

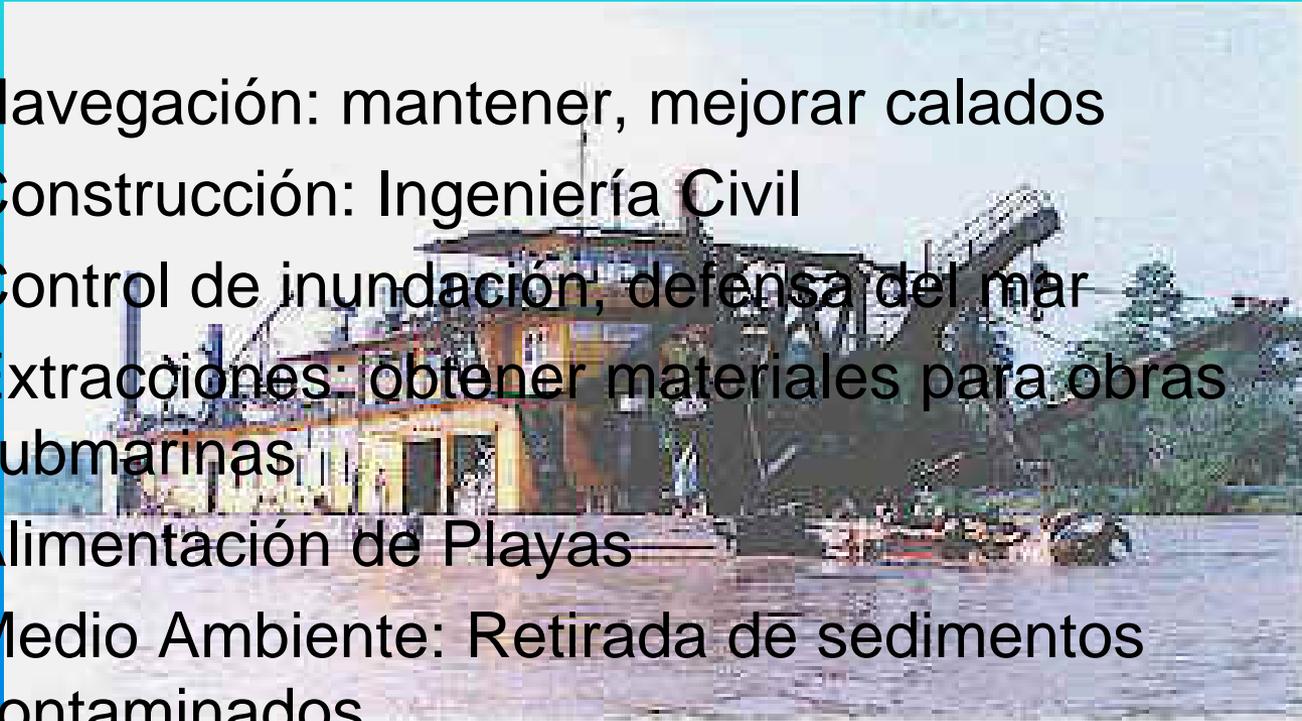


Curso de Dragados y Rellenos

Dr. Jesús Cisneros Aguirre.
Dept. Física de la ULPGC

- Actividad fundamental en casi todos los puertos debido a tareas de:

