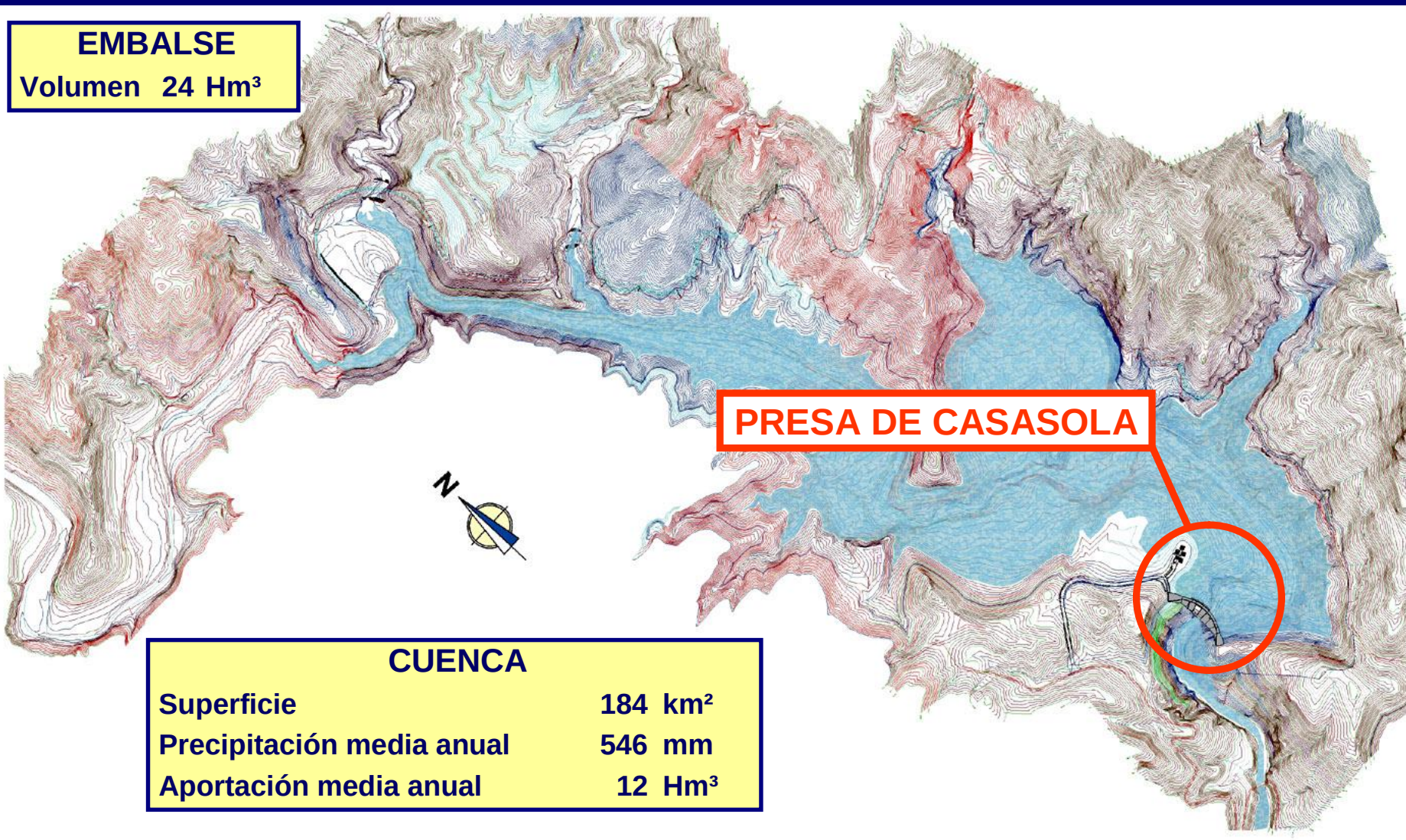
Río:

Campanillas

Municipio:

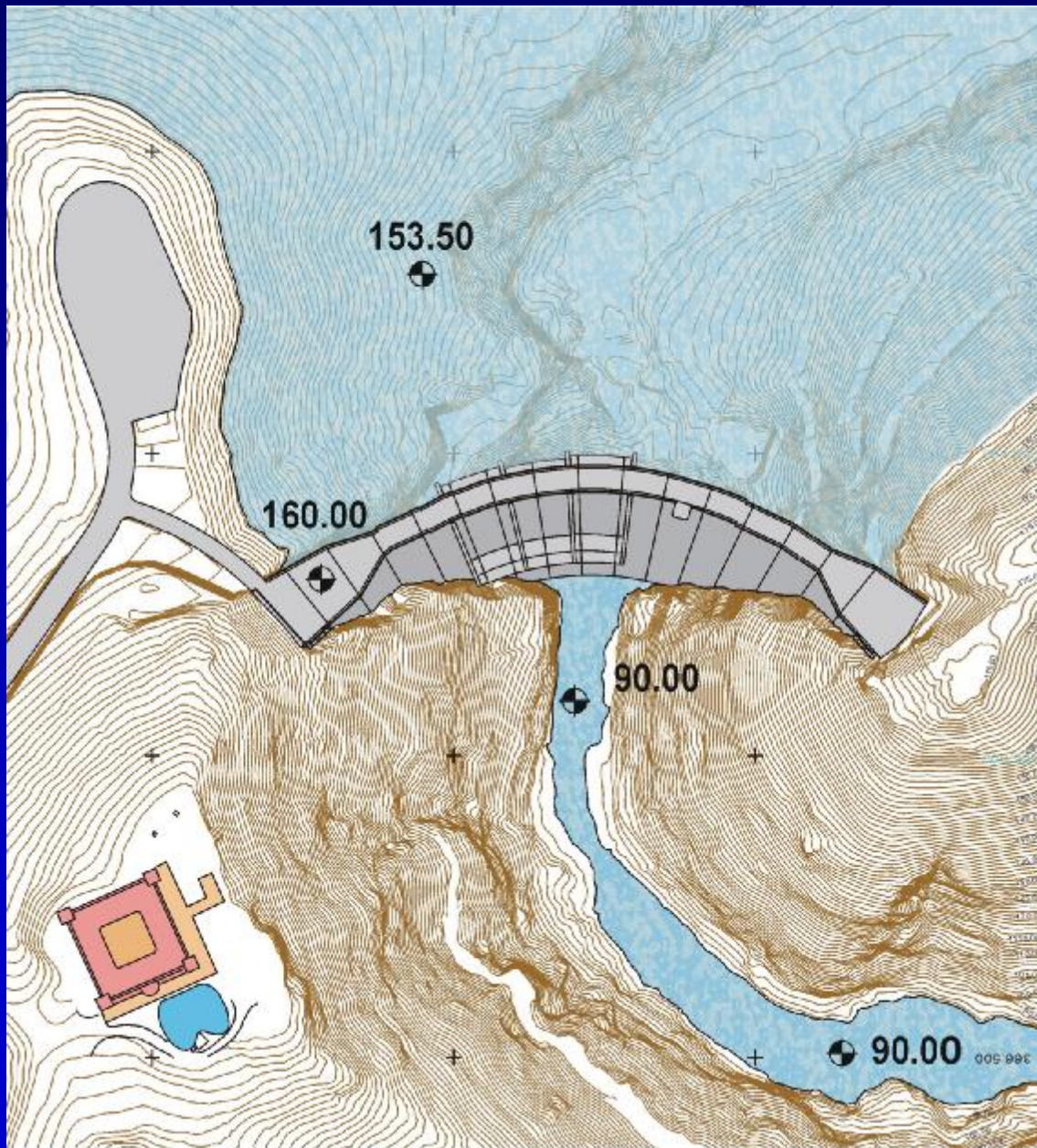
Almogía (Málaga)



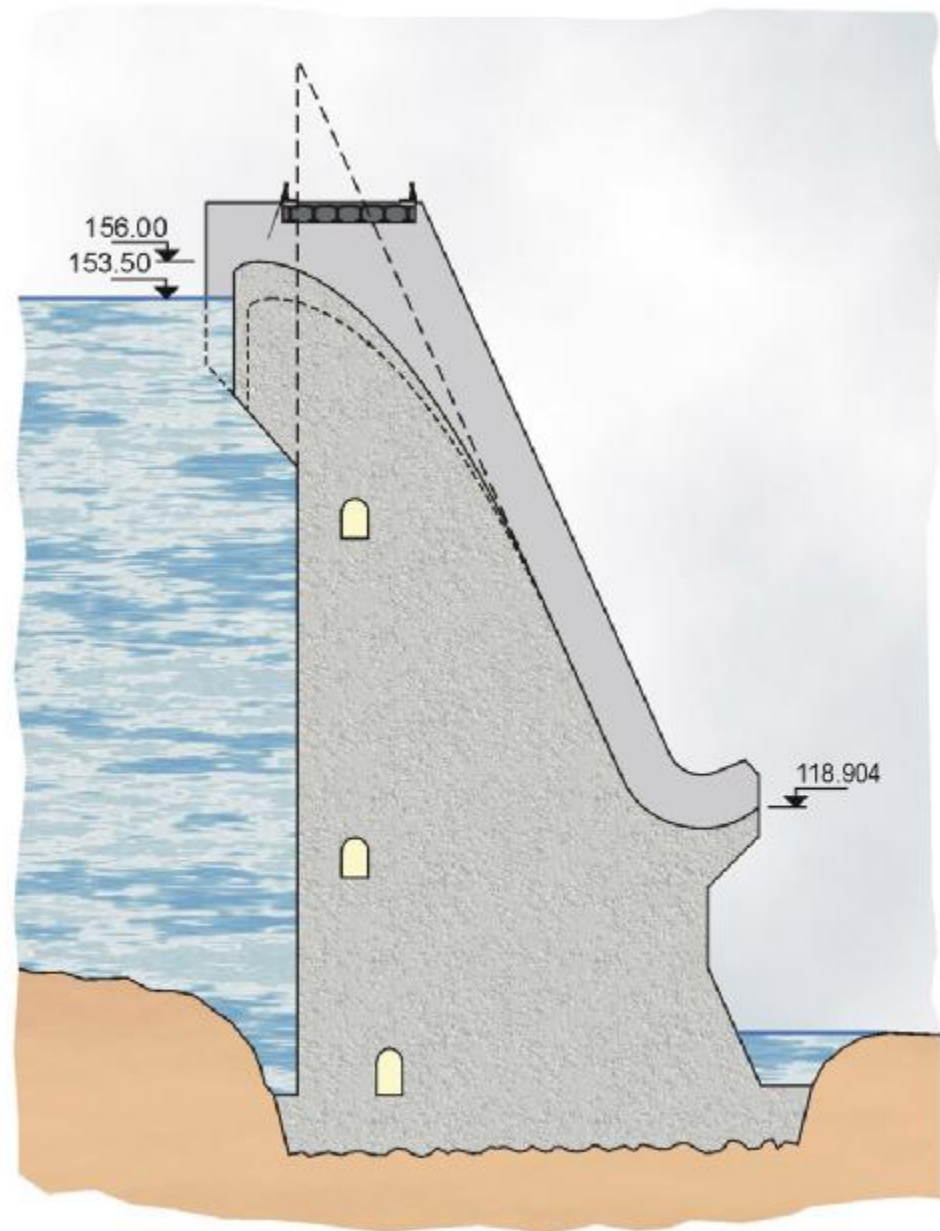
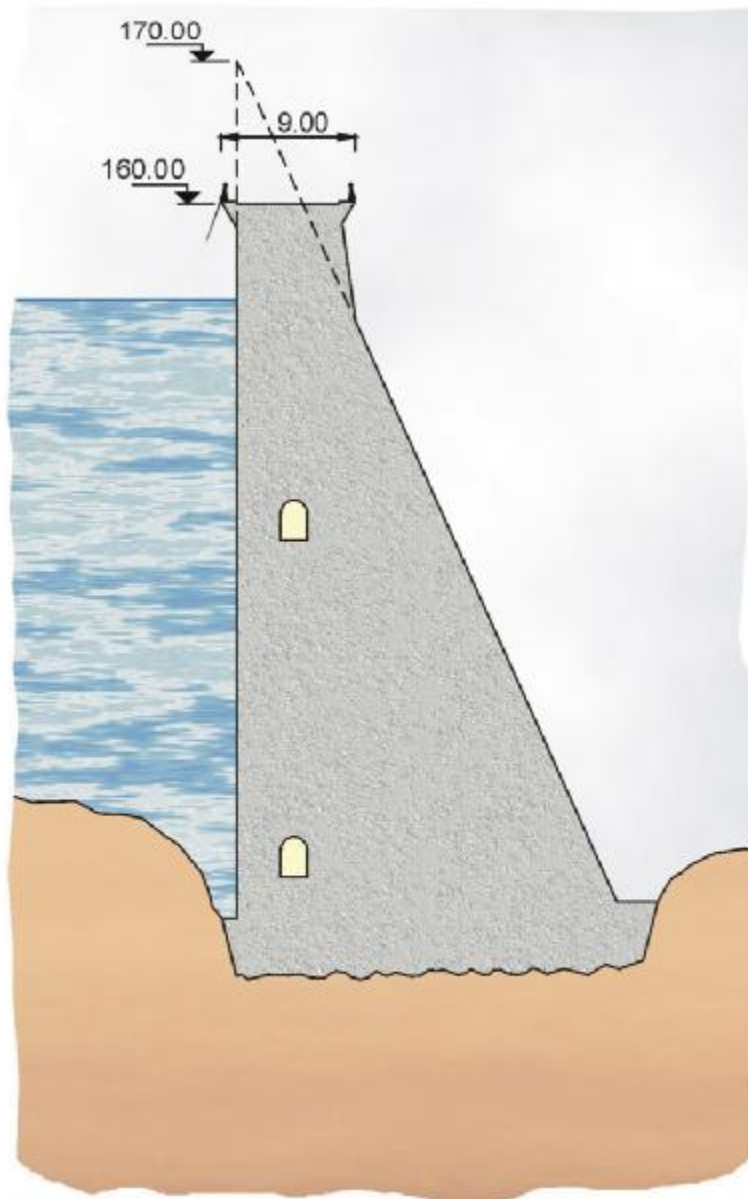


- LAMINACIÓN DE AVENIDAS
- ABASTECIMIENTO A MÁLAGA

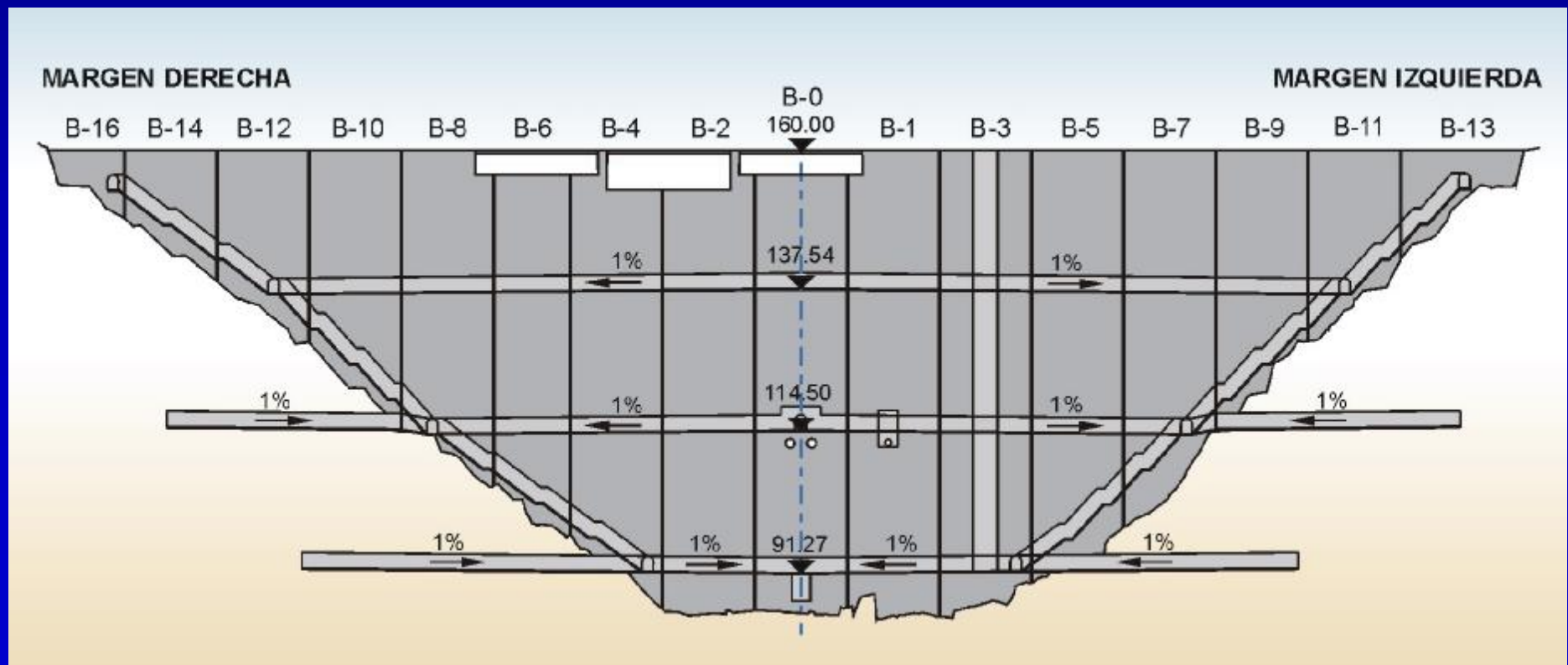
- Litografía: alternancia de areniscas y pizarras
- Estratificación subhorizontal
- Fisuración subvertical paralela al cauce
- Fractura en el cauce bajo el cimiento
- RQD bajos



- Tipo de presa:
Arco gravedad de tres radios
- Talud aguas arriba:
vertical
- Talud aguas abajo:
0.45 H : 1 V



- Tres galerías horizontales separadas 23 m
- Penetración en roca de las 2 inferiores: 35 m
- Una galería perimetral
- Una galería de acceso a Howell-Bunger de DF
- Un montacargas + escalera





