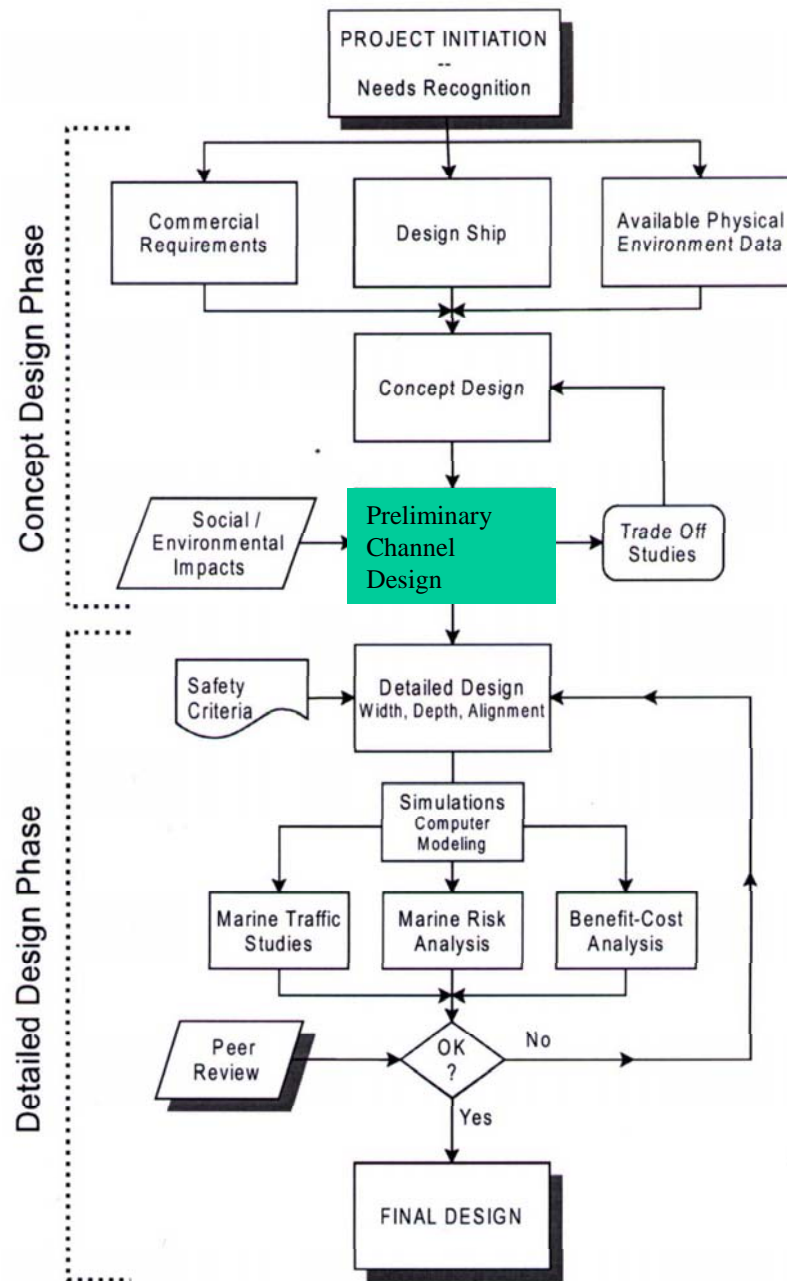


# Tema 8

Otros elementos a diseñar  
Versión 1.0

# Diagrama de Flujo



Septiembre 2006

Figure 2.4. The Channel Design Process (after [4]).

# TALUDES

- El talud del canal depende del material del fondo. Puede variar entre taludes muy empinados a taludes muy tendidos (1:20)
- Usualmente se draga con forma de cajón y se deja que el talud se forme y tome su posición de equilibrio naturalmente. Esto significa mayor dragado de mantenimiento en el primer año. Hay que ser cuidadoso en la ubicación de las ayudas de la navegación al pie del talud
- Los taludes tendidos permiten aprovechar esa parte del canal para la navegación de embarcaciones de menor calado o en lastre. Igualmente para buques que navegan con calado menor que el que permite la profundidad del canal, el canal es mas ancho
- La zona de talud debe computarse como parte del área donde se produce la sedimentación

# Canadian Coast Guard Guidelines

- La elección de un talud adecuado permite reducir las tareas de mantenimiento del canal. Asimismo evita posibles daños al casco del buque. Para ello la pendiente de talud máxima recomendada es 1:1 lo que permite que el buque pueda subir al banco en el caso de una eventual colisión
- En la Tabla 12 se dan valores indicativos para tener taludes estables en función del tipo de suelo
- Consultar documento adjunto “Guidelines for the safe design of commercial shipping channels”