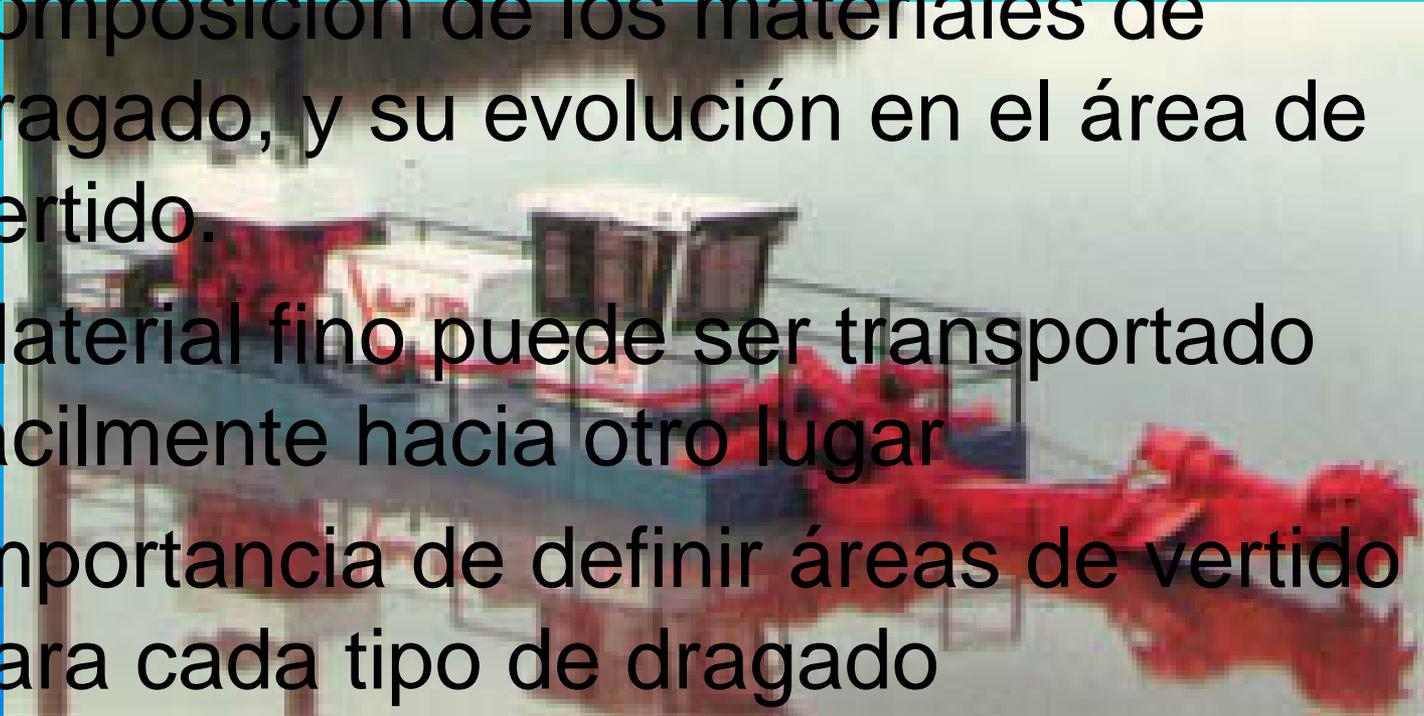
- Navegación: mantener, mejorar calados
- Construcción: Ingeniería Civil
- Control de inundación, defensa del mar
- Extracciones: obtener materiales para obras submarinas
- Alimentación de Playas
- Medio Ambiente: Retirada de sedimentos contaminados



1. Clasificación

- Clasificación:
 - Dragados de Mantenimiento
 - Rutinarios y periódicos
 - Arenas y limos recientemente depositados
 - Mensual, trimestral, anual, bianual, (pero < 5 años)
 - Dragados Capitales
 - Realizados por primera vez
 - Zona Virgen relativamente estable y consolidada
 - Periodo entre dragados de más de 5 años

- La distinción viene dada por la diferente composición de los materiales de dragado, y su evolución en el área de vertido.
- Material fino puede ser transportado fácilmente hacia otro lugar
- Importancia de definir áreas de vertido para cada tipo de dragado

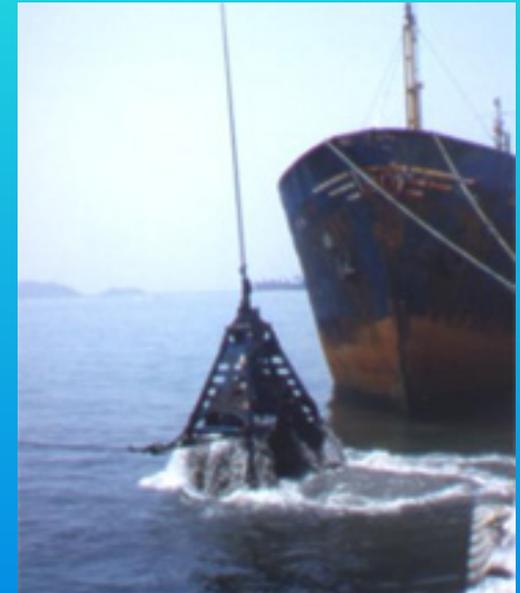


2 Efectos de los Dragados

- 2.1. Efectos potenciales
 - Retirada del material
 - Excavación de sedimentos
 - Pérdida de material durante transporte a superficie
 - Rebose de la draga, y otras pérdidas
 - Retirada de material contaminado
 - Restitución de la profundidad y del flujo
 - Limpieza de fondos en marismas y hábitat de fango

