

9. Recomendaciones constructivas generales

JORNADA DE PRESENTACION DEL MANUAL DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BALSAS



9. Recomendaciones constructivas generales

INDICE:

1. Objetivos y alcance
2. Normativa de referencia
3. Estudios previos del terreno y de los materiales
4. Estudios previos de carácter hidráulico
5. Criterios generales de diseño
6. Tipología del dique de cierre
7. Análisis de la estabilidad
8. Sistemas de impermeabilización
9. Recomendaciones constructivas generales
10. Control de la seguridad durante la explotación
11. Criterios generales de mantenimiento. Patologías.
12. Bibliografía

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

➤ Inicio de la obra:

- Replanteo topográfico
- Instalaciones provisionales
- Caminos de acceso y acceso al vaso
 - Definir una buena red de caminos y accesos
 - Buen trazado y plataforma adecuada
 - Dimensiones para el cruce de vehículos y velocidad requerida
 - Equipo de mantenimiento
- Reposición de servicios

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Instalaciones.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Camino de acceso.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

➤ Movimientos de tierras

- Desbroce y saneo del terreno
- Excavaciones y desmontes
- Formación de terraplenes para los diques de cierre
- Coronación
- Drenajes
- Impermeabilización de taludes interiores
- Protección de taludes exteriores

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Saneamiento y excavaciones.



9. Recomendaciones constructivas generales

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

- La maquinaria de excavación, carga y transporte de los diferentes materiales marca los rendimientos y plazos de la obra.
- El equipo es diferente para cada material (arcillas, gravas, escolleras, etc.).
- El número de equipos debe ajustarse a los ritmos que se hayan programado para la ejecución en un determinado plazo de tiempo.
- La máquina de carga es la que determina la capacidad de colocación. Nunca debe estar parada.
- Es aconsejable una capacidad de carga y transporte de un 25% más del necesario.
- La maquinaria de compactación normalmente va sobrada de rendimiento.

9. Recomendaciones constructivas generales

TERRAPLENES:

- La maquinaria a emplear normalmente en terraplenes es:
 - extendedoras (bulldozers)
 - compactadoras de rodillo liso / vibrante (gravas, escolleras, filtros y drenes)
 - compactadoras “pata de cabra” (arcillas)
- Se construyen tongadas horizontales.
- El espesor de las tongadas debe ser el “apropiado” para la compactación de cada material.
- La superficie, después del extendido, debe quedar lo más uniforme y horizontal posible, para facilitar la compactación posterior.
- Es importante el riego del material para obtener el contenido óptimo de humedad.
- La climatología influye en la organización y métodos de puesta en obra.
- Es fundamental la organización de movimientos de la maquinaria.

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Excavaciones y desmontes.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Carga del material con pala cargadora.



Carga del material con retroexcavadora.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:



Transporte del material con camión.



Transporte del material con mototrailla.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Extendido del material.



Riego del material extendido.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Colocación de arcilla: compactado con pata de cabra.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Compactado con rodillo liso



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Rendimientos de la maquinaria utilizada en la construcción de balsas:

- | | |
|--|----------------------------|
| ▪ Retro-excavadora en terrenos duros: | 125 m3/hora |
| ▪ Retro-excavadora en terrenos sueltos: | 200 m3/hora |
| ▪ Bulldozer excavando en terrenos duros: | 300 m3/hora |
| ▪ Pala cargadora: | 250 m3/hora |
| ▪ Rodillo compactador: | 100 m3/hora |
| ▪ Camión y mototrailla: | en función de la distancia |
| ▪ Cuba de agua | |

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Coronación.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Red de drenaje.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Colocación del dren.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Colocación del geotextil y la lámina.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Impermeabilización con arcilla.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Protección de taludes exteriores: escollera.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Protección de taludes exteriores: hidrosiembra.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

➤ Construcción de dispositivos de entrada y salida de agua

- Conducciones de agua
- Válvulas y conexiones de tuberías
- Dispositivos de entrada de agua
- Aliviaderos
- Otras obras de fábrica y albañilería

9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Conducciones.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Válvulas y compuertas.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

Obras de entrada de agua.



9. Recomendaciones constructivas generales

FASES DE LA OBRA:

➤ Varios

- Líneas eléctricas y automatización
- Pruebas de funcionamiento
- Medidas ambientales
- Seguridad y salud

9. Recomendaciones constructivas generales

MEDIDAS AMBIENTALES:

➤ Normativa vigente

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007 de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015.

9. Recomendaciones constructivas generales

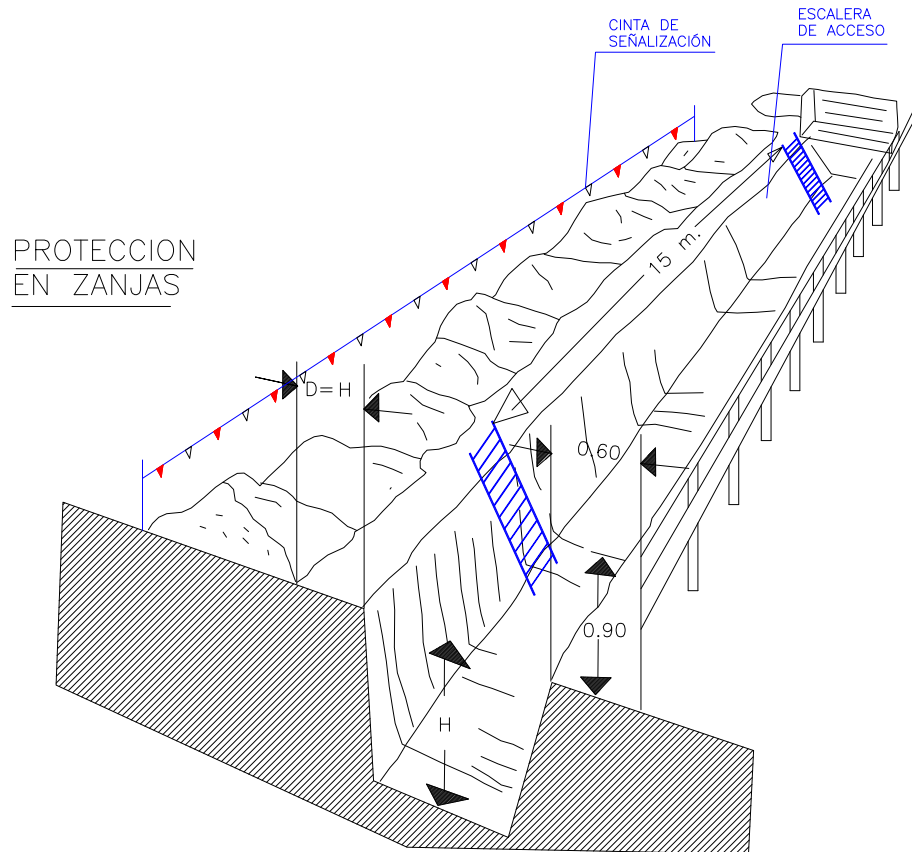
SEGURIDAD Y SALUD:

➤ Normativa vigente

- Ley 31/1995: de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.
- RD 1627/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 32/2006: Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

9. Recomendaciones constructivas generales

SEGURIDAD Y SALUD:



9. Recomendaciones constructivas generales

SEGURIDAD Y SALUD: Dispositivos especiales en las balsas



[illegible]

9. Recomendaciones constructivas generales

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

