



Guías para el análisis de riesgos y la adaptación al cambio climático

José A Juanes de la Peña
Director de Estrategias / IH Cantabria

CONAMA

 **Viladecans
2030**



**Diputació
Barcelona**

01

**La adaptación al CC: un reto
multidisciplinar**

03

**Los ecosistemas litorales:
problema y solución**

05

**Estrategias de adaptación al
CC en la costa**

02

Marco Conceptual del Riesgo

04

**Caso 1: Vulnerabilidad al CC
de los ecosistemas litorales**

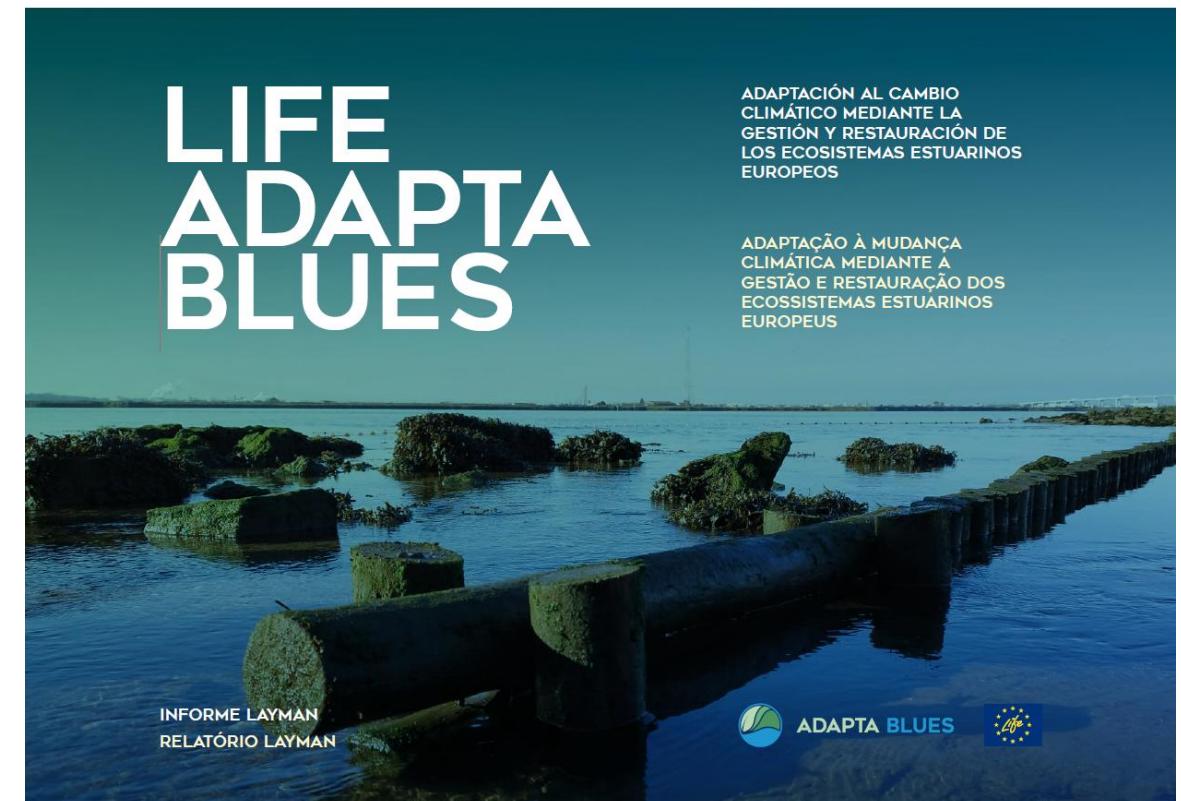
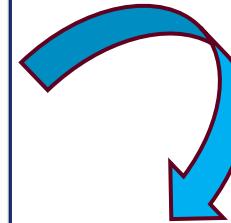
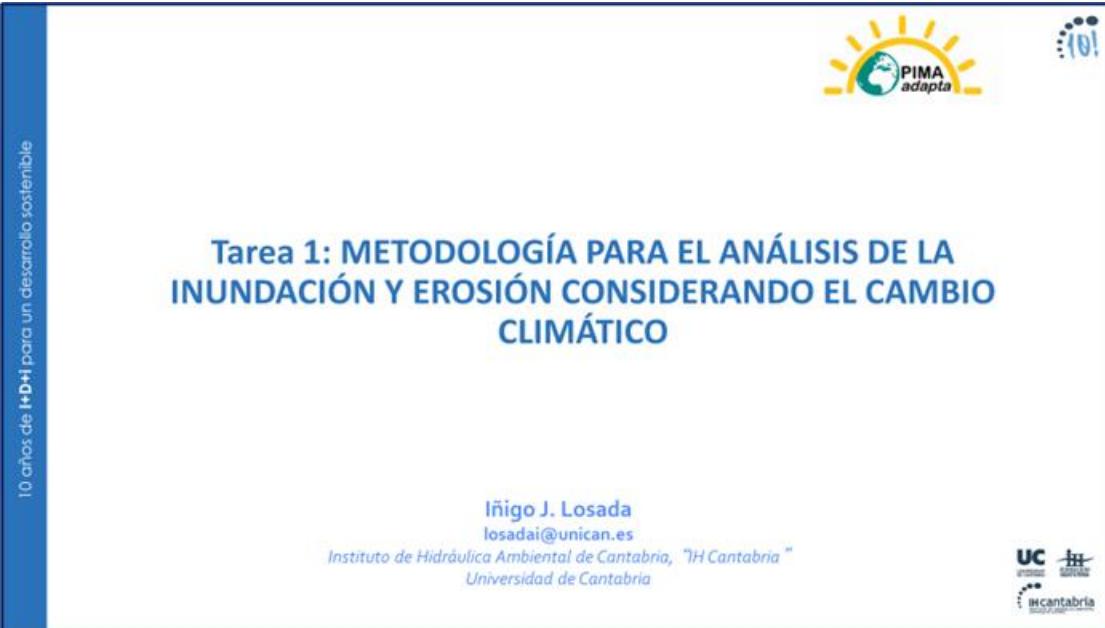
06