2 Efectos de los Dragados

- 2.1. Efectos potenciales
 - Vertido del material
 - Sofocación o enterramiento de las comunidades
 - Recuperación de zonas erosionadas
 - Dependen:
 - de la calidad del material dragado (inorgánico, con materia orgánica, contaminado)
 - De las características del área de vertido (áreas acumulativas o dispersivas)



2.1. Efectos potenciales

- Factores a tener en cuenta
 - Magnitud y frecuencia del dragado
 - Métodos de dragado y vertido
 - Tamaño y forma del canal
 - Tamaño, densidad y calidad del material
 - Área intermareal
 - Niveles naturales de turbidez, sedimentos en suspensión y calidad del sedimento
 - Rango de marea, dirección y velocidad de corriente
 - Tasa de mezcla
 - Variaciones estacionales y condiciones meteorológicas, de oleaje y descargas de agua dulce
 - Proximidad del área a proteger
 - Presencia y sensibilidad de las comunidades

2.1. Efectos potenciales

- Definiciones
 - Campo cercano
 - Fenómenos que ocurren dentro de los límites geográficos de la actividad, o a menos de 1km.
 - Donde se puede incidir mediante el tipo de vertido
 - Campo lejano
 - Ocurren a más de 1km.
 - La evolución del vertido depende de las condiciones ambientales

	Efectos Campo Cercano (<1km)	Efectos Campo Lejano (>1 km)
Efectos a corto plazo (< 1 semana)	<p><u>Dragado:</u> Turbidez Sofocación/Retirada de organismos Disminución calidad del agua</p> <p><u>Vertido:</u> Sofocación de organismos Turbidez Disminución calidad aguas Toxicidad química elevada</p>	<p><u>Dragado:</u> No se espera generalmente ningún efecto</p> <p><u>Vertido:</u> Transporte físico de los compuestos químicos</p>
Efectos a largo plazo (> 1 semana)	<p><u>Dragado:</u> Nuevo tráfico marítimo Retirada sedimento contaminado</p> <p><u>Vertido:</u> Alteración del tipo de sustrato Alteración de las estructuras de las comunidades Toxicidad química Bioacumulación</p>	<p><u>Dragado:</u> Ningún efecto esperado</p> <p><u>Vertido:</u> Movimiento fuera de la zona de vertido de sustancias químicas por transporte físico o por migraciones de organismos</p>

