



Cartografía de hábitats costeros: retos metodológicos y avances hasta la fecha

Ana Genua-Olmedo¹, María Aranda¹, Antonio Martínez¹, Ana Montero¹, Sergio González¹, F. Javier Gracia-Prieto², Juan Carlos Velázquez¹, Diego Barberan¹, Cristina Moreno³ y Blanca Ruiz³

¹ Tragsatec, Madrid,

² Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz

³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid

iepnb

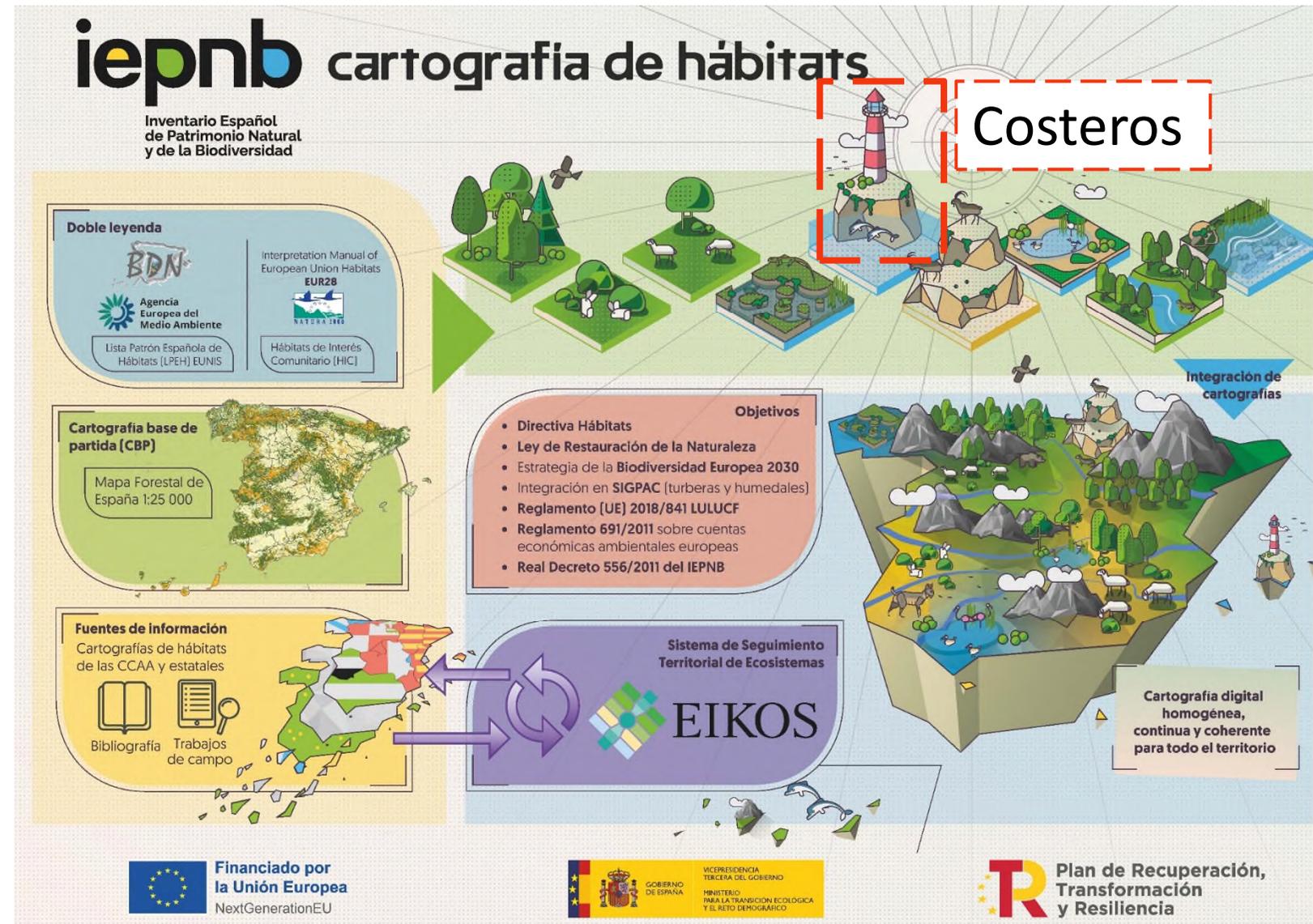
**Inventario Español
del Patrimonio Natural
y de la Biodiversidad**



Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Identificación de hábitats costeros
- 3 Metodología para la elaboración de la cartografía
 - 3.1 Consideraciones técnicas preliminares
 - 3.2 Digitalización de la máscara costera
 - 3.3 Asignación de contenido
- 4 Resultados: avances logrados
- 5 Perspectivas futuras

- No existe una cartografía homogénea de hábitats costeros.
- La armonización de la cartografía existente es compleja.
- Objetivo: obtener una cartografía de los hábitats costeros coherente a nivel estatal.





- Tipos de hábitats costeros: **rocosos** y **sedimentarios**

Acantilados y
plataformas rocosas

Contacto continente-océano, áreas intermareales
conectadas con el mar

| Nivel | Código | Nombre |
|-------|--------|--|
| 2 | N1 | Dunas costeras y litorales arenosos |
| 3 | N11 | Playas arenosas atlánticas, bálticas y árticas |
| 3 | N12 | Playas arenosas del Mediterráneo y Mar Negro |
| 3 | N13 | Dunas móviles de las costas atlánticas y bálticas |
| 3 | N14 | Dunas móviles de las costas mediterráneas, macaronésicas y del Mar Negro |
| 3 | N15 | Dunas céspedes de las costas atlánticas y bálticas (dunas grises) |
| 3 | N16 | Dunas céspedes de las costas mediterráneas y macaronésicas (dunas grises) |
| 3 | N19 | Brezales atlánticos con Calluna y Ulex |
| 3 | N1A | Dunas fijas con matorral de las costas atlánticas y bálticas |
| 3 | N1B | Dunas fijas con matorral de las costas mediterráneas y del Mar Negro |
| 3 | N1C | Dunas fijas con matorral de las costas macaronésicas |
| 3 | N1D | Dunas fijas con bosques caducifolios y de coníferas de las costas atlánticas y bálticas |
| 3 | N1G | Dunas con bosques caducifolios y de coníferas de las costas mediterráneas y del Golfo de Cádiz |
| 3 | N1H | Depresiones intradunales húmedas de las costas atlánticas y bálticas |
| 3 | N1J | Depresiones intradunales húmedas de las costas mediterráneas y del Mar Negro |
| 2 | N2 | Costas de guijarros |
| 3 | N21 | Playas de guijarros de las costas atlánticas, bálticas y árticas |
| 3 | N22 | Playas de guijarros de las costas mediterráneas y del Mar Negro |
| 2 | N3 | Costas rocosas, acantilados, incluyendo la zona supralitoral |
| 3 | N31 | Costas rocosas y acantilados marinos atlánticos y bálticos |
| 3 | N32 | Costas rocosas y acantilados marinos mediterráneos y del Mar Negro |
| 3 | N33 | Costas rocosas y acantilados marinos macaronésicos |
| 3 | N34 | Acantilados marinos sobre rocas blandas en las costas atlánticas y bálticas |
| 3 | N35 | Acantilados marinos sobre rocas blandas en las costas mediterráneas y del Mar Negro |

| Nivel | Código | Nombre |
|-------|--------|---|
| 2 | MA1 | Rocas litorales |
| 3 | MA12 | Rocas litorales atlánticas |
| 3 | MA15 | Rocas litorales mediterráneas |
| 2 | MA2 | Hábitats litorales biogénicos |
| 3 | MA22 | Hábitats litorales biogénicos atlánticos |
| 3 | MA25 | Hábitats litorales biogénicos mediterráneos |
| 2 | MA3 | Sedimento litoral grueso |
| 3 | MA32 | Sedimento grueso de las costas atlánticas |
| 3 | MA35 | Sedimento grueso de las costas mediterráneas |
| 2 | MA4 | Sedimento litoral mixto |
| 3 | MA42 | Sedimento litoral mixto de las costas atlánticas |
| 3 | MA45 | Sedimento litoral mixto de las costas mediterráneas |
| 2 | MA5 | Arena litoral |
| 3 | MA52 | Arena litoral de las costas atlánticas |
| 3 | MA55 | Arena de las costas mediterráneas |
| 2 | MA6 | Fango litoral |
| 3 | MA62 | Fango litoral atlántico |
| 3 | MA65 | Fango de las costas mediterráneas |

Tabla. Códigos y nombres de los hábitats costeros de Lista Patrón Española de Hábitats (LPEH) actualizada hasta nivel 3.