<b>Table 12: Recommended Side Slopes</b>	
<b>SOIL MATERIAL</b>	<b>SIDE SLOPE</b> Horizontal:Vertical
All Materials, minimum required side slopes	1:1
<b>Preferred side slopes</b>	
• Firm Rock	1:1
• Fissured rock, more or less disintegrated rock, tough hardpan	1:1
• Cemented gravel, stiff clay soils, ordinary hardpan	1:1
• Firm, gravely, clay soil	1:1
• Average loam, gravely loam	3:2
• Firm clay	3:2
• Loose sandy loam	2:1
• Very sandy soil	3:1
• Sand and gravel, without or with little fines	3:1 - 4:1
• Sand and gravel with fines	4:1 - 5:1
• Muck and peat soil	4:1
• Mud and soft silt	6:1 - 8:1

## Canadian Coast Guard Guidelines

# Taludes

Tipo de suelo	Pendiente del talud (V:H)
Roca	Casi vertical
Arcilla dura	1:1
Arcilla firme	1:1,5
Arena arcillosa	1:2
Arena gruesa	1:3
Arena fina	1:5
Lodo y limo	1:8 a 1:60

From Tsinkler (2004)

# Pasaje bajo puentes

- Hay que determinar gálibo horizontal, gálibo vertical y zonas de aproximación
- Gálibo horizontal: factores a considerar
  - (1) Navigation traffic density and pattern (one- or two-way).
  - (2) Alignment and speed of water current.
  - (3) Risk of collision.
  - (4) Potential damage from collision, loss of life, hazardous cargo spillage, bridge and ship damage, and interruption to waterway and bridge traffic.
  - (5) Cost of bridge pier fendering to protect bridge and vessels.
  - (6) Possible addition of islands around bridge piers.
  - (7) Navigation span alignment and clearance of other waterway bridges

# Pasaje bajo puentes

- Gálibo vertical
- La altura de los puentes con respecto al nivel del agua es un factor crítico en el funcionamiento de un canal.
- La determinación se efectúa en base a:
  - Calado aéreo del buque
  - Niveles de agua
  - Relación con buque en lastre
- Zonas de aproximación
- A ambos lados del puente es necesario contar con una aproximación recta bien señalizada de no menos de 5 esloras del mayor buque
- Requiere una gran colaboración entre Organismos
- Gray Fig 3

# Pasaje bajo puentes

- Ejemplos en la Argentina
  - Puente Buenos Aires – Colonia -
  - Puente Zárate – Brazo Largo
  - Puente Rosario – Victoria
  - Puente Barranqueras – Corrientes

# Señalización de puentes

- Es muy importante seguir las recomendaciones de IALA para la señalización de los puentes



Figure 5. *Tromso Trust* approaching Bayway Bridge



Septiembre 2006

Tema 8

12

## Gálibo aéreo (air draft)

- Las normas Noruegas establecen para el gálibo aéreo para pasar debajo de puentes los siguientes valores:
  - Vías navegables principales a puertos principales 62 m
  - Vías navegables principales en general 41 m
  - Vías navegables secundarias 30 m
  - Vías navegables locales importantes 22 m

- Hay un sitio del USACE donde hay un Bridge Clearance Calculator
- [www.mvr.usace.army.mil/navdata](http://www.mvr.usace.army.mil/navdata)
- Se indica el río y el puente y da la altura del buque admisible.
- Dar ejemplo.

# Líneas de alta tensión

# Trampas de sedimentos

- Sediment traps or deposition basins are areas in the waterway that are excavated in or near the navigation channel to reduce shoaling in the project navigation channel and manage the sedimentation processes so that the project maintenance dredging is conducted in the most cost-effective manner. Sediment traps have been provided in navigation projects in both estuarine and littoral environments. The effects on navigation from the sediment trap should be considered in the design and trap location for the range of conditions and proposed dredging operations at the sediment trap. For example, the location of a sediment trap on the outside edge of a turn may eliminate the bank cushion effect normally used by pilots to assist in turning the ship.
- The investigation procedures of sediment traps using physical and numerical models are outlined in EM 1110-2-1607 for estuarine areas. The design procedures to be used in the littoral zone are covered in the *Shore Protection Manual* (1984).

# Bibliografía

- CEM Chapter V.5