Acceso superior a galería perimetral

Intersección de galerías

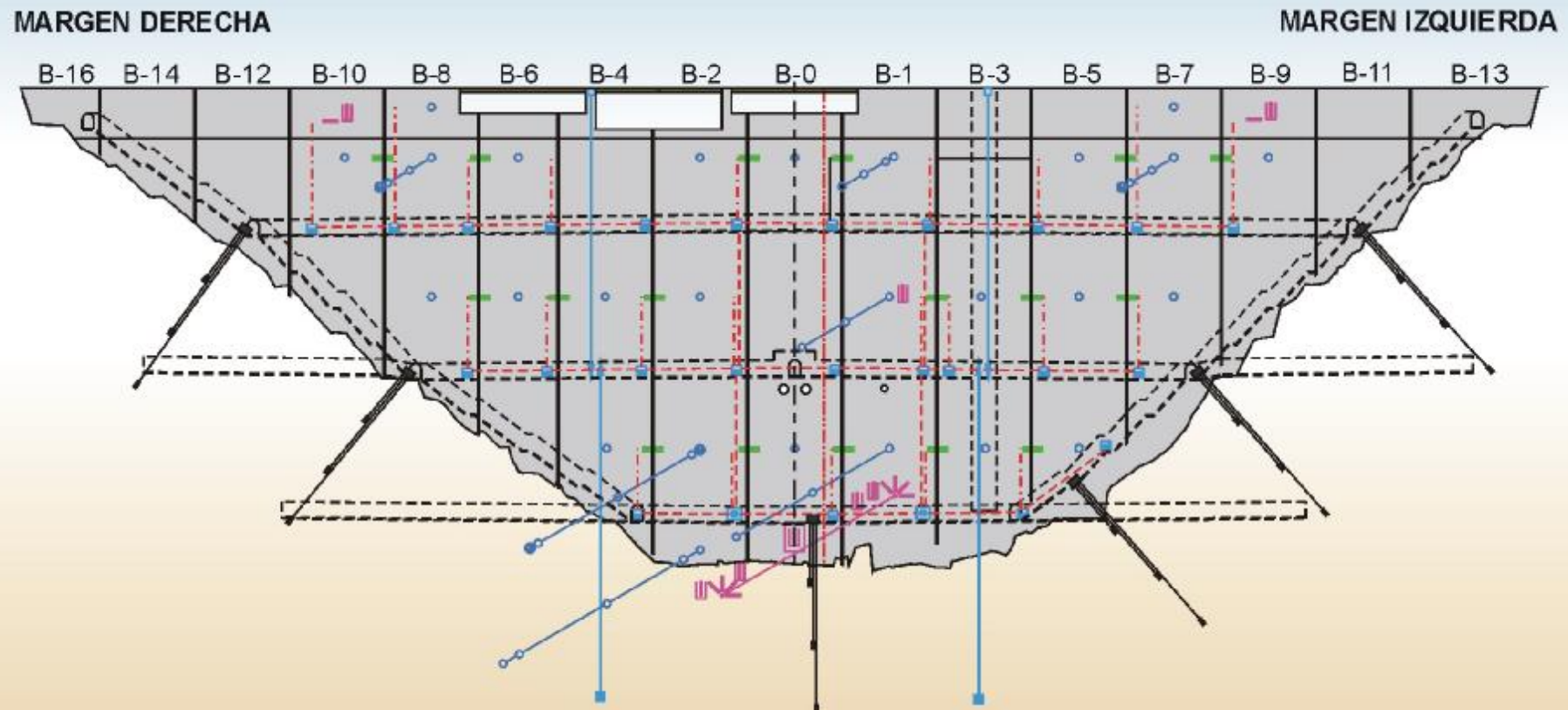




Empotramiento de
galería en el macizo
rocoso

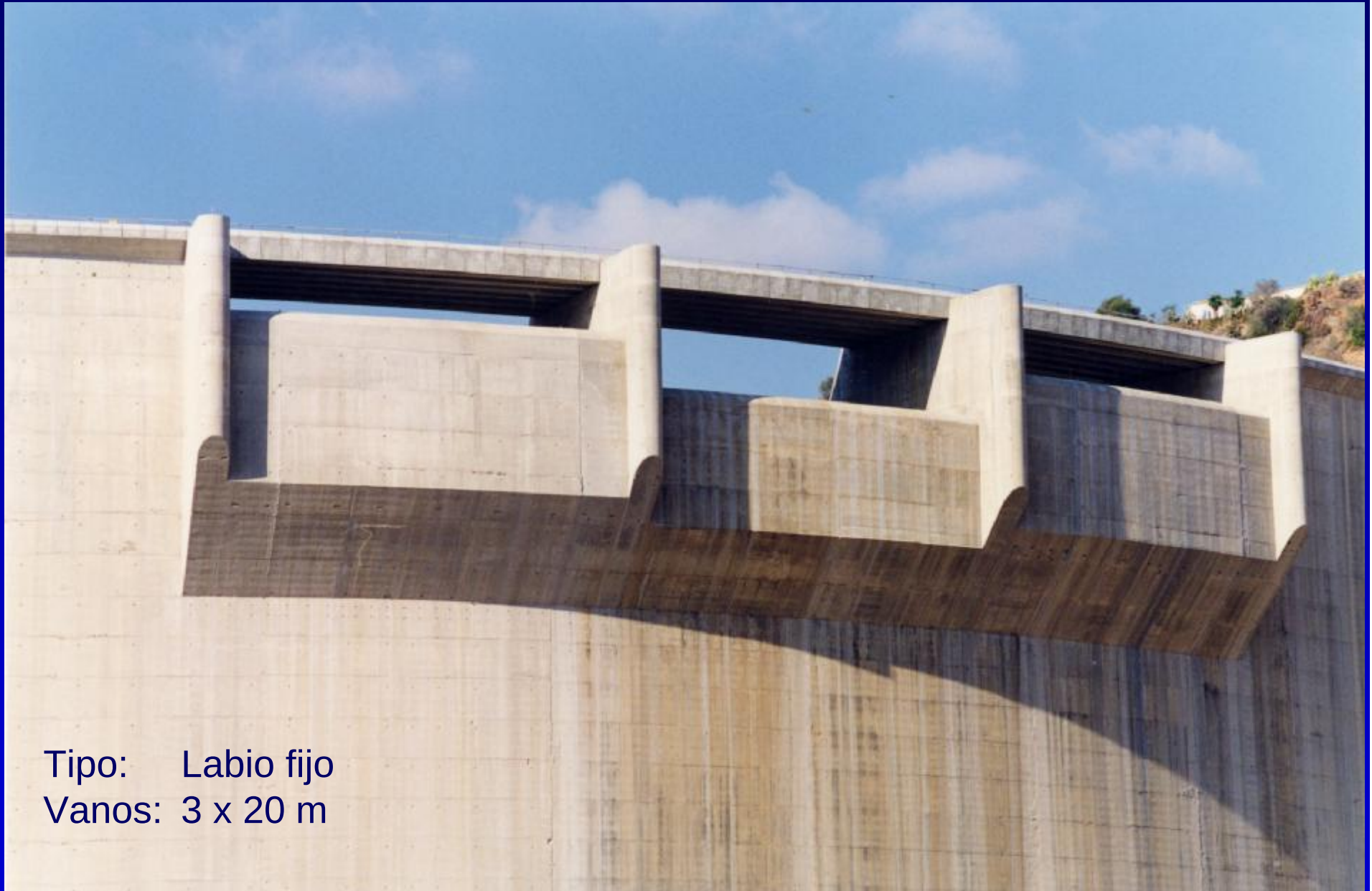
Temperaturas
Movimiento de juntas
Filtraciones
Deformaciones, etc...

Termómetro
Medidores de junta internos
Aforadores
Grupos de extensómetros, etc...



- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

2. ALIVIADERO, DESAGÜE Y TOMA

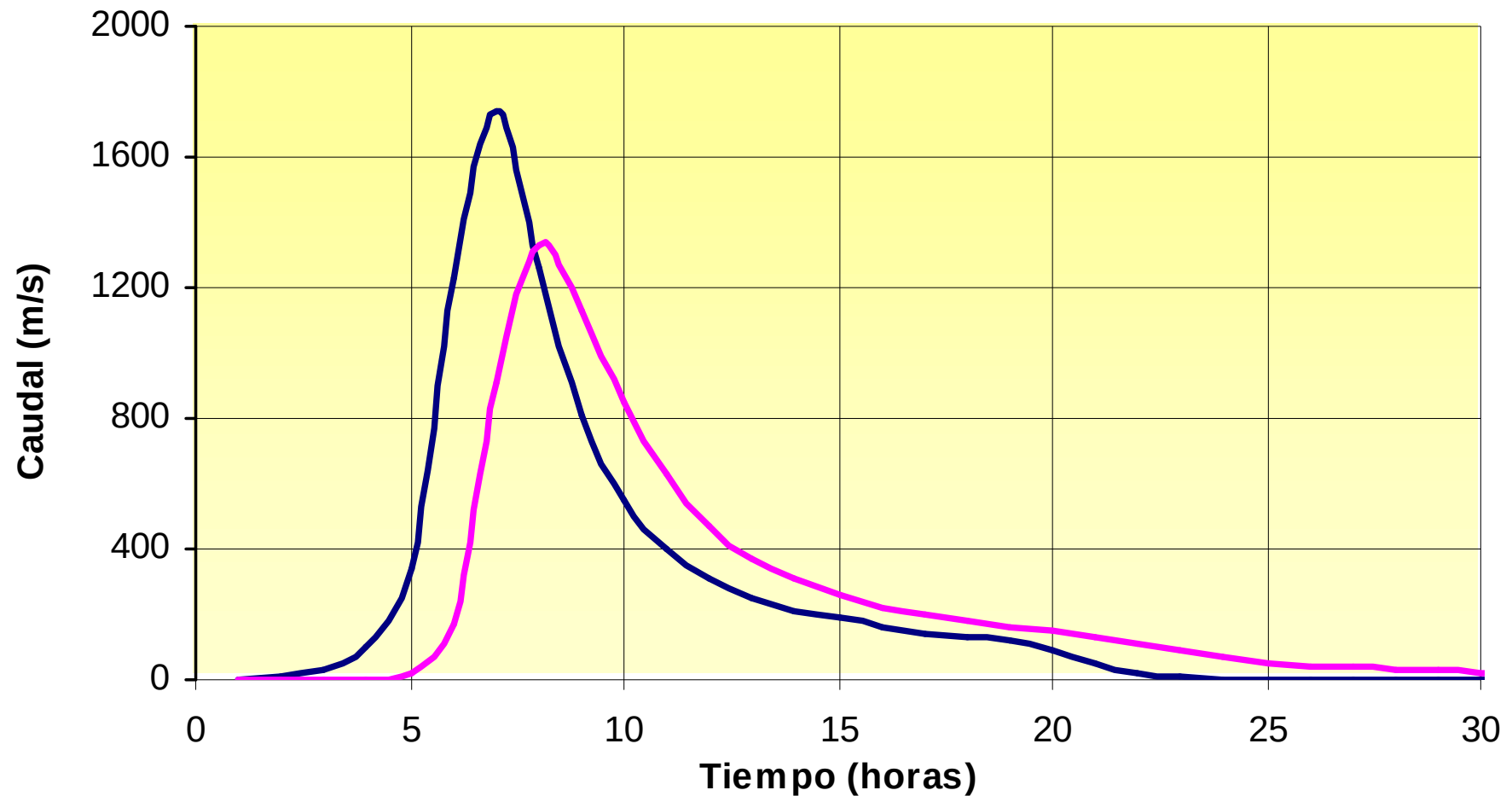


Tipo: Labio fijo
Vanos: 3 x 20 m

Cota vano central: +153.50 m
Cota vanos laterales: +156.00 m



Avenida de Proyecto: T=5000 años

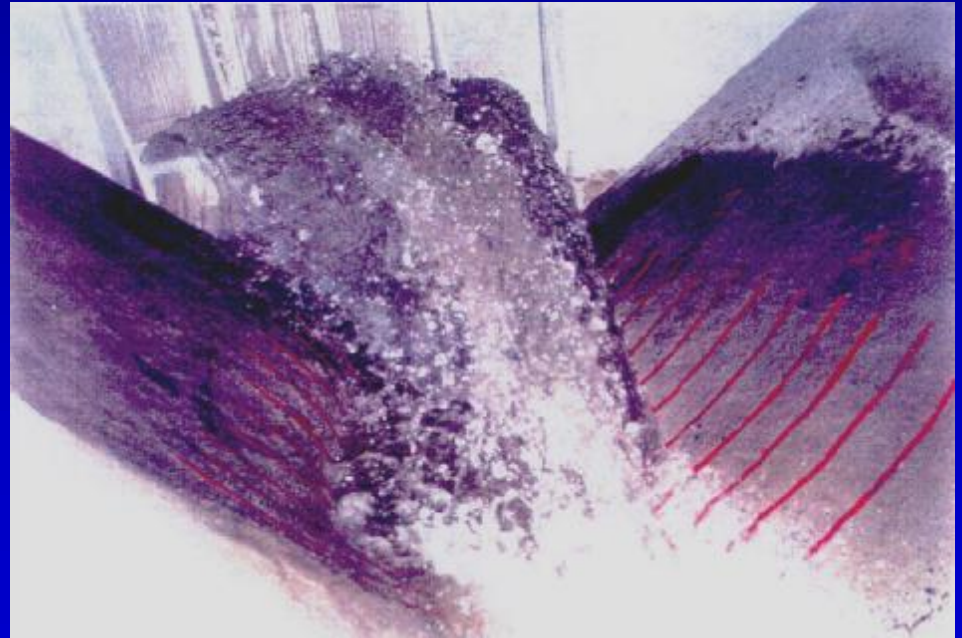




Descarga: por paramento

Restitución: trampolín de lanzamiento

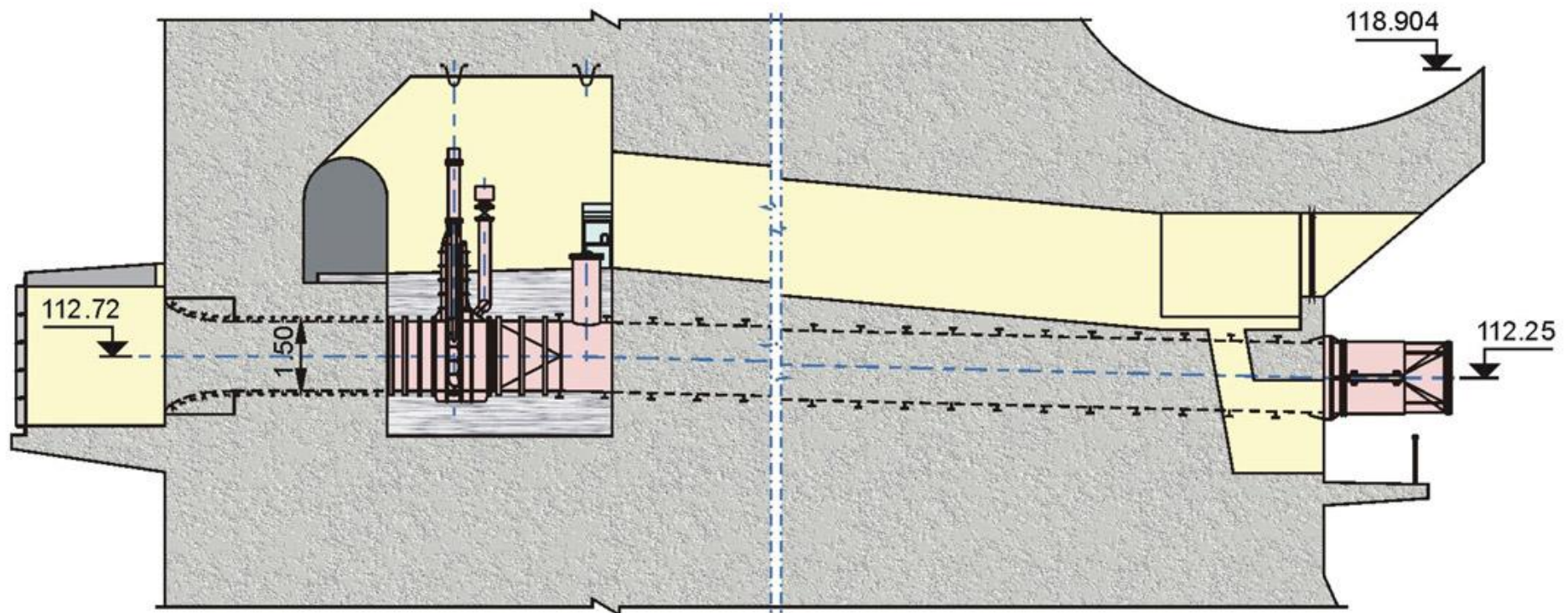
- Semejanza de Froude
- Escala geométrica 1/50

