

Introducción a la Ingeniería de Costas

Gestión Integral de Puertos y Costas
Curso 2016-2017

Grado en Ingeniería Civil
Especialidad Transportes y Servicios Urbanos

Rafael J. Bergillos
rbergillos@ugr.es

ÍNDICE

1. Contenidos
2. Motivación – Definiciones
3. Esquema general de trabajo – Ejemplos
4. Aspectos importantes en gestión de costas
5. Bibliografía

1

Contenidos



Dinámica Ambiental

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1. Contenidos

- Introducción a la Ingeniería de Costas. Áreas litorales.
- Procesos costeros I: Oleaje y nivel del mar.
- Procesos costeros II: Transporte transversal y perfil de playa.
- Herramientas I: Modelo de evolución del perfil de playa.
- Procesos costeros III: Transporte longitudinal y forma en planta.
- Herramientas II: Modelo de una línea (evolución en planta).
- Desembocaduras: Deltas, estuarios y ramblas.

2

Motivación – Definiciones



Dinámica Ambiental

UNIVERSIDAD DE GRANADA

¿Qué es la ingeniería de costas?

¿Qué es la ingeniería de costas?

La ingeniería de costas **pretende** estimar la evolución de la línea de costa.


¿Qué es la línea de costa?

¿Qué es la línea de costa?

Frontera entre entornos marítimo y terrestre.





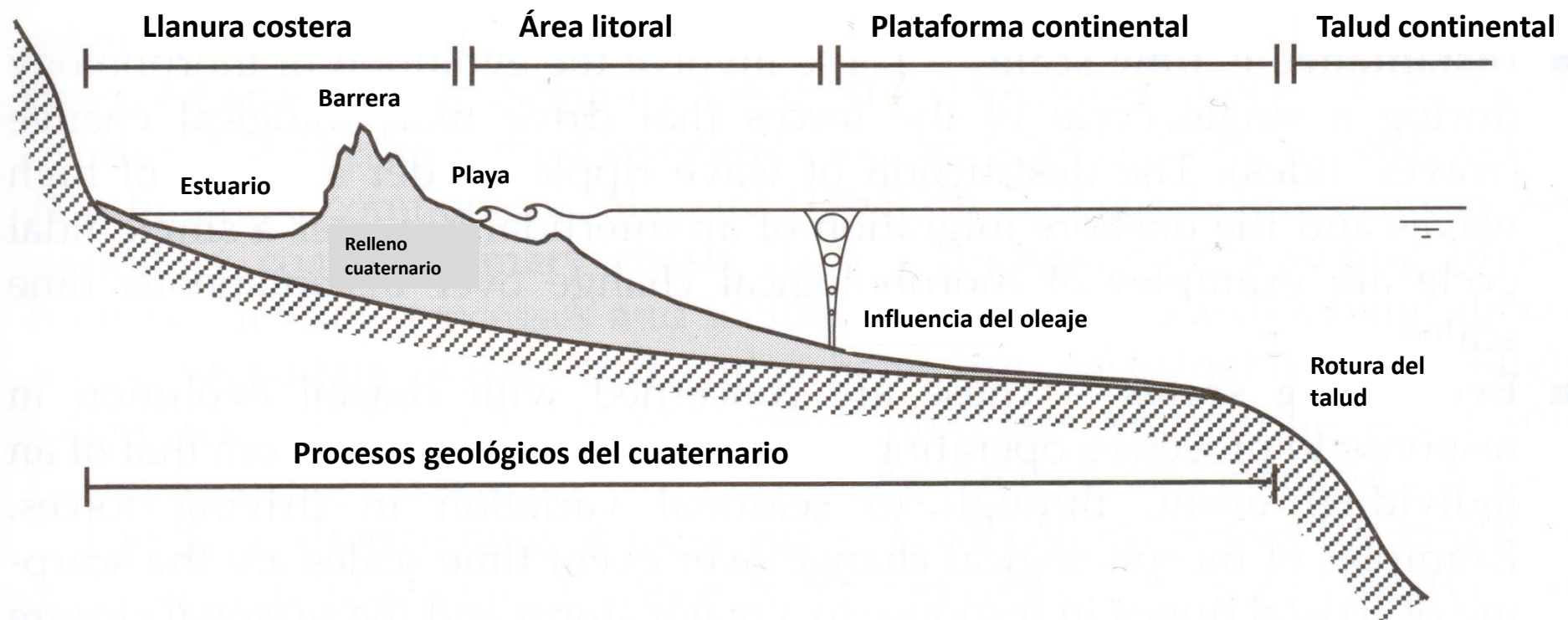


La línea de costa no es estática: varía a CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO

¿Qué es la costa?

¿Qué es la costa?

Zona en la que los procesos morfodinámicos están dominados por la dinámica marina.



¿Qué es la costa?

Acumulación de sedimento no consolidado (arenas, gravas, bolos) situado entre:

- La línea de máximo alcance del agua (durante temporales).
- Profundidad a la que el oleaje deja de mover el sedimento.



2. Motivación

¿Es importante la costa?, ¿por qué?

¿Es importante la costa?, ¿por qué?

- 2/3 de la población del planeta vive cerca de la costa
- 2009: 40% < 100 km del mar
- 2020: 75% < 60 km
- 70% de las costas del mundo se están erosionando
- La zona costera:
 - Recurso para su uso y explotación
 - Dinámica y vulnerable: debe ser protegida

Ley de costas 1988 – Modificada en 2013

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el art 132.2 de la Constitución, la ribera del mar y de las rías, incluyendo:

- **Zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la BMVE y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos.**
- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas y gravas, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento, u otras causas naturales o artificiales.
- El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo.

Ley de costas 1988 – Modificada en 2013

- Zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la BMVE y el **límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos.**

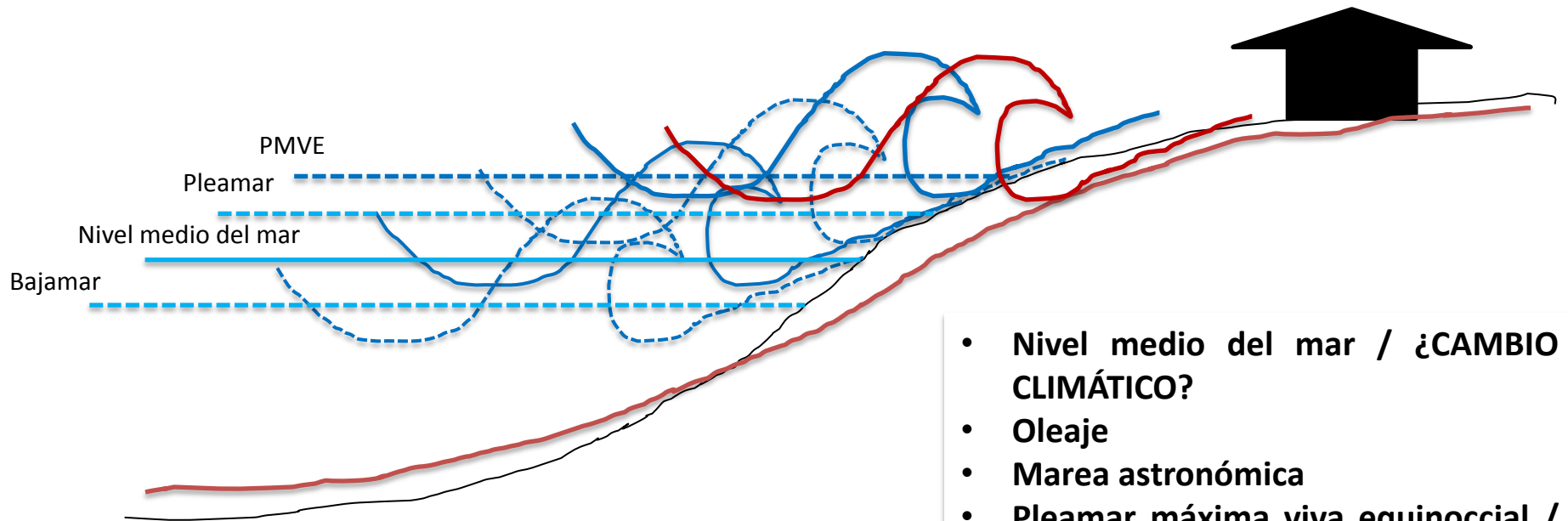
COTA DE INUNDACIÓN:

- Depende de agentes marinos (y fluviales).
- Depende de la configuración de la costa: perfil y planta.
- No es un valor fijo Vs condiciona el deslinde del DPMT.

¡Conocer dinámica costera y revisar periódicamente el deslinde del DPMT!