- Dinámica natural muy activa → alta capacidad de cambio
- Cartografías válidas en un rango temporal determinado

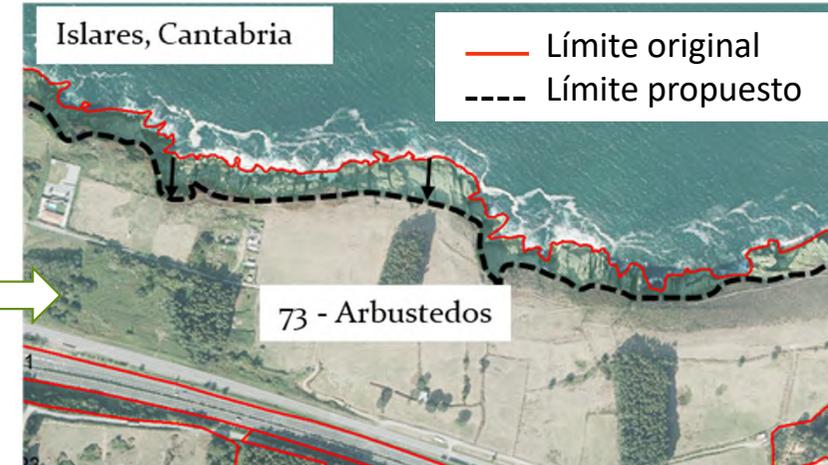


Tipo Estructural del

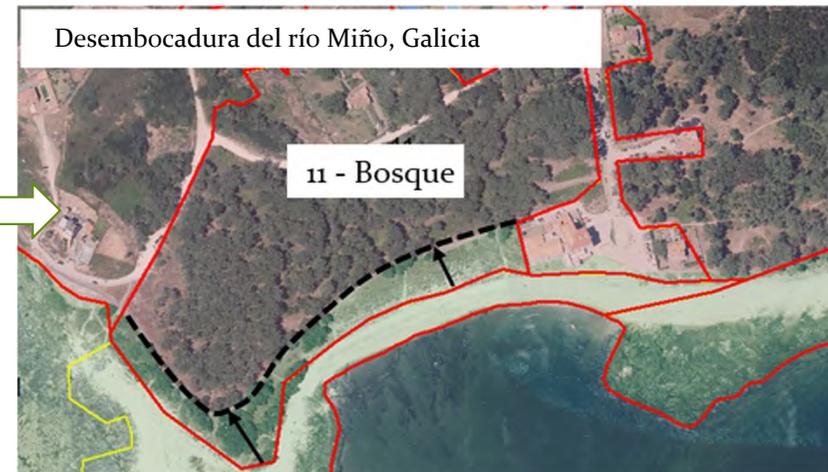
- 41. Playas, dunas y arenales
- 441. Acantilados marinos
- 442. Afloramientos rocosos
- 513. Salinas continentales
- 521. Marismas
- 522. Salinas
- 611. Cursos de agua
- 621. Lagunas costeras
- 622. Estuarios
- 623. Mares y océanos

NO cubre las características de los hábitats costeros

Acantilados incluidos en polígonos de 'Arbustedos'



Dunas incluidas en polígonos de 'Bosque'



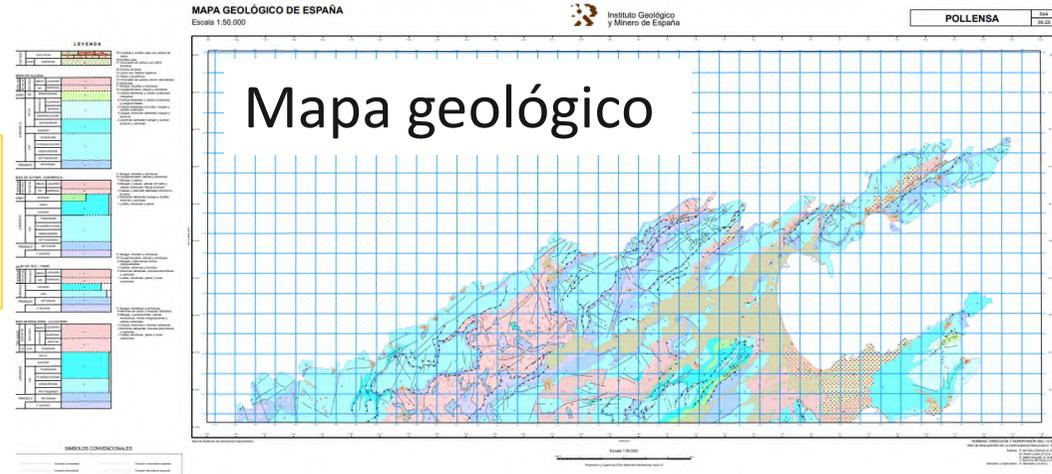


Información base de partida
(CBP + cartografías autonómicas)