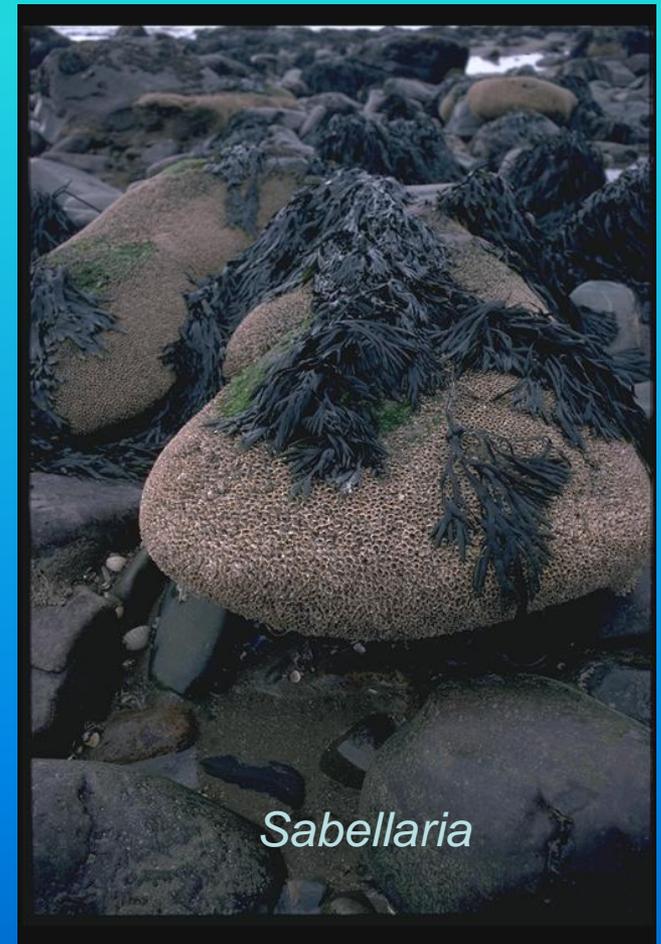
2.1. Efectos potenciales

- Importante tener en cuenta los efectos indirectos de los dragados
 - Alteraciones en la morfología costera
 - Alteraciones en las corrientes y oleaje
 - Reducción o mejora de la calidad del agua
- Están más asociados a dragados capitales que a dragados de mantenimiento



2.2. Dragado: Retirada de los organismos

- Eliminan prácticamente todos los organismos del lugar excavado
- Fondos que sufren dragados continuos no tienen una comunidad bien desarrollada
- “Maerl” o *Sabellaria* de lento crecimiento, son muy sensibles.
- En sedimentos blandos la recuperación es muy rápida, y mucho más rápida en canales de mantenimiento continuo.



2.3. Dragados y Rellenos: Turbidez y Sedimentos en suspensión

- Efectos principales:
 - Reducción de la penetración solar
 - Afecta a algas y plantas marinas, reduciendo sus tasas de crecimiento y productividad (*Zoostera*)
 - Consecuencias Físicas
 - Juveniles de peces y organismos filtradores obstrucción de órganos filtradores y respiratorios
 - Peces adultos abandonan las zonas a menos que haya un aporte extra de comida fácil.



2.3. Dragados y Rellenos:

Turbidez y Sedimentos en suspensión

- La turbidez natural de la zona y la cantidad de sedimento en suspensión influye en la respuesta a un dragado.
- Organismos habituados a soportar altos niveles de material en suspensión, en comparación con organismos de aguas limpias con procesos ocasionales de turbidez (Tormentas)

2.3. Dragados y Rellenos:

Turbidez y Sedimentos en suspensión

- El grado de suspensión depende:
 - Calidad del sedimento (Tamaño, densidad)
 - Método de dragado y vertido
 - Régimen hidrodinámico de la zona
 - Turbidez y cantidad de sedimento en suspensión del agua