Cota de inundación

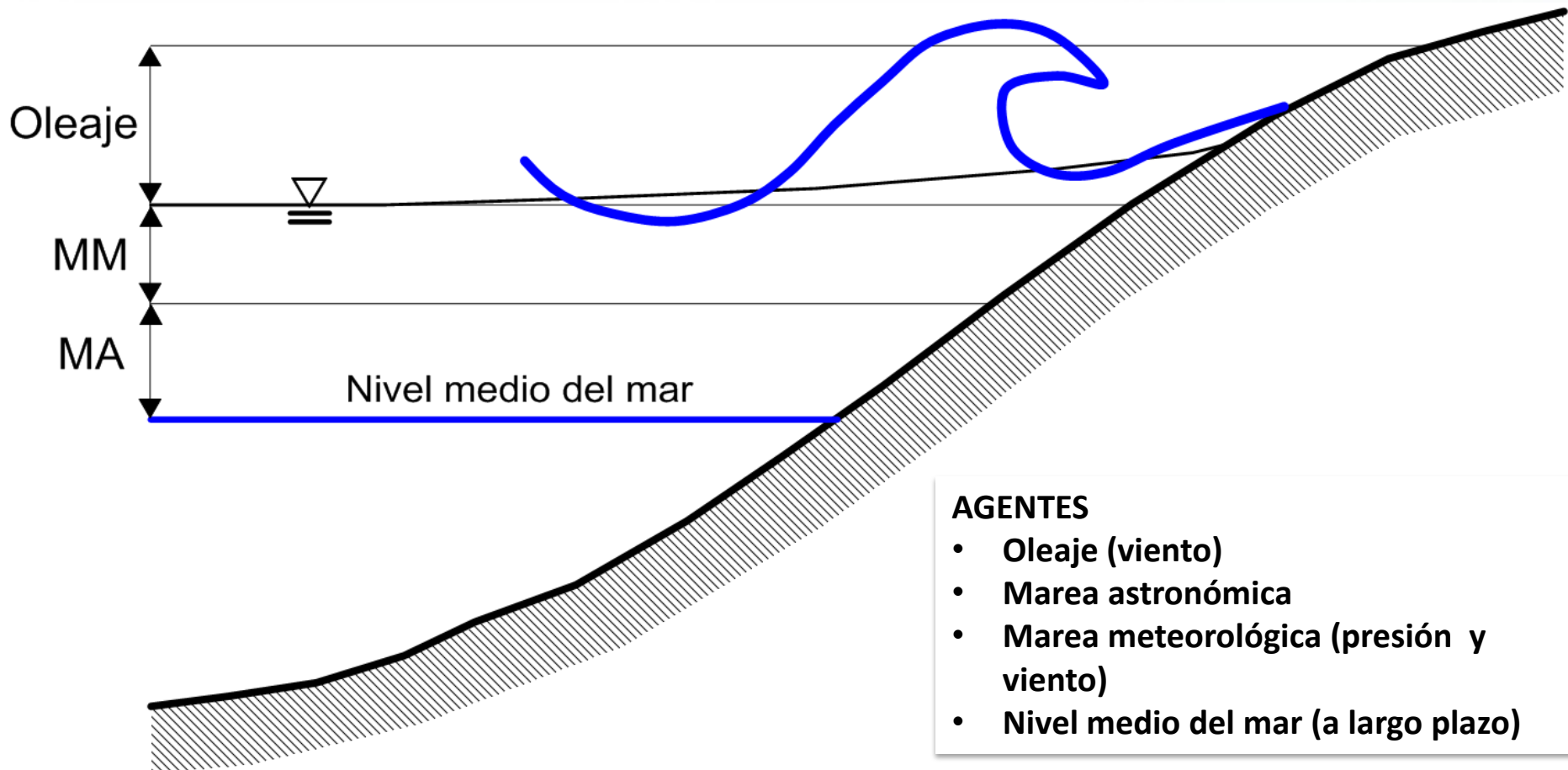
- **No es un valor fijo** Vs condiciona el deslinde del DPMT



- Nivel medio del mar / ¿CAMBIO CLIMÁTICO?
- Oleaje
- Marea astronómica
- Pleamar máxima viva equinoccial / bajamar máxima viva equinoccial
- Marea meteorológica (borrasca)
- Cambios en la morfología

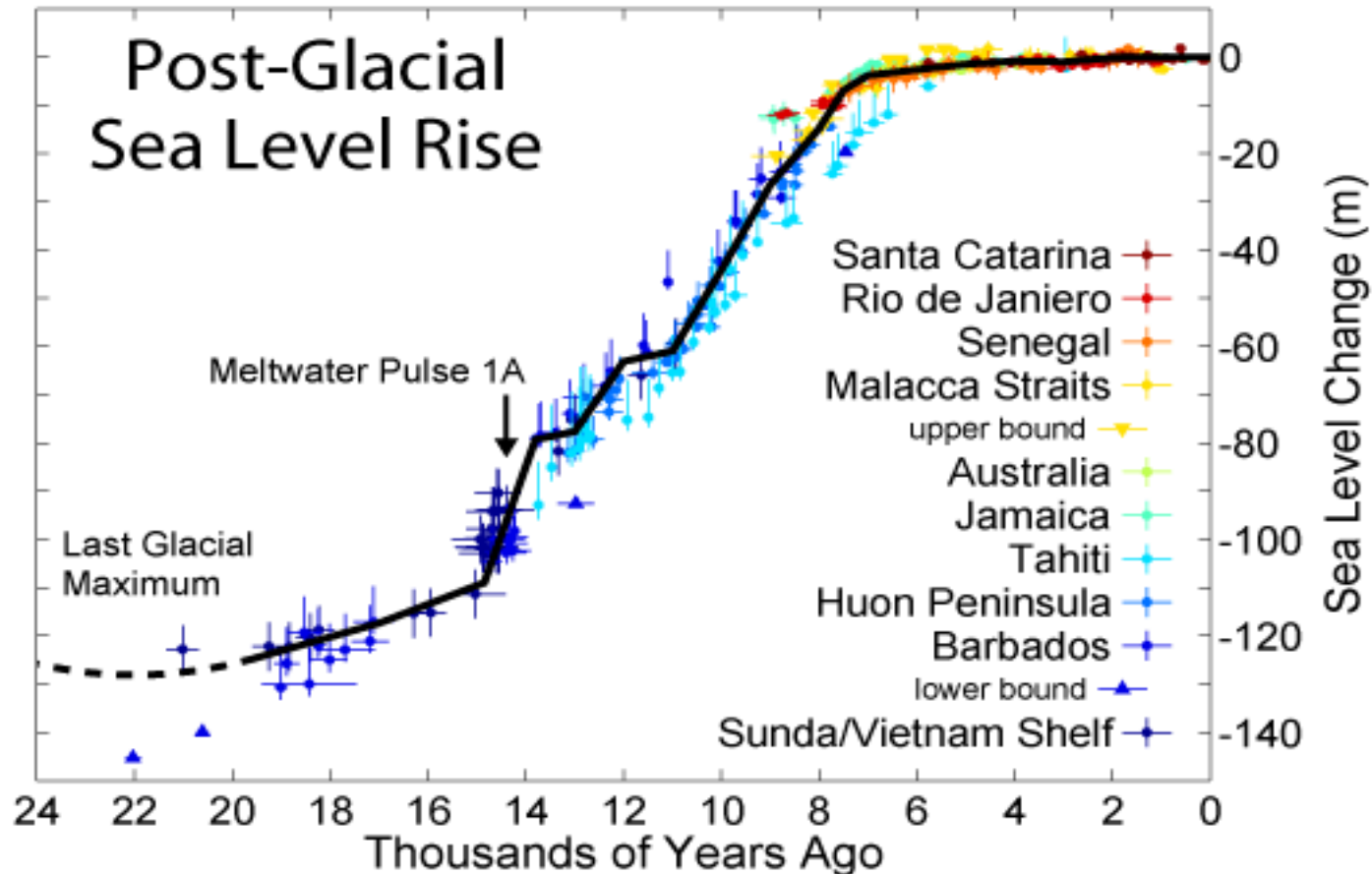
Cota de inundación

- **No es un valor fijo** Vs condiciona el deslinde del DPMT



Nivel del mar (cambios a largo plazo)

- Hace 7000 años (aprox.) se estabilizó el nivel del mar



Nivel del mar (cambios a largo plazo)

- Hace 7000 años (aprox.) se estabilizó el nivel del mar
- Desde entonces se han producido oscilaciones del nivel del mar:
 - Periodos de 1100-1300 años
 - Amplitudes de 1-3.5 m
 - Último máximo: en el siglo XII
 - Próximo máximo: 2200-2300
 - ¿Cambio climático?