Confederaciones Hidrográficas,
Instituto Hidrográfico de la Marina,
MDT 2m² PNOA

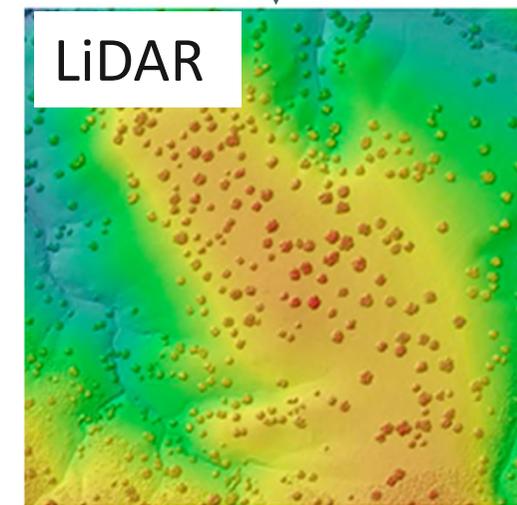
Información complementaria



Curvas de nivel



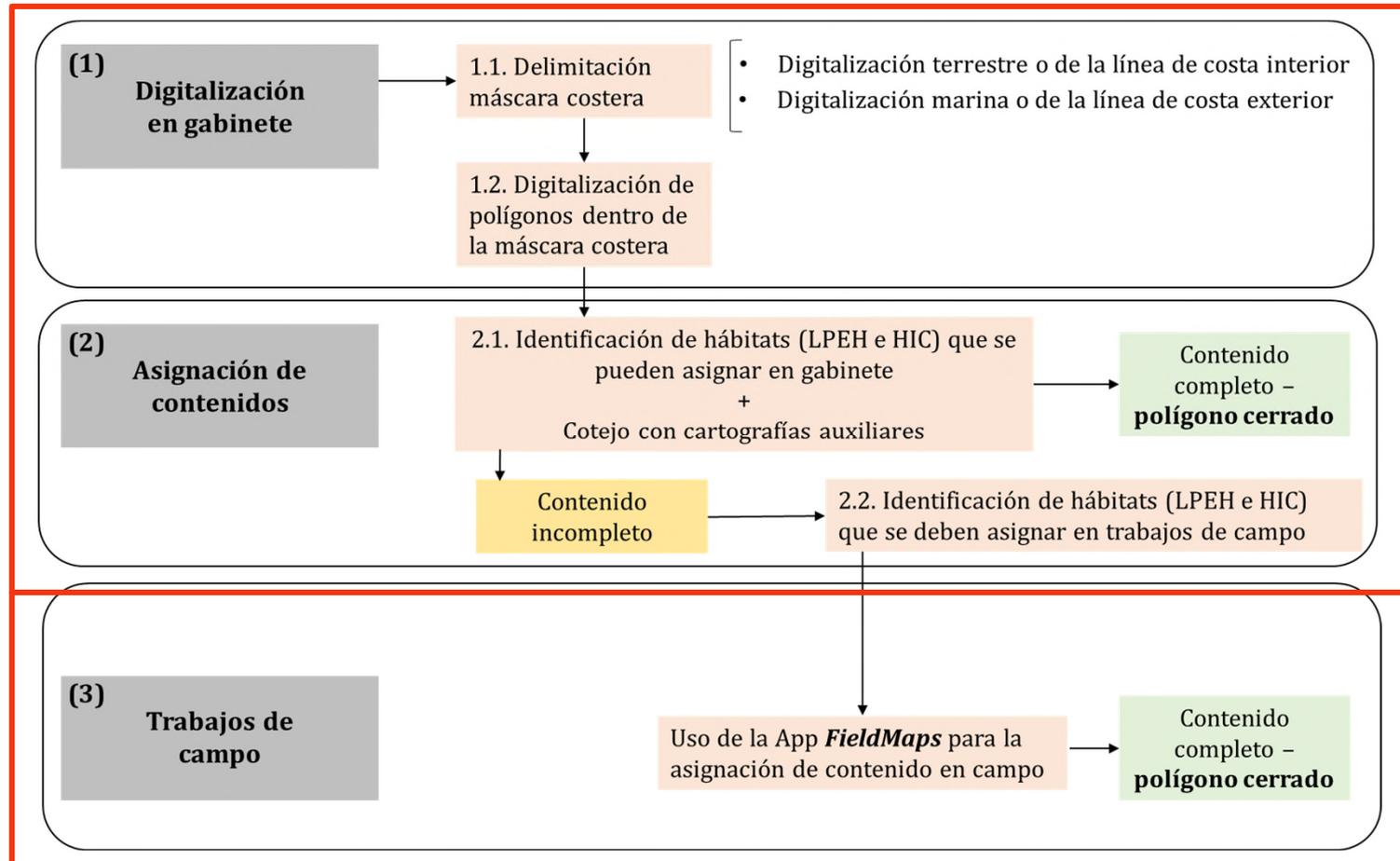
Mapa pendientes



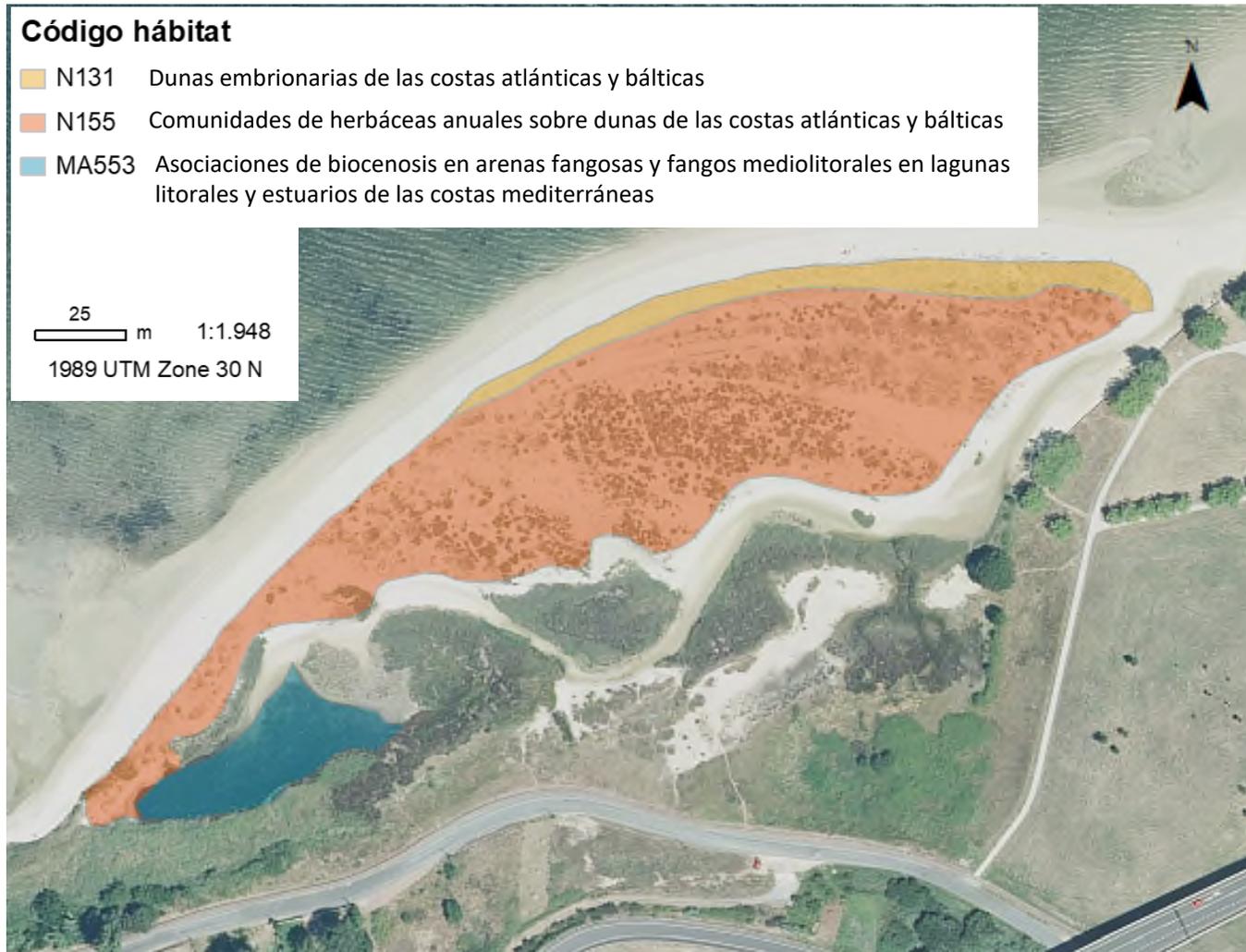
LiDAR



- Los hábitats costeros abarcan una franja del territorio muy estrecha que en ocasiones no supera varias decenas de metros



Flujo de trabajo diseñado para la elaboración de la cartografía de los hábitats costeros



*Ensayo de cartografía de hábitats costeros (nivel 4)
(playa Costa Padín Taramancos, A Coruña, Galicia).*

- **Escala mínima de trabajo → 1:2500**
(mayor o menor detalle dependiendo de las características del hábitat)
- En la realidad, la escala de digitalización es de 1:500 y 1:1000



- **Unidad Mínima Cartografiable:** Ensayo de cartografía de zonas costeras, para estimarla: 0,015 km²
- En determinados hábitats no será posible realizar la cartografía a nivel 4 o 5 de la LPEH actualizada.
- Digitalización de algunas charcas de sustrato rocoso (*rockpools*)
**inabarcable dentro de los límites del presente trabajo*

Ensayo de cartografía del hábitat MA126 - Comunidades sobre charcas de sustrato rocoso del litoral atlántico. Rockpools en la plataforma rocosa.

Cabo de Trafalgar (Cádiz)



Delimitación terrestre o “línea de costa interior” (límite terrestre-costero)



Ejemplo de modificación de la línea de costa interior

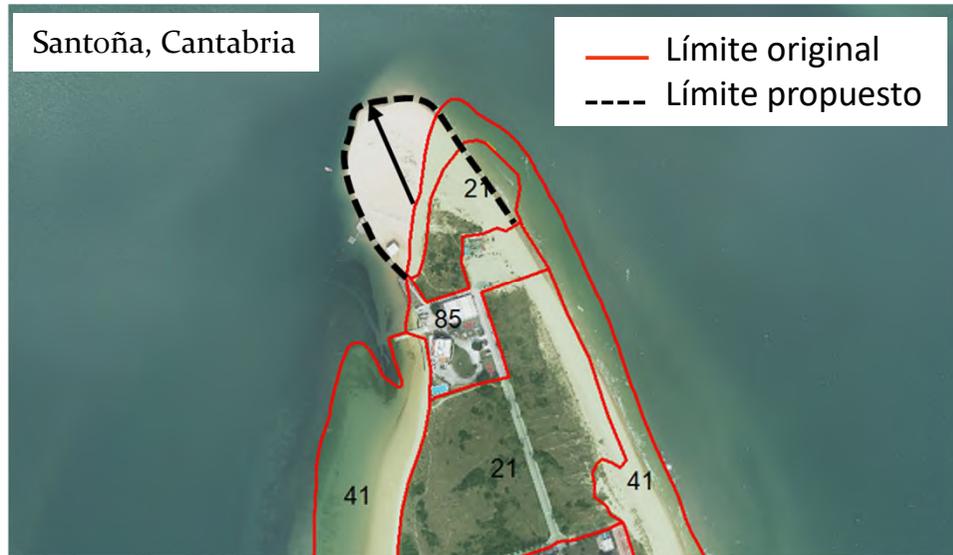
Playa Canelas (Sanxenxo, Pontevedra)

Umbral establecido a partir del cual **se modifica la CBP**:

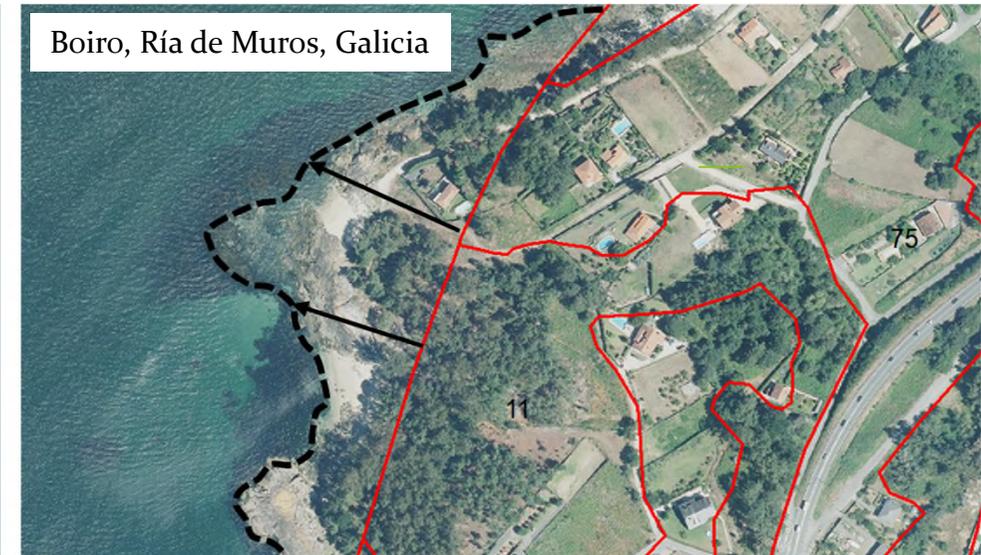
1. Si la distancia entre la línea de costa interior de la CBP y la línea de costa interior “real” $> 15 \text{ m}$ \rightarrow se modifica la CBP
2. Si este criterio no se cumple, pero el hábitat excluido supera la UMC ($0,015 \text{ km}^2$) \rightarrow se modifica la CBP