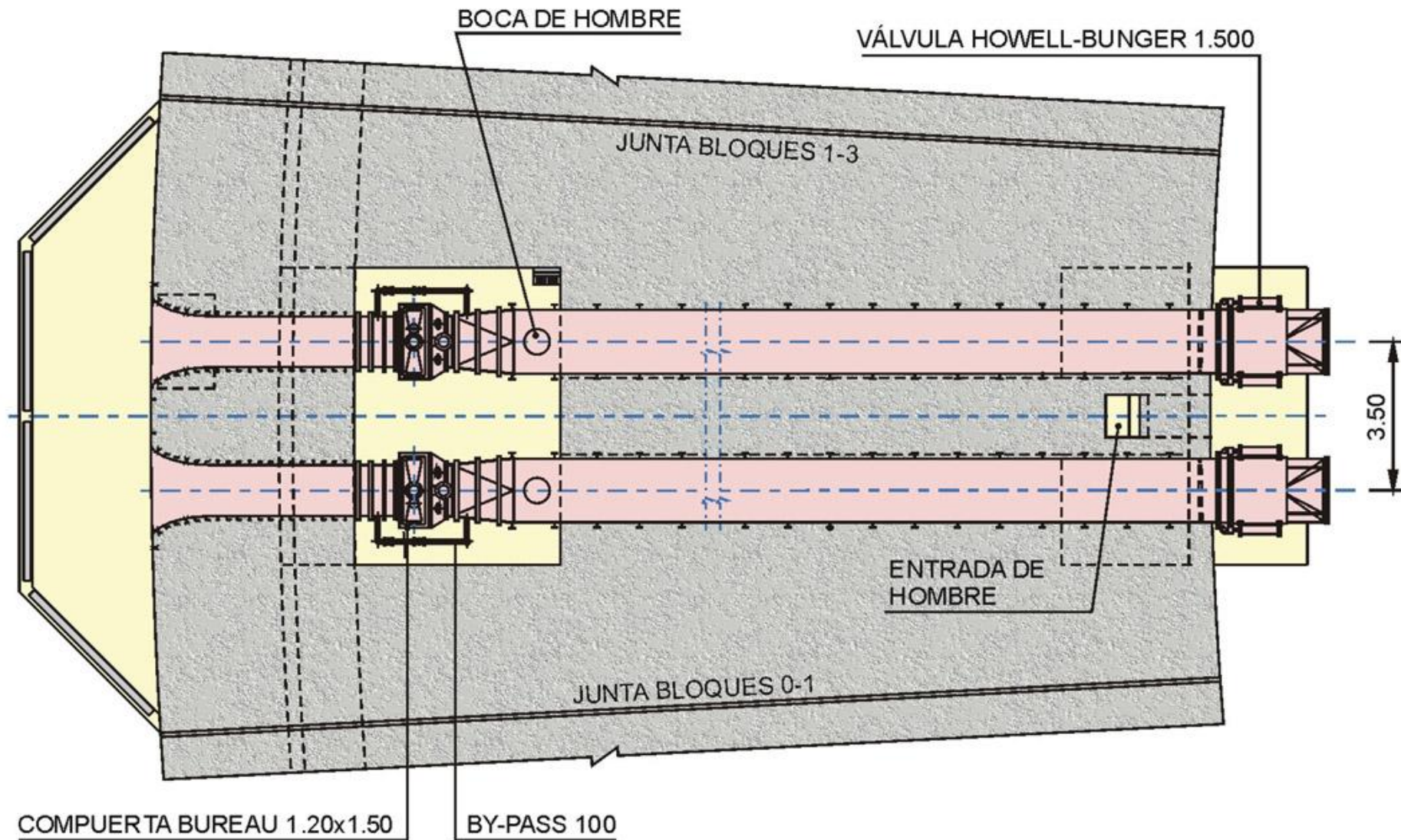


DESAGÜE DE FONDO

ÓRGANOS DE MANIOBRA

- 2 válvulas Bureau 1.2 x 1.5 m²
- 2 válvulas Howell-Bunger ϕ 1500 mm





Caudal máximo: 79 m³/s

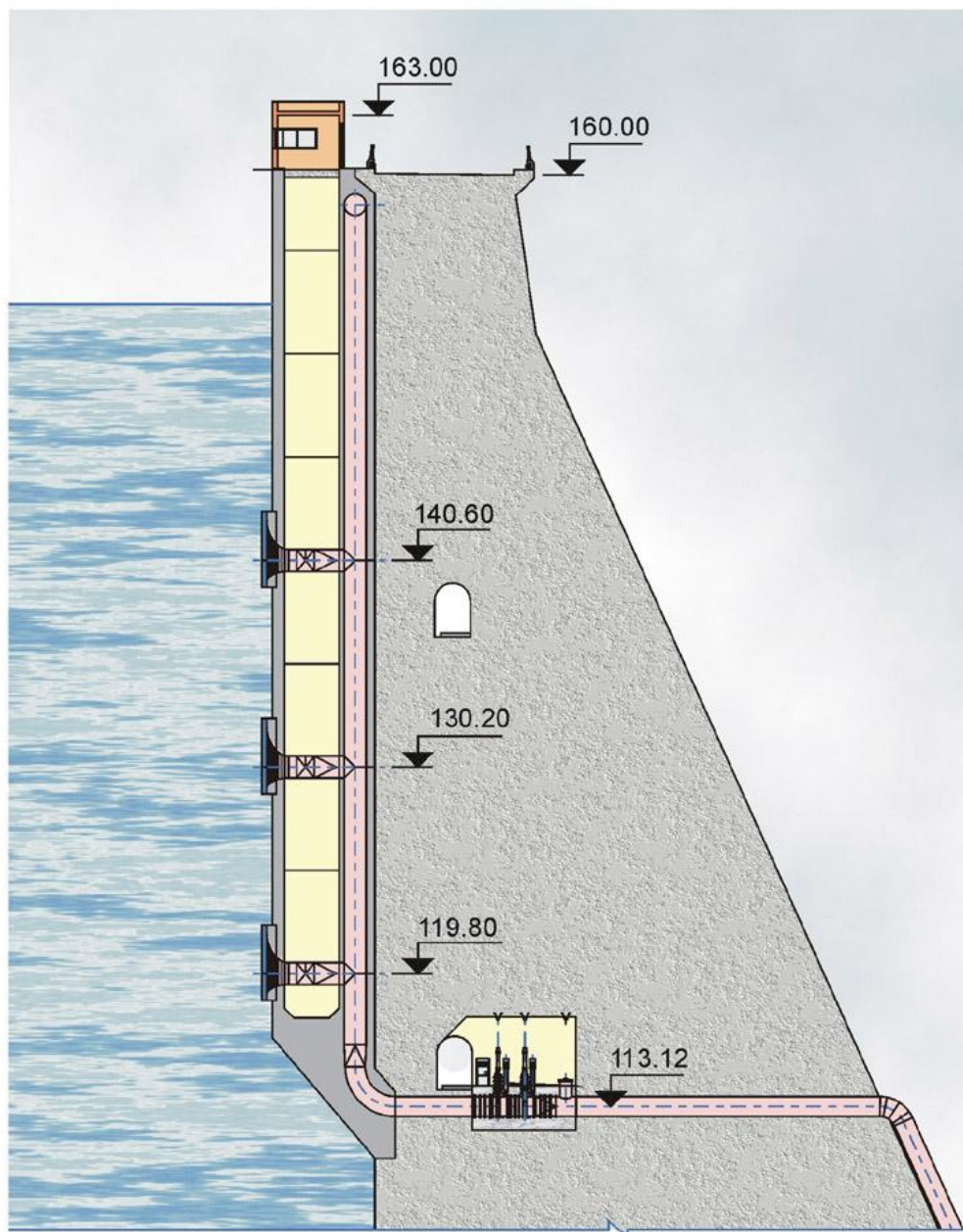




Válvula Bureau 1.50 x 1.20 m²



TOMA

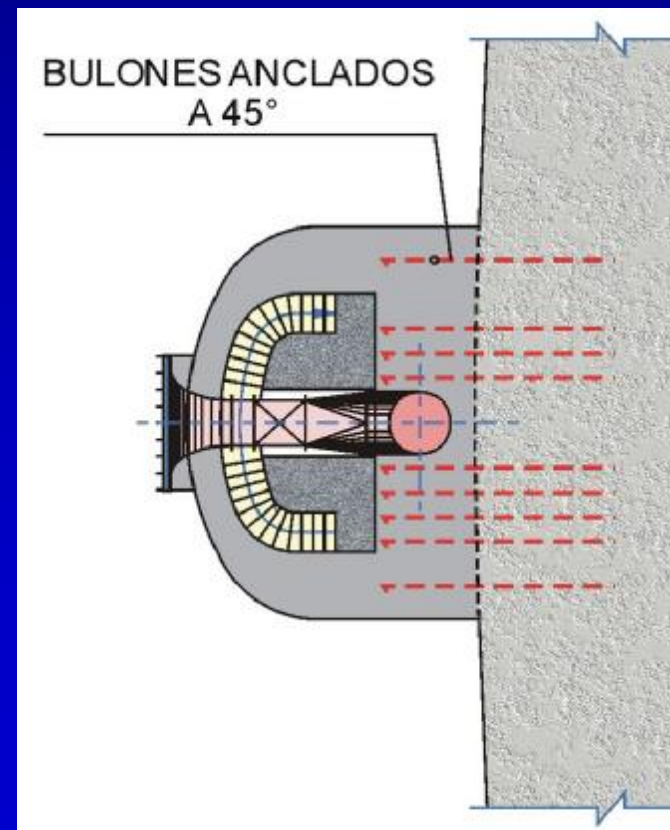


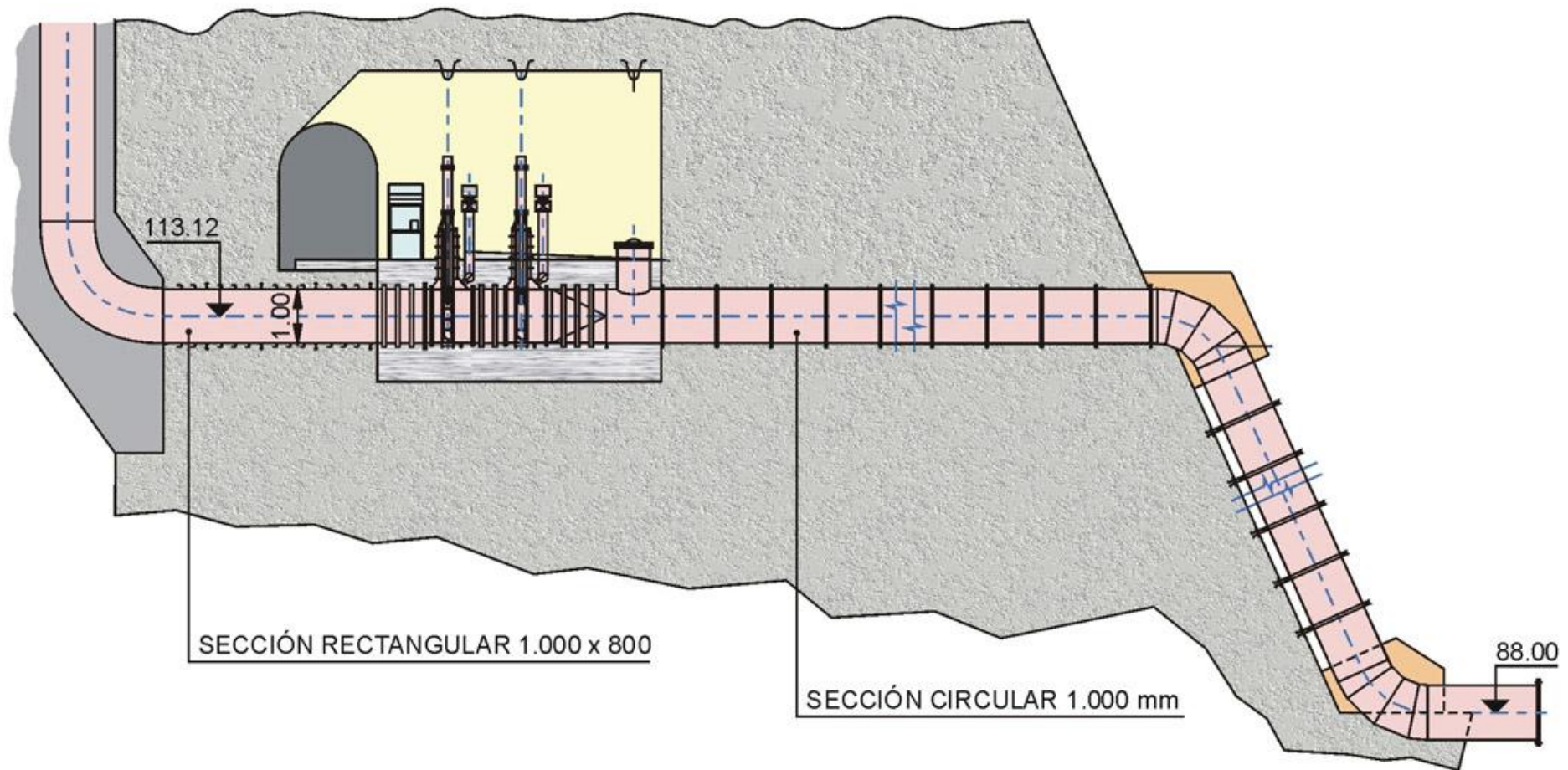
ELEMENTOS

1. Torre de toma
2. Cámara de válvulas
3. Conducción de toma



- Anclada al paramento
- Hormigonada en 2ª fase
- 3 cotas de toma







- Nivel de galería intermedia
- 2 válvulas Bureau 1.0 x 0.8 m²

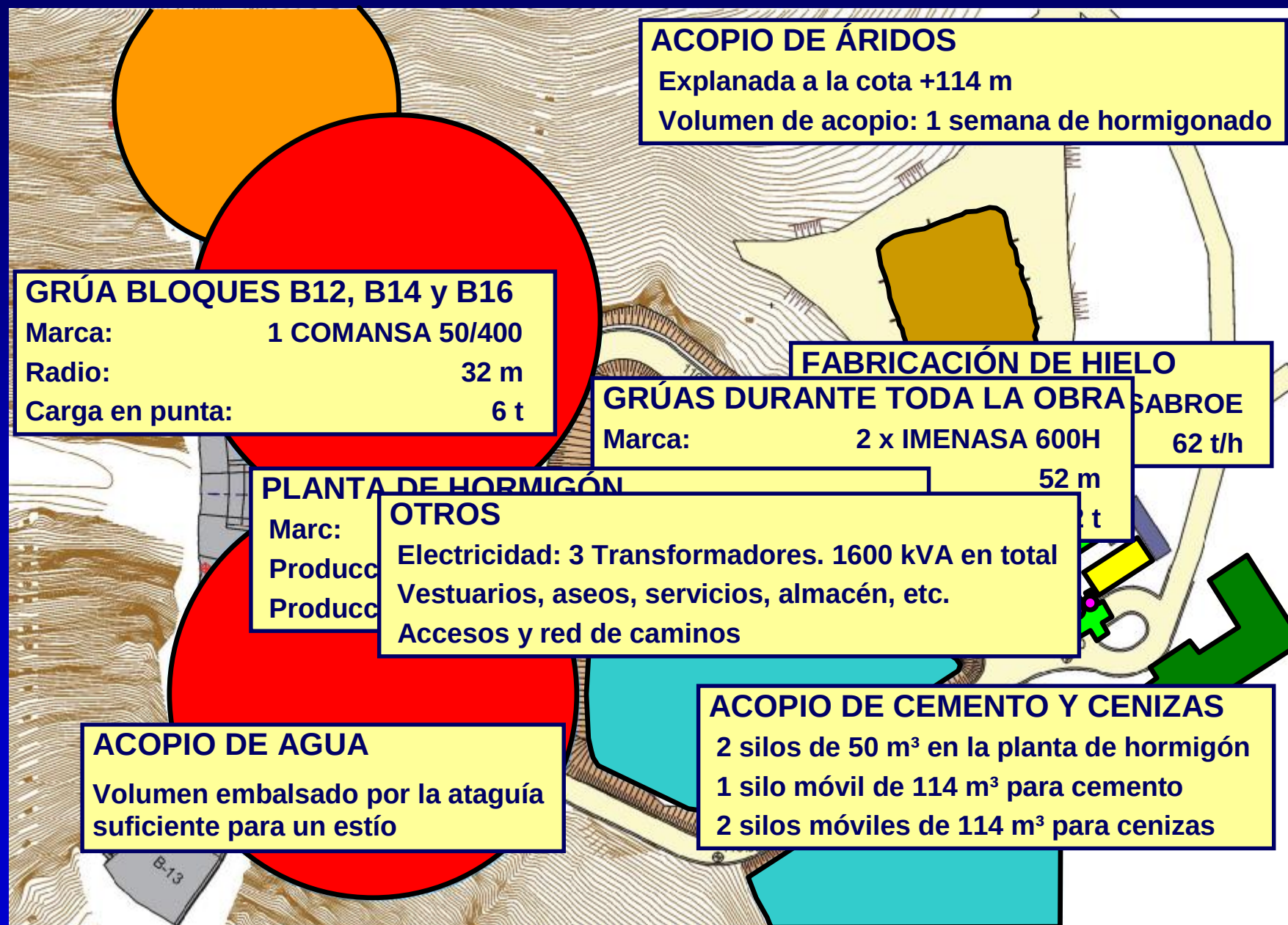
Anclaje de conducción al
paramento de aguas abajo



- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

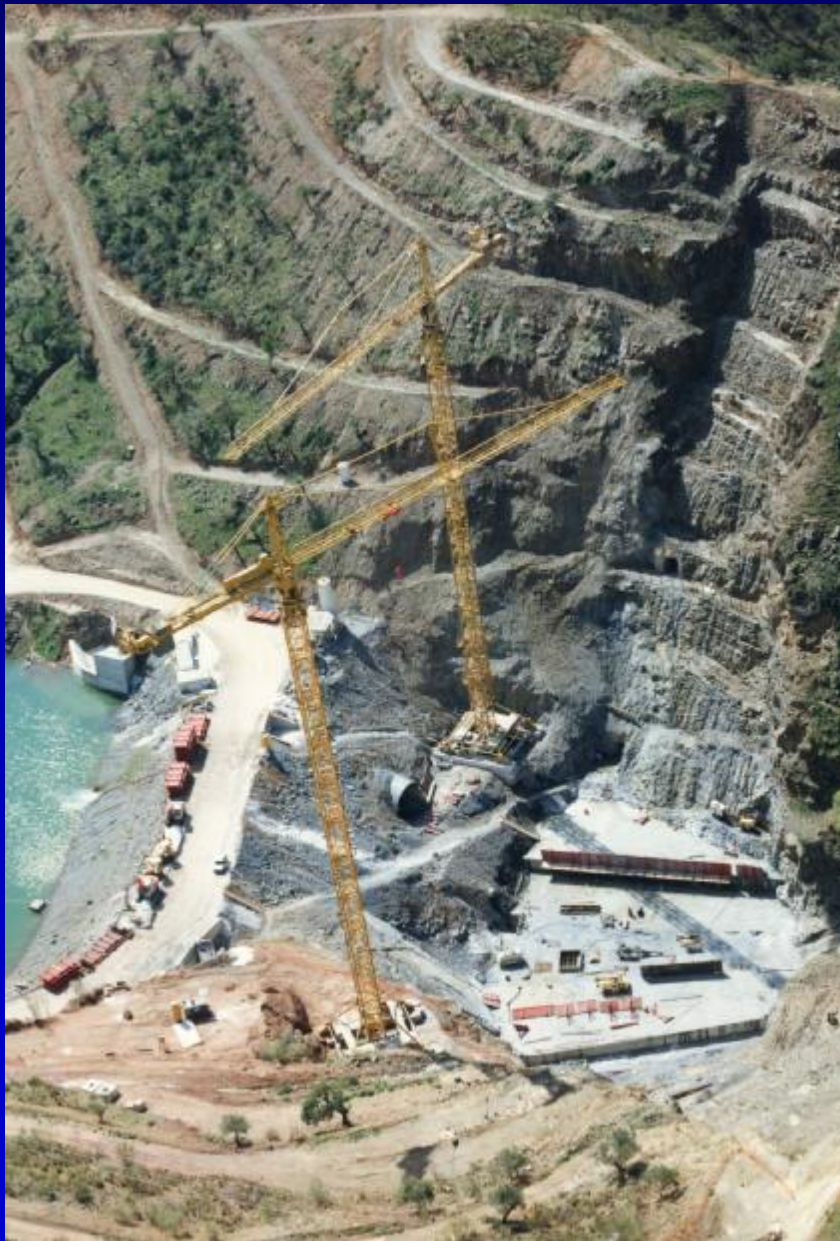
3. INSTALACIONES Y ACOPIOS

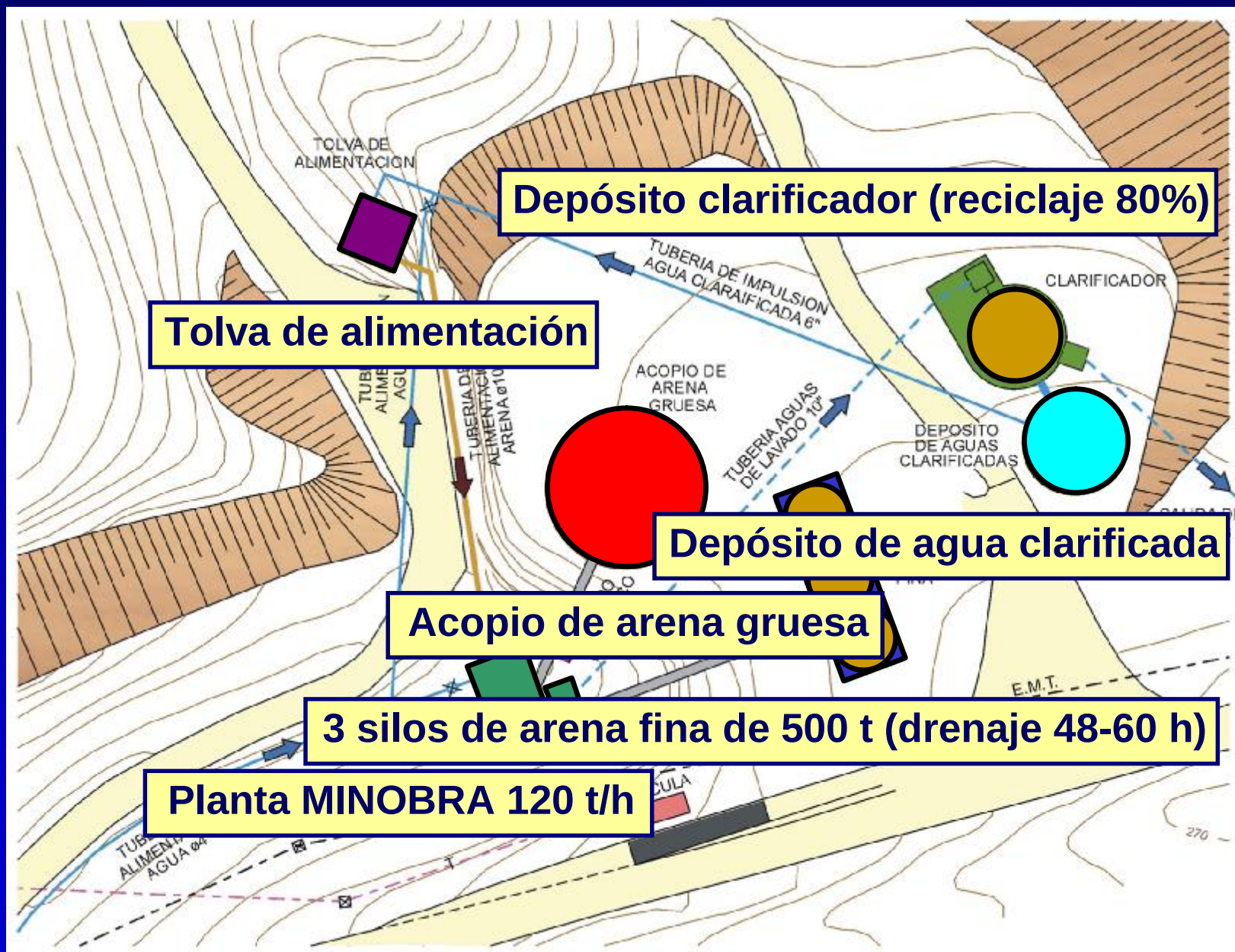










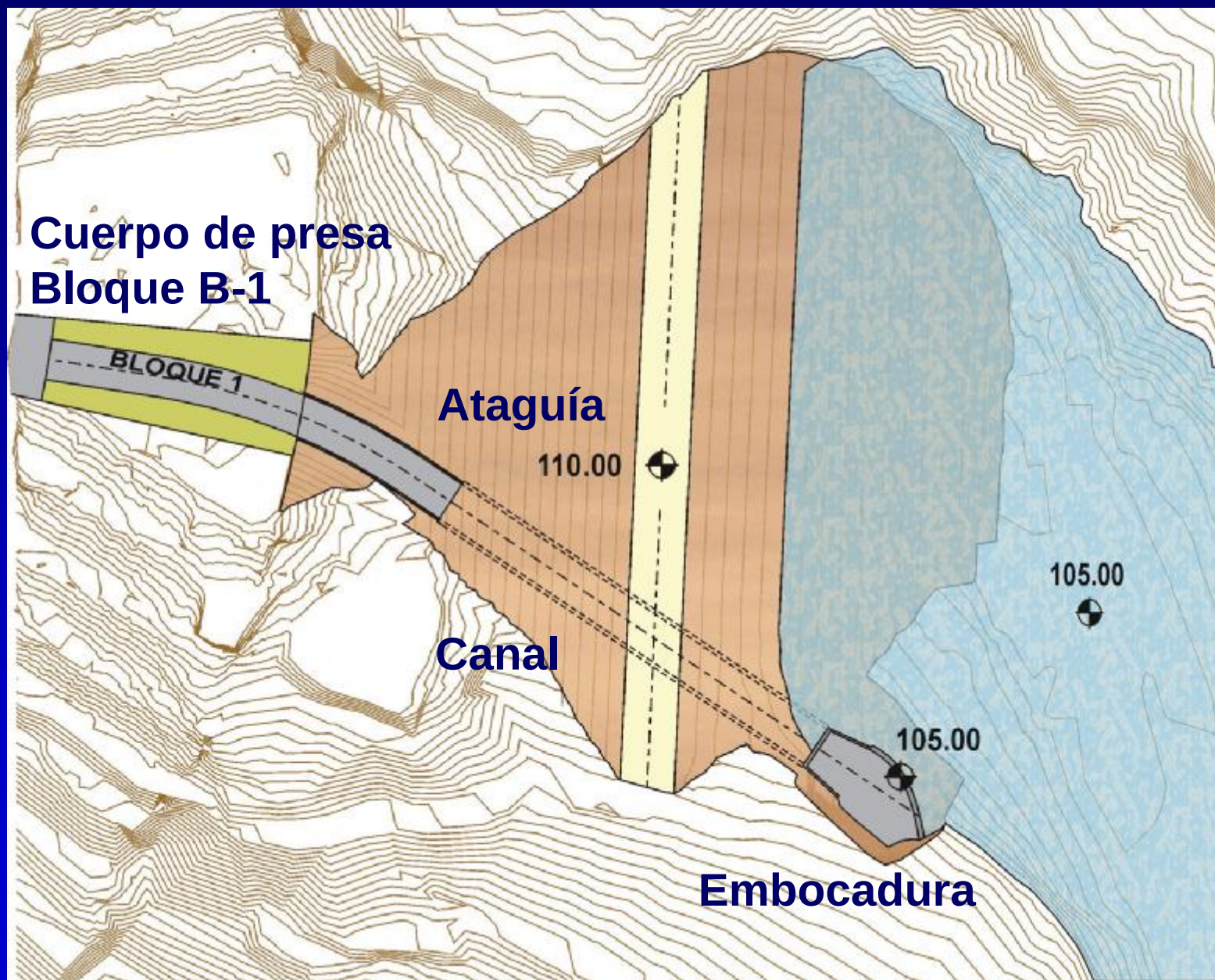


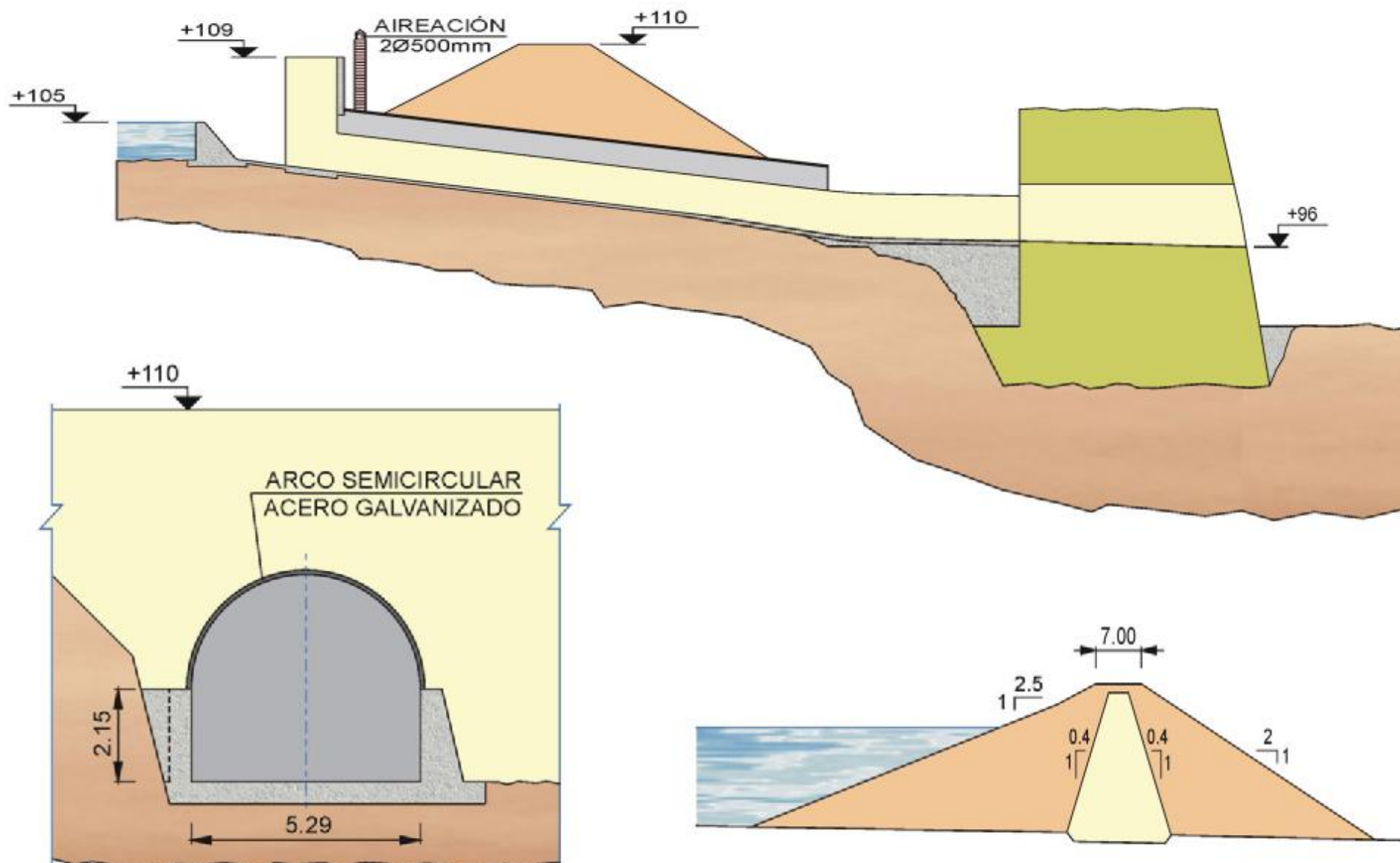


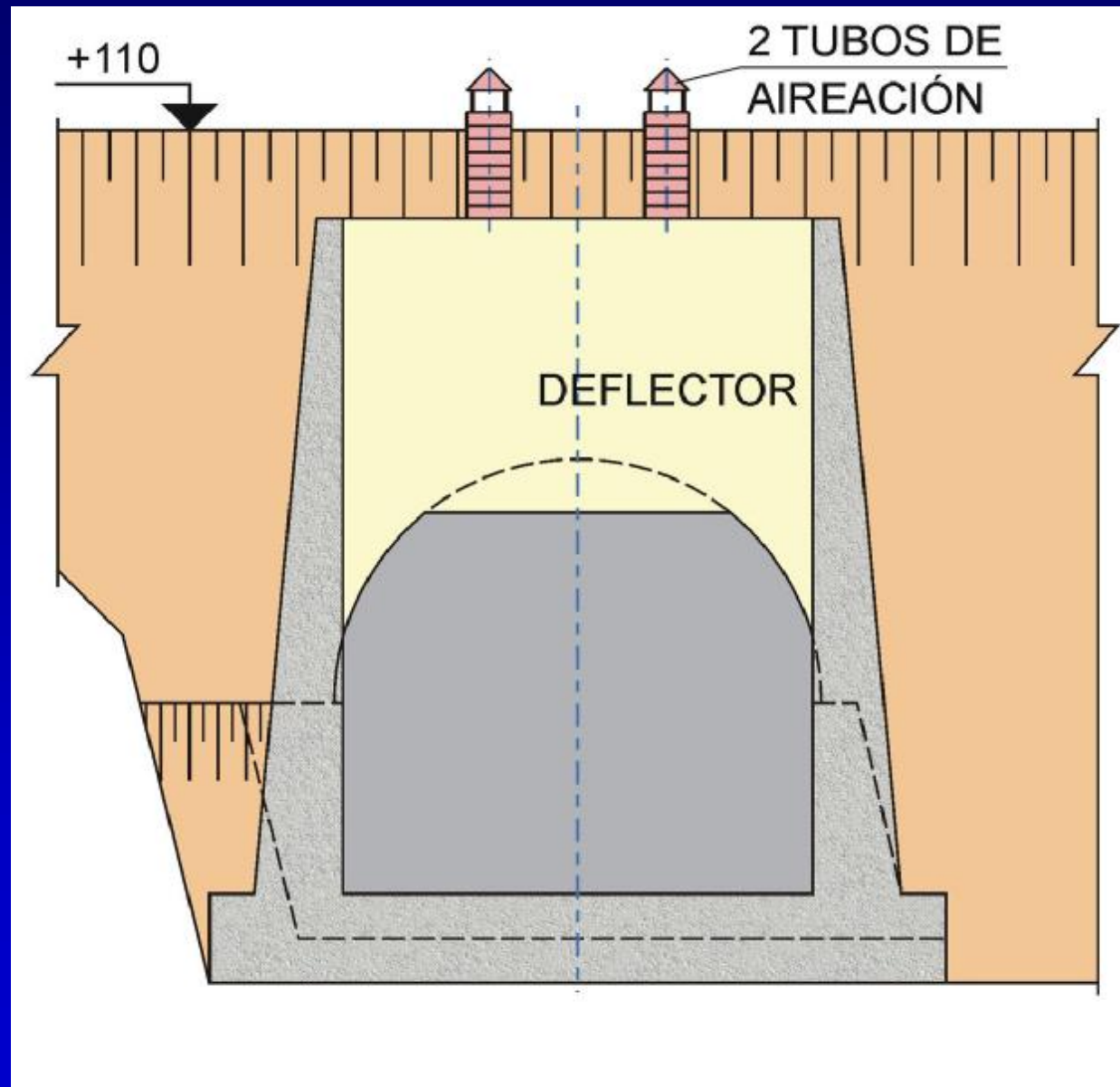
Cantera de San Miguel
Distancia a obra: 25 km

- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

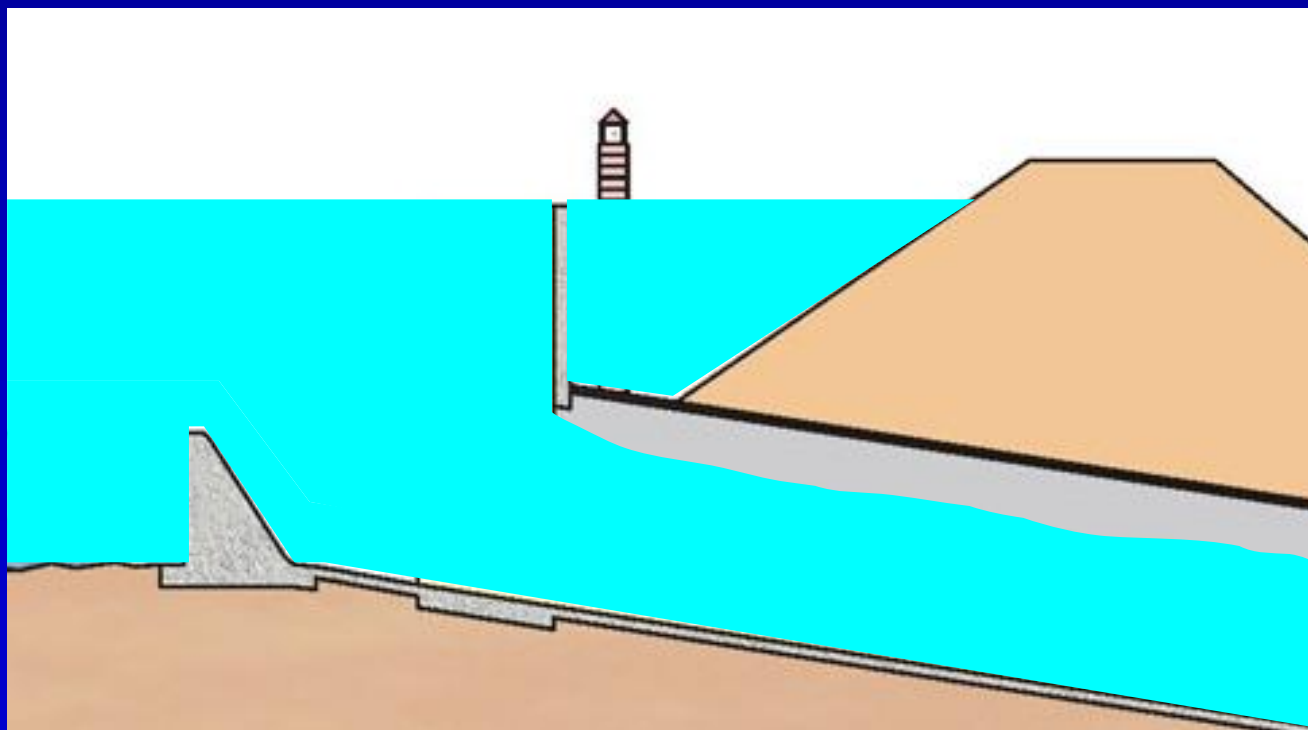
4. DESVÍO DEL RÍO







- Caudal máxima del desvío **220 m³/s**
- Periodo de retorno **15 años**
- Prob. de no-superación en 2 años **87 %**





Longitud de labio: 15 m

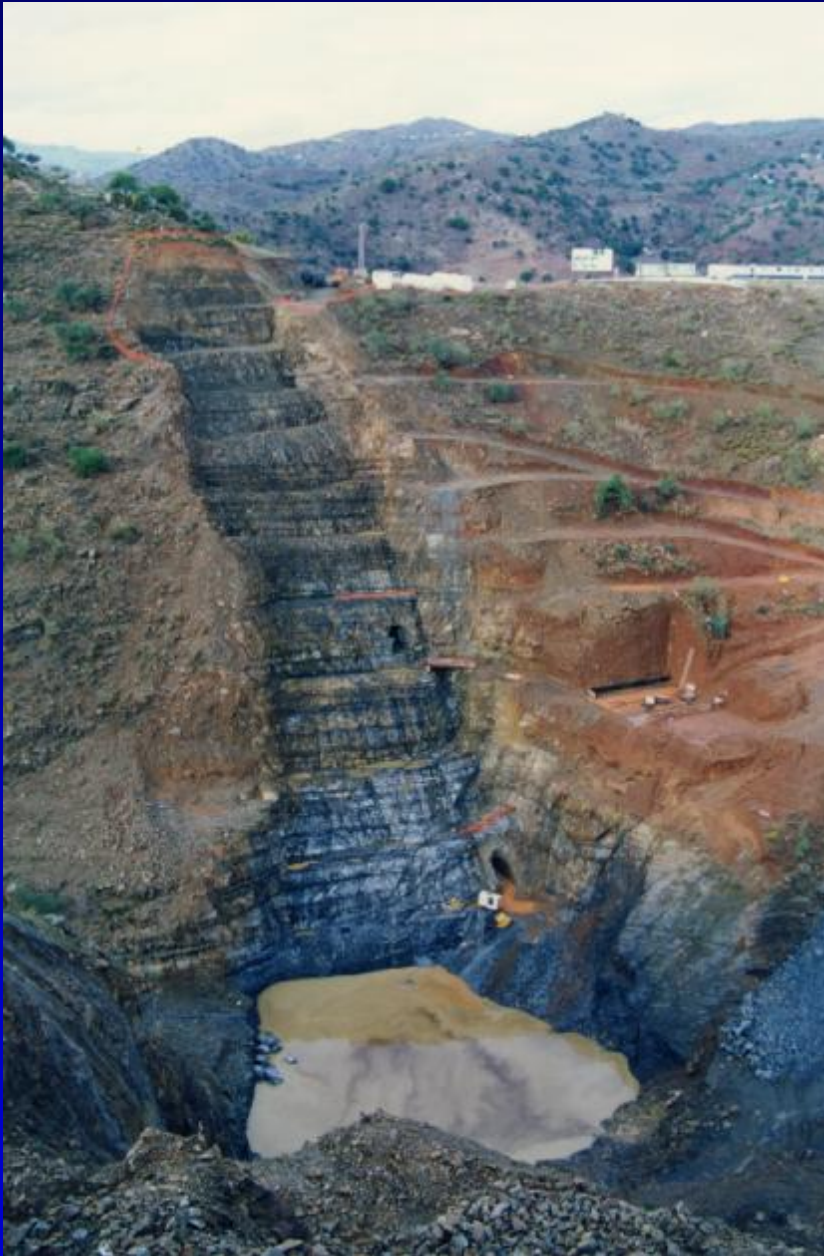






- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

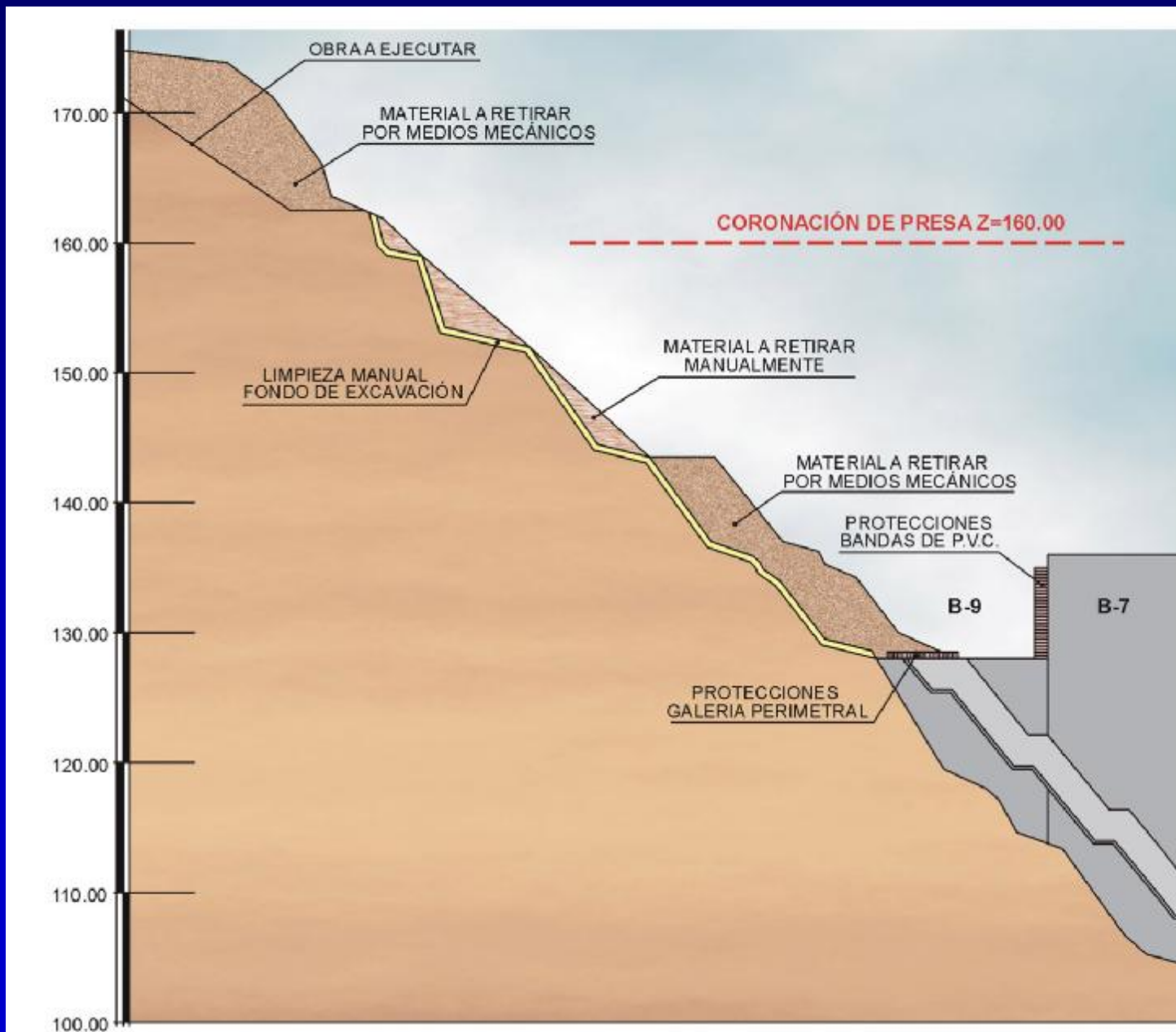
5. EXCAVACIONES



1. Desbroce
2. Voladura con precorte
3. Desescombro
4. Reperfilado del escalonado en estribos
5. Saneo y regularización con hormigón







- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

6. FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

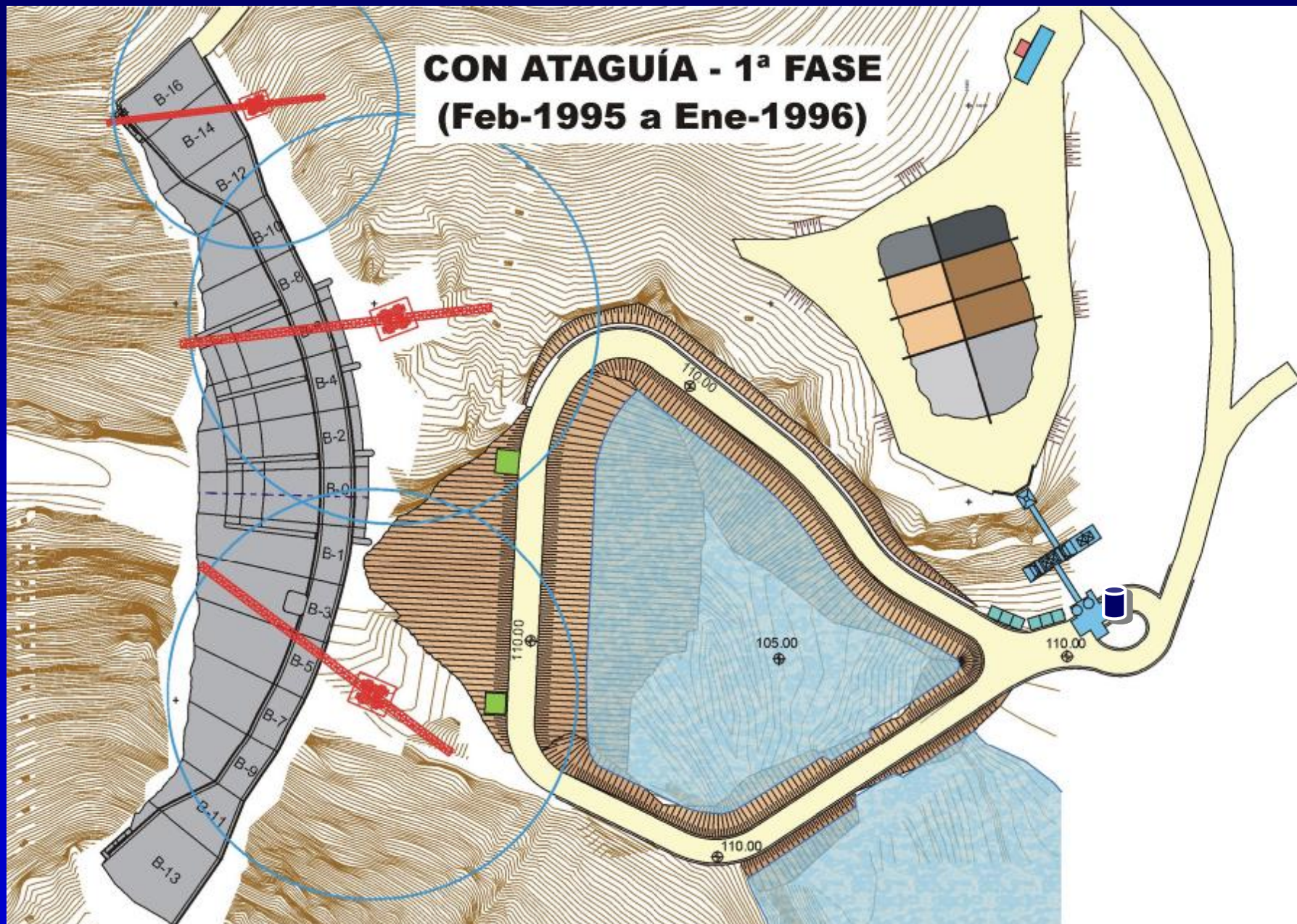
ÁRIDOS	Naturaleza caliza - 6 fracciones
CEMENTO	tlpo: I45-A
CENIZAS	Central térmica de Eneco (Córdoba)
ADITIVO	LUBRICON (BETTOR)
AGUA	1ª fase: acopiada en ataguía 2ª fase: bombeada desde pozo

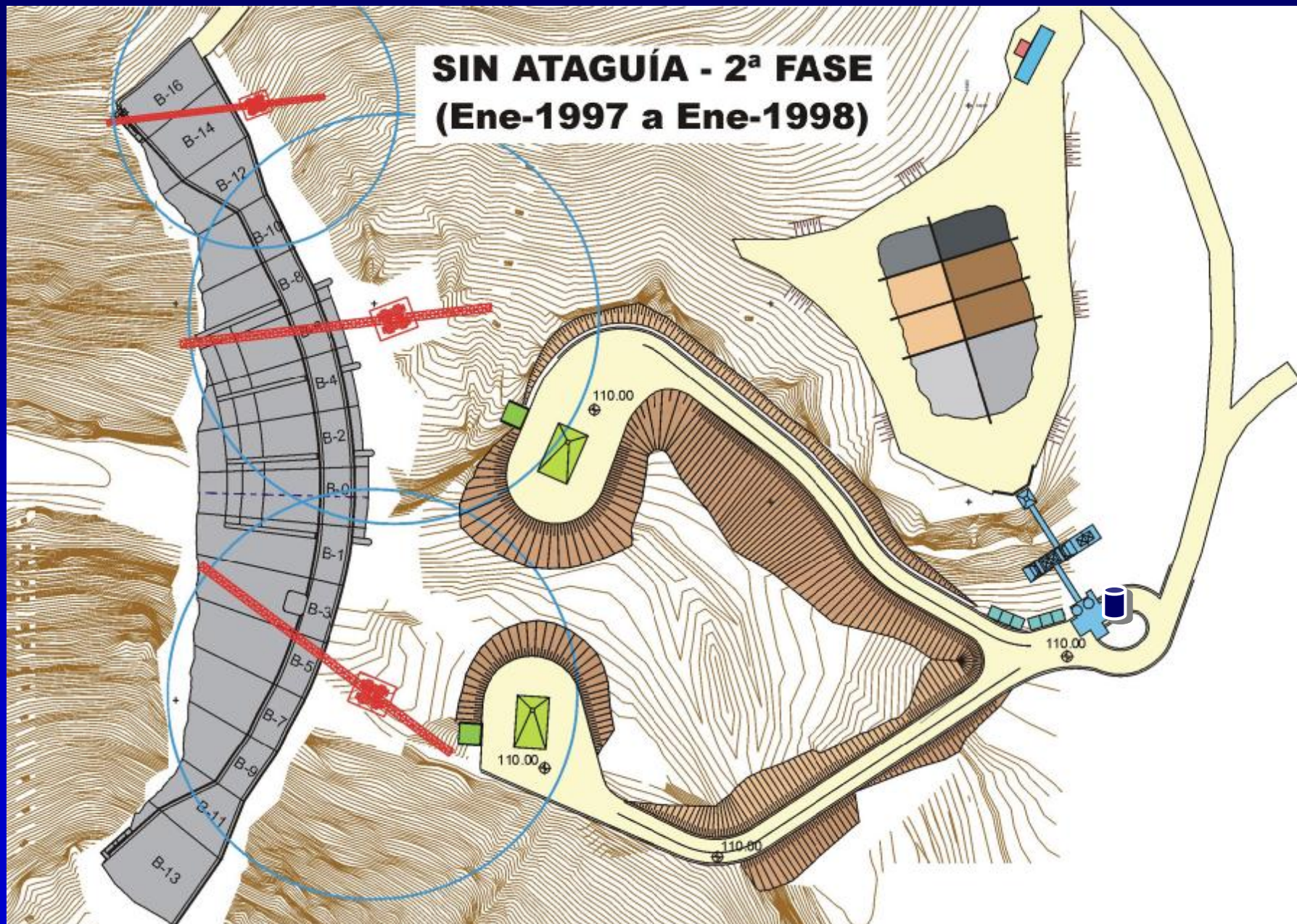
- 5 tipos de hormigón:

H- 150 / 120	Bloques
H- 150 / 70	Junto a paramentos vistos
H- 175 / 15	Para maestrear
H- 175 / 40	Zonas armadas
H- 200 / 40	Zonas muy armadas

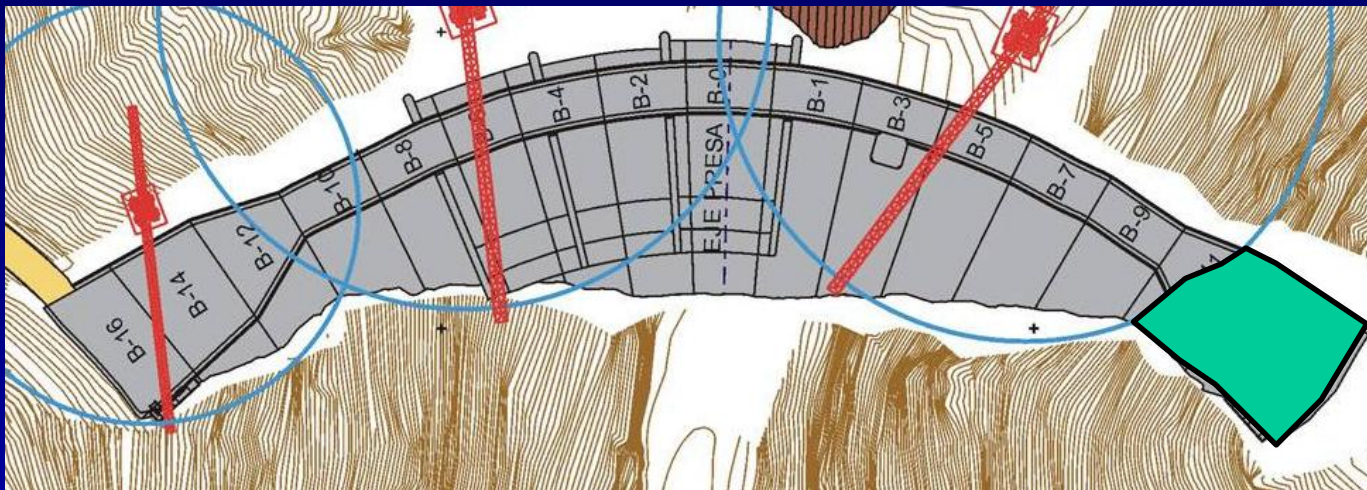
- Mortero de retoma entre tongadas y subtongadas (entre 3-5 cm)
- Finos inertes: hasta 8%

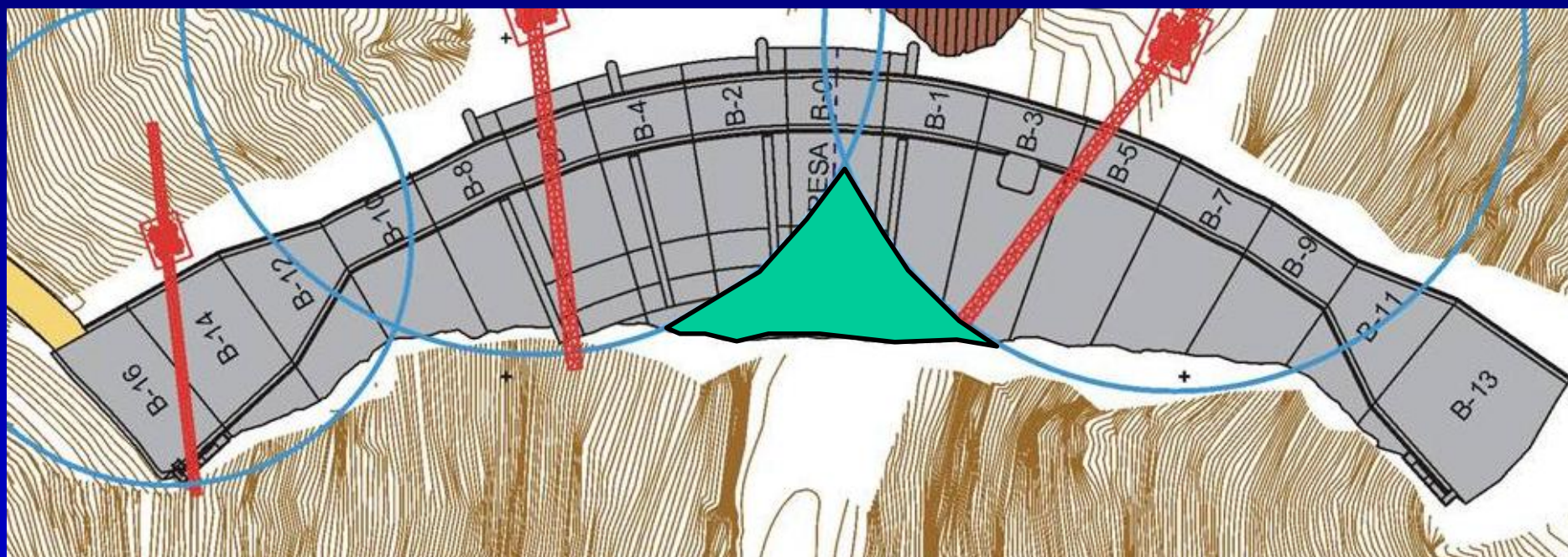
1. Alimentación de la planta
2. Preamasado de hielo y áridos hasta fusión (30")
(PRECOOLING)
3. Amasado
4. Basculamiento a tolva de hormigón amasado











Datos generales del hormigonado



Número de bloques:

17

Anchura máxima:

15 m

Altura de la tongada

2 m

Tiempo entre tongadas
superpuestas:

72 h

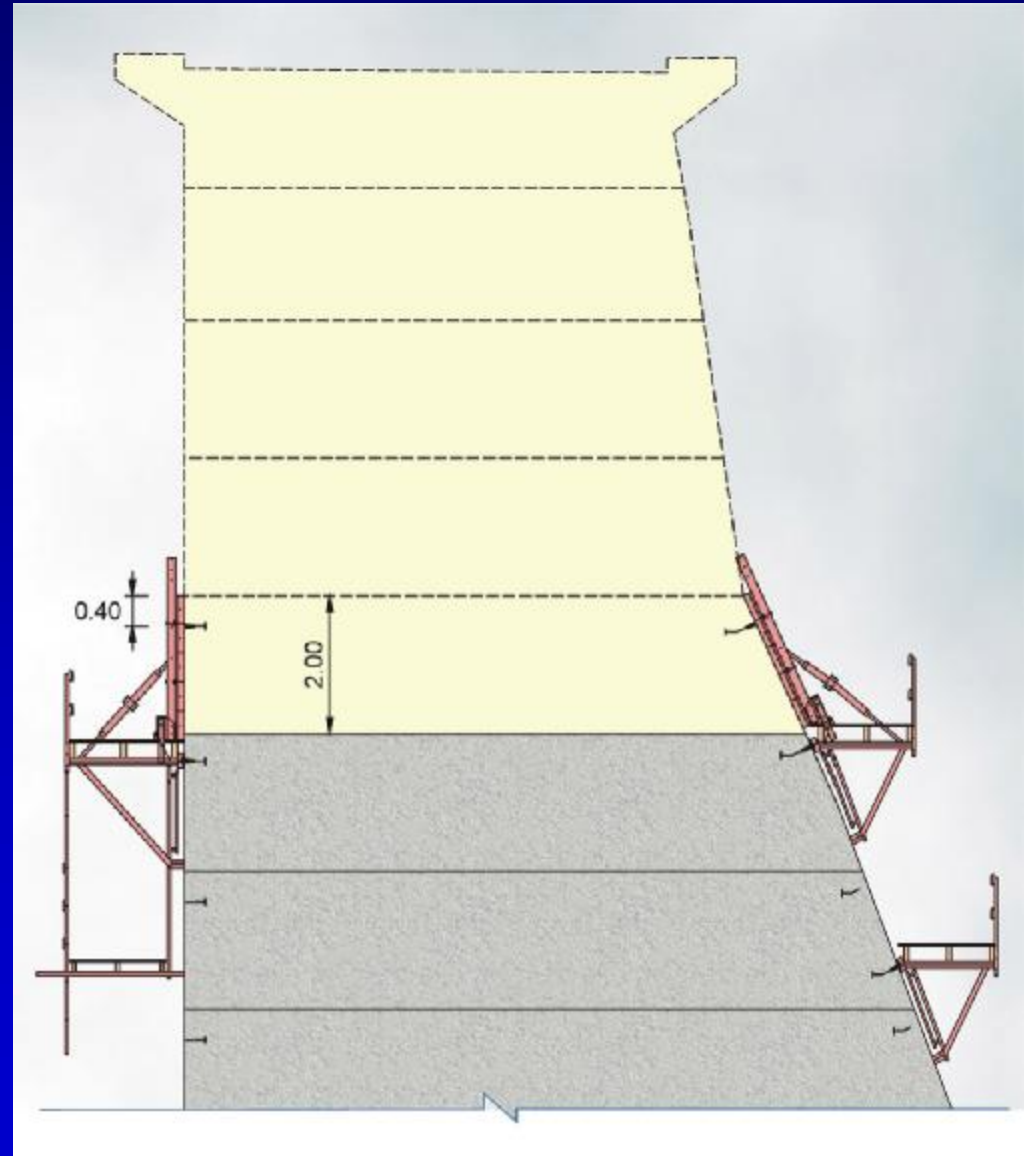
Tiempo entre tongadas
adyacentes:

48 h

Volumen:

201000 m³

1. Accesos del personal al bloque
2. Desencofrado tongada anterior
3. Trepa del encofrado
4. Repaso con mortero de eventuales coqueras





5. Alineación, aplomado y arriostramiento de paneles
6. Colocación de juntas de PVC entre bloques a 60cm paramento
7. Colocación de elementos de anclaje de la siguiente trepa
8. Colocación de armadura, elementos de inyección de juntas y elementos de auscultación



m^3 de hormigón /
 m^2 de encofrado

entre 6 y 3







1. Tratamiento entre tongadas

Chorro con aire y agua a presión después del comienzo del fraguado

2. Mortero de retoma (3–5 cm)

3. Descarga de hormigón de la subtongada

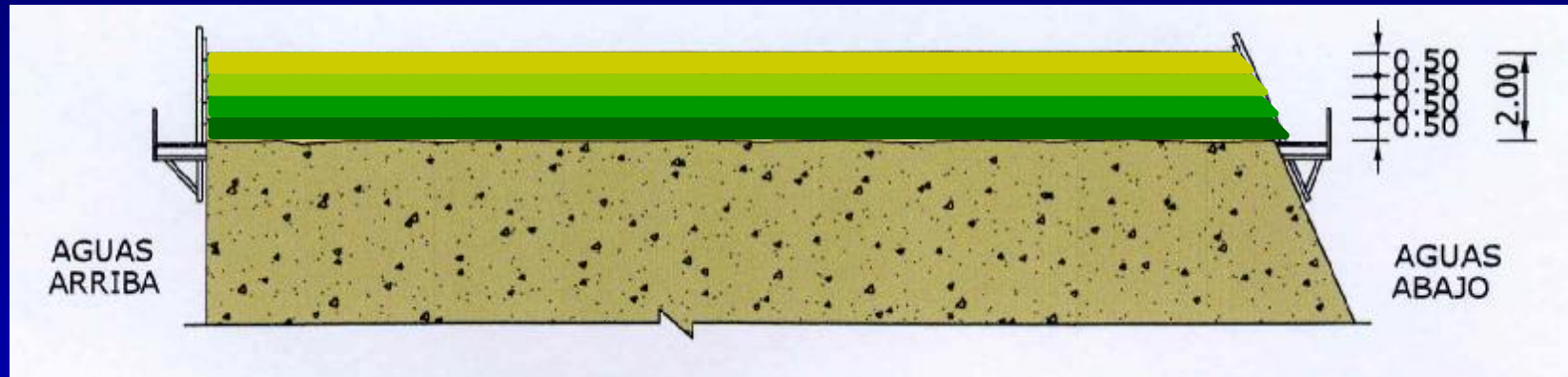
Desde 2 m de altura como máximo
Cubos de 4 y 6 m³