3

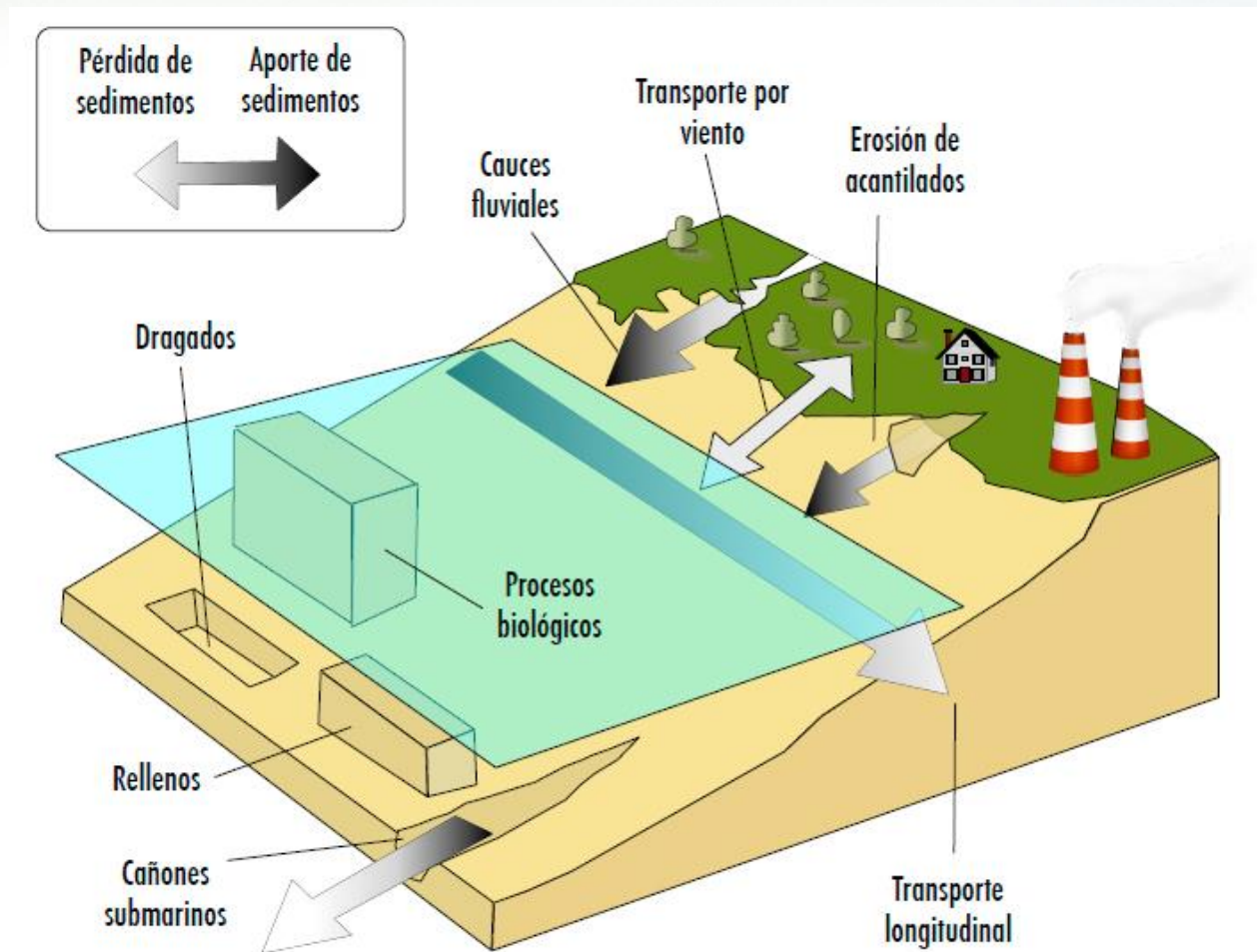
Esquema de trabajo – Ejemplos



Dinámica Ambiental
UNIVERSIDAD DE GRANADA

3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa



3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica

3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica

- Morfología (planta y perfil): batimetrías, topografías
- Sedimento: muestras en zonas sumergida y emergida

3. Esquema de trabajo

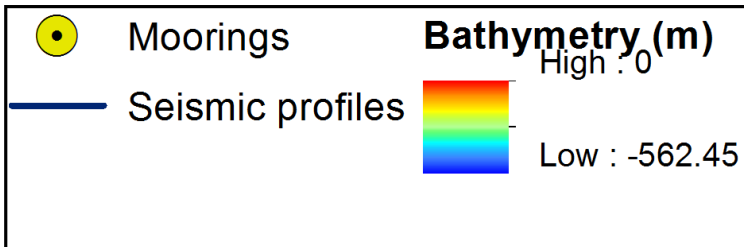
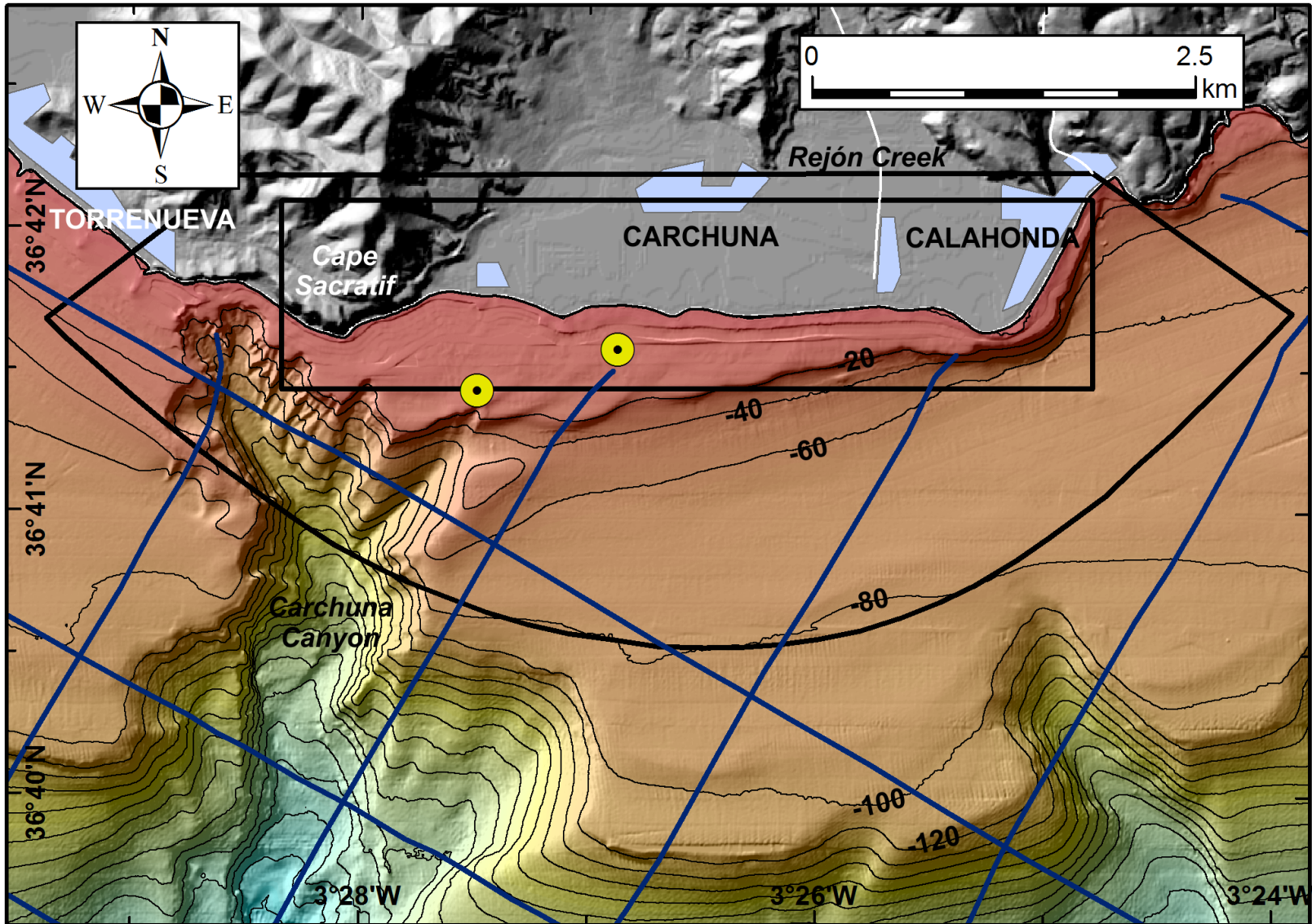
Estudio de un tramo de costa