Delimitación terrestre o “línea de costa interior” (límite terrestre-costero)



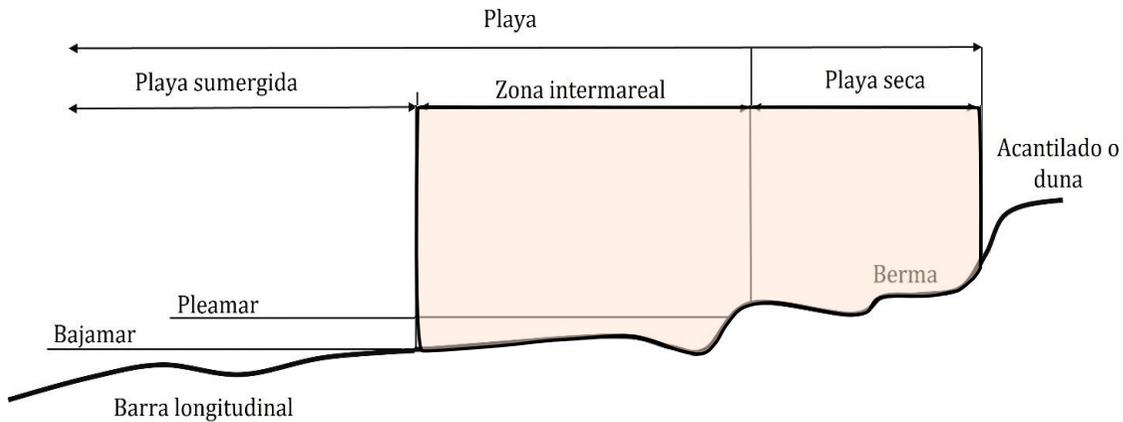
Línea de costa actualizada



Línea de costa actualizada



Delimitación marina o “línea de costa exterior” (límite costero-marino)



Adaptación de Ley Vega de Seoane *et al.*, (2007)

Criterio → **Línea de bajamar**



Hábitats que se encuentren emergidos en algún punto del ciclo mareal



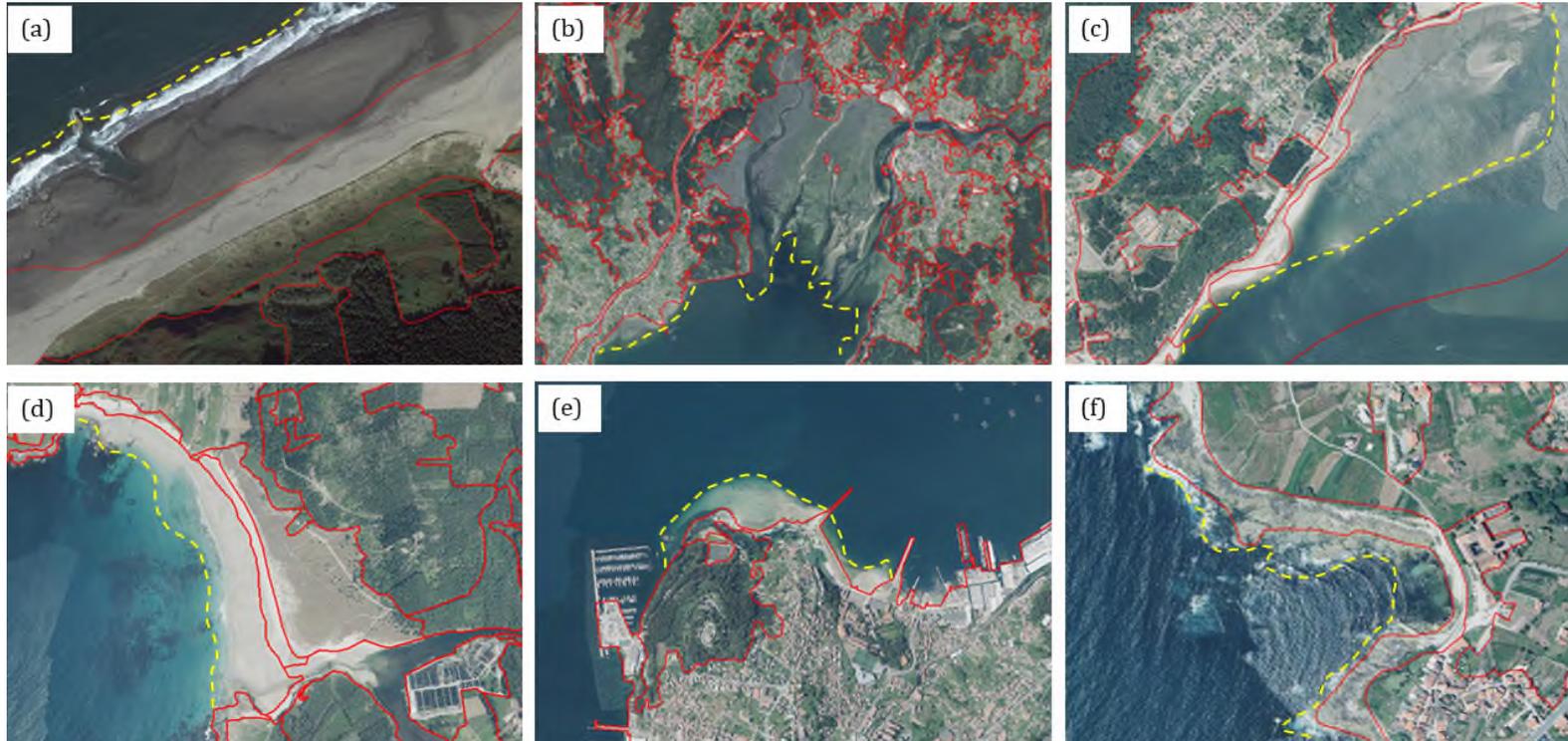
IHM



Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

Delimitación marina o “línea de costa exterior” (límite costero-marino)

Ejemplos de casos conflictivos



— Límite original
 - - - Límite propuesto

(a) Playa arenosa intermareal sin delimitar

(b) Bajo fangoso intermareal ligado a desembocadura fluvial sin delimitar

(c) Bajo arenoso intermareal ligado a desembocadura fluvial y parte de playa arenosa sin delimitar

(d) Playa arenosa sin delimitar

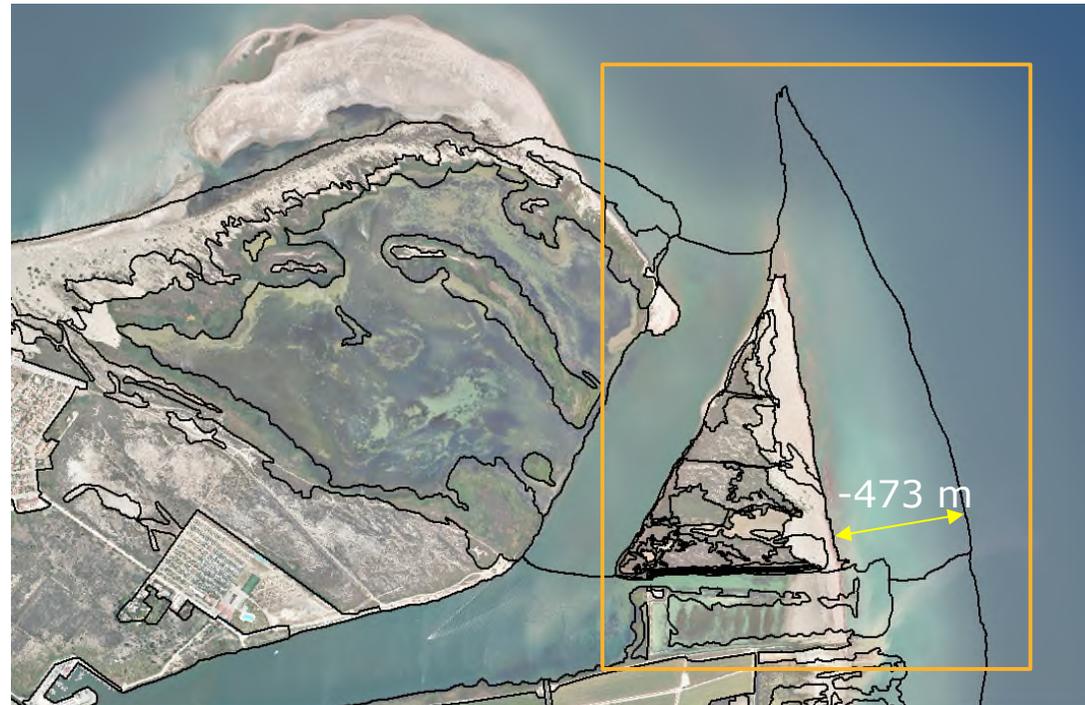
(e) Bajo arenoso intermareal sin delimitar

