



**Universidad  
de La Laguna**



# EL FENÓMENO DE LAS MAREAS, EFECTOS EN EL TERRITORIO Y SU GESTIÓN

## INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN DE COSTAS: MUROS Y DIQUES COSTEROS

**Carlos Quintana González de Chaves**

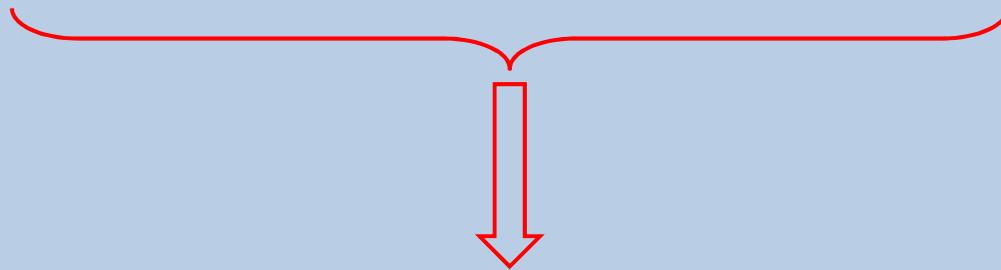
INGENIERO CIVIL – PROFESOR ASOCIADO DEL ÁREA DE INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS DE LOS TRANSPORTES



- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. TIPOS DE OBRAS**
- 3. ESPIGONES Y DIQUES**
- 4. DEFENSAS LONGITUDINALES**
- 5. DEFENSAS EXENTAS**
- 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES**
- 7. CONCLUSIONES - DECÁLOGO**



INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN DE COSTAS



OBRAS DE DEFENSA — objetivo —> PROTEGER UN TRAMO DE COSTA

ACCIÓN

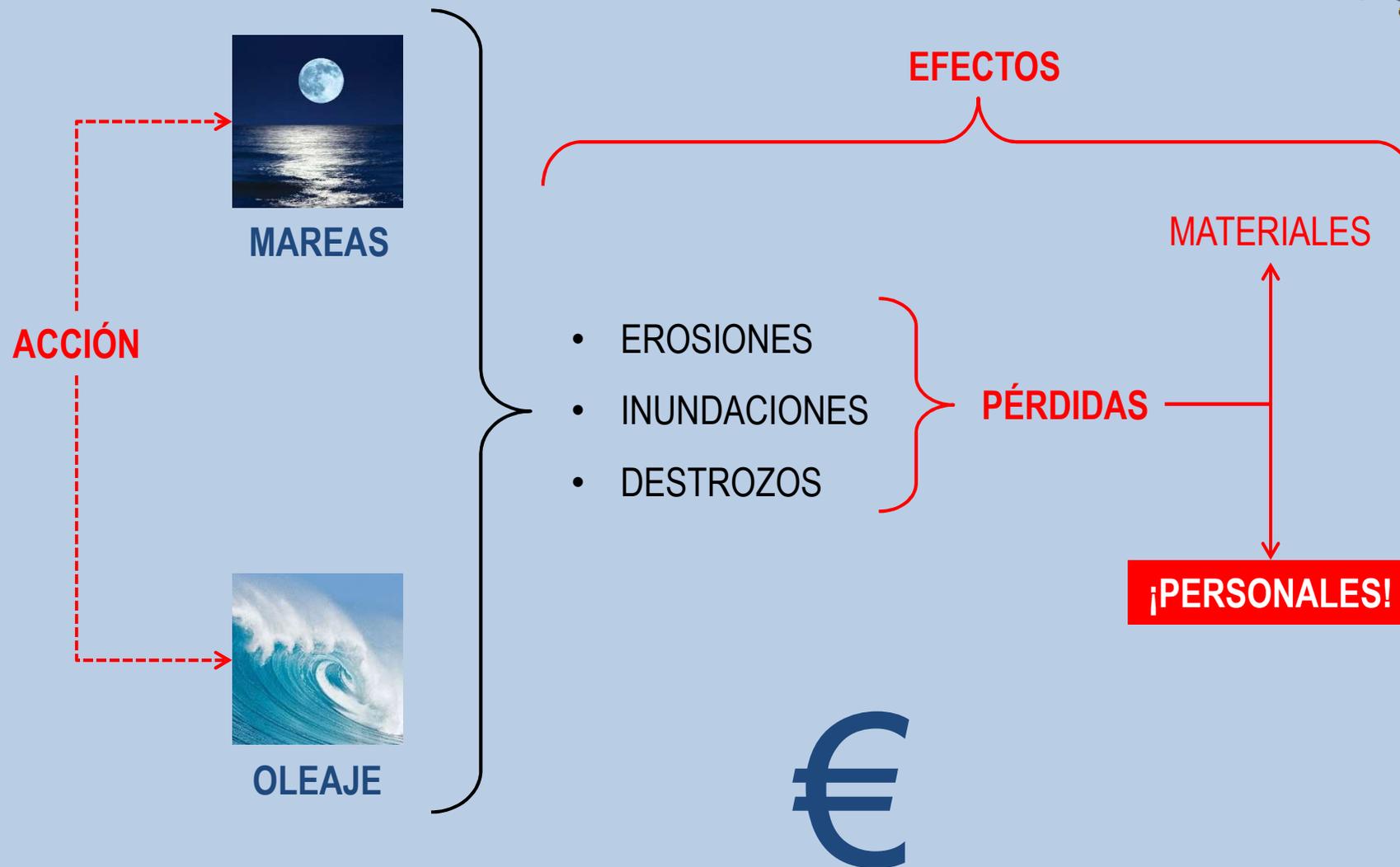


OLEAJE



MAREAS

# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



**OBRAS DE DEFENSA** → Evitan o reducen los efectos del oleaje y de las mareas en un tramo de costa.

↑↑↑ REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS → ↑↑↑ COSTE DE LA ACTUACIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN



## 2. TIPOS DE OBRAS



**OBRAS RÍGIDAS** → Ejecución de estructuras:

- ESPIGONES Y DIQUES
- DEFENSAS LONGITUDINALES
- DEFENSAS EXENTAS

**OBRAS BLANDAS** → Ejecución de playas artificiales.

**OBRAS MIXTAS** → Ejecución de playas artificiales con estructuras para su apoyo y/o sustentación.

**OBRAS DE  
REGENERACIÓN  
COSTERA**

## 2. TIPOS DE OBRAS



## 2. TIPOS DE OBRAS



## 2. TIPOS DE OBRAS



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



→ Estructuras perpendiculares a la línea de costa.

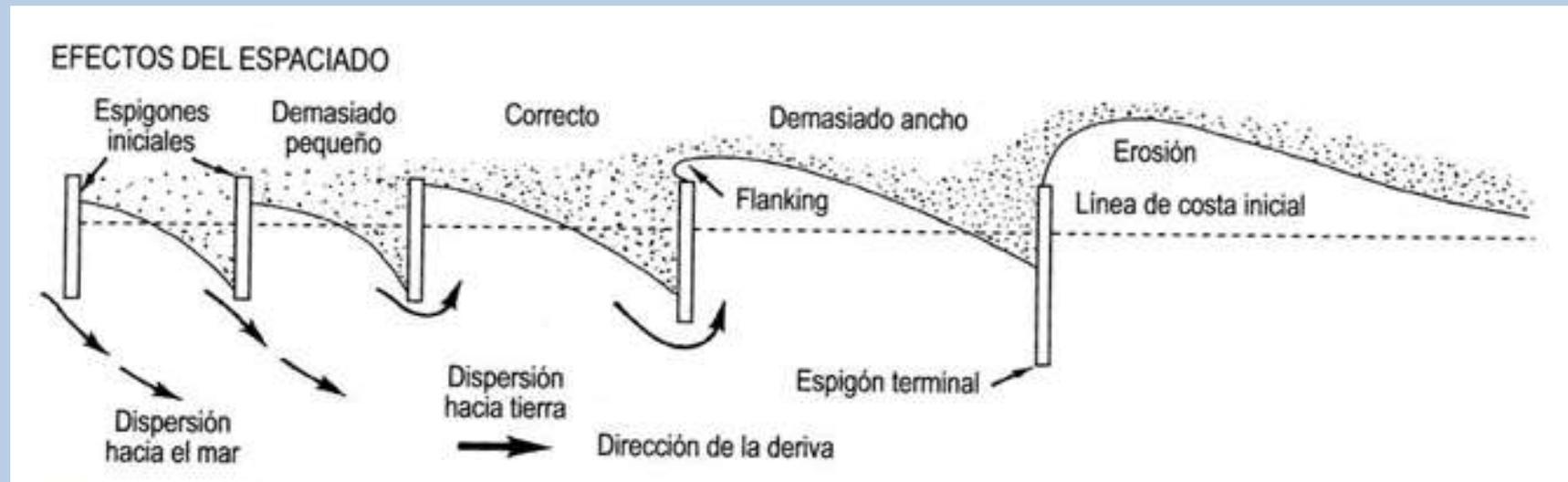
Tienen por misión frenar o cortar el transporte sólido litoral, a fin de producir pequeñas playas apoyadas sobre la obra.