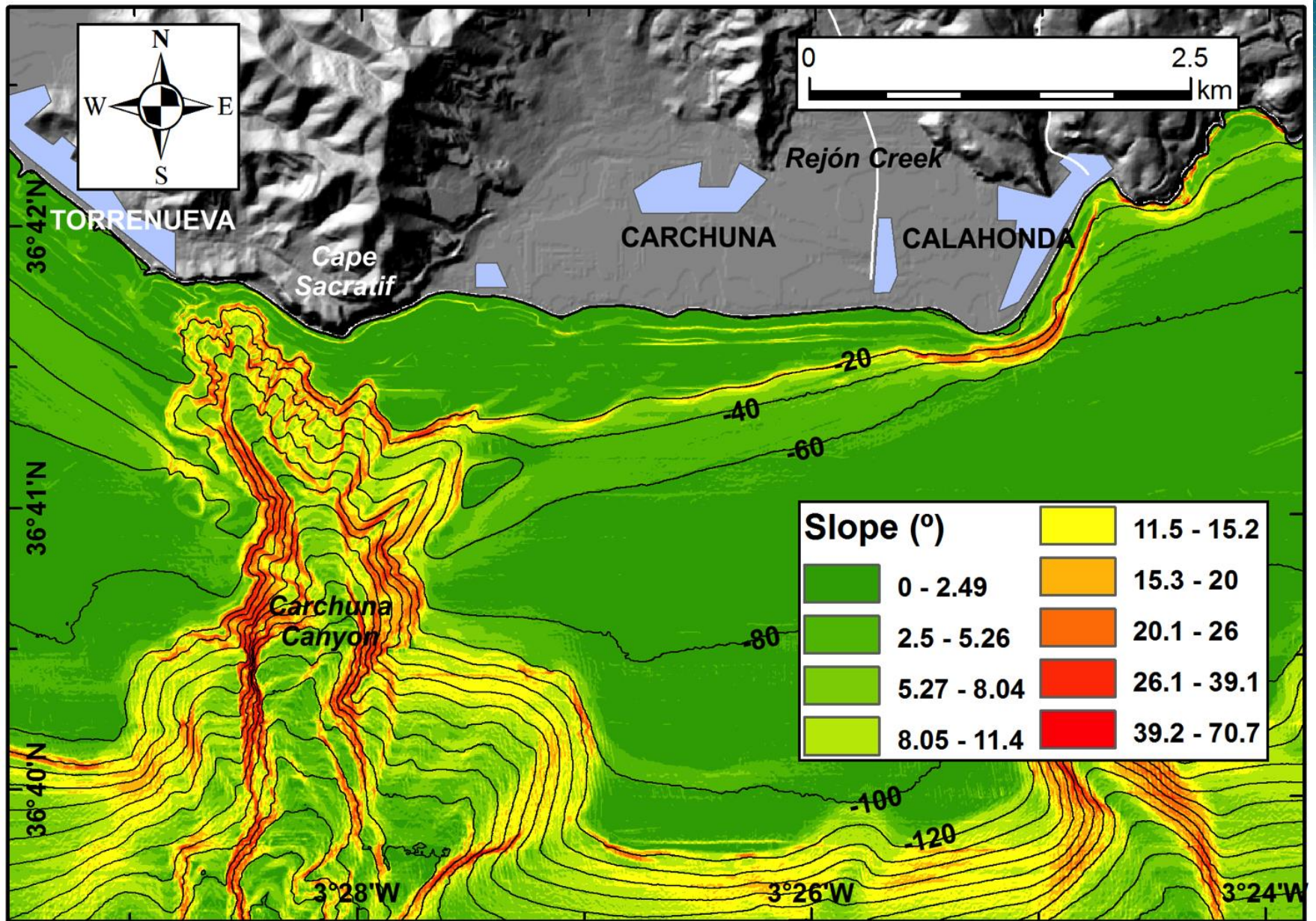


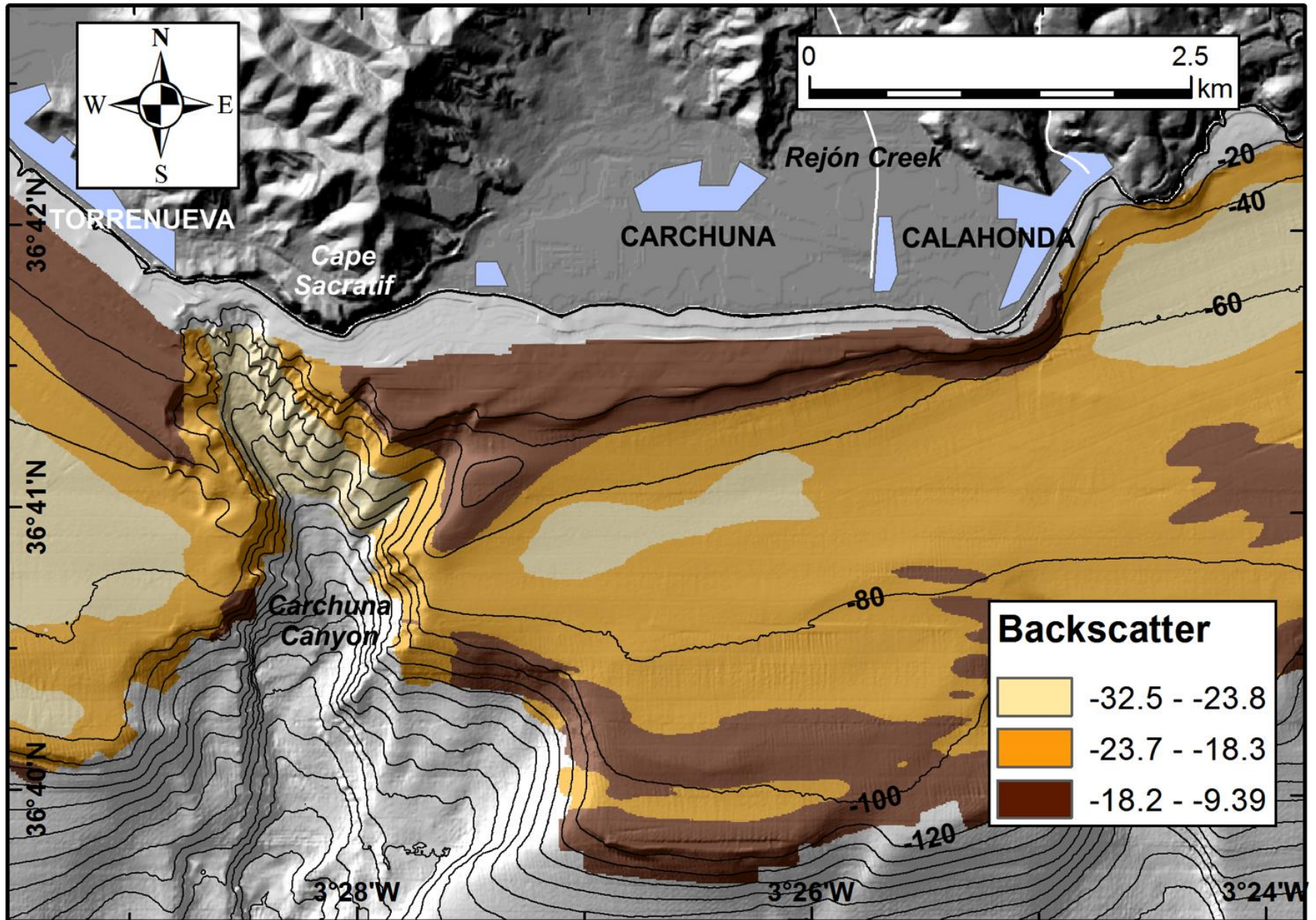
3. Esquema de trabajo

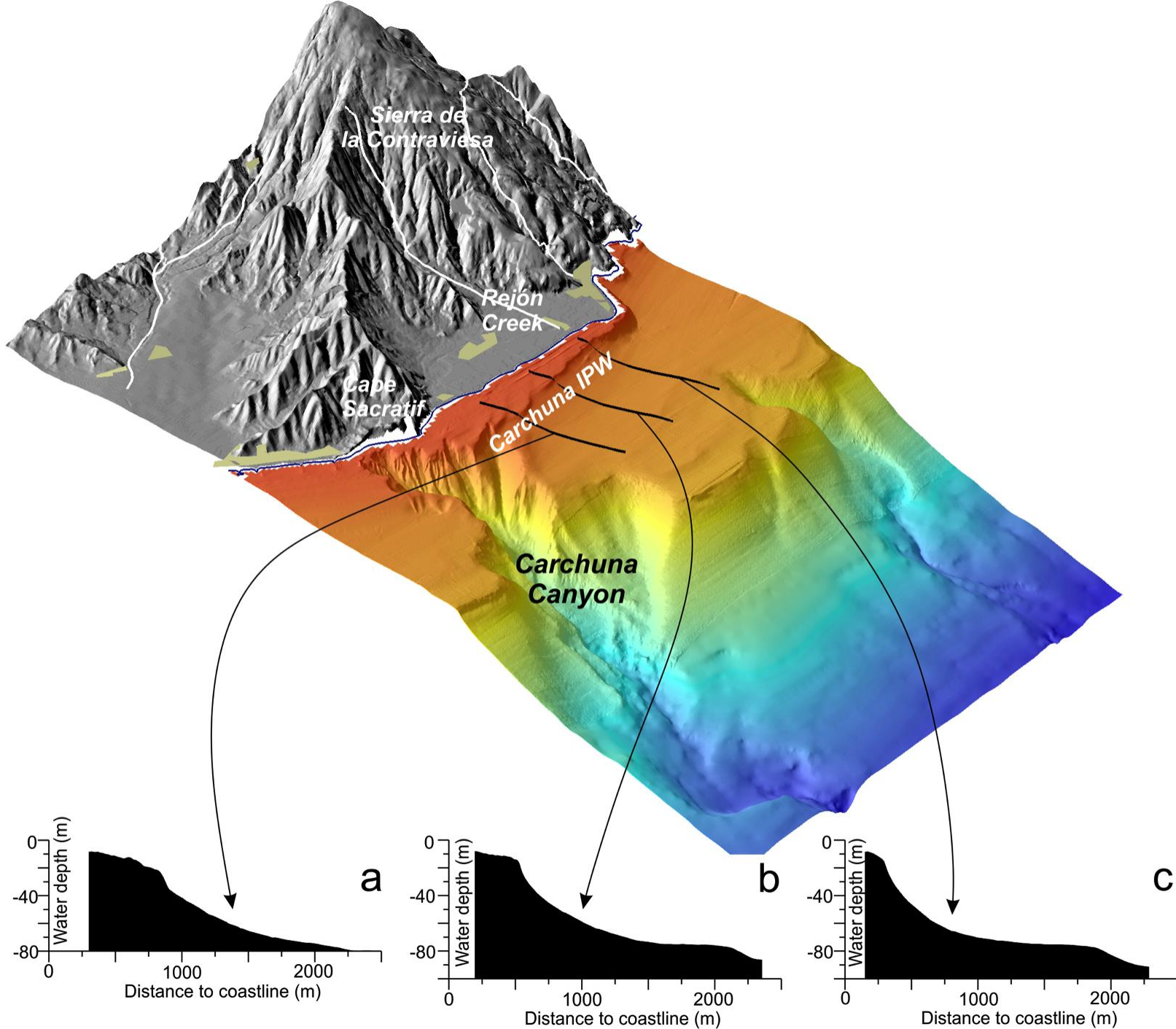