(f) Plataforma rocosa intermareal sin delimitar



Delimitación marina o “línea de costa exterior” (límite costero-marino)

Ejemplos de casos conflictivos





Delimitación marina o “línea de costa exterior” (límite costero-marino)

Ejemplos de una **correcta delimitación**



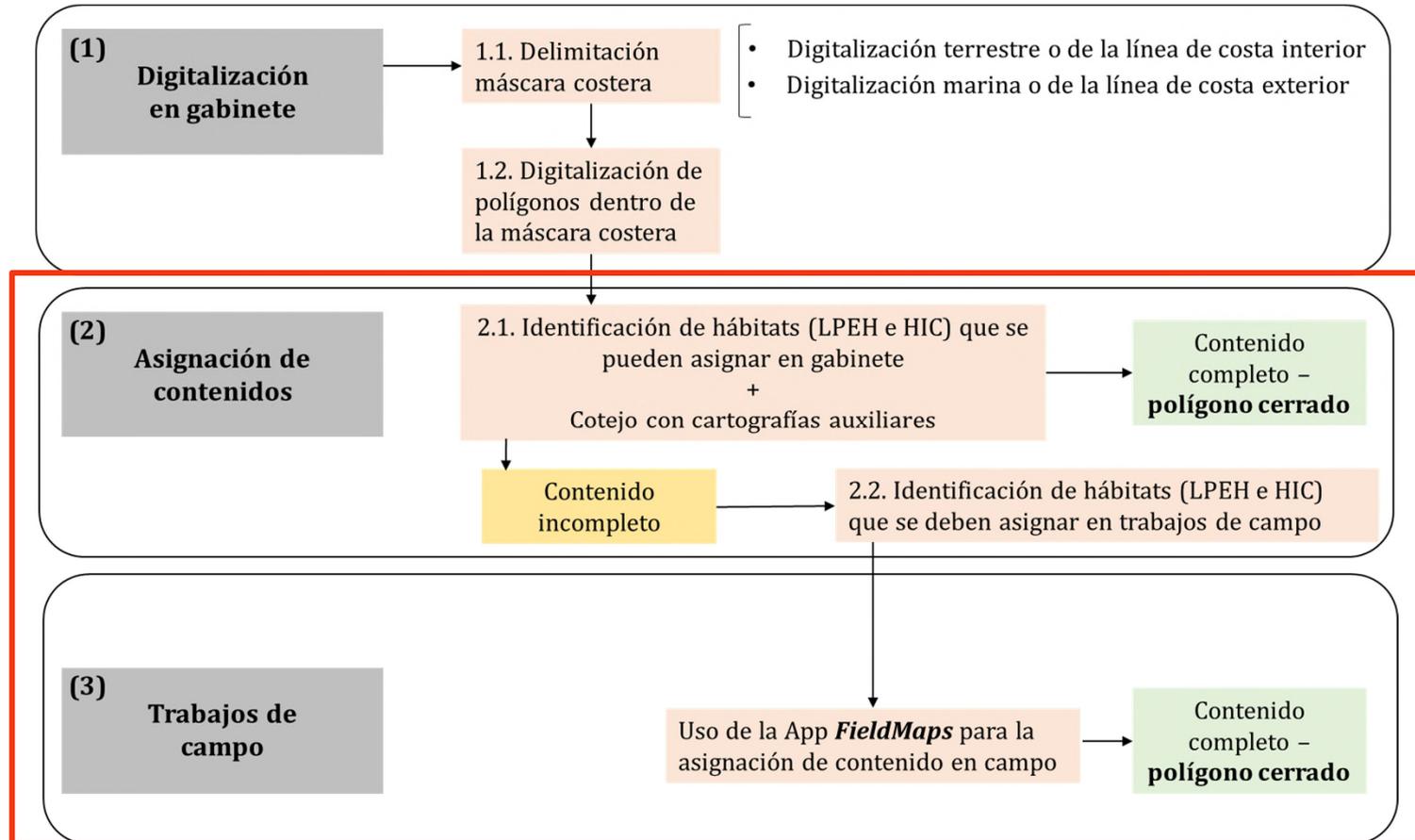
Estuario del Guadiana (Huelva)



Tarifa (Cádiz)



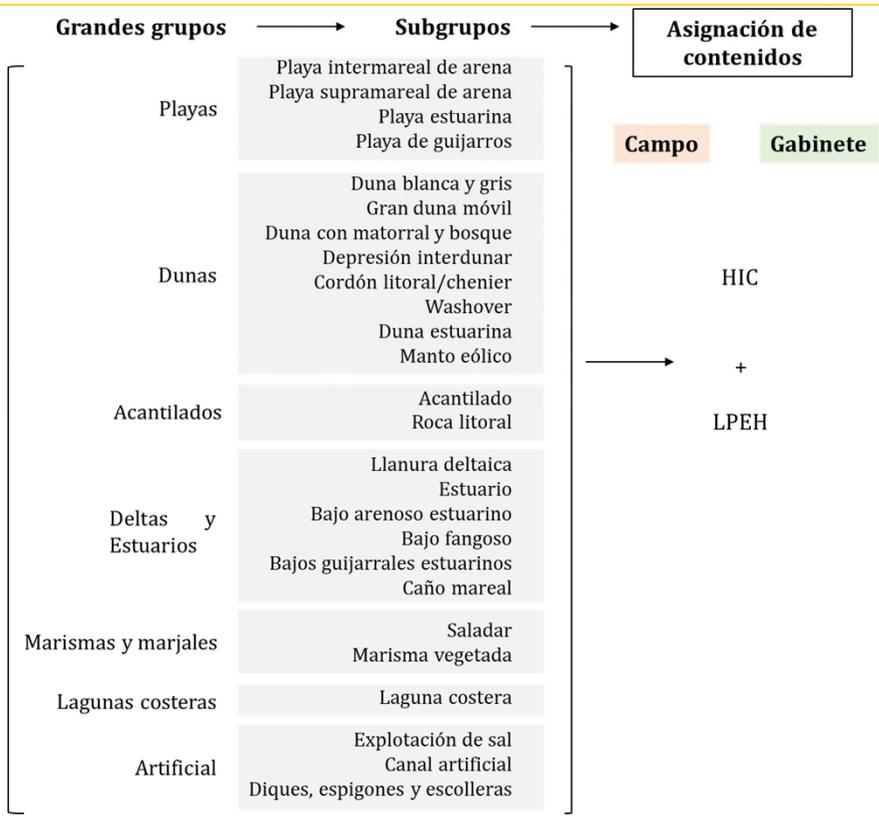
O Muiño (Pontevedra)



Flujo de trabajo diseñado para la elaboración de la cartografía de los hábitats costeros



Costa mediterránea
Costa cantábrica y gallega
Golfo de Cádiz
Islas Canarias



Cartografía auxiliar autonómica
 Límite propuesto

| CD_NUTS3 | CD_NUTS2 | LPEH1 | HIC1 | P1 | S1 | ASIGNA_LPEH1 | ASIGNA_HIC1 | FTE_LPEH1 | FTE_HIC1 | LPEH2 | HIC2 | P |
|----------|----------|-------|------|-----|--------|--------------|-------------|-----------|----------|--------|--------|---|
| 522 | 52 | N144 | 2120 | 70 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N1B3 | 2260 | P |
| 522 | 52 | N122 | x | 90 | <Null> | 6 | x | x | x | MA352 | 1140 | |
| 522 | 52 | N144 | 2120 | 80 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N141 | 2110 | |
| 522 | 52 | MA15 | 1170 | 100 | <Null> | 6 | 6 | x | x | <Null> | <Null> | < |
| 522 | 52 | N144 | 2120 | 60 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N141 | 2110 | |
| 522 | 52 | MA251 | 1150 | 70 | <Null> | 6 | 6 | x | x | MA251 | 1420 | |
| 523 | 52 | N161 | 2210 | 70 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N1B3 | 2260 | |
| 523 | 52 | N1G | 2270 | 80 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N1B3 | 2260 | |
| 523 | 52 | N144 | 2120 | 50 | <Null> | 6 | 6 | x | x | N161 | 2210 | |



Marismas de Santoña (Cantabria)



Ria de Guernica Ria y Forua (Vizcaya)