4. Extendido mediante buldózer

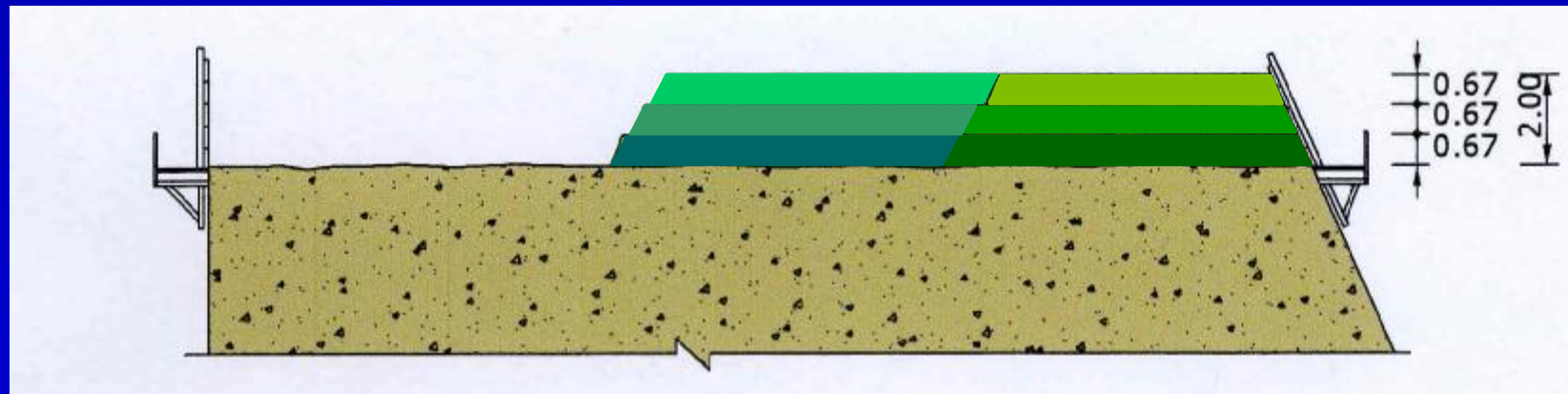
5. Vibrado

Vibradores hidráulicos sobre retroexcavadora
Vibradores manuales

Hormigonado de una tongada de menos de 400 m³

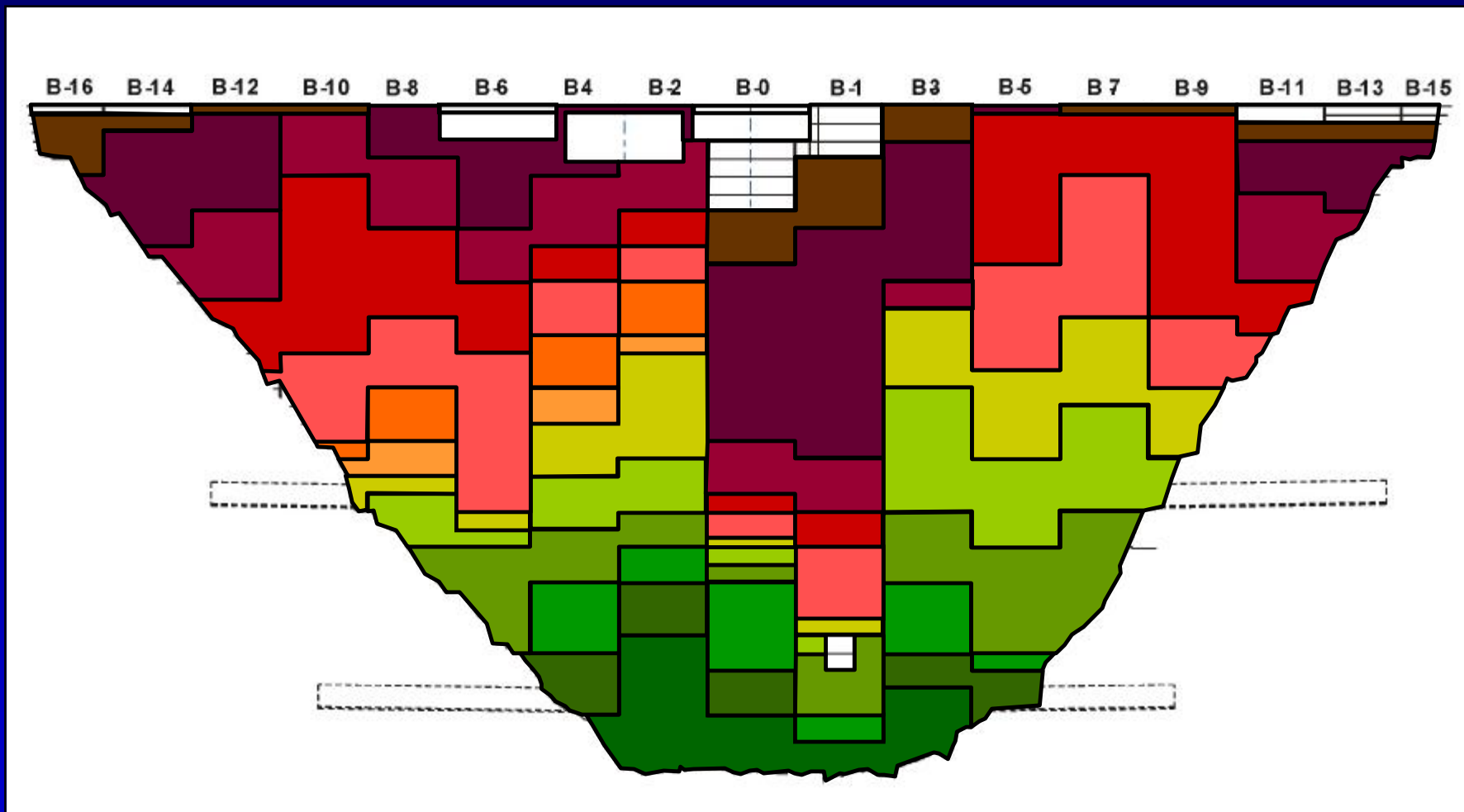


Hormigonado de una tongada de más de 400 m³



- Riego por aspersión sobre bloque.
Tiempo máximo: 15 – 20 días
- Riego continuo de ambos paramentos desde la parte superior



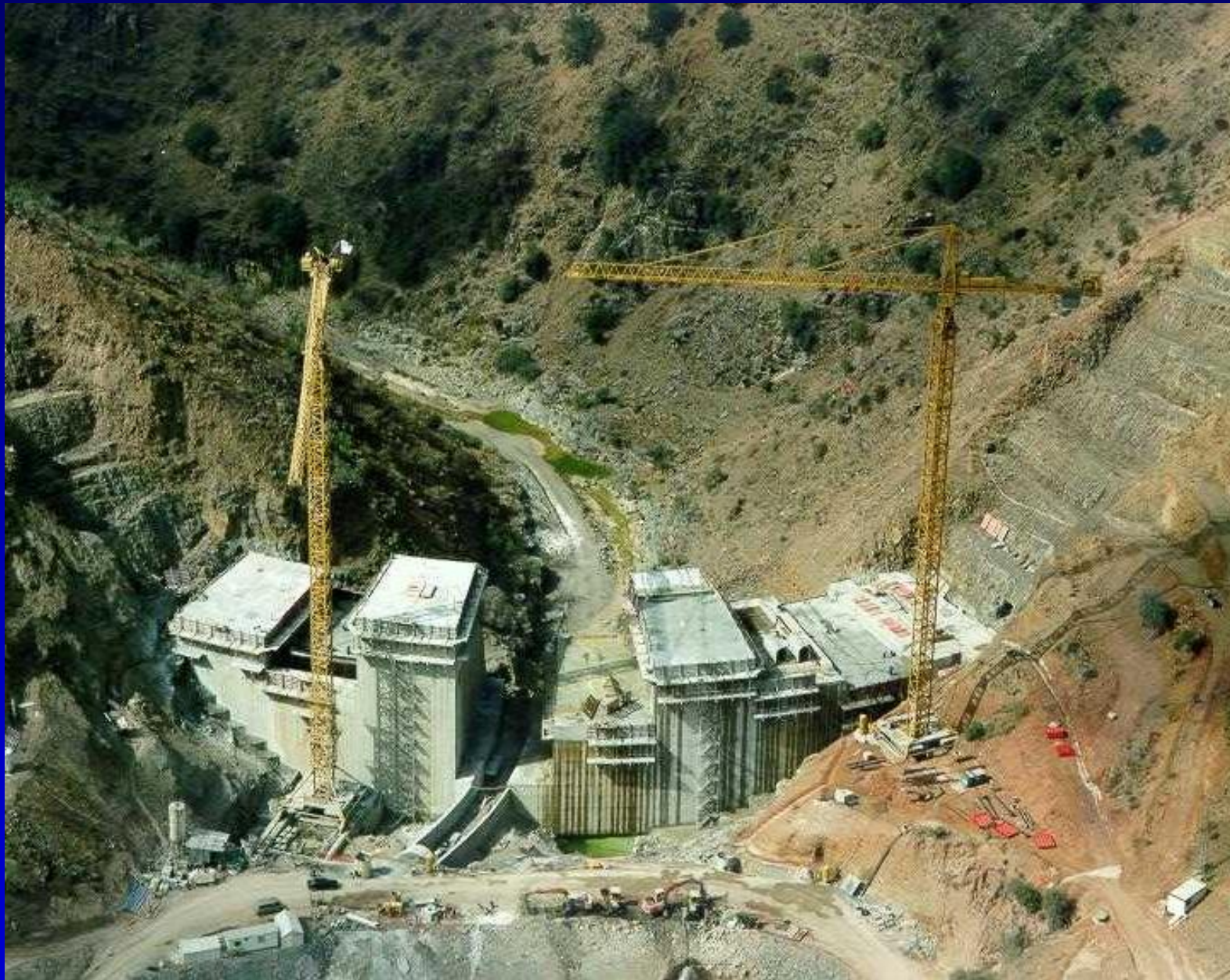


2ª Fase de Hormigonado ~~ENE'97~~ — ~~ENE'98~~

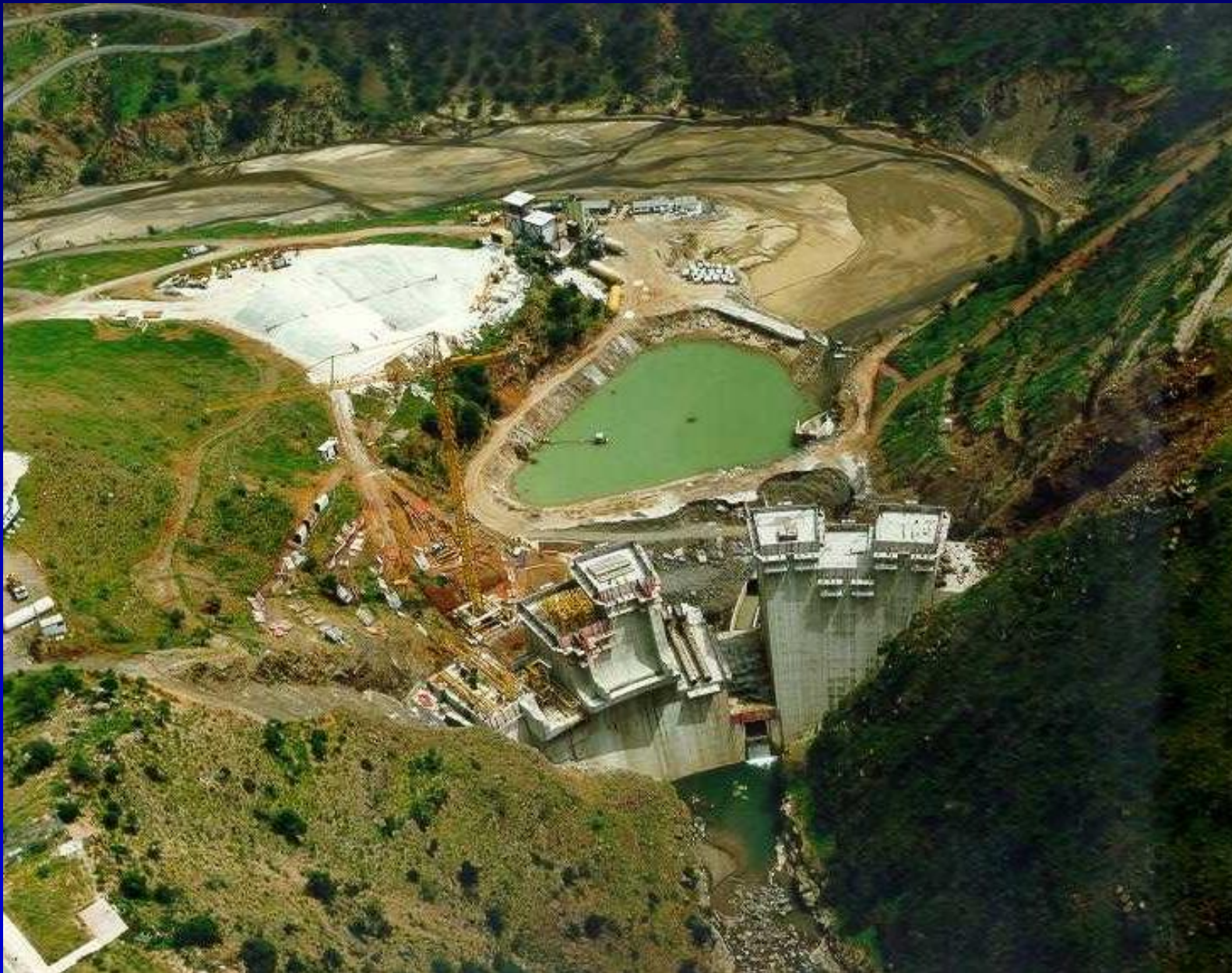


18 de octubre de 1995







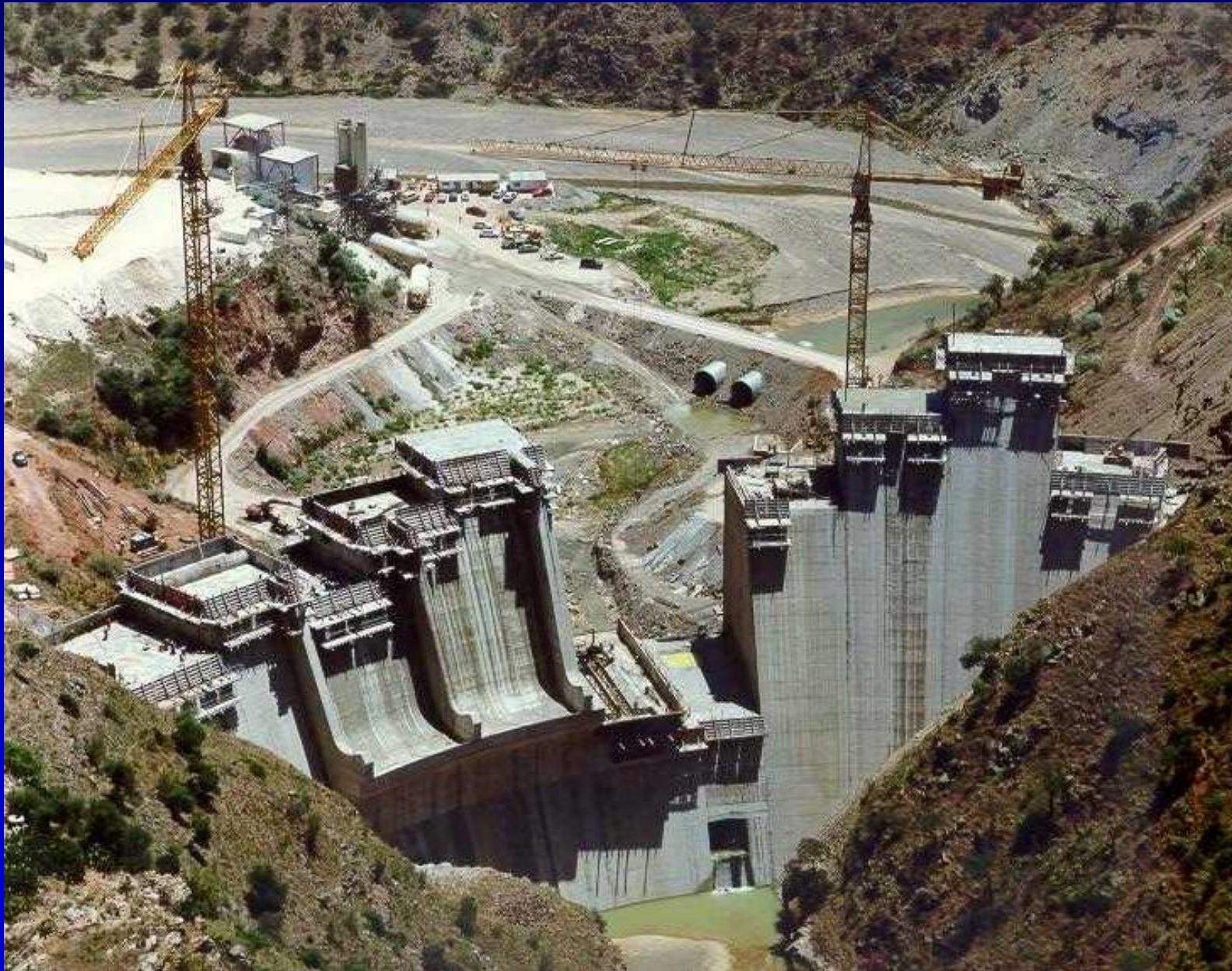


13 de marzo de 1997





17 de junio de 1997



15 de enero de 1998



21 de agosto 1998



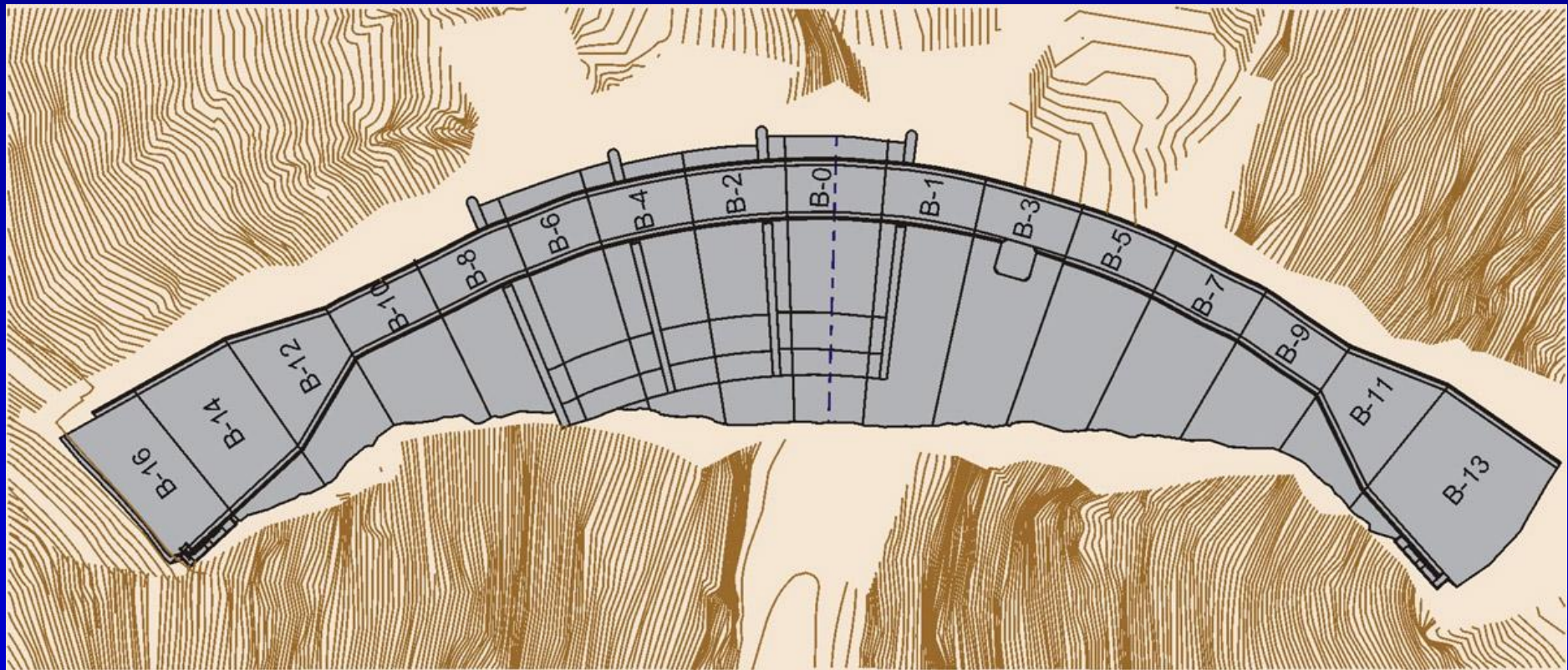


- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

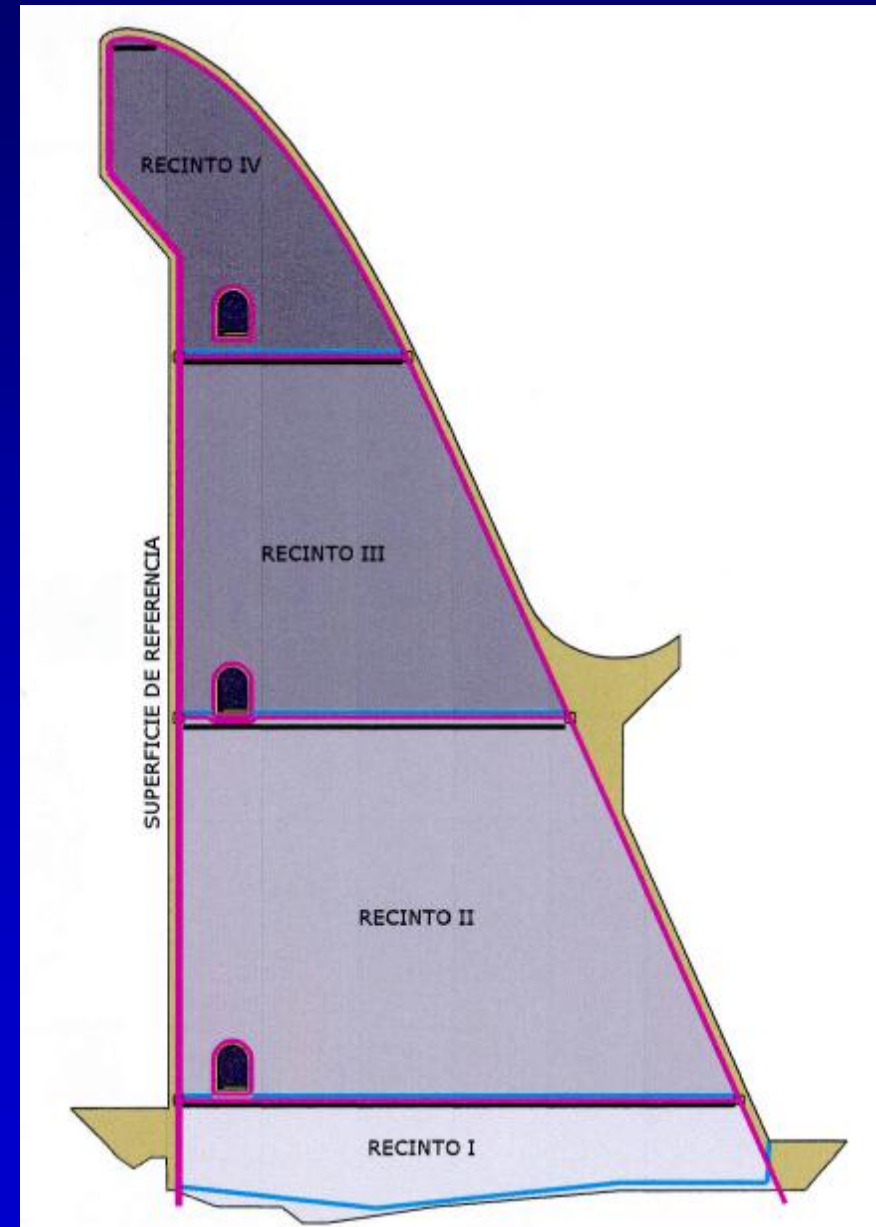
7. INYECCIÓN DE JUNTAS

17 bloques → 16 juntas

Inyección: apertura máxima de juntas (febrero - abril)