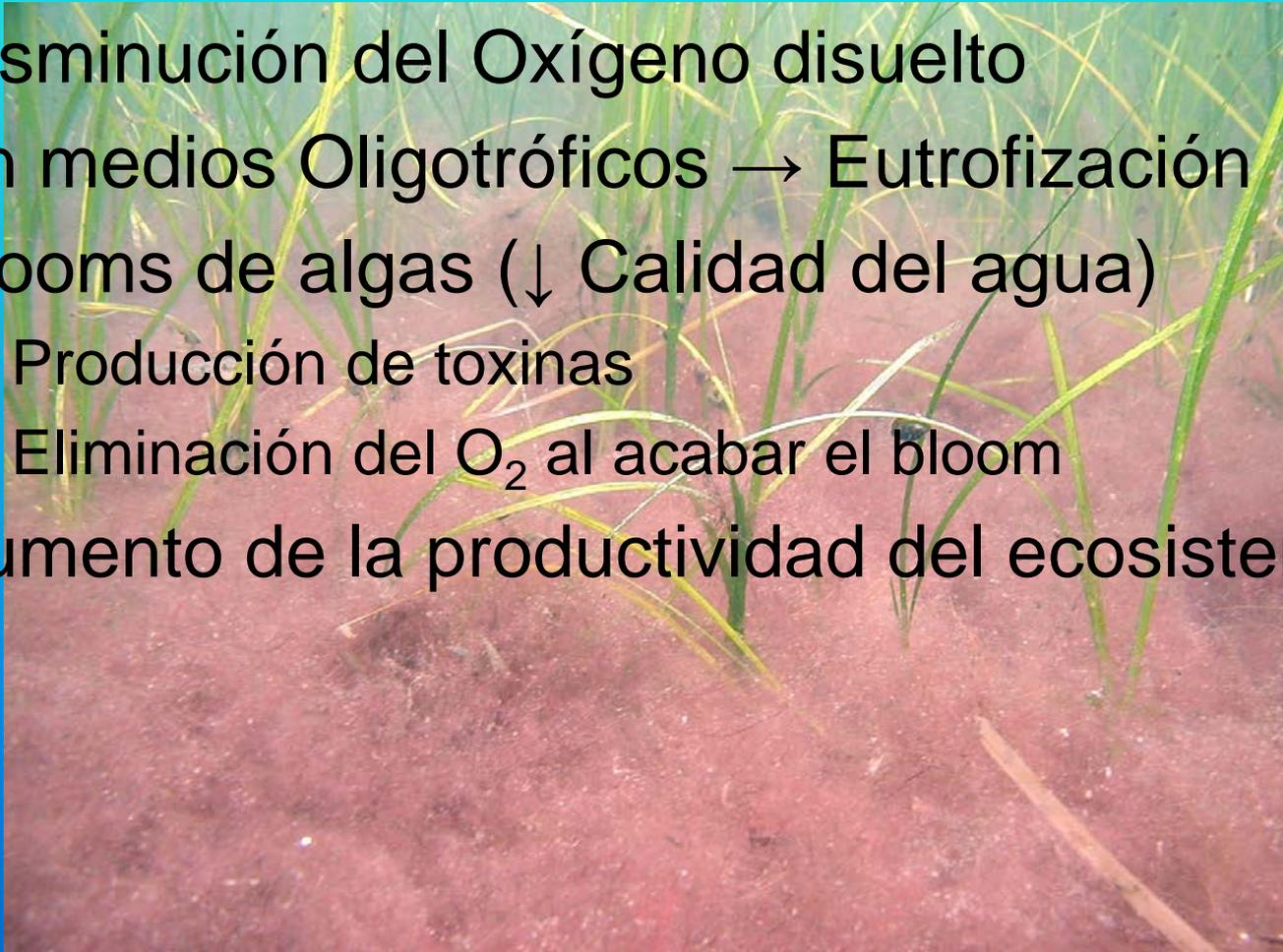
2.3. Dragados y Rellenos:

Turbidez y Sedimentos en suspensión

- Generalmente la Suspensión de sedimentos presenta un problema si el sedimento es trasladado hacia otros lugares.
- Si el dragado tienen lugar en aguas confinadas (dentro del puerto), tiene poca incidencia en las comunidades exteriores.
- Normalmente los efectos son a corto plazo y de campo cercano.
- Solo se necesitaría conocer si existen especies sensibles en las proximidades

2.4. Dragados y Rellenos: Materia Orgánica y Nutrientes

- Disminución del Oxígeno disuelto
- En medios Oligotróficos → Eutrofización
- Blooms de algas (↓ Calidad del agua)
 - Producción de toxinas
 - Eliminación del O_2 al acabar el bloom
- Aumento de la productividad del ecosistema



2.5. Dragados y Rellenos: Sedimentos Contaminados

- Sedimento portuario puede estar afectado:
 - Metales Pesados
 - Hidrocarburos
 - TBT
 - Pesticidas
 - PCB, etc



2.5. Dragados y Rellenos: Sedimentos Contaminados

- Los mayores valores de contaminantes están en zonas de limo y arcillas cercanas a industrias. **“A pesar de que no se esté dando actualmente la contaminación”**
- Los sedimentos almacenan la contaminación durante décadas.
- Fundamental el análisis de los sedimentos si se sospecha que puedan estar contaminados