Marismas de Bidasoa (Gipuzkoa)

| CAMPO | CAMPO_ID | CAMPO_F | CAMPO_EQ | FOTO | PLAN_CAMP | RETESEL | MASC_GH | SIT_GH | ID_GH |
|-------|-------------------------|---------------------|----------|------|-----------|---------|---------|--------|--------------|
| SI | {10DDC717-E0ED-4070-... | 21/06/2023 9:19:34 | 7 SI | NO | 5 | 0 | DM_GH | 4 | C_620_152824 |
| SI | {695BE8D3-73D8-4C64-... | 21/06/2023 9:19:34 | 7 NO | NO | 5 | 0 | DM_GH | 4 | C_620_152825 |
| SI | {364D51FC-17E3-4A0A-... | 21/06/2023 9:23:12 | 7 SI | SI | 5 | 0 | DM_GH | 4 | C_620_152826 |
| SI | {47FE9B81-A7F4-4F71-... | 05/02/2025 10:12:00 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_155473 |
| SI | {5711A7E4-BD19-4C0F-... | 05/02/2025 10:00:00 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_155475 |
| SI | {2158E21D-174E-4A87-... | 06/02/2025 10:19:15 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_158252 |
| SI | {7651D322-3B72-411E-... | 05/02/2025 10:14:00 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_189408 |
| SI | {000DB530-208A-46B6-... | 06/02/2025 10:18:09 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_189630 |
| SI | {F9DDADE6-769C-4AF9-... | 06/02/2025 10:21:21 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_189652 |
| SI | {AEC677BD-1C56-458C-... | 06/02/2025 10:24:05 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_189664 |
| SI | {E861DDF2-9196-473B-... | 04/02/2025 9:57:00 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_189762 |
| SI | {F3078A56-540C-48F0-... | 06/02/2025 10:22:38 | 7 SI | SI | 5 | 99 | DM_GH | 4 | C_611_190115 |



Trabajo de campo



Dunas de Monte Branco (Galicia)



Carnota (Galicia)

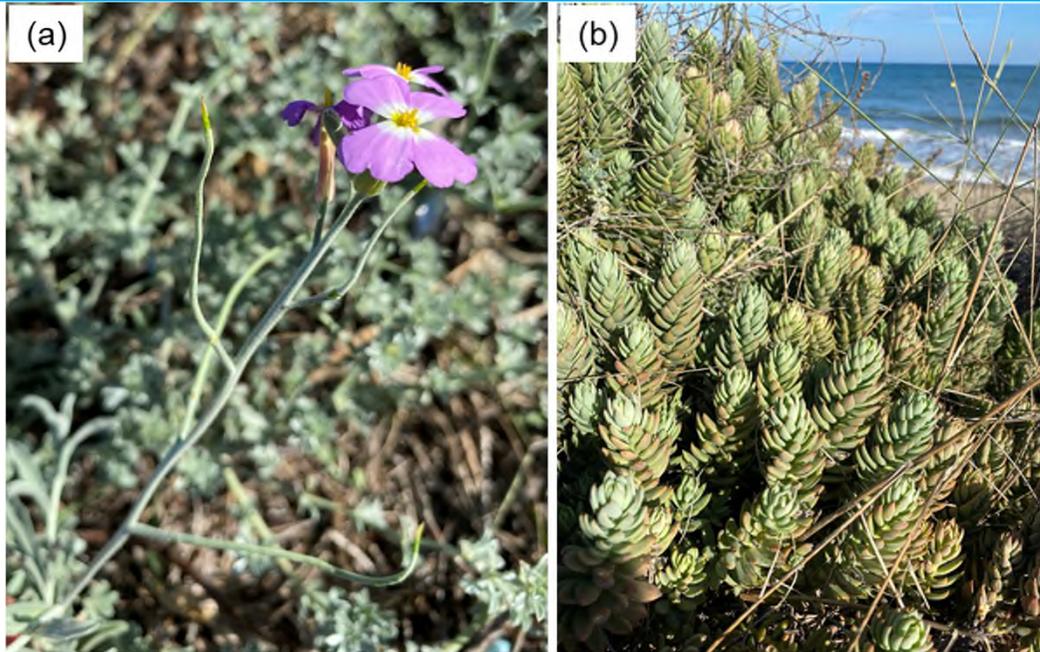


Ribera de Cabanes (Castellón)

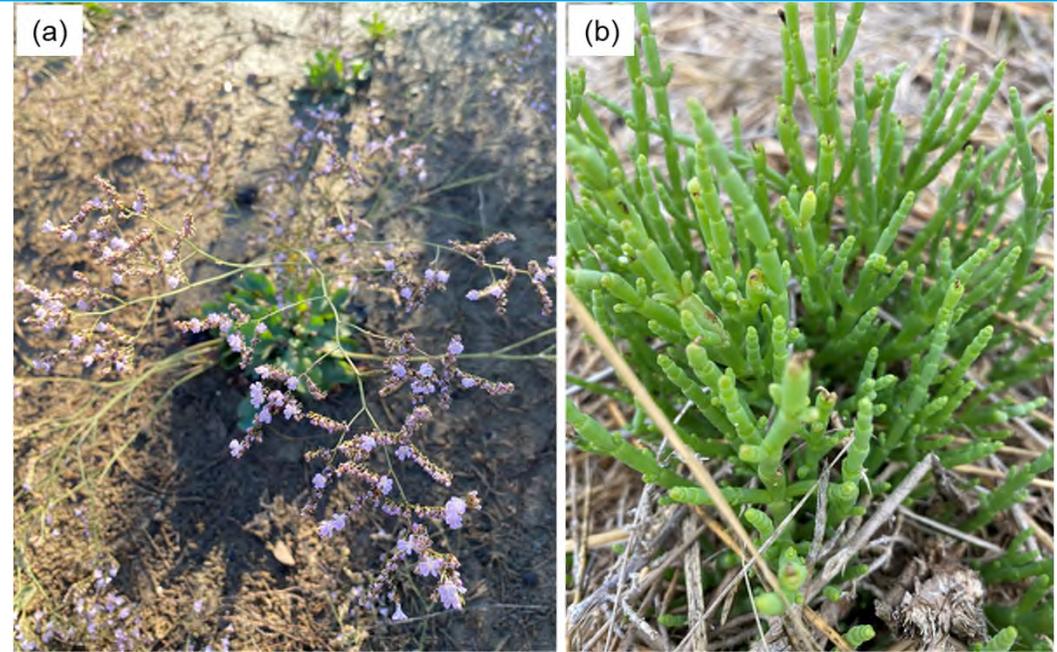




Trabajo de campo



Flora identificada en hábitats dunares
Marina D'Or (Castellón):
(a) *Malcolmia littorea*; (b) *Crucianella maritima*.



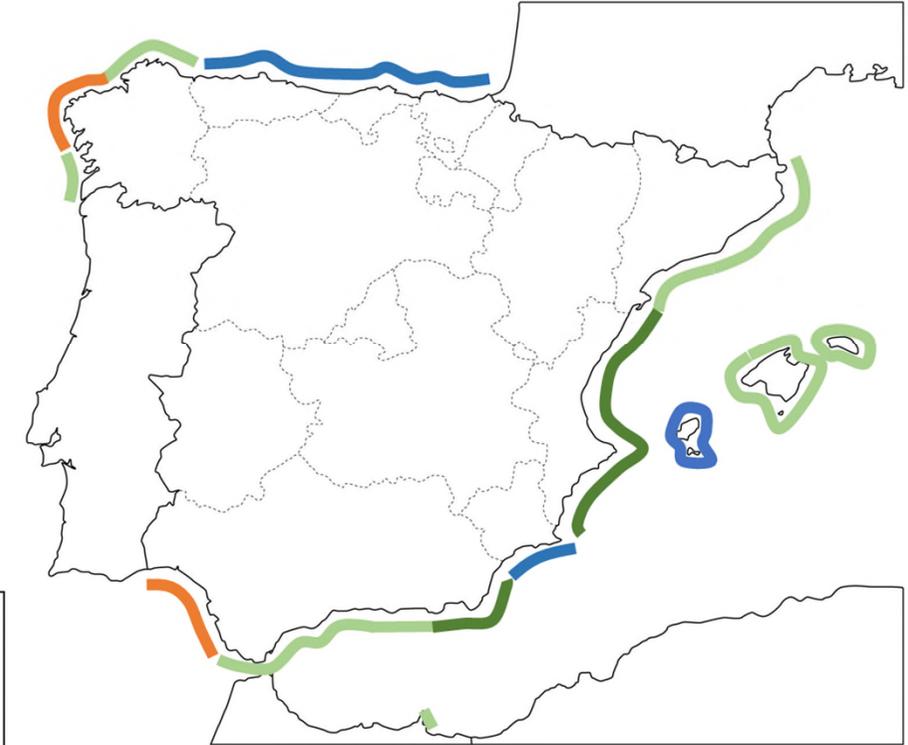
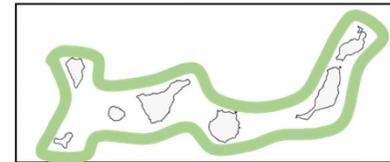
Flora identificada en hábitat de marisma
Playa Del Pedrigal (Almería):
(a) *Limonium spp.* ; (b) *Sarcocornia spp.*