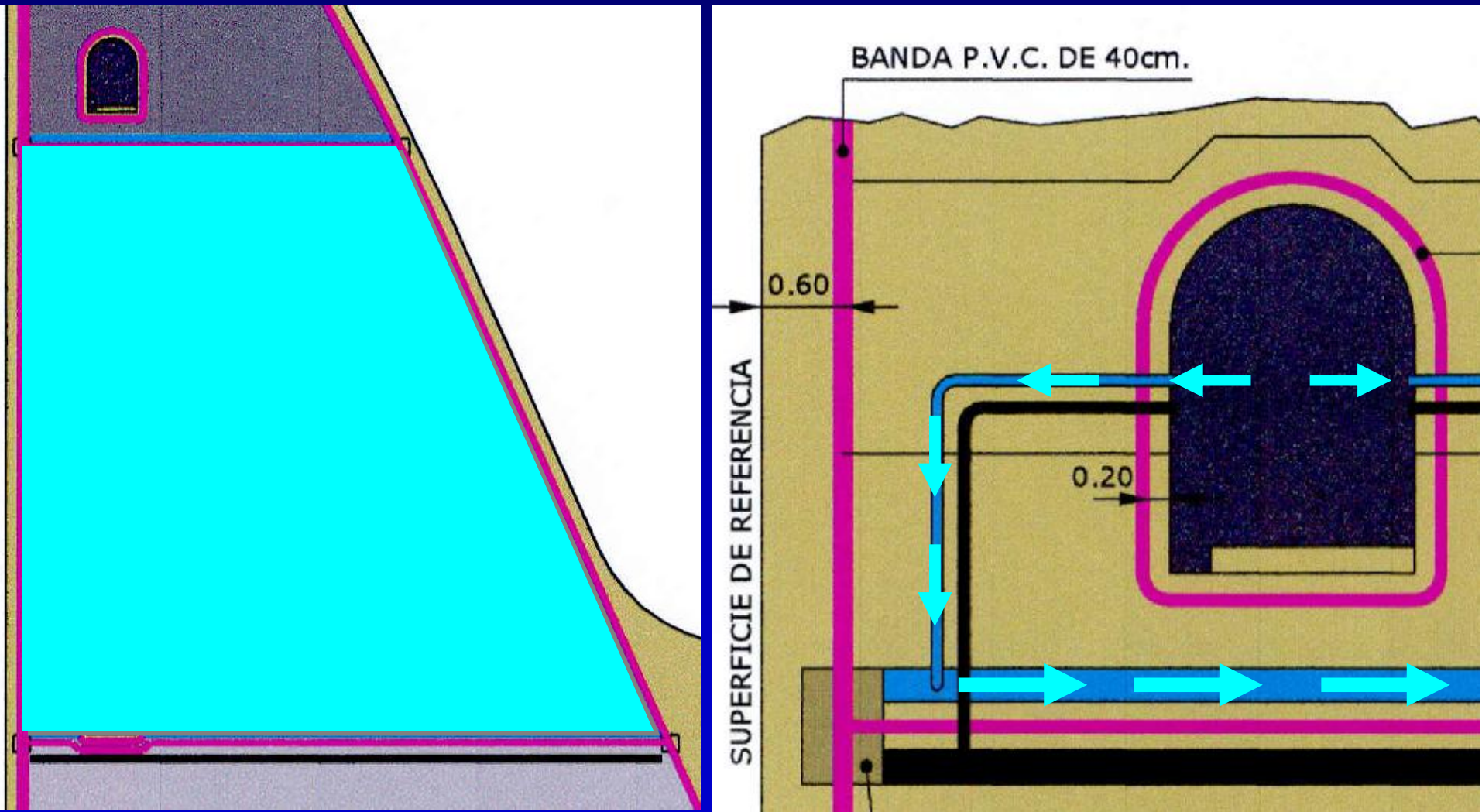


- 39 recintos limitados por bandas de PVC:
 - 2 junto a los paramentos y paralelos a ellos
 - 2 horizontales a altura de galerías
- Proceso de inyección ejecutado desde galerías

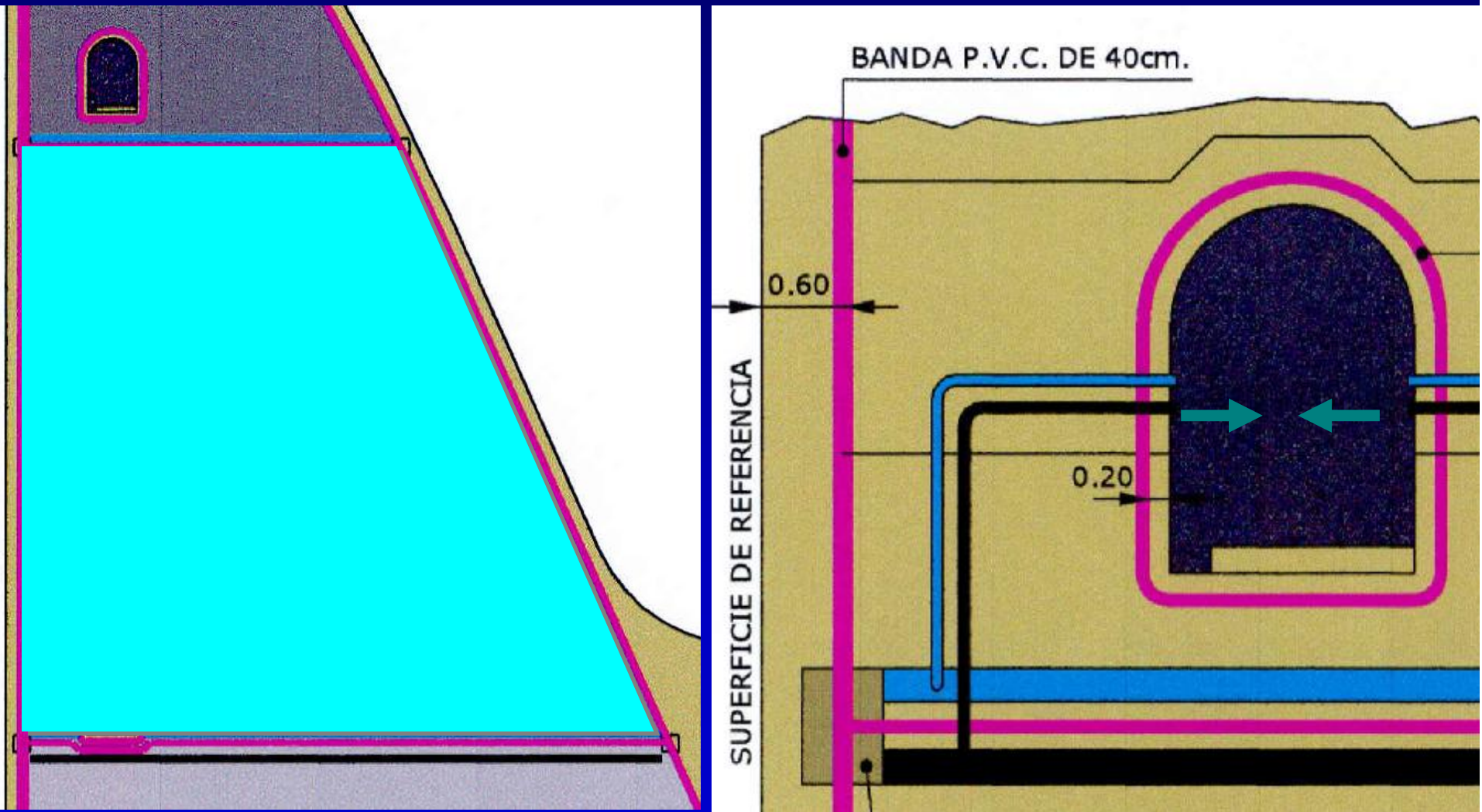


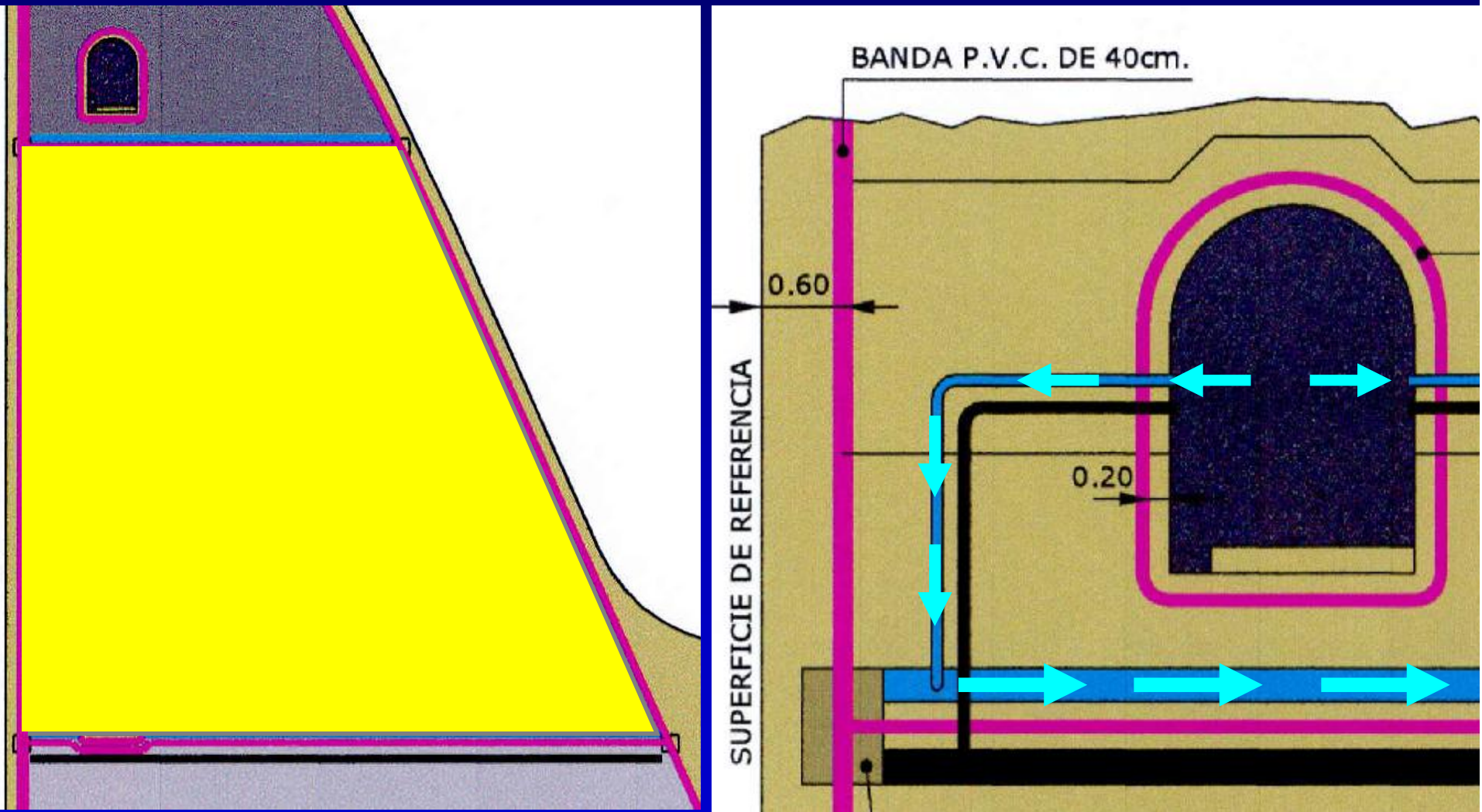
- Fase de preparación:
 - Puesta en presión de recintos adyacentes no inyectados
- Fases de inyección de un recinto:
 1. Lavado de la junta
 2. Inyección y fraguado de la junta