Estudio de un tramo de costa

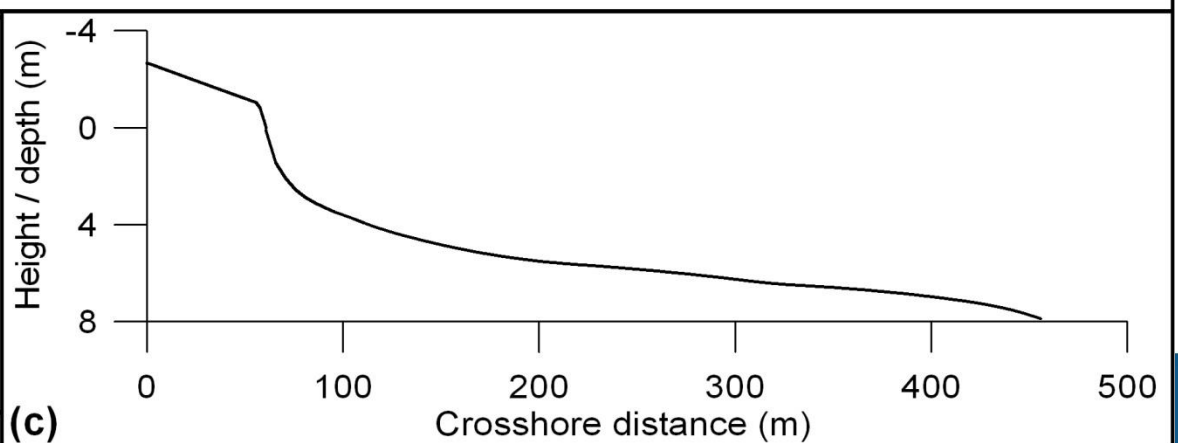
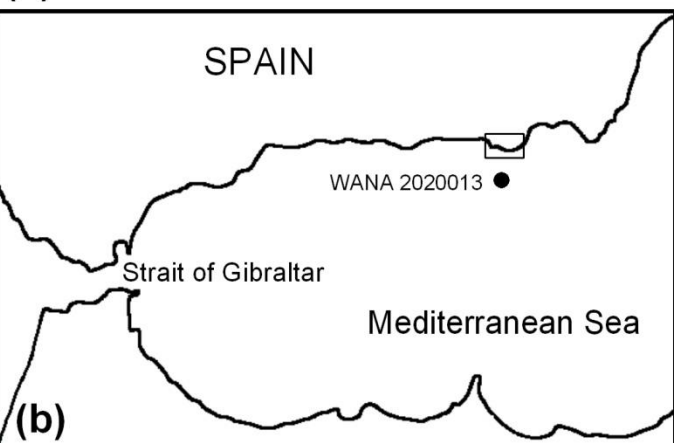
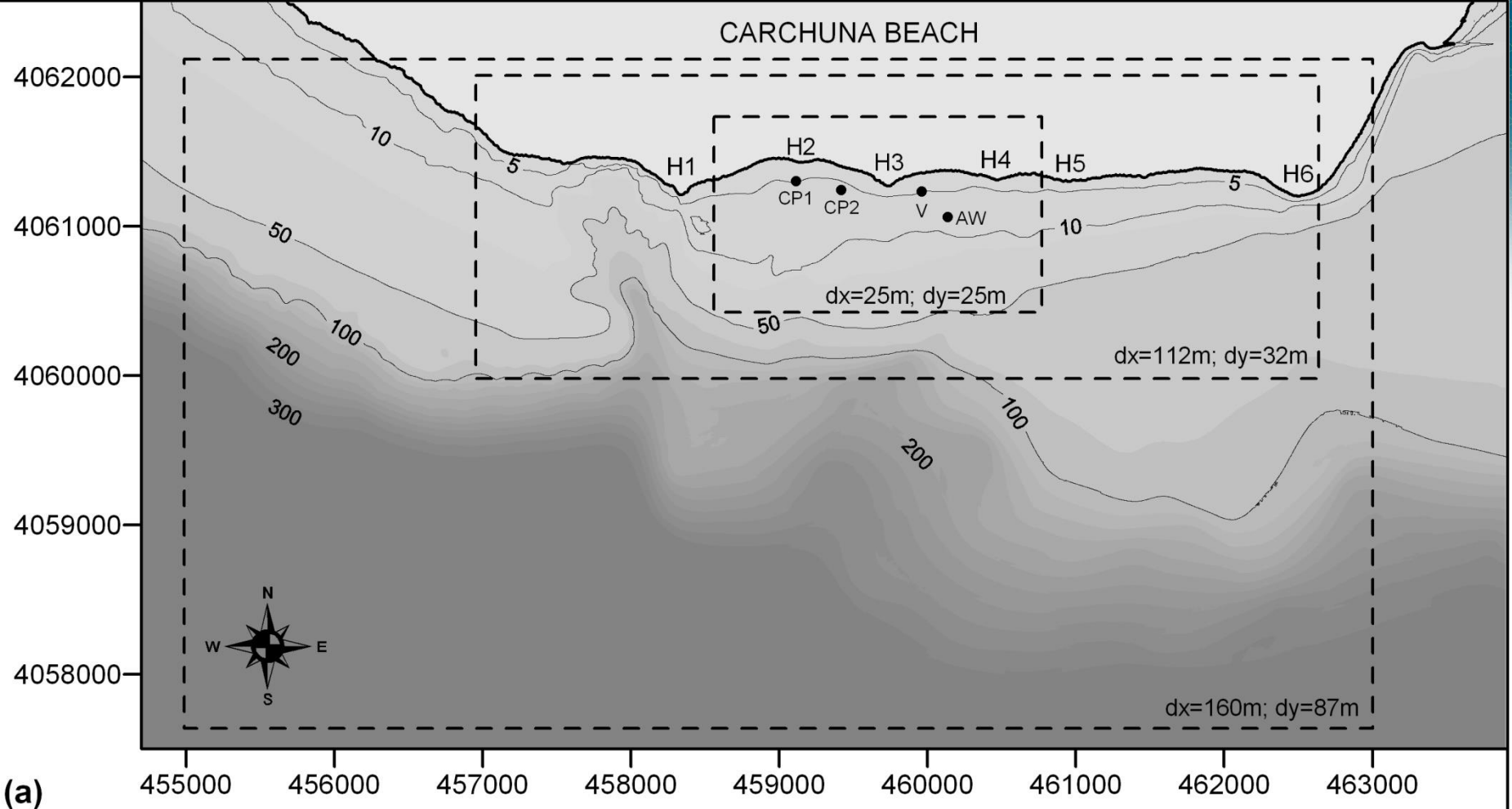