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



INCONVENIENTES:



Transmisión de problemas a otros lugares, es decir, creación de erosiones “*aguas abajo*” del transporte retenido.

### 3. ESPIGONES Y DIQUES



#### → CLASIFICACIÓN:

En función a su forma en planta:

- Recto.
- En “L”.
- En “T”.
- Curvo.
- ...

En función a la forma de frenar el caudal de sedimentos:

- Rebase delantero:
  - Espigones cortos.
  - Espigones largos.
- Rebase por encima:
  - Espigones rebasables.
  - Espigones irrebasables.
- Rebase a su través:
  - Espigones permeables.
  - Espigones impermeables.

### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



EL FENÓMENO DE LAS MAREAS, EFECTOS EN EL TERRITORIO Y SU GESTIÓN  
INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN DE COSTAS: MUROS Y DIQUES COSTEROS

### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES

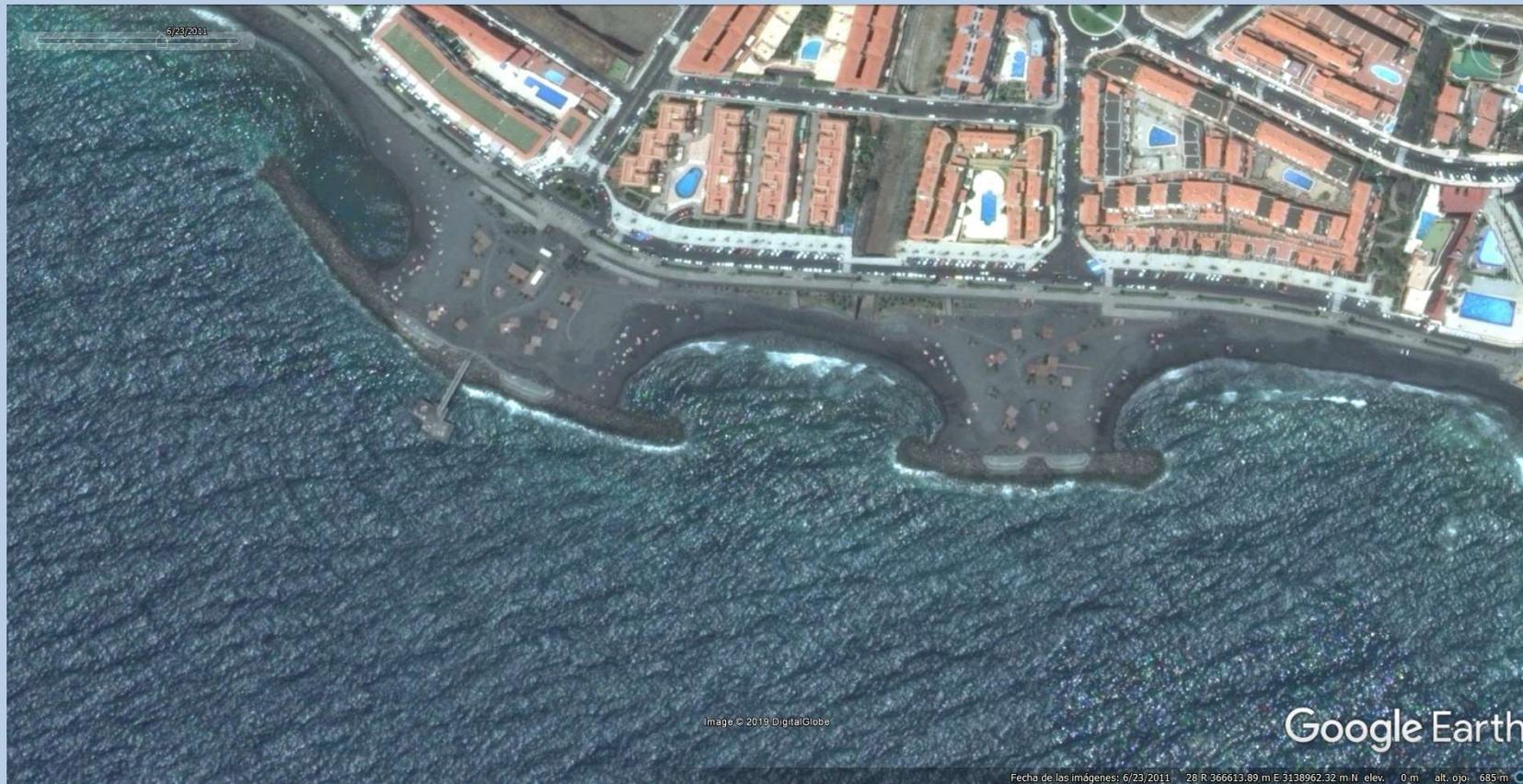


### 3. ESPIGONES Y DIQUES





### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



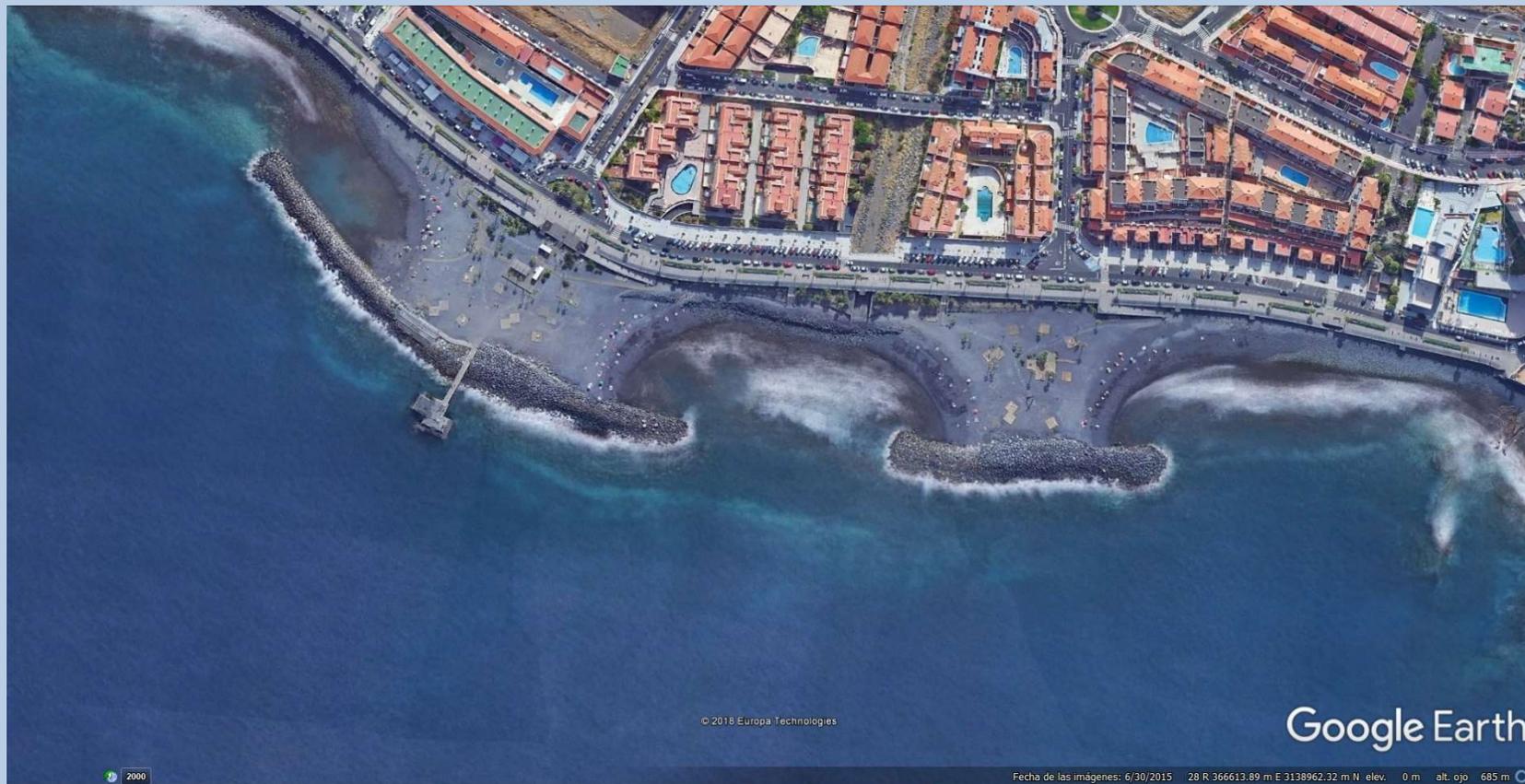
### 3. ESPIGONES Y DIQUES



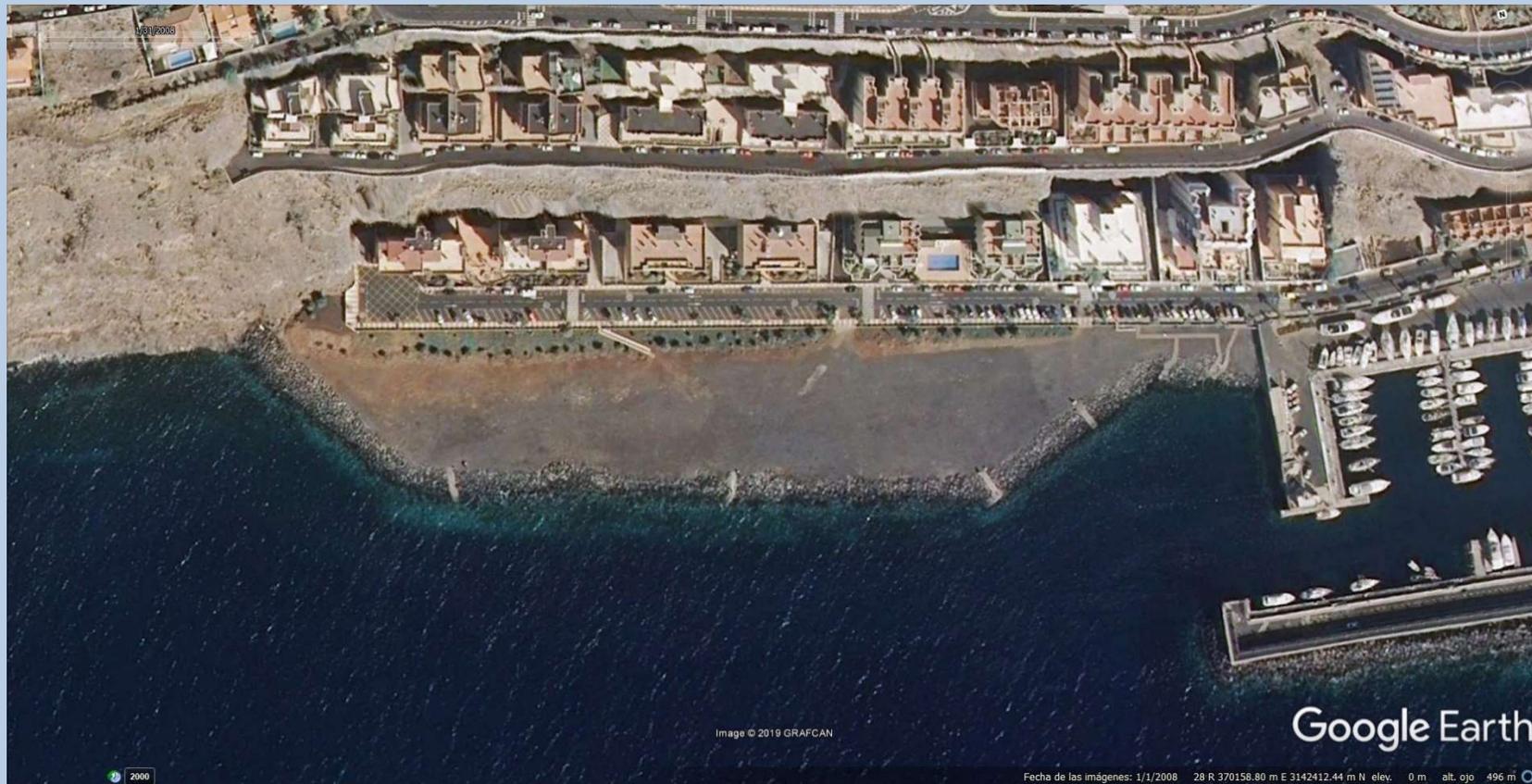
### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



### 3. ESPIGONES Y DIQUES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



→ Estructuras longitudinales a lo largo de la línea de costa.



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



- En general es la solución que se ha adoptado en la costa como resultado final de un proceso de degradación.
- Suele ser la prueba del fracaso en la protección con playas.
- Es una solución contraria a la filosofía de tomar la iniciativa y atacar el problema.
- Es la defensa última que puede hacerse cuando el mar ataca a las propiedades del litoral, o cuando la playa ha desaparecido.

## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



### CLASIFICACIÓN:

#### MUROS

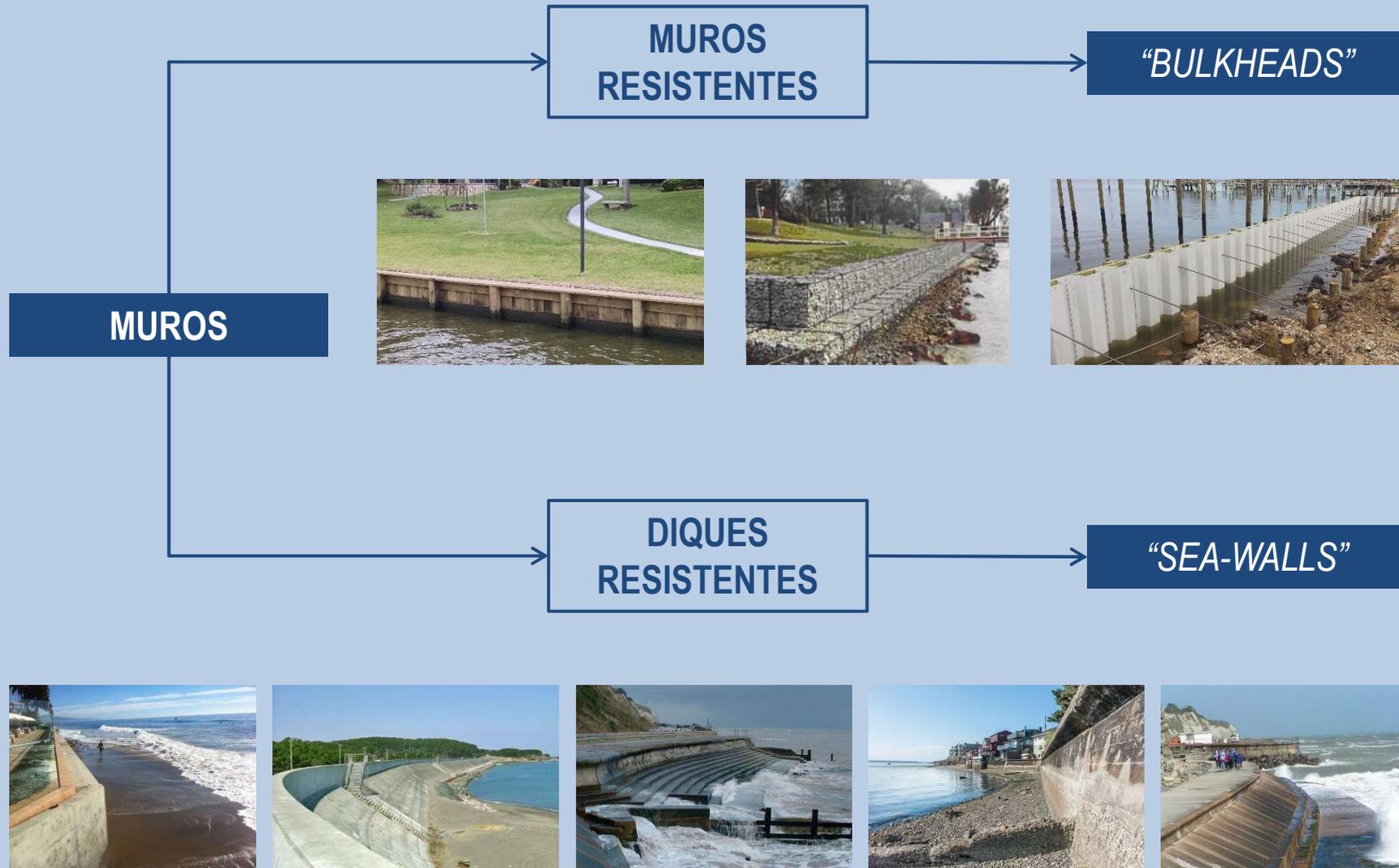
Defienden acantilados erosionable, zonas de alto valor. Su poder reflexivo es la característica básica.

Suelen disponer de una pantalla de pie que evita fugas. En general, se busca que la reflexión sea mínima.

#### REVESTIMIENTOS

Paramento de material resistente para proteger un terraplén, estructuras costeras de la erosión y el oleaje.