2.6. Dragados y Rellenos:

Sedimentación de materiales suspendidos

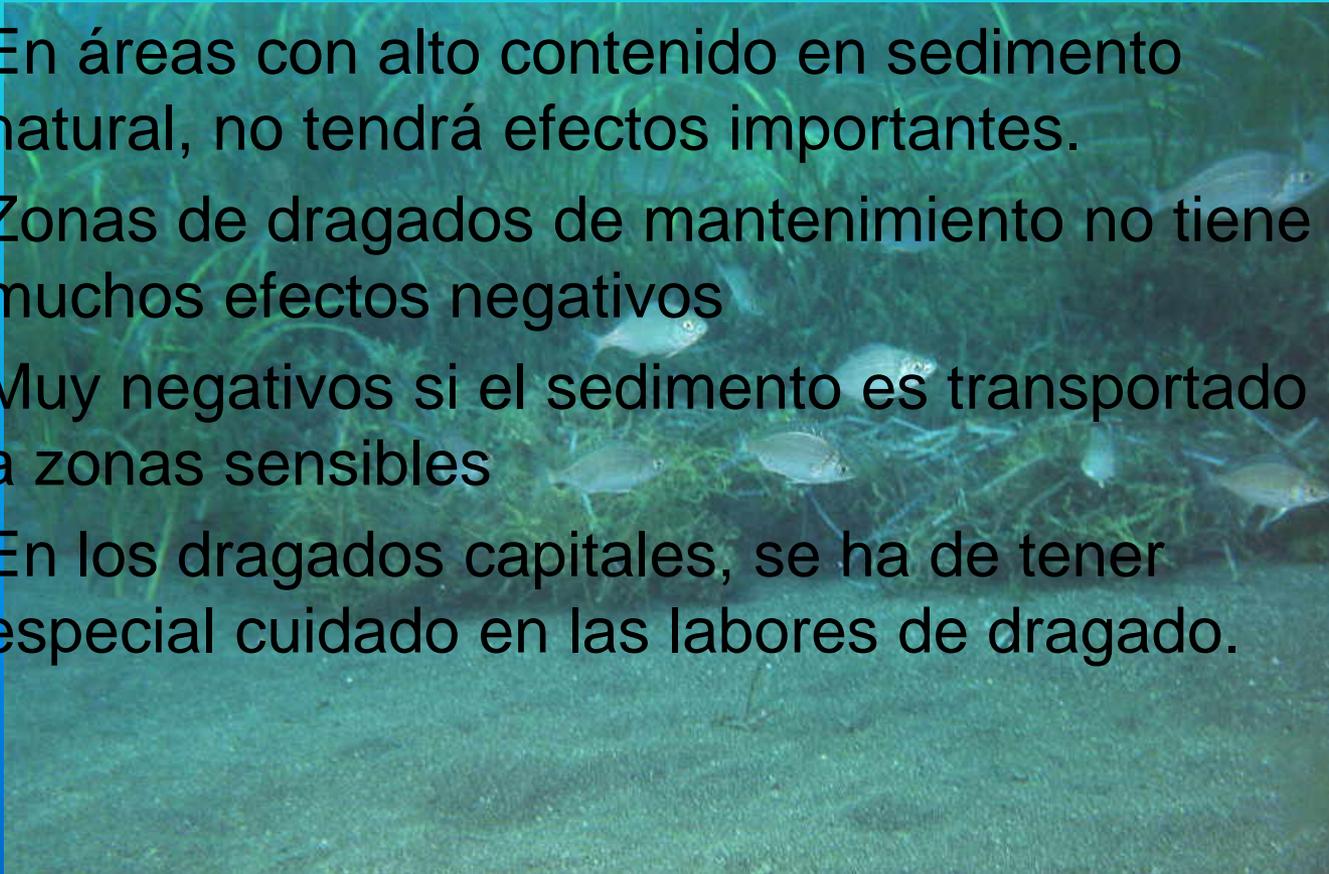
- Efectos:
 - Animales con un aparato respiratorio o alimenticio delicado, son muy sensibles
 - Los fondos de “Maerl” (algas calcificadas)
 - En áreas de desove o cría de peces, las puestas y larvas quedan tapadas
 - En el intermareal pueden disminuir la disponibilidad del alimento a peces y aves.

2.6. Dragados y Rellenos:

Sedimentación de materiales suspendidos

- Efectos:

- En áreas con alto contenido en sedimento natural, no tendrá efectos importantes.
- Zonas de dragados de mantenimiento no tiene muchos efectos negativos
- Muy negativos si el sedimento es transportado a zonas sensibles
- En los dragados capitales, se ha de tener especial cuidado en las labores de dragado.