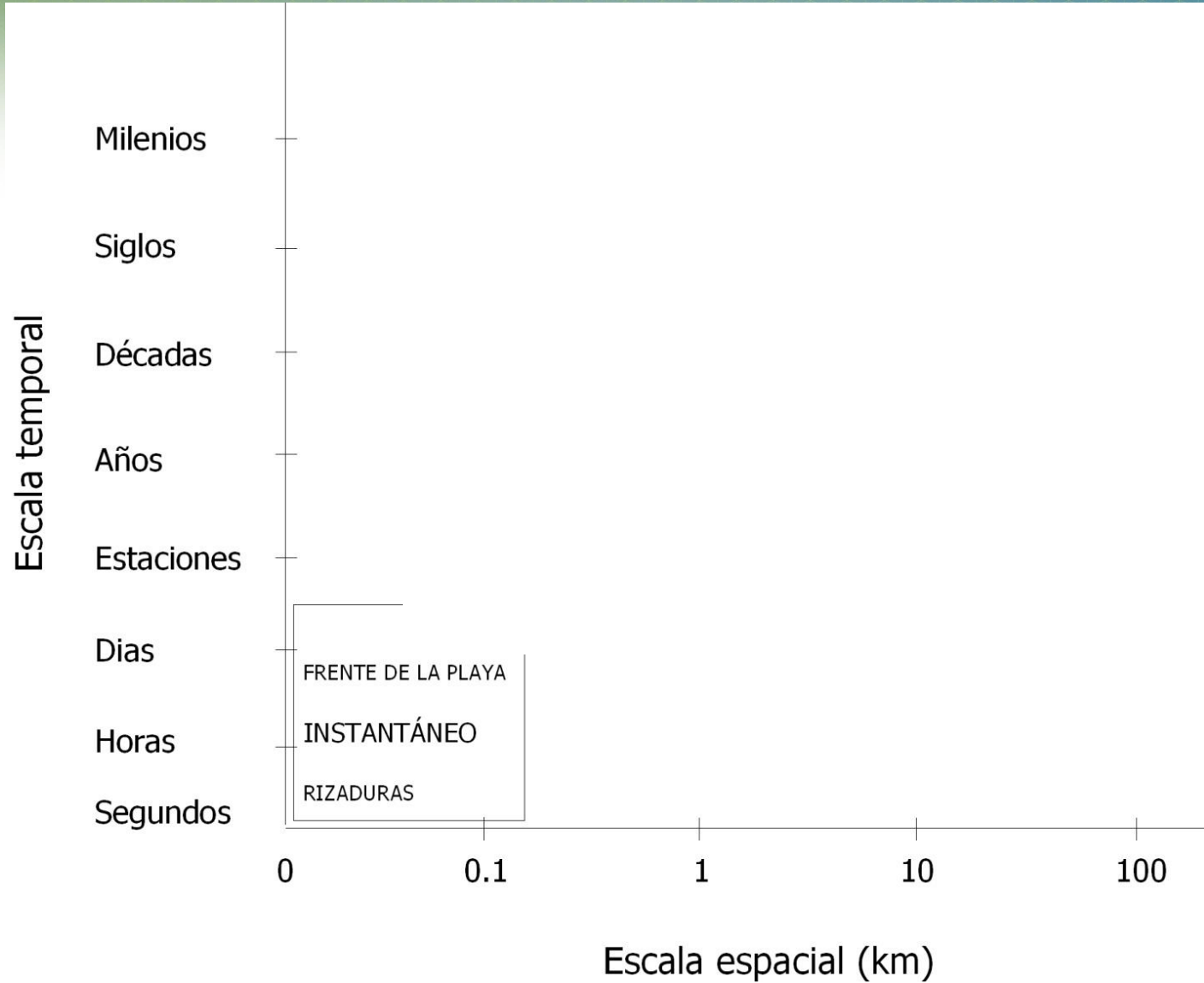


3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

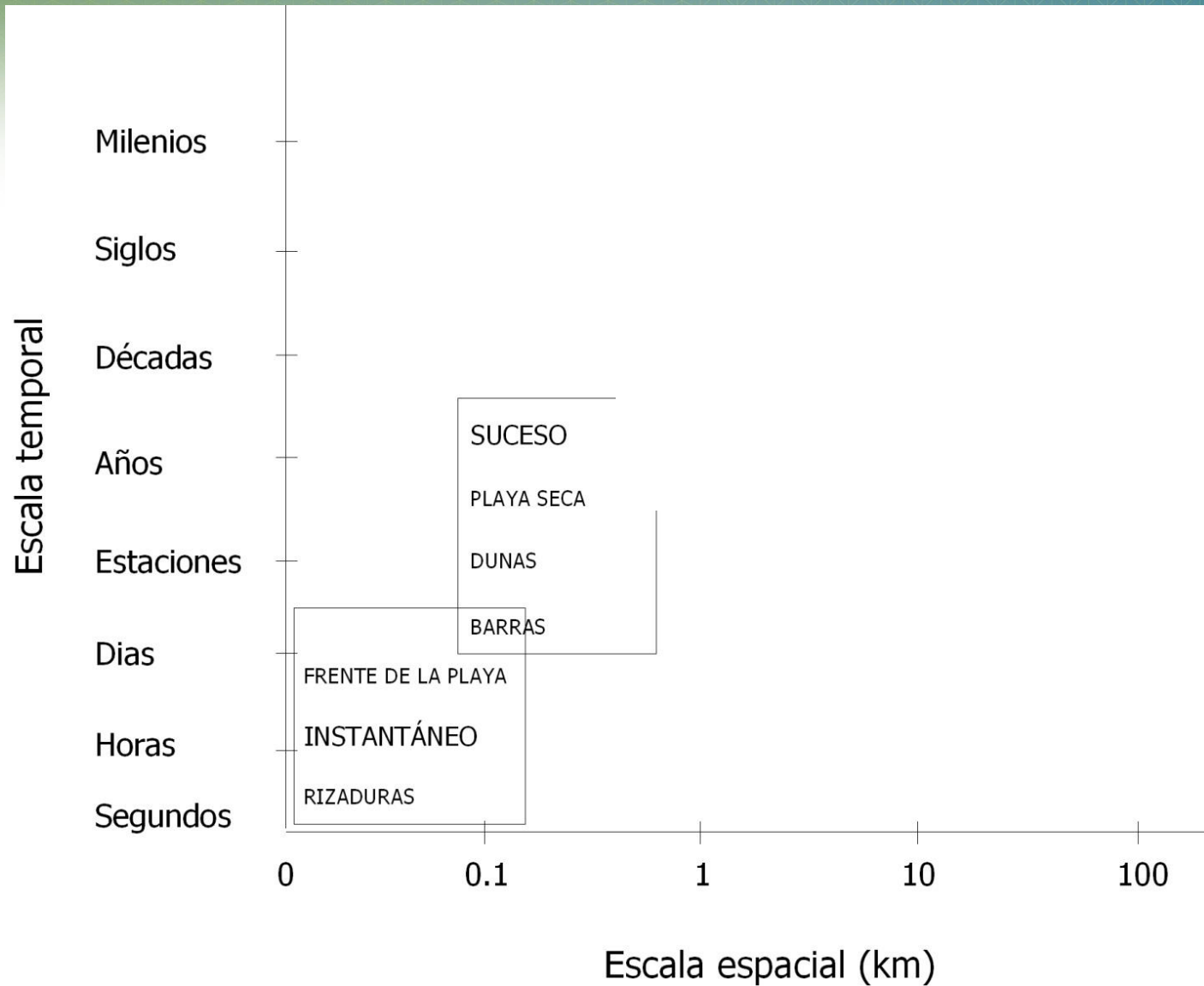
1. Caracterización geomorfológica
2. Escala temporal y espacial
 - Horas, días, años, etc.
 - Metros, kilómetros, etc.