# 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



EL FENÓMENO DE LAS MAREAS, EFECTOS EN EL TERRITORIO Y SU GESTIÓN  
INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN DE COSTAS: MUROS Y DIQUES COSTEROS

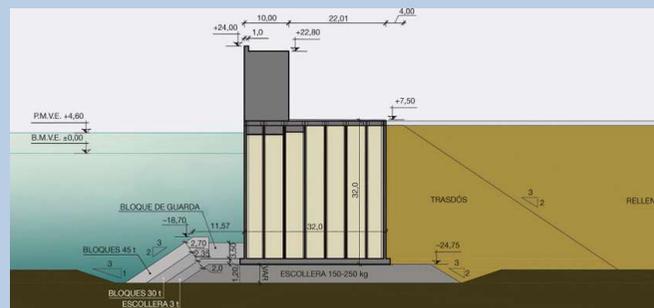
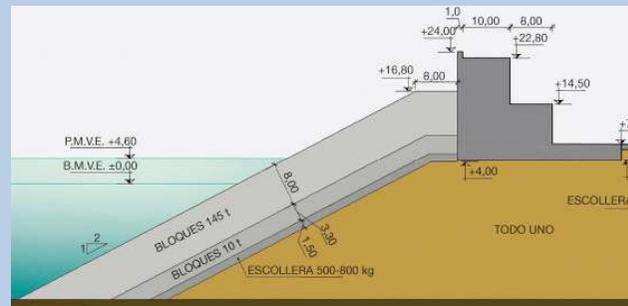
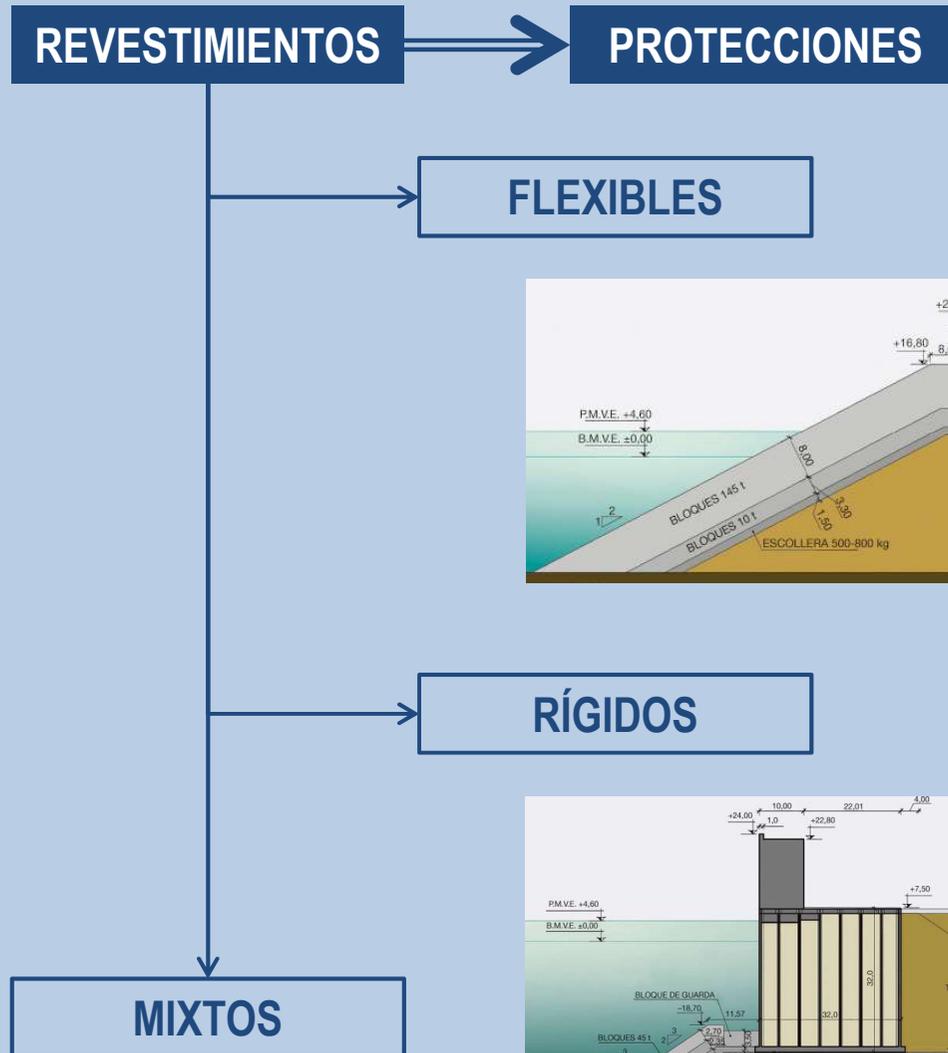
## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



# 4. DEFENSAS LONGITUDINALES

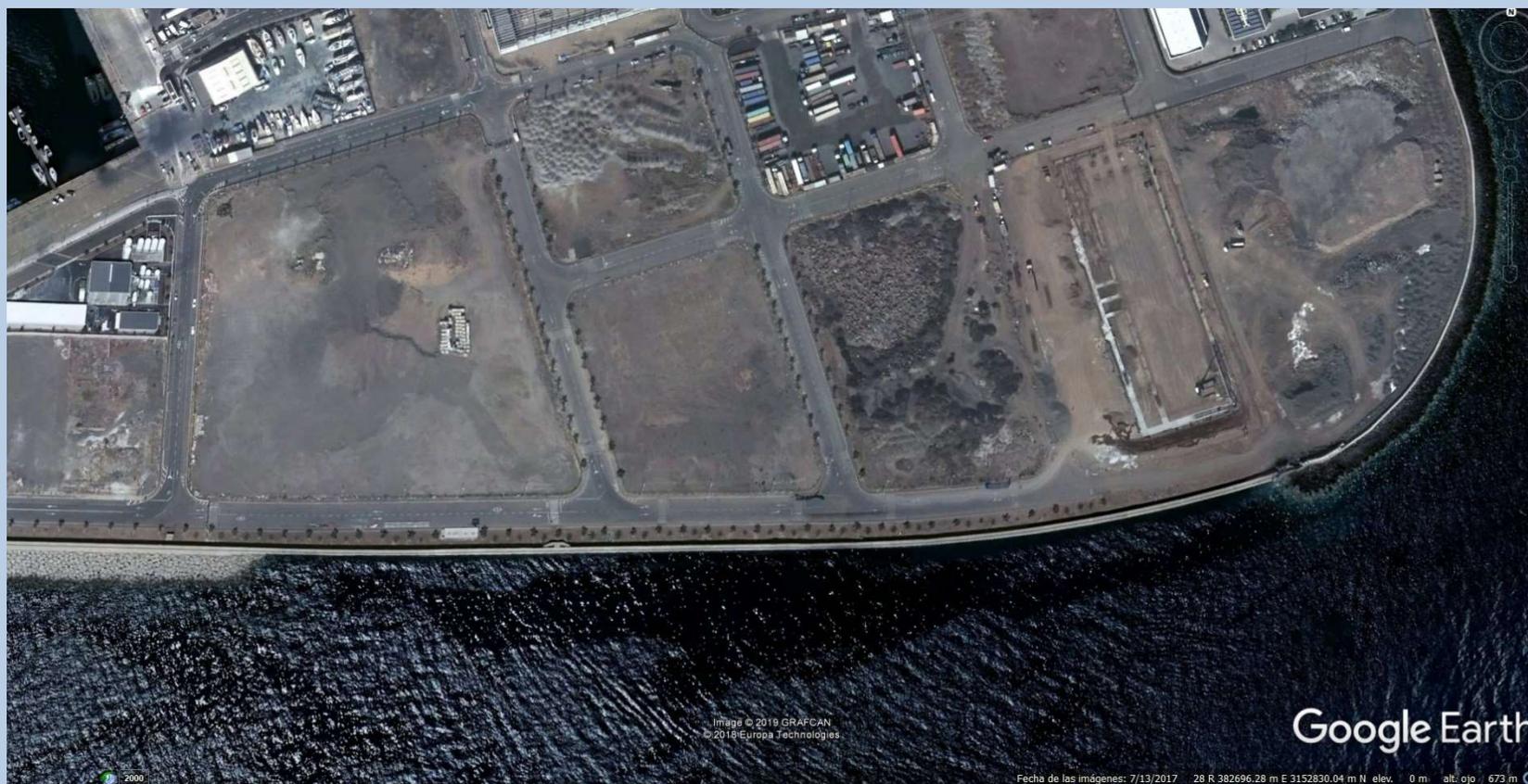


## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



EL FENÓMENO DE LAS MAREAS, EFECTOS EN EL TERRITORIO Y SU GESTIÓN  
INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN DE COSTAS: MUROS Y DIQUES COSTEROS

## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



## 4. DEFENSAS LONGITUDINALES



**“SEA – WALLS”**



Cimentan por encima de la bajamar.  
Función principal: evitar inundaciones y erosiones.

**REVESTIMIENTOS**



Cimentan por debajo de la bajamar.  
Función principal: disipar el oleaje.

## 5. DEFENSAS EXENTAS



Protecciones que se encuentran separadas de la línea de costa, si bien durante la construcción puede estar unidas a tierra. Su objetivo es modificar la dinámica litoral, las condiciones del transporte sólido litoral en una zona al provocar la difracción del oleaje incidente, y disipar el oleaje.