Galería inferior

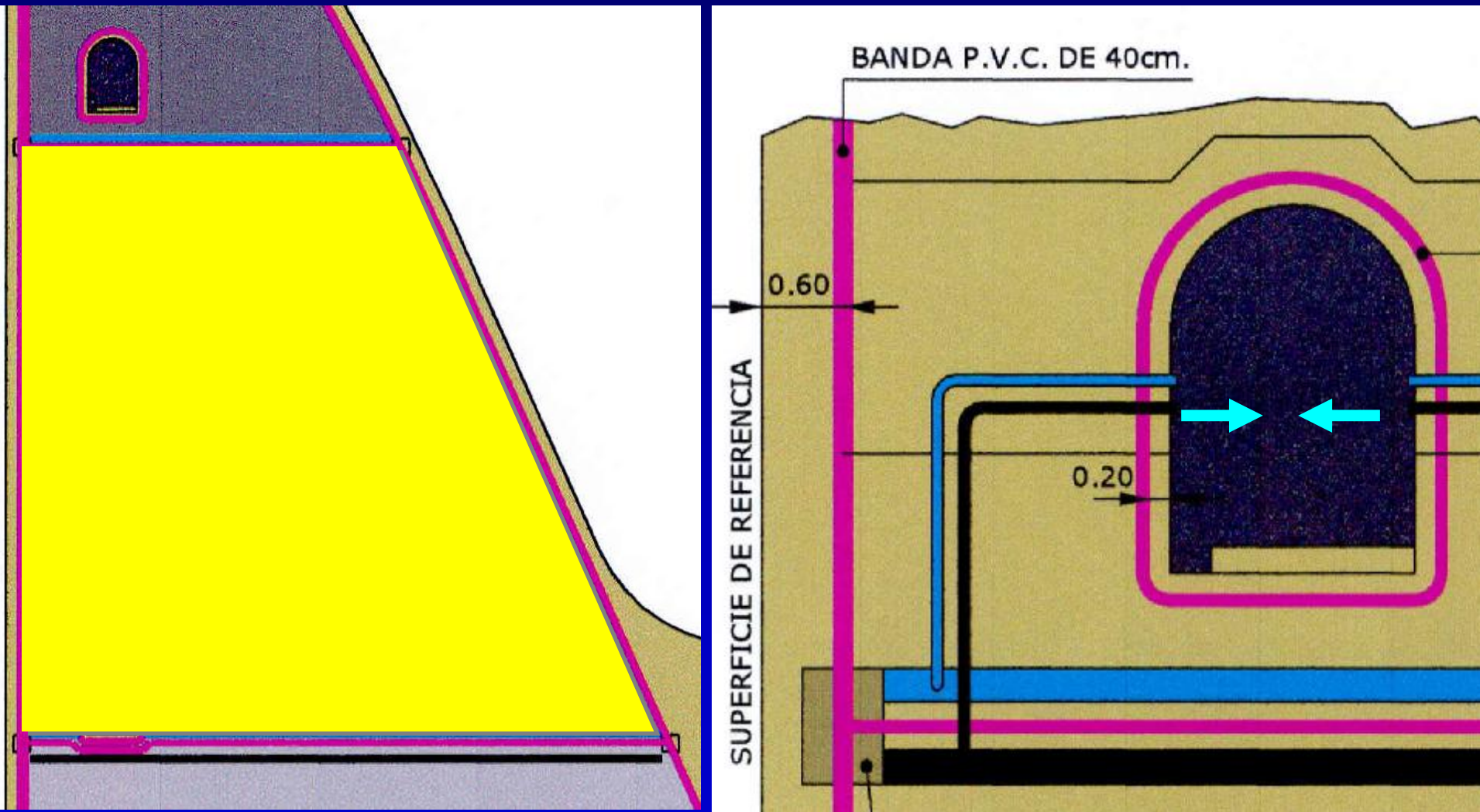


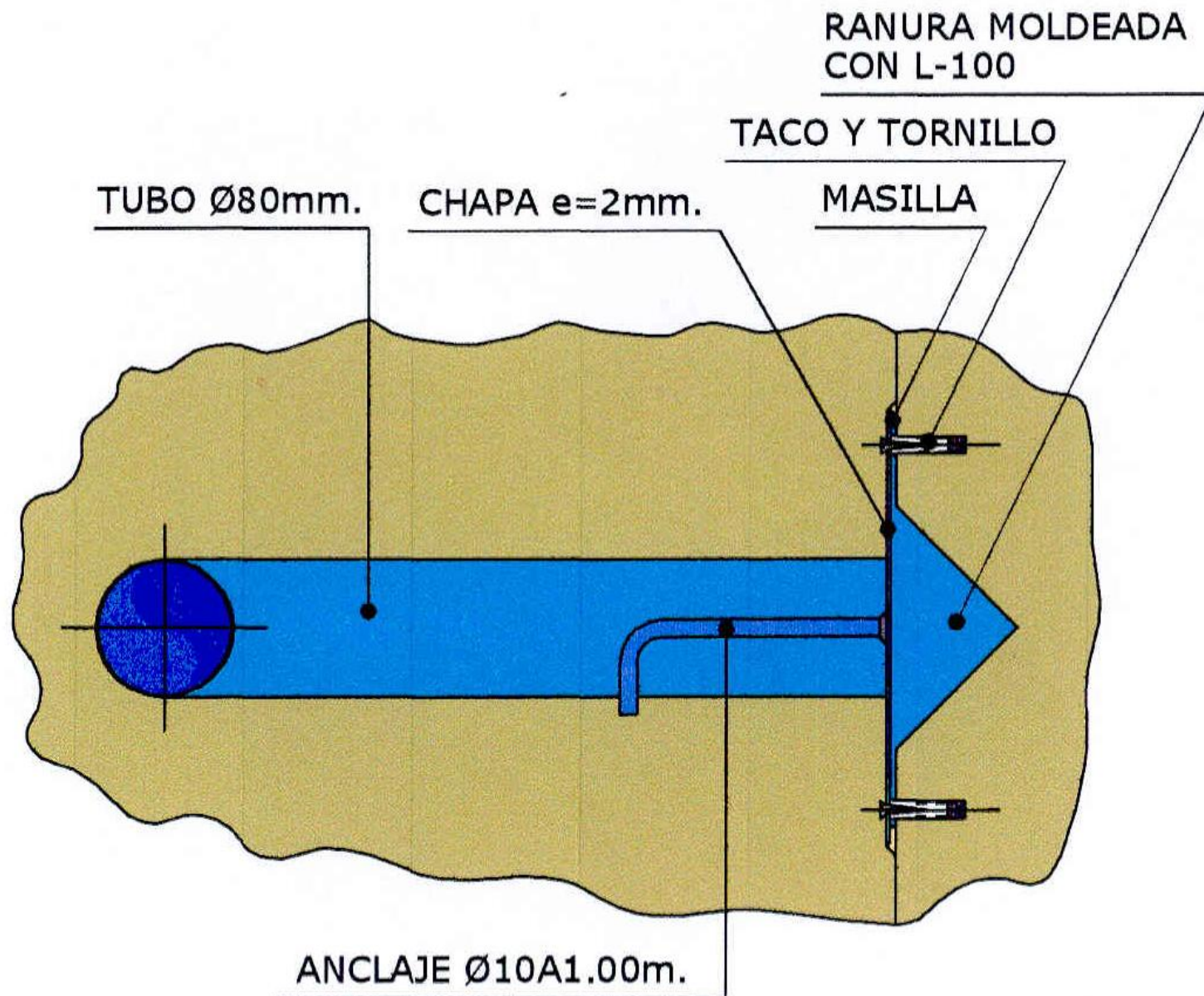
Galería superior





Galería superior



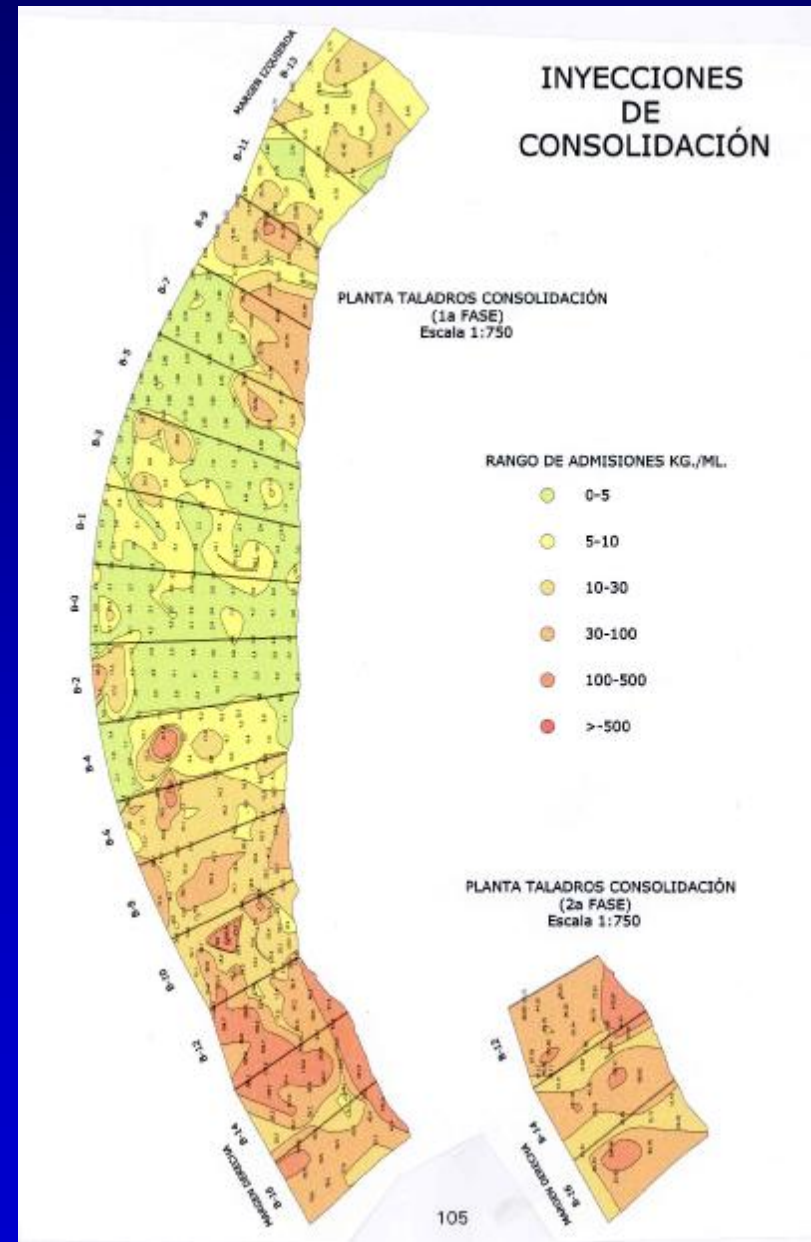


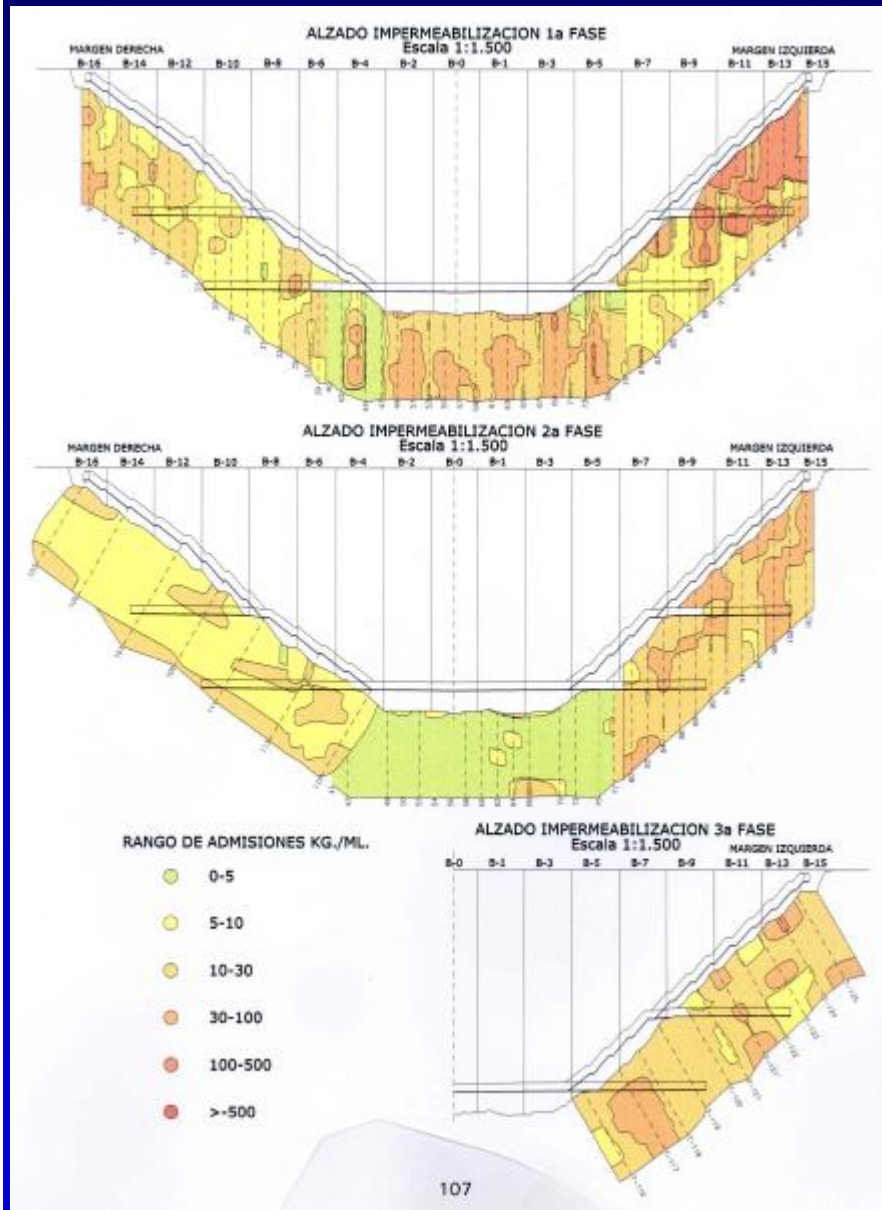
- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

8. TRATAMIENTO DEL TERRENO

1. Taladros $\varnothing$ 80 mm cada 15 m²
2. Inyección obturando sobre contacto hasta rechazo
3. Fraguado de lechada

ADMISIÓN MEDIA: 27 kg/m





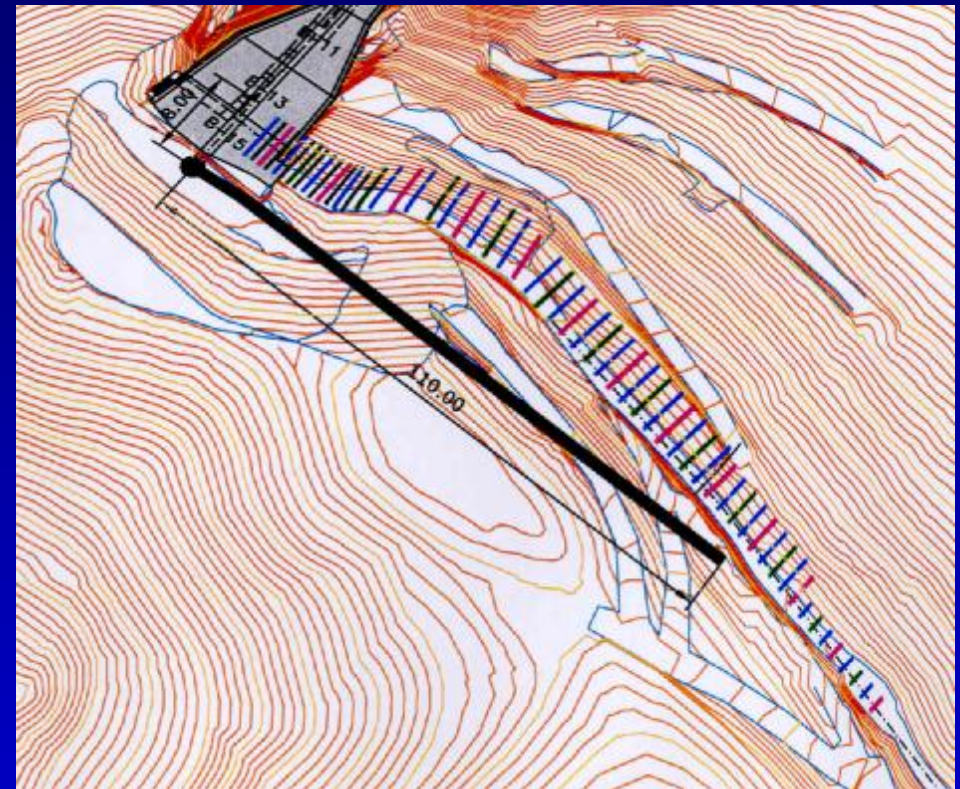
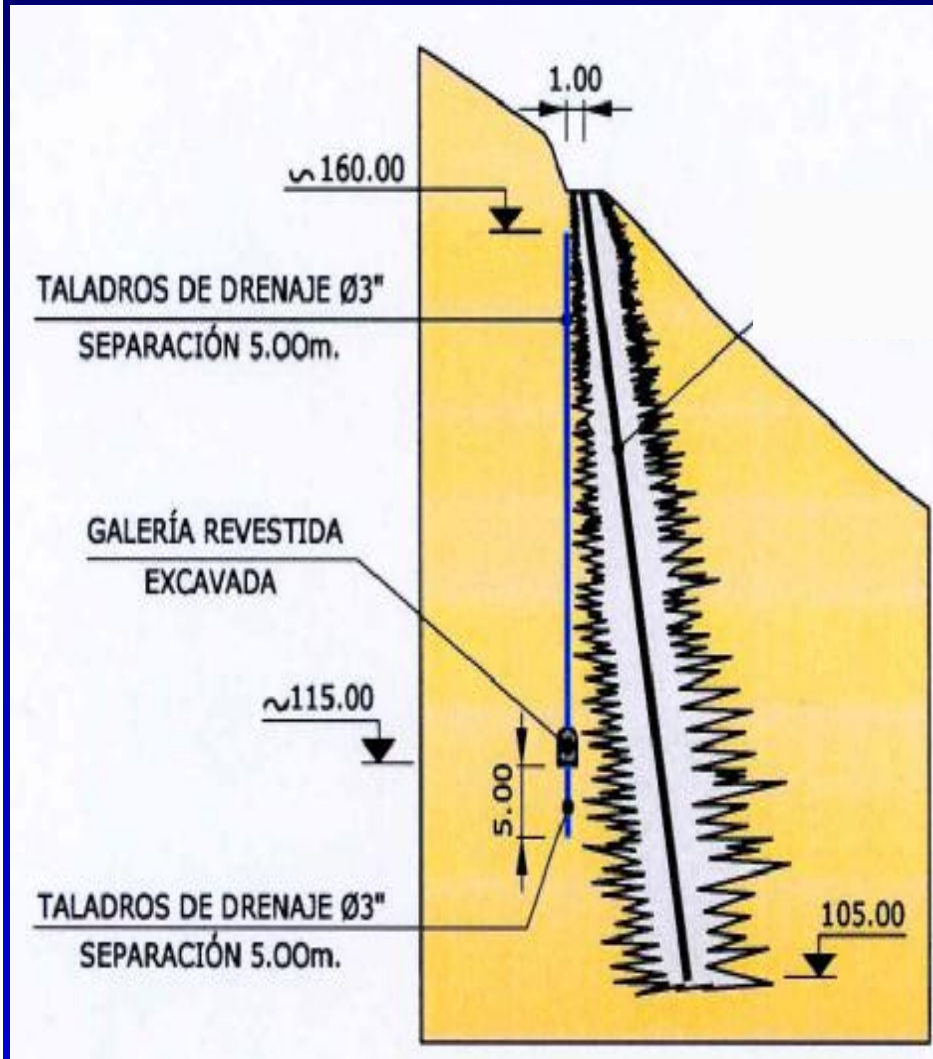
PANTALLA DE IMPERMEABILIZACIÓN

Taladros $\varnothing$ 80 mm cada 2.5 m, de 25 m, inclinados 15° , obturando cada 5 m

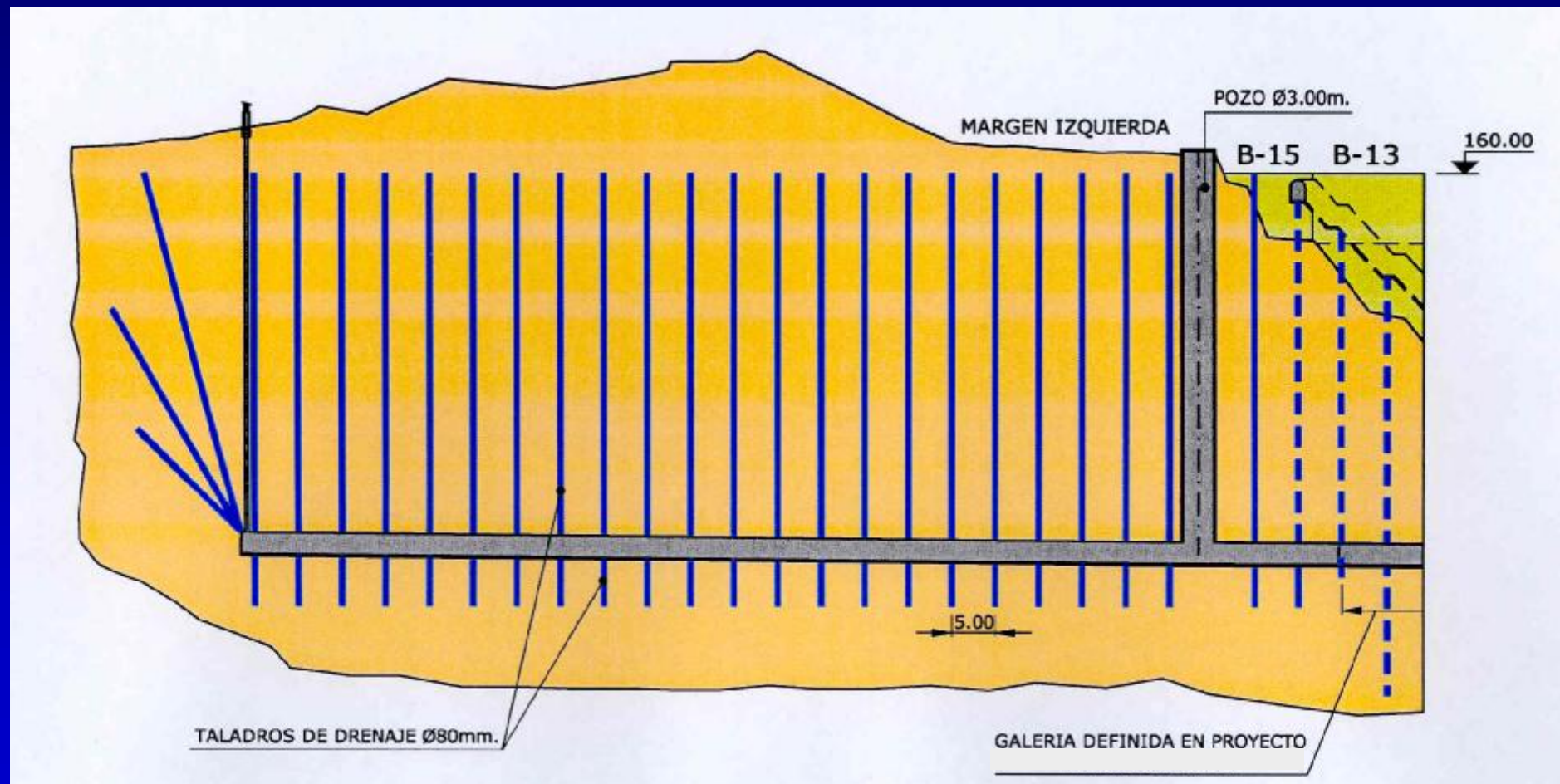
ADMISIÓN MEDIA 24 kg/m

PANTALLA DE DRENAJE

Taladros $\varnothing$ 80 mm cada 5 m, inclinados 10°



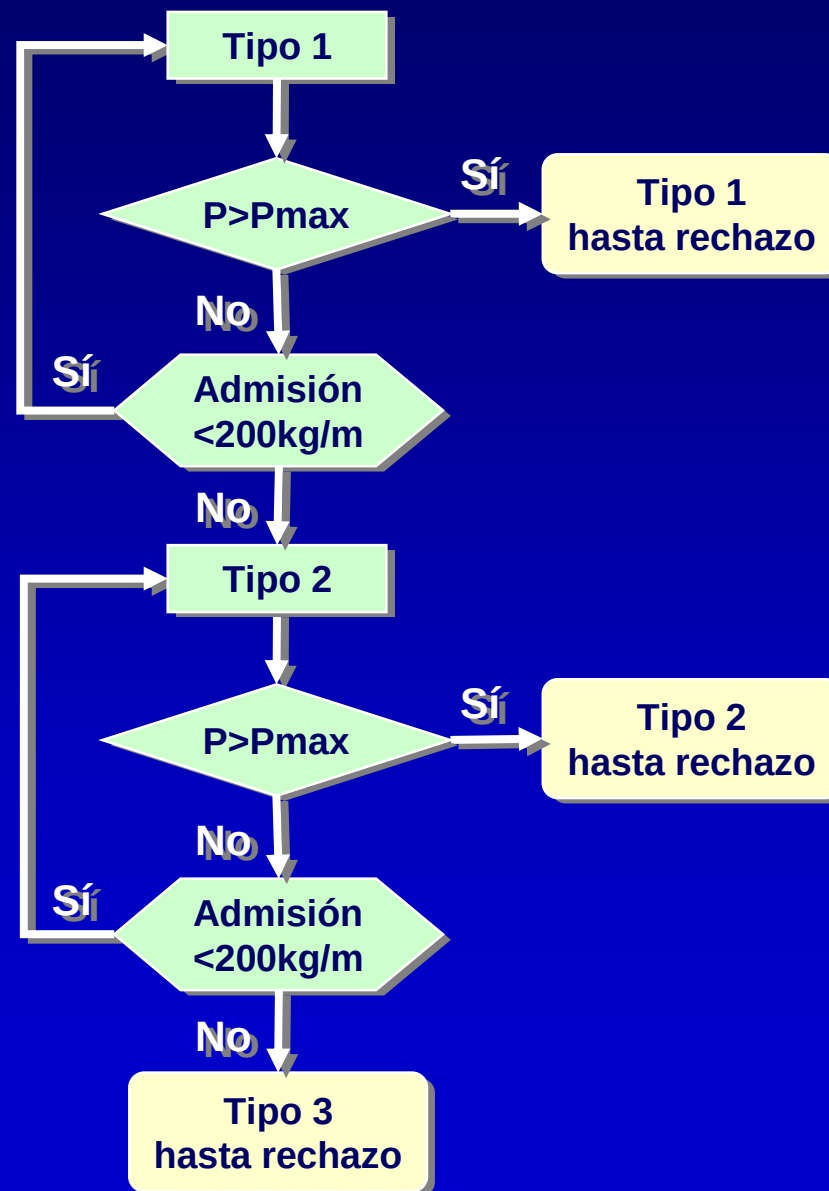
ADMISIÓN MEDIA 10 kg/m





3 tipos de lechada

PRESIONES DE INYECCIÓN	
Profundidad (m)	Presión (kg/cm ²)
0-5	4.0
5-10	5.2
10-15	6.4
15-20	7.6
20-25	8.8
25-30	10.0



- 
1. Datos Generales
 2. Aliviadero, Desagüe y Toma
 3. Instalaciones
 4. Desvío del Río
 5. Excavaciones
 6. Fabricación, Transporte y Colocación del Hormigón
 7. Inyección de Juntas
 8. Tratamiento del Terreno
 9. Avenidas durante la Construcción

9. AVENIDAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- Capacidad máxima del desvío 220 m³/s
- Periodo de retorno 15 años
- Prob. de no-superación en 2 años 87 %



- Ruina parcial de la ataguía

Se reconstruyó

- Ruina de la ODT del camino de silobuses

Se reconstruyó



















Ruina de la ODT del
camino de silobuses

No se reconstruyó











Se reconstruyó la ODT
del camino de silobuses

- Ruina de la ataguía
No se reconstruyó







- Ruina de la ODT del camino de silobuses

No se reconstruyó

PRESA DE CASASOLA

(Málaga)