3. Esquema de trabajo



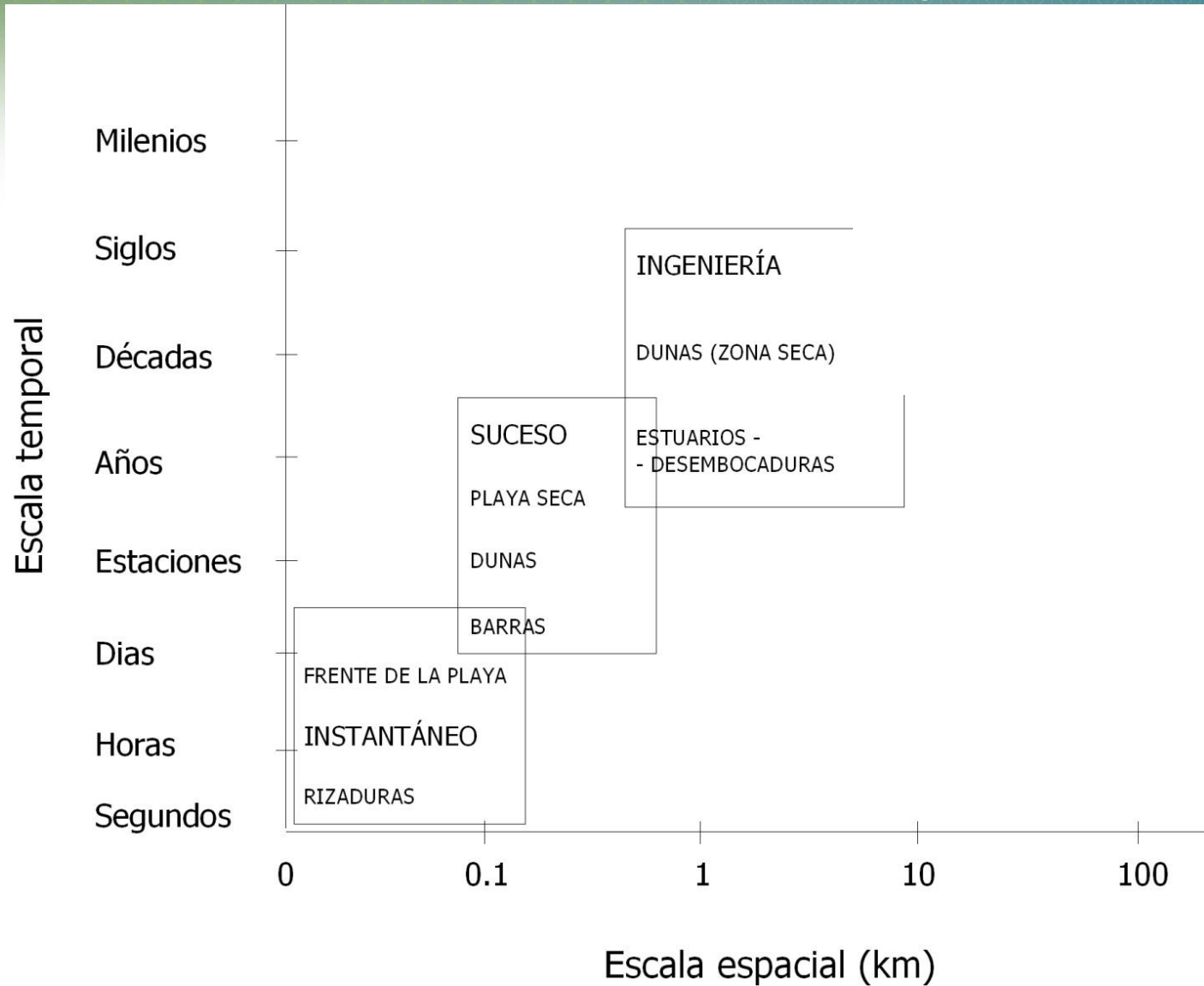


3. Esquema de trabajo



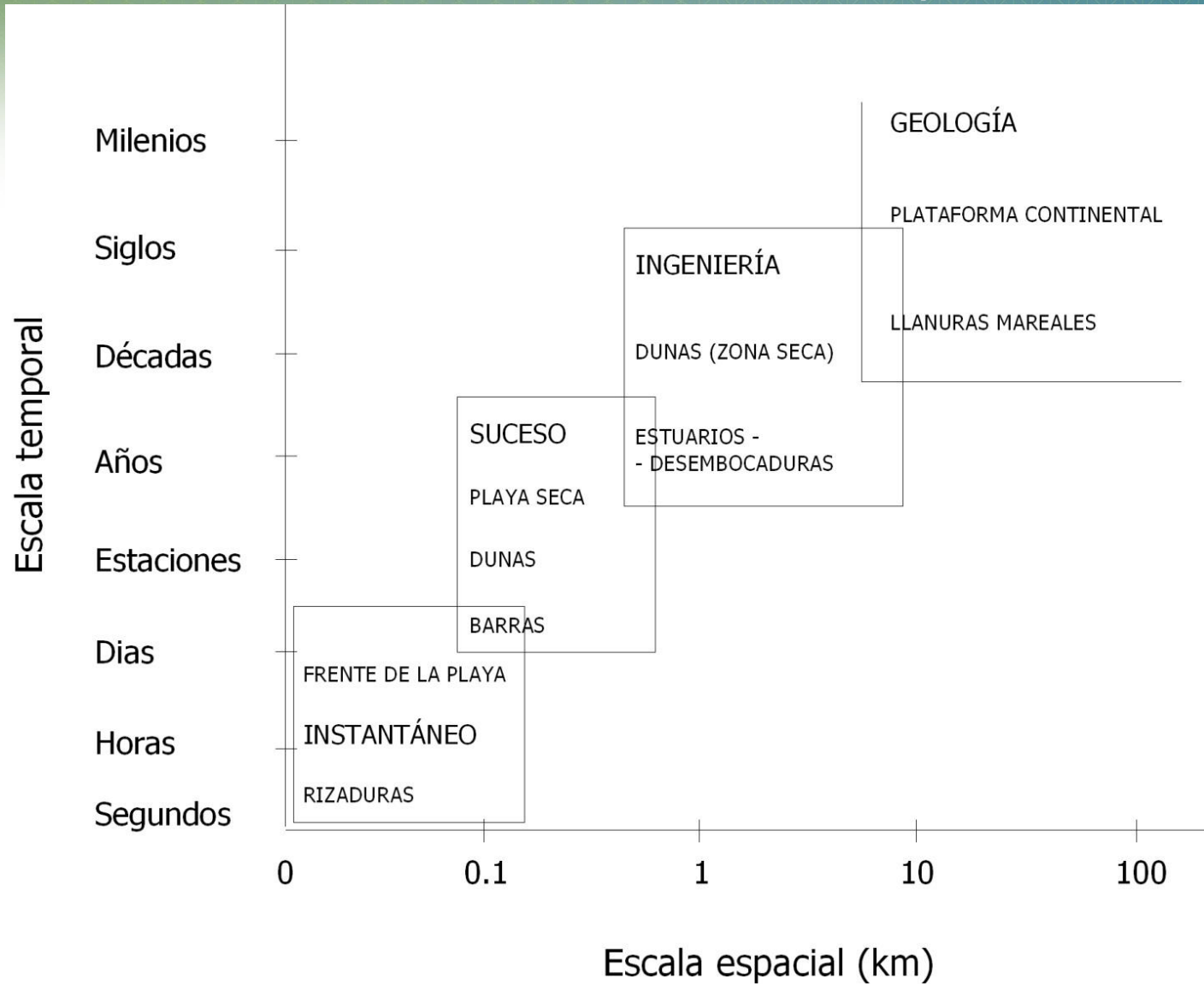


3. Esquema de trabajo





3. Esquema de trabajo





3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica
2. Escala temporal y espacial
3. Agentes forzadores y procesos:
 - Zona emergida?
 - Zona sumergida?