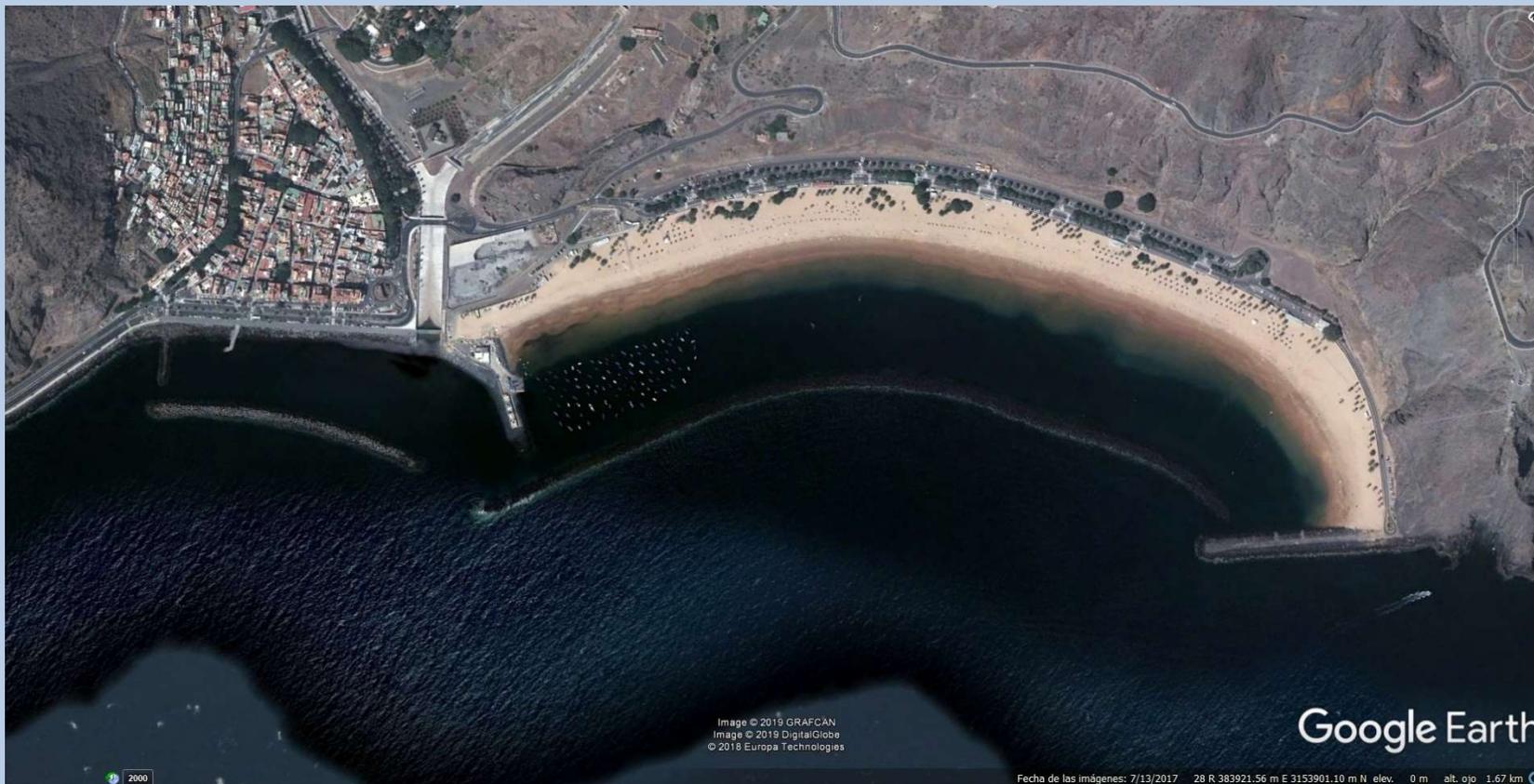
### CLASIFICACIÓN:

**DIQUES PARALELOS A LA COSTA** (o con pequeña longitud)

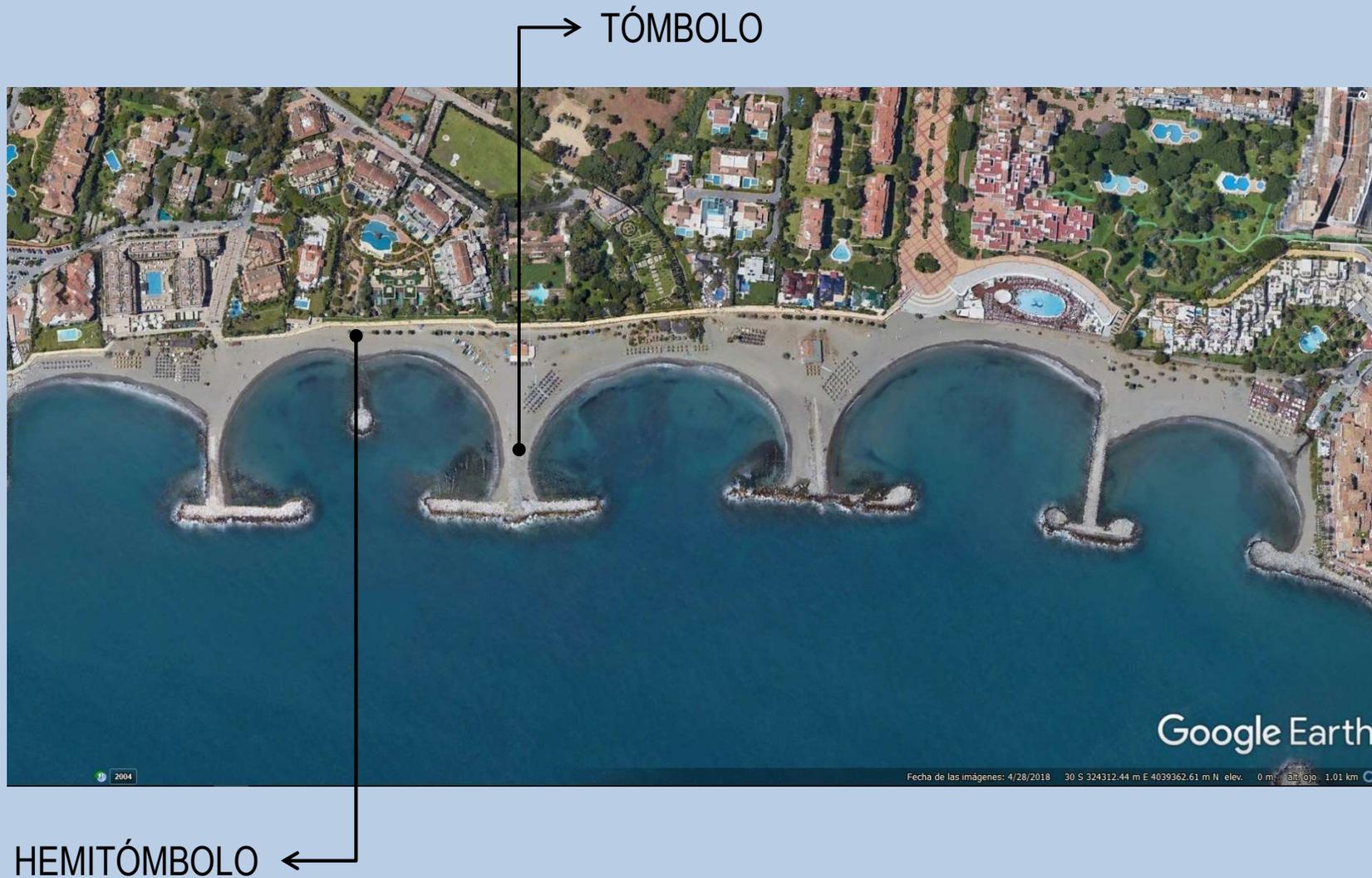
**ISLAS PLATAFORMA**

**CONOS DE DIFRACCIÓN**

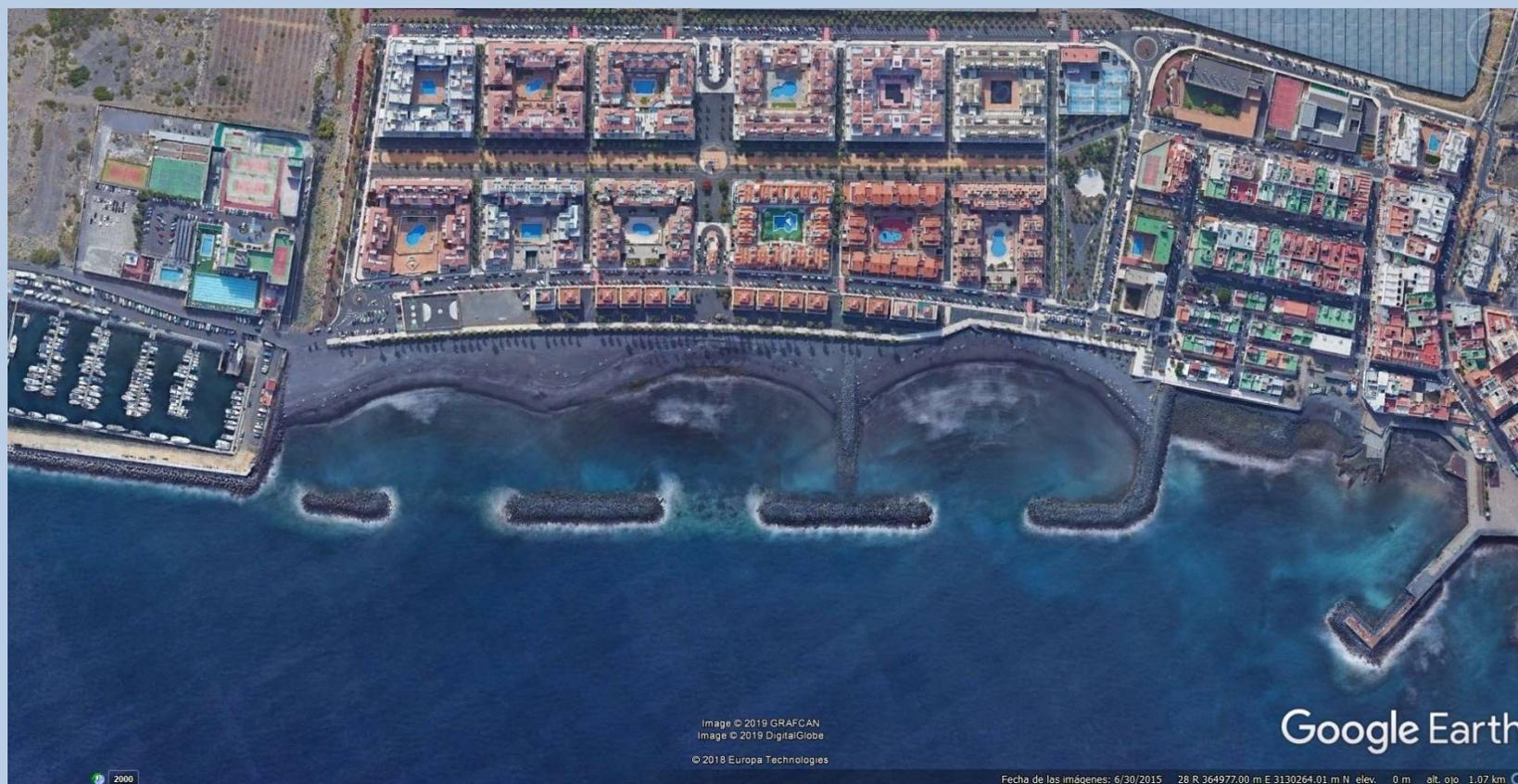
## 5. DEFENSAS EXENTAS



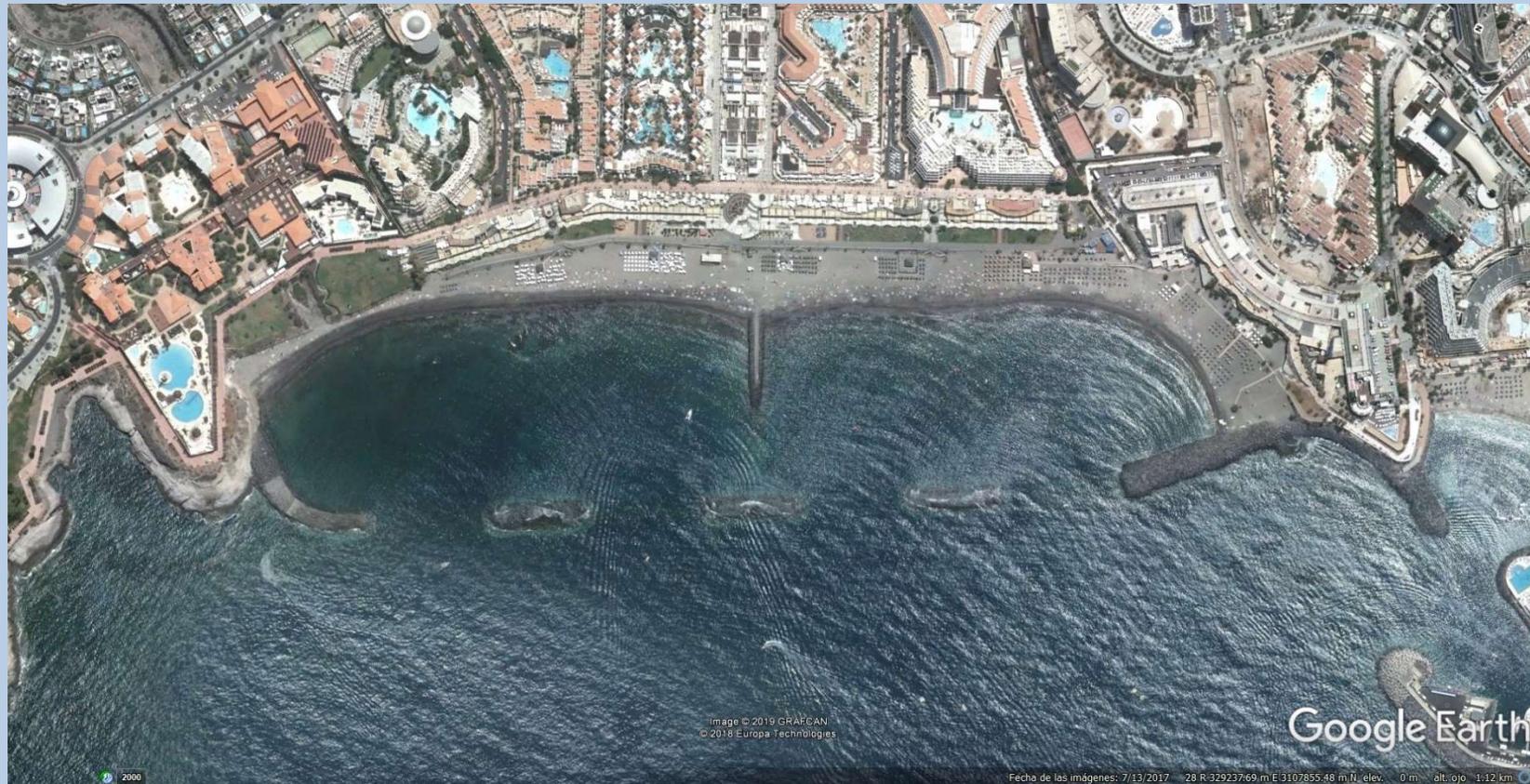
## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 5. DEFENSAS EXENTAS



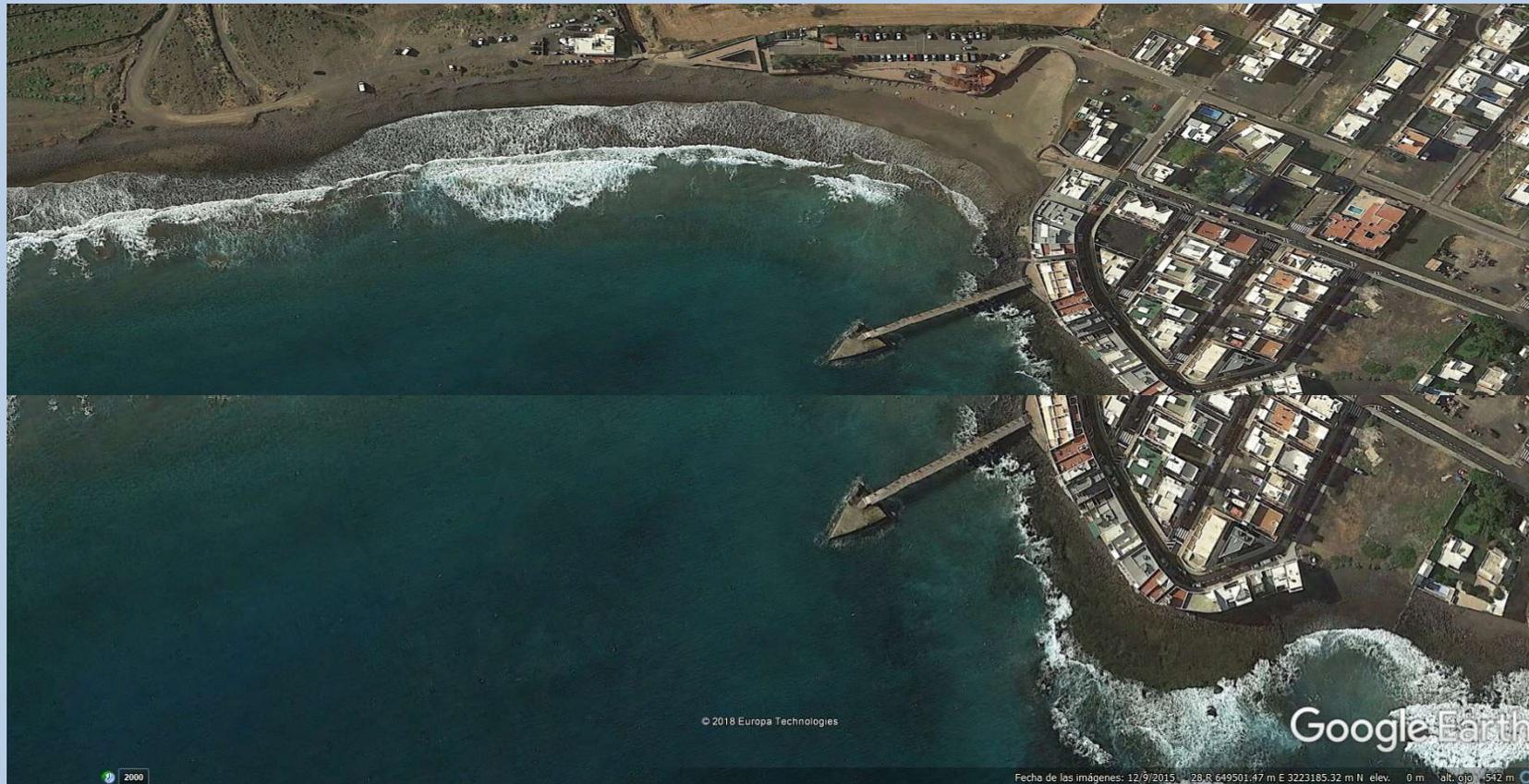
## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 5. DEFENSAS EXENTAS