2.7. Dragados y Rellenos:

Cambio del régimen Hidrodinámico y de la Geomorfología

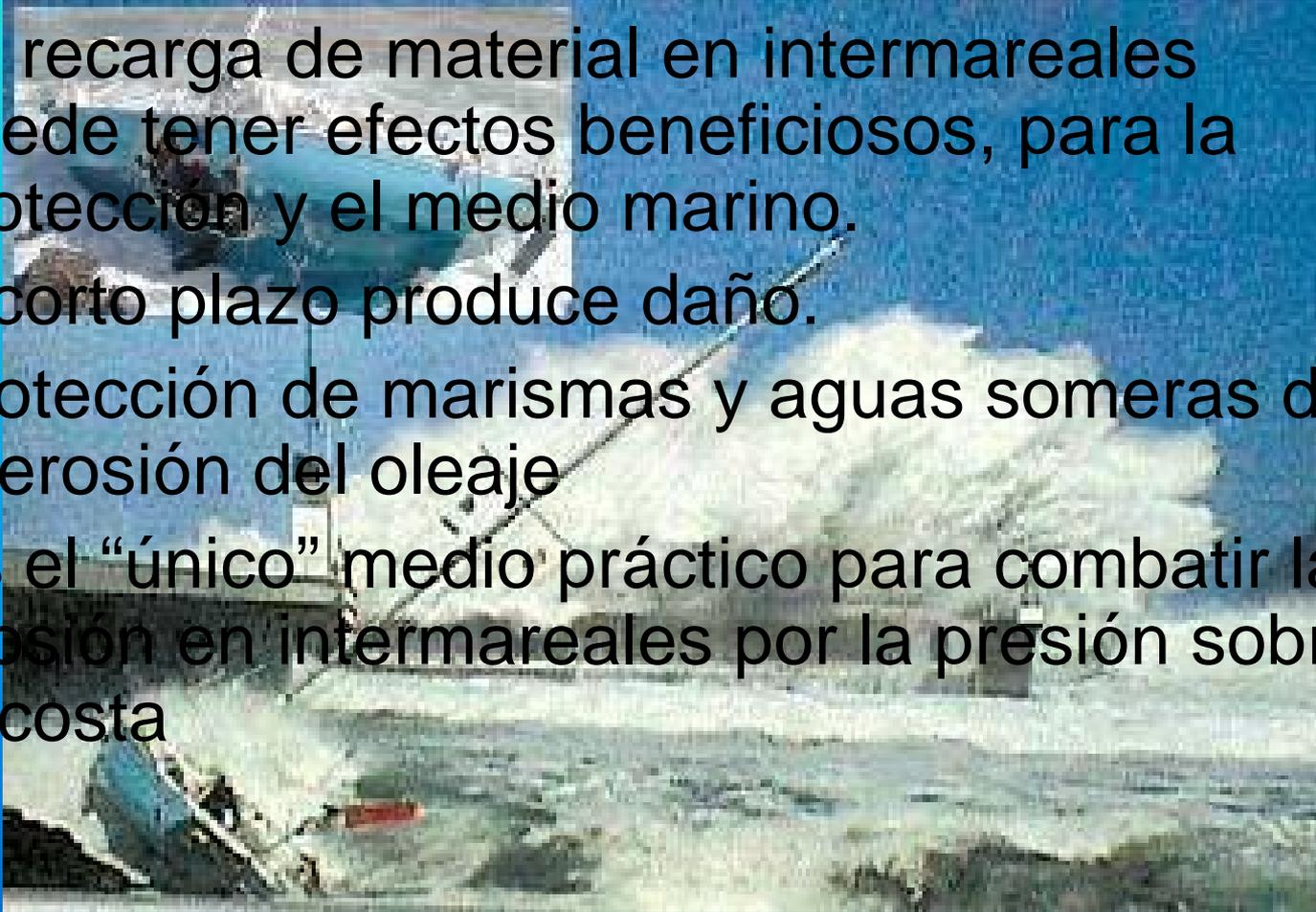
- Muy complicado aislar los efectos sobre el medio marino de estos cambios
- Efecto mayor en los dragados capitales, en estuarios y zonas de alta hidrodinámica
- Los dragados de mantenimiento llegan a formar parte del equilibrio de la zona y puede ser perjudicial su interrupción
- Afecta a procesos de sedimentación y erosión **costera** (playas, línea costera, bocanas de otros puertos, estuarios, ríos , barrancos,...)