3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica
2. Escala temporal y espacial
3. Agentes forzadores y procesos:
 - Zona emergida: viento, aportes fluviales
 - Zona sumergida: viento, oleaje, corrientes, marea

3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

Ejemplos de aportes fluviales, oleaje y marea





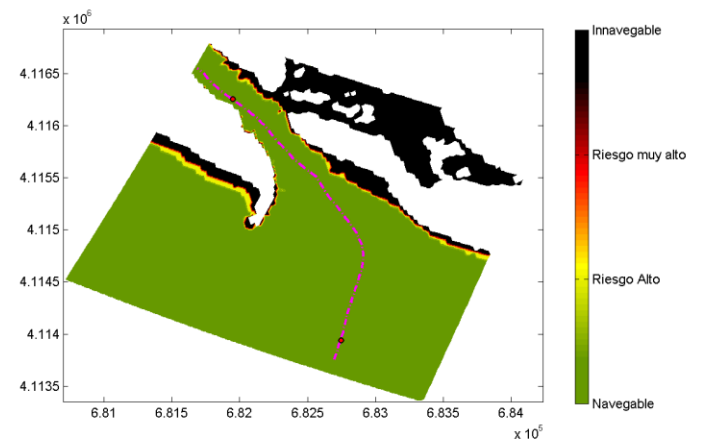
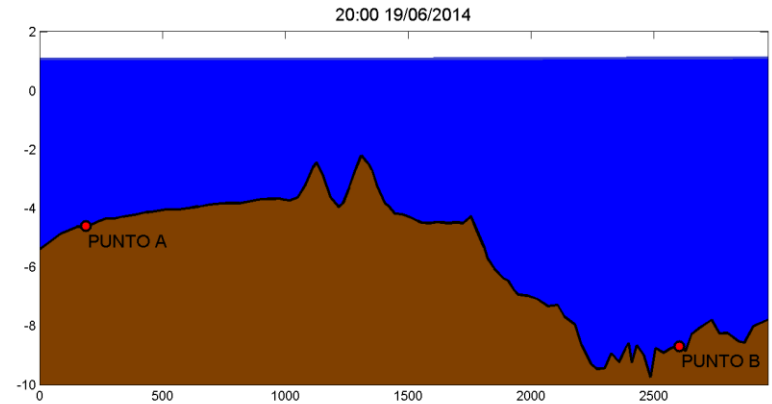
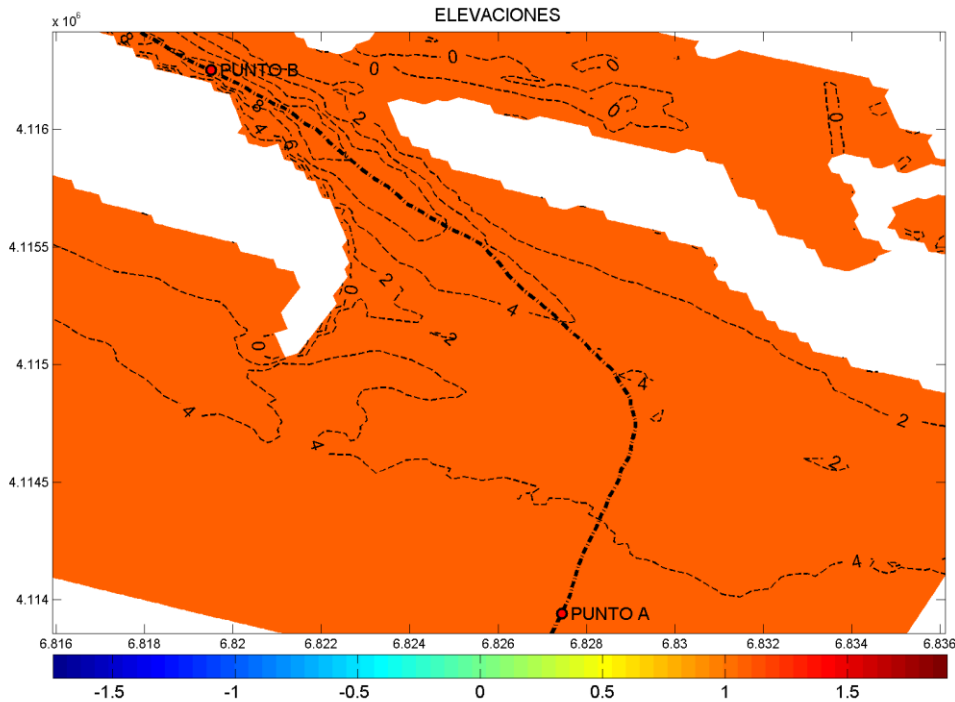








3. Esquema de trabajo



3. Esquema de trabajo

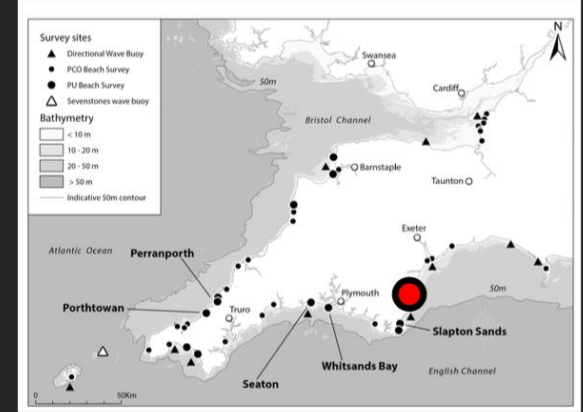
Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica
2. Escala temporal y espacial
3. Agentes forzadores y procesos
4. Estado morfodinámico:
 - Erosión



© TONY CARNEY/APEX

End of summer



During Petra



Damage to SW railway line, Dawlish, South Devon



Cost: £1M-20M per day to the SW economy
Total cost over 60 days = £60M-£1.2B

3. Esquema de trabajo



3. Esquema de trabajo



3. Esquema de trabajo

Estudio de un tramo de costa

1. Caracterización geomorfológica
2. Escala temporal y espacial
3. Agentes forzadores y procesos
4. Estado morfodinámico:
 - Erosión
 - Sedimentación



3. Esquema de trabajo



Duna de Valdevaqueros

- ▶ La Asociación de Propietarios alerta de que la playa necesita urgentemente cinco millones de metros cúbicos de arena



C. GARCÍA

El agua, llegado a la zona de chiringuitos del paseo marítimo de Matalascañas

Andalucía

IDEAL

Carchuna pide ayuda a Costas ante la alarmante desaparición de su playa

Los aportes de arena, que siempre habían dado resultado, ya no sirven y desde el ministerio estudian la necesidad de colocar espigones

LAURA UBAGO COSTA

Me gusta 168

19 noviembre 2014
01:41

2

Las fotos han jugado un papel clave. «Les



Las obras de regeneración de la playa de Costacabana comenzarán en abril

Así se lo comunicó Costas el domingo a los vecinos, en un encuentro en el que participó también el edil de Carlos Sánchez, que confirma que así será si todo va según lo previsto

SERGIO GONZÁLEZ HUESO **ALMERÍA** Me gusta 179
@SGonzalezHueso 17 marzo 2015 03:56

1
f
179
17
🔗
📄

Los vecinos de Costacabana encararon el siempre difícil lunes de la mejor manera posible. No es de extrañar, pues el domingo les confirmaron desde Costas que las obras de regeneración de la playa del barrio ya tienen fecha de inicio aproximada. Si todo «va según lo previsto» comenzarán en el mes de abril. De no ser así, en el peor de los escenarios las excavadoras siempre comenzarían a mover tierras antes de los meses de verano.



En la fotografía se observa el mal estado de la playa de Costacabana de Almería, sin arena.

4

Aspectos importantes en GIC



Dinámica Ambiental

UNIVERSIDAD DE GRANADA

4. Aspectos importantes

- Los agentes (oleaje, marea, nivel del mar, viento, etc.) interactúan con la morfología: bucle morfodinámico.
- La línea de costa es variable: tiempo y espacio.
- La costa es un sistema dinámico: si cambian los agentes, la costa varía su forma en planta y/o perfil para adaptarse a la nueva situación.
- Erosión vs sedimentación: si no hay sedimento disponible, se produce erosión continuada; si lo hay las costas tienden a recuperarse. Si hay en exceso, problemas de acreción.

4. Aspectos importantes

- Gestión sostenible: tener en cuenta evolución de la costa.
- La predicción de la evolución costera debe hacerse en términos probabilistas y considerando las distintas escalas temporales (y su interacción).
- La gestión debe estar basada en el riesgo, teniendo en cuenta no sólo la probabilidad, sino también las consecuencias:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias}$$

- Medidas correctoras: regeneraciones, dragados, deslindes, etc.

5

Bibliografía



Dinámica Ambiental

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Bibliografía

- Gerd Masselink and Roland Gehrels. 2014. Coastal Environment and Global Change. John Wiley and Sons.
- Robert G. Dean and Robert A. Dalrymple. 2002. Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge University Press.
- John Pethick. 1986. An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold.
- Paul D. Komar. 1976. Beach Processes and Sedimentation. Prentice Hall.

A large, white, stylized letter 'D' logo, centered on the page. The letter has a thick, rounded top and a curved bottom, with a white interior.

Dinámica Ambiental

UNIVERSIDAD DE GRANADA