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



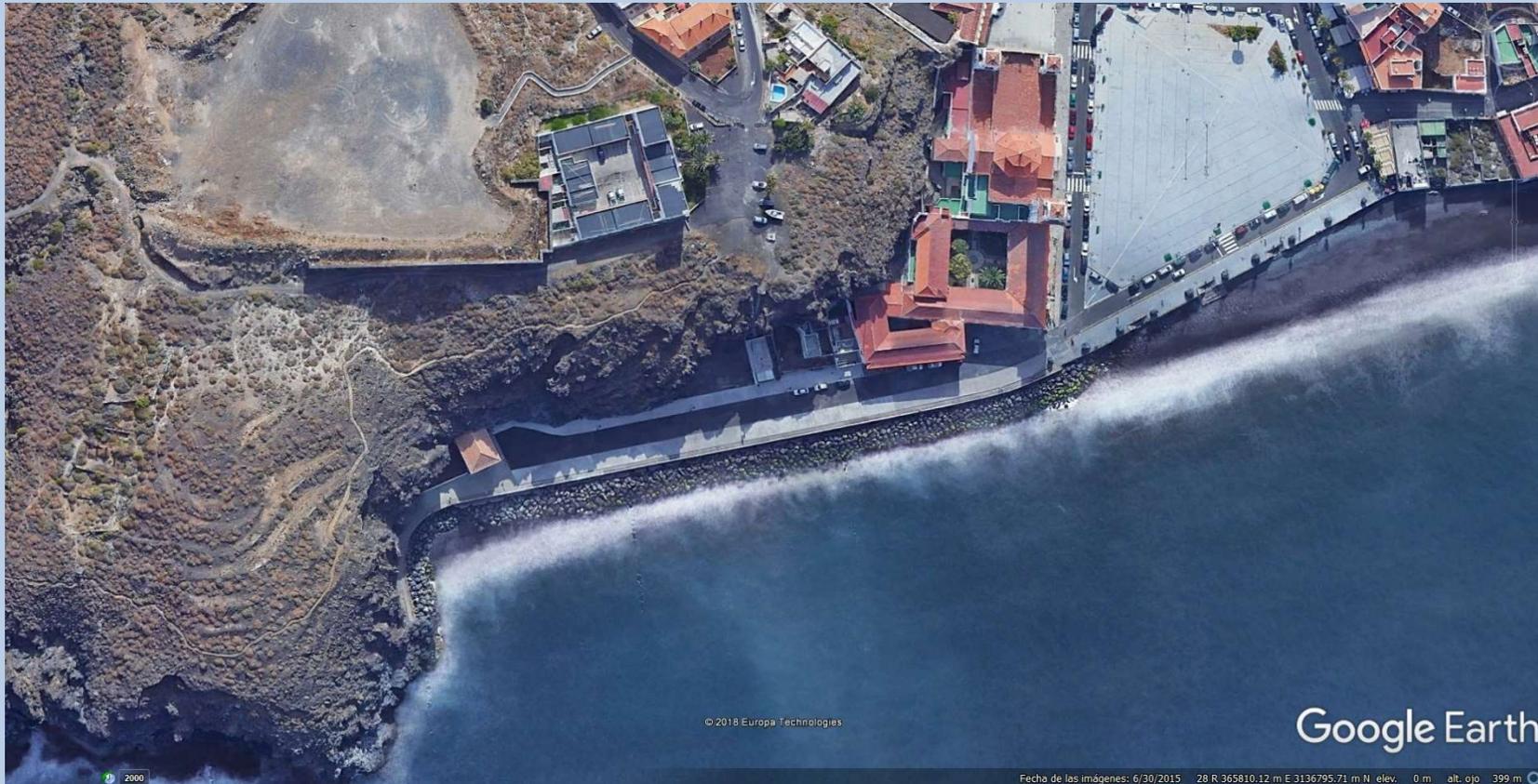
## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



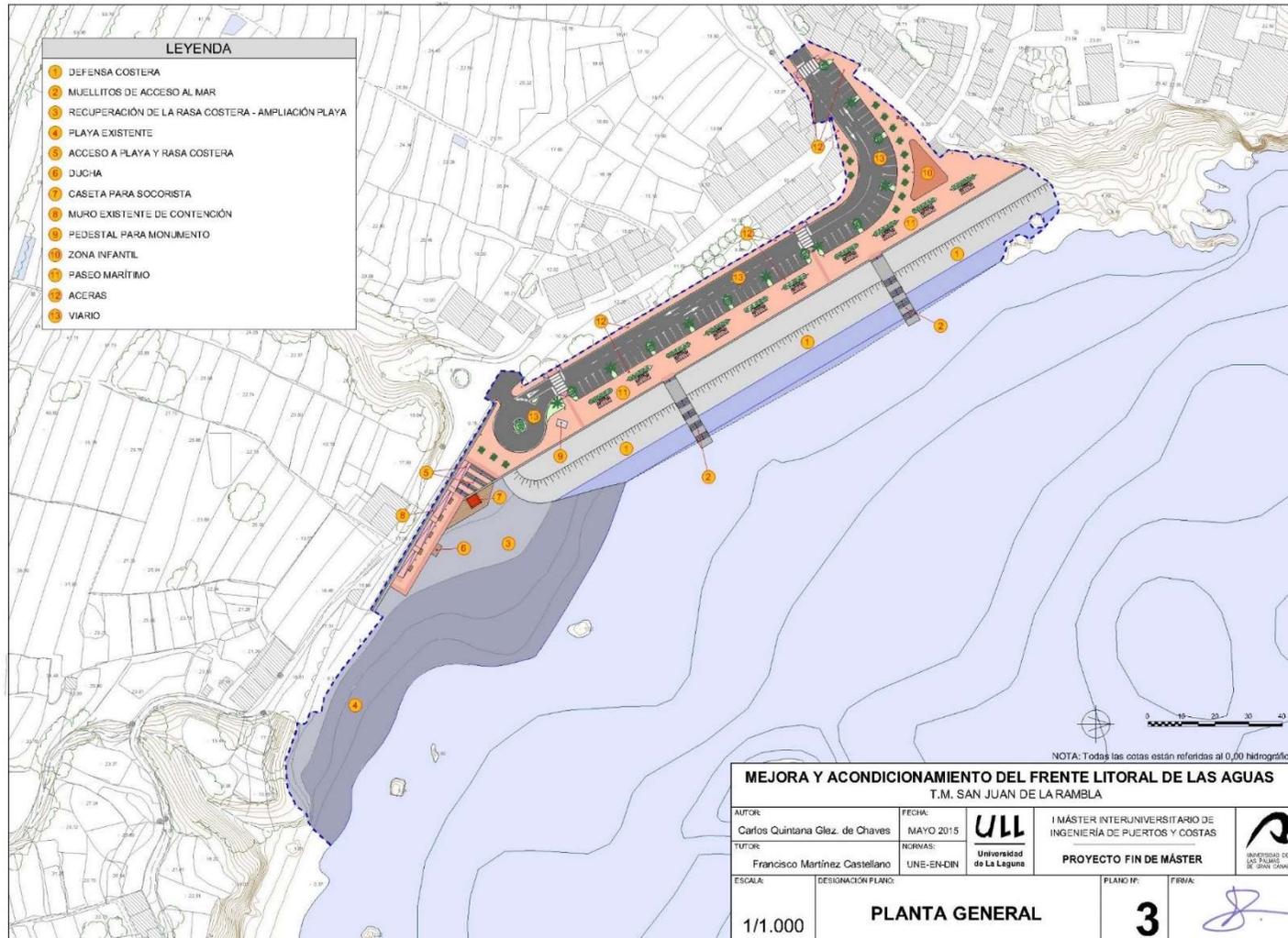
## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