CARTOGRAFÍA DE HÁBITATS TERRESTRES: ESTADO DE REVISIÓN DE LOS POLÍGONOS DE HÁBITATS COSTEROS

| Digitalización en proceso | Asignación de contenidos pendiente | Revisión de campo completada | Digitalización completada | Asignación de contenidos completada |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| X | X | ✓ | | |
| | X | | ✓ | |
| | X | ✓ | ✓ | |
| | | ✓ | ✓ | ✓ |

Estado de la revisión

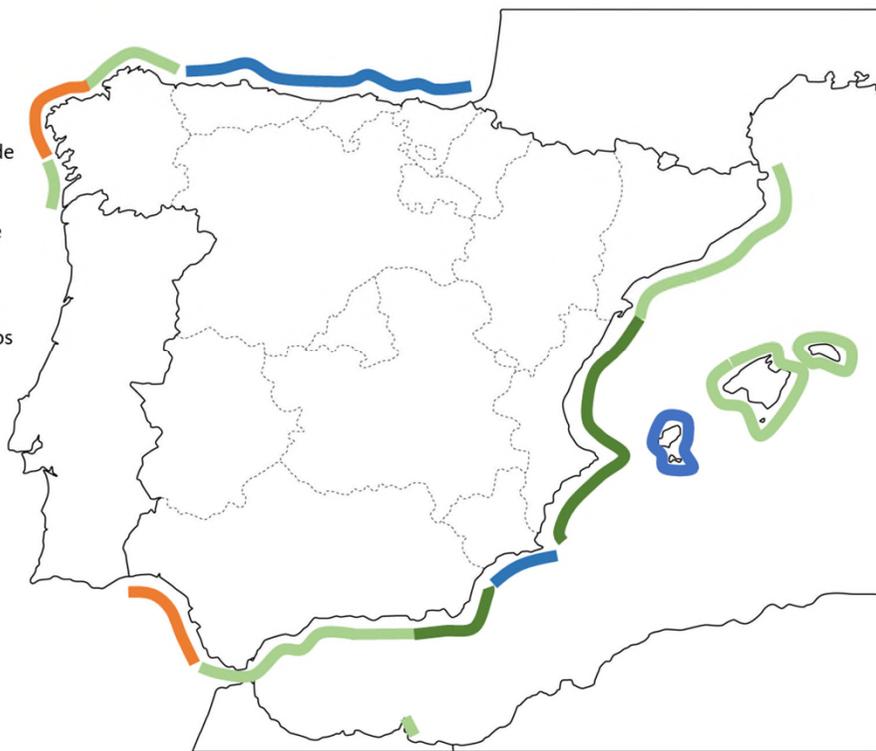
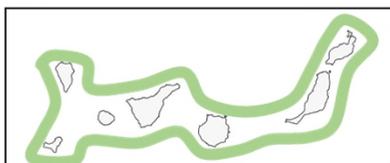




CARTOGRAFÍA DE HÁBITATS TERRESTRES: ESTADO DE REVISIÓN DE LOS POLÍGONOS DE HÁBITATS COSTEROS

Estado de la revisión

- Revisión de campo completada, digitalización en proceso, asignación de contenidos pendiente
- Digitalización completa, asignación de contenidos pendiente
- Digitalización y revisión de campo completadas, asignación de contenidos pendiente
- Digitalización, asignación y de contenidos y revisión de campo completadas



POLÍGONOS ASIGNADOS SEGÚN LAS PROVINCIAS VISITADAS EN CAMPO

| Comunidad Autónoma | Provincia | Polígonos |
|----------------------|-----------|-----------|
| Comunitat Valenciana | Alicante | 4 |
| | Castellón | 12 |
| | Valencia | 7 |
| Andalucía | Almería | 9 |
| | Cádiz | 31 |
| | Huelva | 22 |
| País Vasco | Gipuzkoa | 6 |
| | Bizkaia | 9 |
| Cantabria | | 24 |
| Asturias | | 14 |
| Región de Murcia | | 43 |
| Galicia | A Coruña | 41 |

Avances hasta Marzo 2025

Número de polígonos

Porcentaje (%)

Polígonos Digitalizados

91.027

90

Polígonos Asignados en gabinete

15.202

26

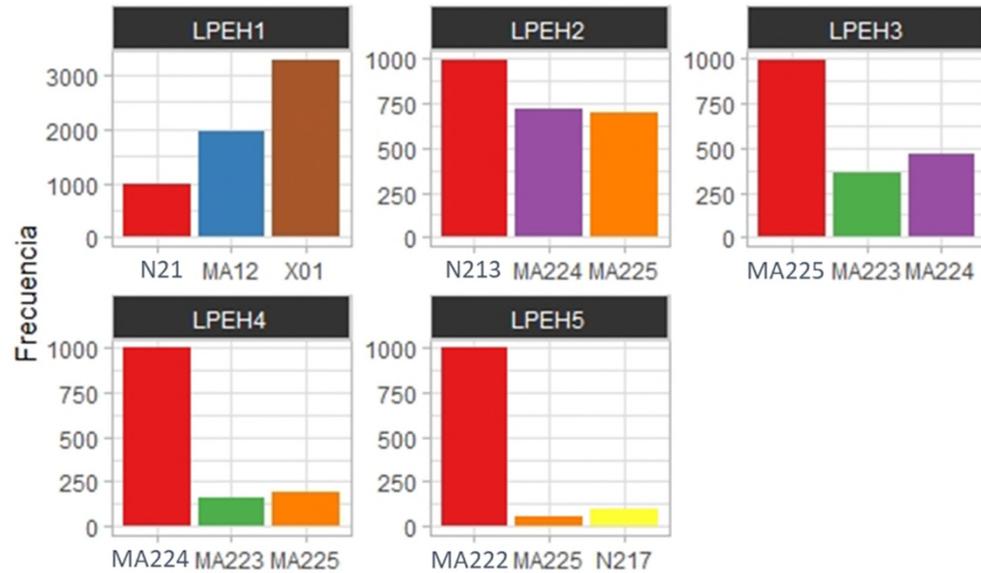
Polígonos Asignados en campo

222

De un total de 7.905 km de costa



Hábitats Costeros de la Lista Patrón más frecuentes



Hábitats Costeros de la Lista Patrón más frecuentes

N21 - Playas de guijarros de las costas atlánticas, bálticas y árticas

MA12 - Rocas litorales atlánticas

X01 - Estuarios

N213 - Biocenosis asociadas a restos algales y de otras plantas de las playas de guijarros atlánticas, bálticas y árticas

MA224 - Zona baja o media-baja de las marismas atlánticas

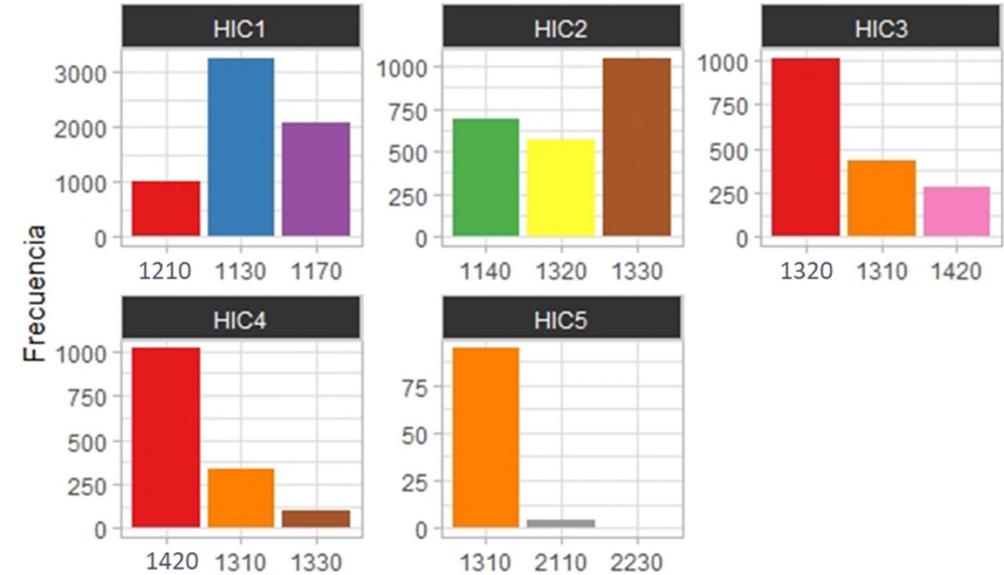
MA225 - Zona con vegetación pionera, generalmente inundada dos veces al día, de las marismas atlánticas

MA223 - Zona media o media-alta de las marismas atlánticas

MA222 - Zona alta de las marismas atlánticas

N217 - Comunidades pioneras de herbáceas perennes dominadas por hierbas rizomatosas en playas de guijarros atlánticas, bálticas y árticas"