2.8. Rellenos: Descarga del material dragado

- Entierra todos los organismos bentónicos
- Elegir zonas fijas para el vertido de dragados de mantenimiento, previene el desarrollo de comunidades bentónicas estables y que el daño inevitable del vertido sea menor
- Después del primero los siguientes producen poca incidencia
- Importante seleccionar áreas concretas para el vertido, conocer su dinámica y poder asegurar que sucede con el material vertido.
- Con un seguimiento de estas áreas para ver su evolución con el tiempo y ver las variaciones que se producen:
 - Hidrodinámica; concentración de contaminantes; etc

2.9. Rellenos: Recarga intermareal

- La recarga de material en intermareales puede tener efectos beneficiosos, para la protección y el medio marino.
- A corto plazo produce daño.
- Protección de marismas y aguas someras de la erosión del oleaje
- Es el “único” medio práctico para combatir la erosión en intermareales por la presión sobre la costa



2.9. Rellenos: Recarga intermareal

- Recargar con sedimentos más gruesos:

Efectos:

- Altera las comunidades de organismos y los procesos sedimentarios
- Entierra los organismos bentónicos

2.9. Rellenos: Recarga intermareal

- Recargar con sedimentos más gruesos:

Beneficios:

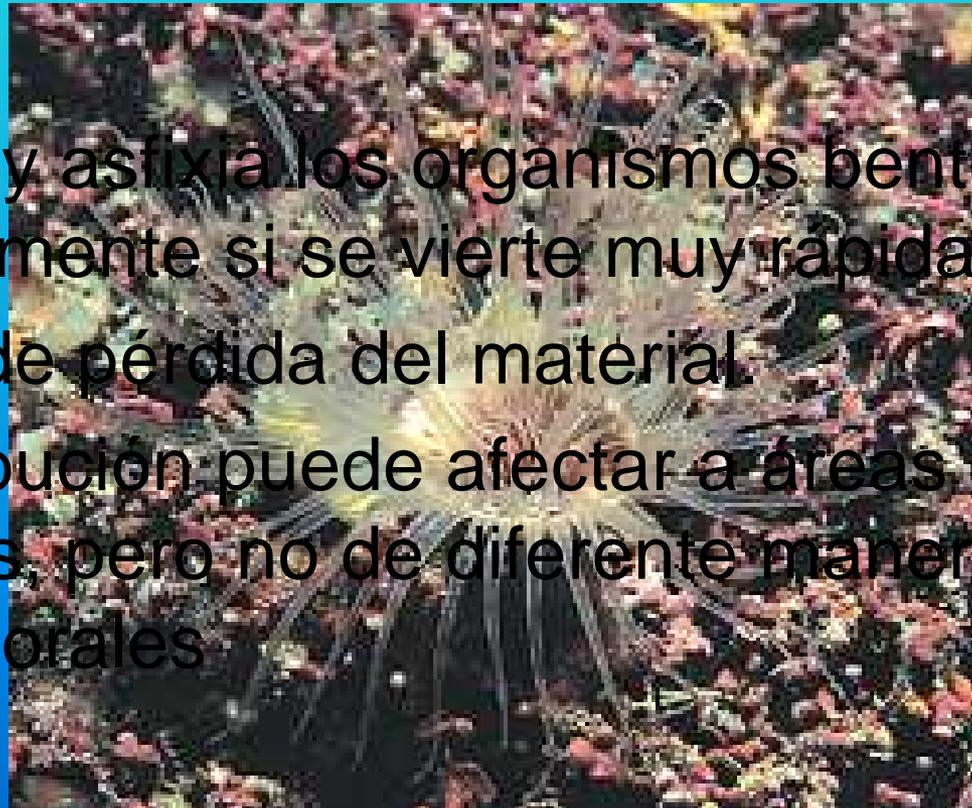
- Protege más efectivamente
- Disminuye la resuspensión
- Permanece estable con poca incidencia en otras áreas

2.9. Rellenos: Recarga intermareal

- Recarga con sedimentos finos:

Efectos:

- Entierra y asfixia los organismos bentónicos, especialmente si se vierte muy rápidamente
- Riesgo de pérdida del material.
- Redistribución puede afectar a áreas cercanas, pero no de diferente manera que los temporales



2.9. Rellenos: Recarga intermareal

- Recarga con sedimentos finos:

Beneficios:

- Los sedimentos pueden ser retenidos dentro del sistema
- Las arenas limpias vertidas son rápidamente recolonizables y capaces de sustentar comunidades bentónicas
- Con una apropiada planificación el material aportado puede simular el medio natural