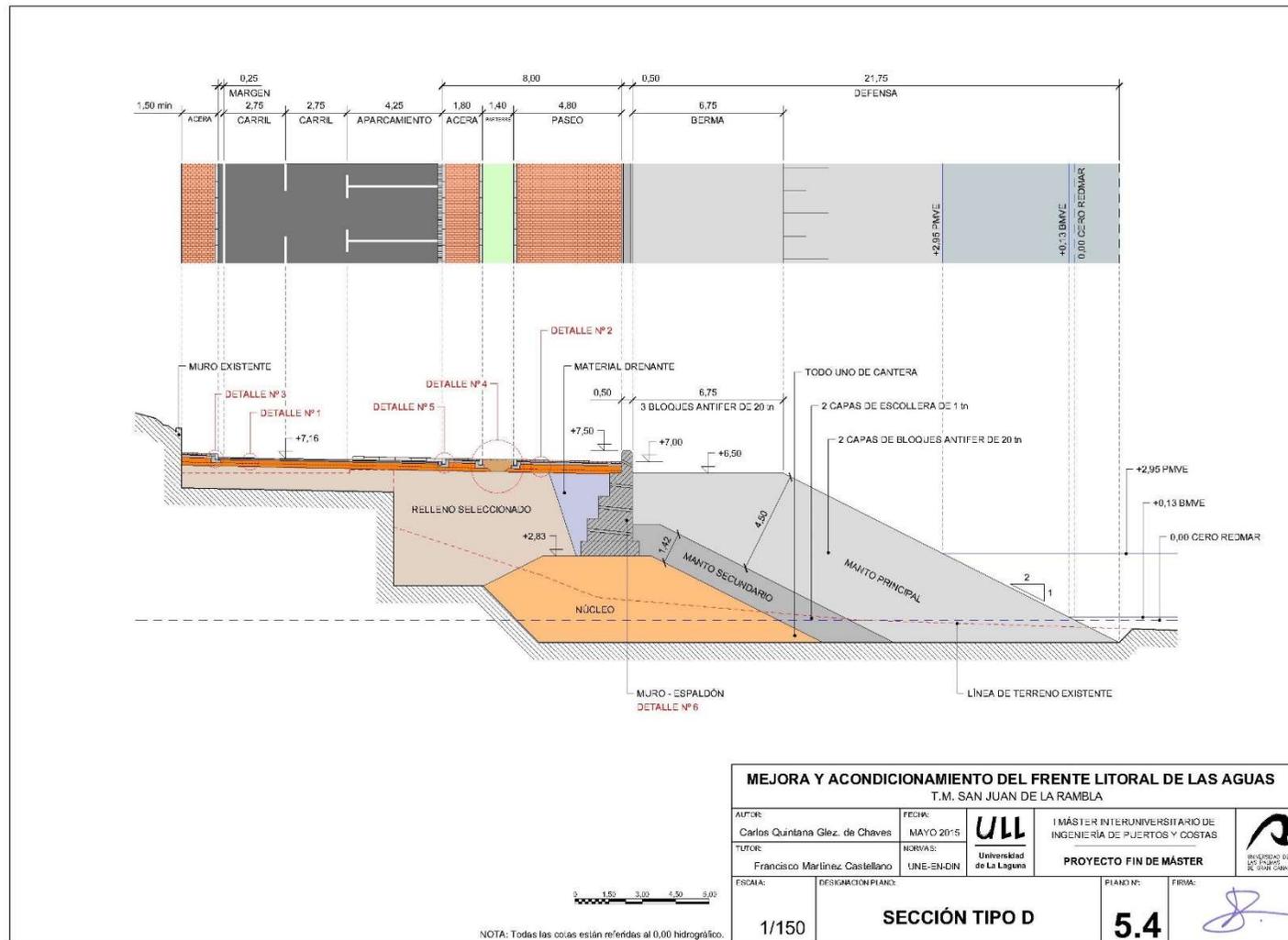


- 1º LA MEJOR DEFENSA ES UNA **PLAYA**:  
Con un perfil completo se disipa completamente la energía.  
Parámetros: *pendiente y tamaño del grano*.
  
- 2º NO ES POSIBLE PLAYA → **DEFENSA FLEXIBLE**:  
Escollera de elementos naturales o artificiales.  
Disipa del oleaje.  
Pequeña reflexión.  
Hay que tener cuidado con el remonte o “*run up*”.  
Parámetros: *pendiente, tamaño del elemento, porosidad*.
  
- 3º NO SE DISPONE DE ESPACIO → **DEFENSA RÍGIDA**:  
Alta a muy alta reflexión.  
**Evitar su colocación en zona de rompientes.**
  
- 4º SOLUCIÓN INTERMEDIA → **DEFENSA MIXTA.**

# 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



# 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES

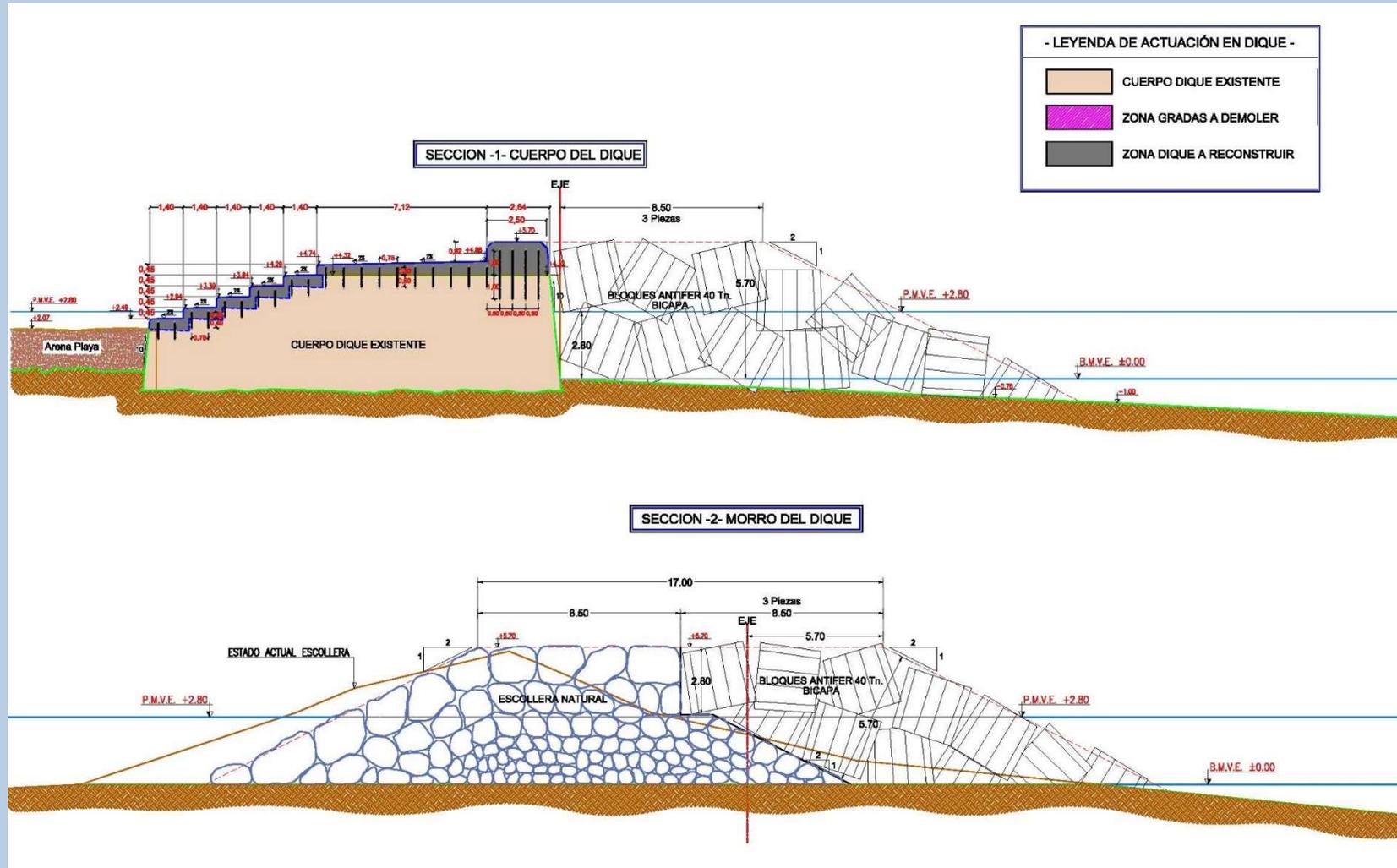


## 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES





# 6. SOLUCIONES ESTRUCTURALES



## 7. CONCLUSIONES - DECÁLOGO



1. Amarás tus costas y tus playas.
2. Las protegerás contra los demonios de la erosión.
3. Las protegerás sabiamente, en verdad y trabajando con la naturaleza.
4. No permitirás que las fuerzas de la naturaleza se vuelvan contra ellas.
5. Proyectarás cuidadosamente en tu propio interés y en el de tu prójimo.
6. Amarás la playa de tu prójimo como la tuya misma.
7. No robarás la propiedad de tu prójimo ni le causarás daño para tu propia protección.
8. Planificarás en cooperación con tu prójimo, y el hará lo mismo con el suyo y así sucesivamente. Así sea.
9. Deberás cuidar lo que hayas construido.
10. Deberás ser misericordioso con los pecados del pasado y los cubrirás de arena.

## 7. CONCLUSIONES - DECÁLOGO



- 1º Hagas lo que hagas, evita que la fuerza de las olas y las corrientes vuelvan su influencia contra ti.
- 2º No seas corto de vista; piensa, si puedes, a larga distancia, no a corta. Es mejor resolver problemas de millas o kilómetros, que de metros.
- 3º Observa el océano, la tierra y la orilla y valora cuidadosamente que influencia tendrá lo que planeas sobre la tierra y el mar.
- 4º Protección costera no significa necesariamente ser defensa costera. La vieja experiencia holandesa y la tradición militar parecen favorecer el ataque; en una guerra, es siempre mejor llevar la iniciativa que dejarla al enemigo.

*Esteban Chapapría, Esteban (2004). OBRAS MARÍTIMAS. Editorial Universidad Politécnica de Valencia*

## 7. CONCLUSIONES - DECÁLOGO





*MUCHAS GRACIAS*