Hábitats Costeros de Interés Comunitario más frecuentes



Hábitats Costeros de Interés Comunitario más frecuentes

1210 – Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

1130 - Estuarios

1170 - Arrecifes

1140 – Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja

1320 – Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)

1330 – Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

1310 – Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas

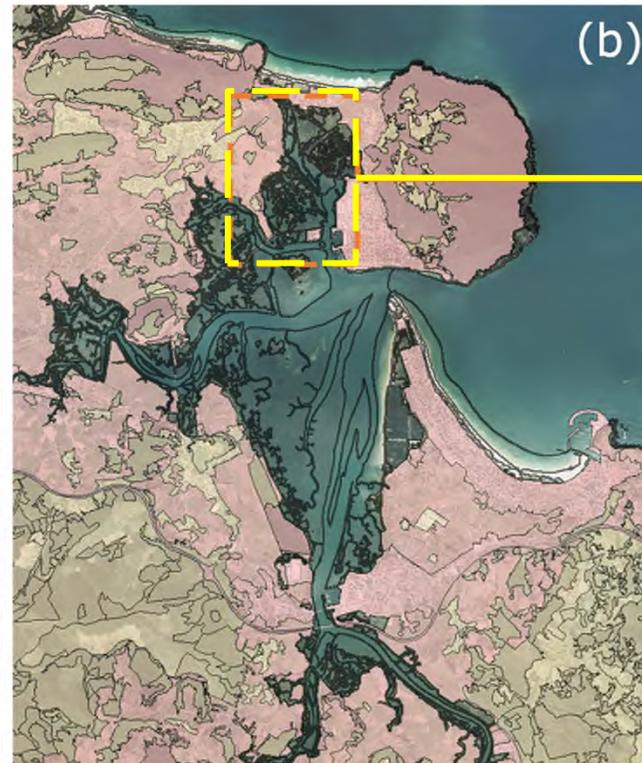
1420 – Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

2110 – Dunas móviles embrionarias

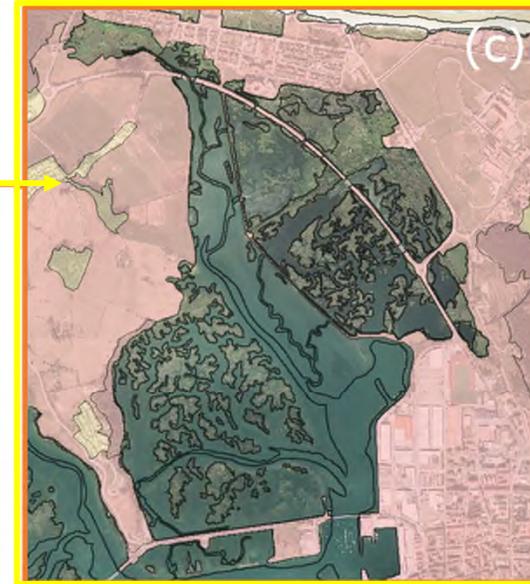
2230 – Dunas con céspedes de *Malcomietalia*



La cartografía de referencia (en **rojo**) no incluye algunos hábitats (bajos arenosos estuarinos).



La cartografía propuesta (en **negro**) incluye una versión más completa y detallada. Las áreas sombreadas en rojo no son hábitats costeros.



— Línea de costa original
— Línea de costa propuesta

Ampliación de la zona donde la mejora es más visible.

Ría de Treto y marismas de Santoña (Cantabria)



Marismas de Isla Cristina (Huelva)





Marismas de Isla Cristina (Huelva)



- Línea de costa original
- Línea de costa propuesta



Marismas del Odiel(Huelva)



- Línea de costa original
- Línea de costa propuesta

Antes



Bahía de Cádiz
(zona Norte)

— Línea de costa original

Después



Bahía de Cádiz
(zona Norte)

- Línea de costa original
- Línea de costa propuesta

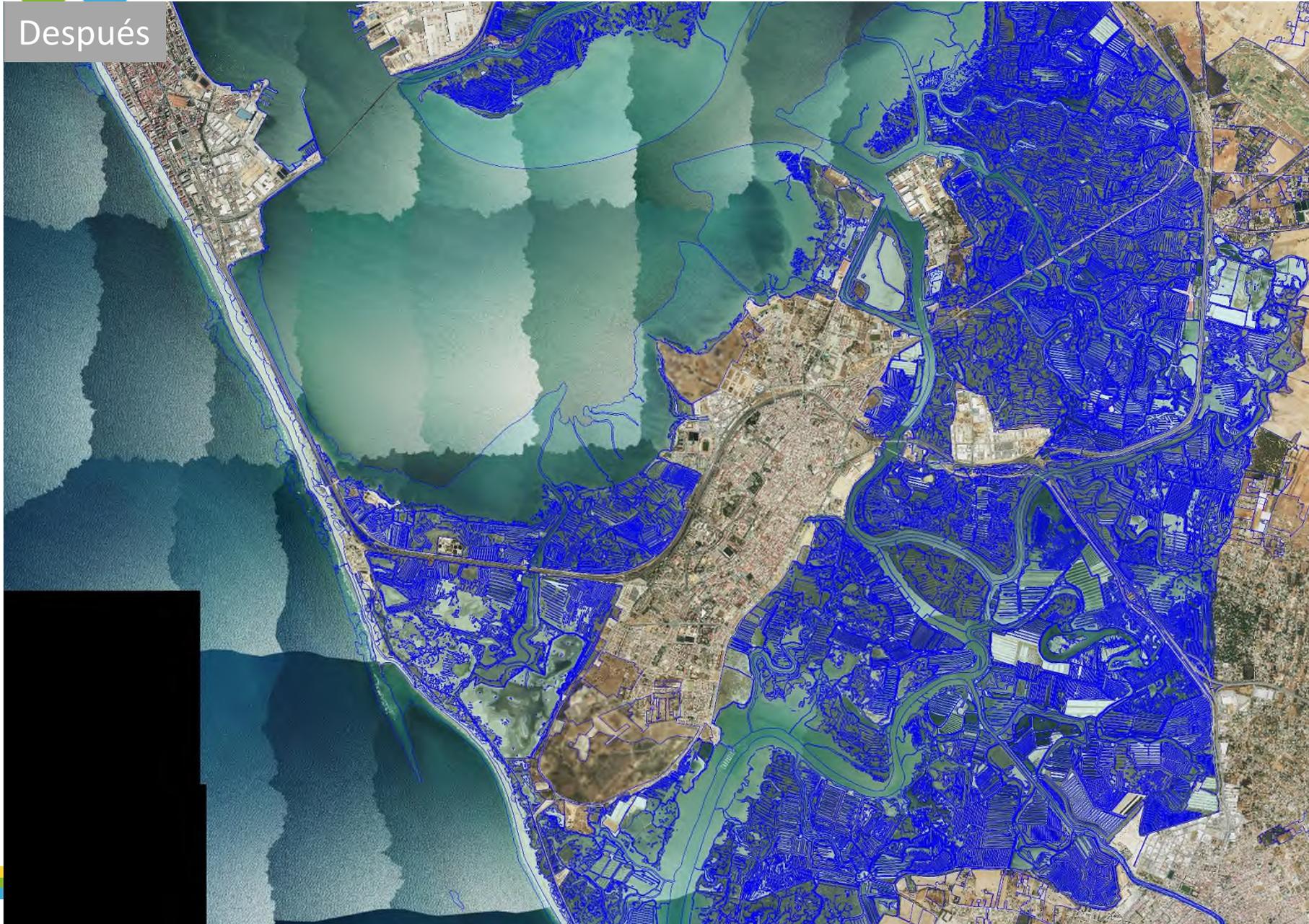
Antes



Bahía de Cádiz
(zona Sur)

— Línea de costa original

Después



Bahía de Cádiz
(zona Sur)

- Línea de costa original
- Línea de costa propuesta



1. **Actualización** de la cartografía en hábitats dinámicos (e.g., dunas, marismas, estuarios).
2. **Campañas de campo:** en zonas no visitadas anteriormente y en zonas ya visitadas que presentan un alto dinamismo.
 - Realización de inventarios de especies de flora características de marismas y dunas.
 - Evaluación de especies invasoras.
3. **Revisión de la línea de costa** en caso de:
 - Actualización de ortofotos PNOA de Máxima Actualidad con mejores condiciones mareales.
 - Cambios en la línea de costa debido a la dinámica litoral.
 - Creación de infraestructuras antrópicas.
4. Actualización y **mejora de la definición de los hábitats** de la Lista Patrón en relación a las diversas revisiones realizadas por los expertos.
5. Incluir **nuevas metodologías** a través del uso de cartografía semiautomática:
 - Recopilación de datos geoespaciales (drones, imágenes de satélite) → Agilizar actualizaciones de zonas más dinámicas.

Gracias por su atención



Ana Genua Olmedo
TRAGSATEC
agenua@tragsa.es