**Caso 2: Catálogo de medidas
de adaptación al CC en la
costa**

01

La adaptación al CC: un reto multidisciplinar





EL CICLO DE LA ADAPTACIÓN



02

Marco

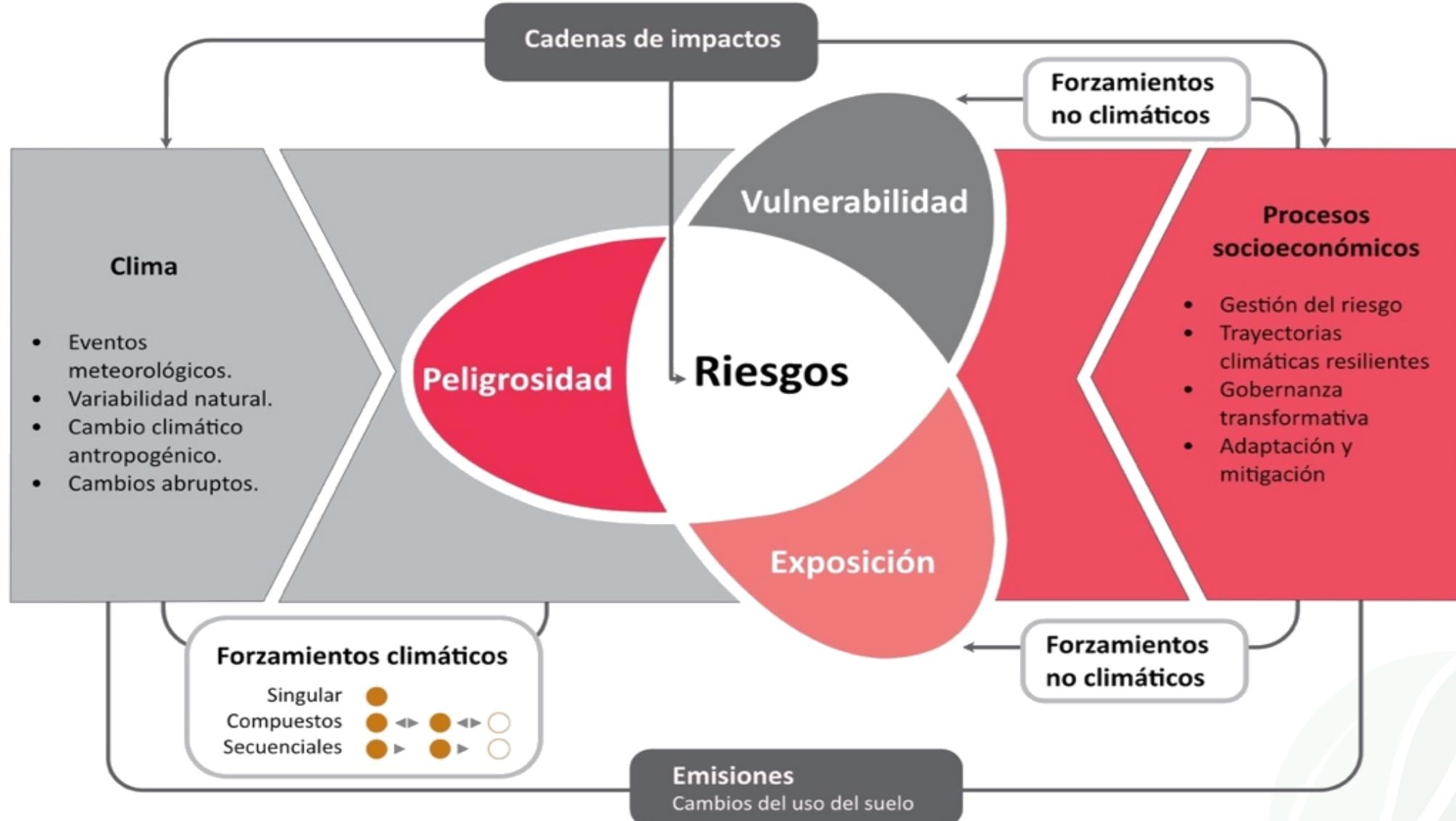
Conceptual del

Riesgo



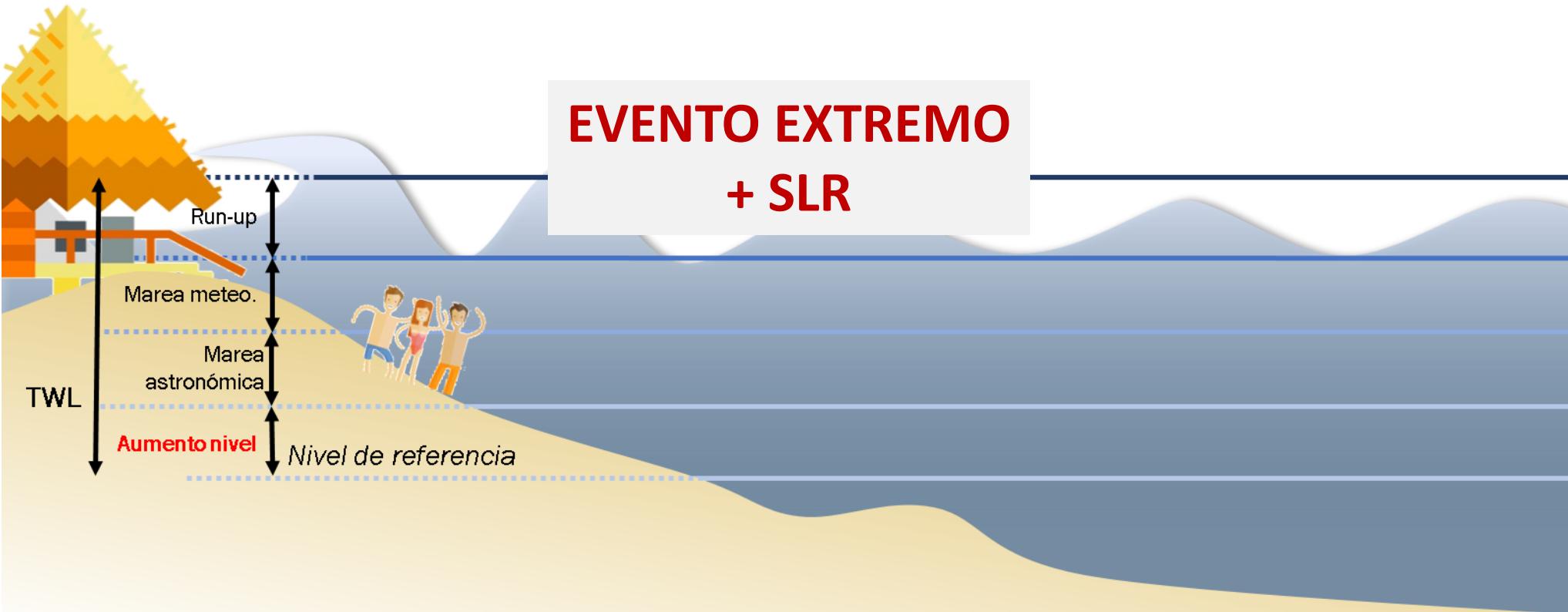


MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO





PELIGROSIDAD - IMPACTOS



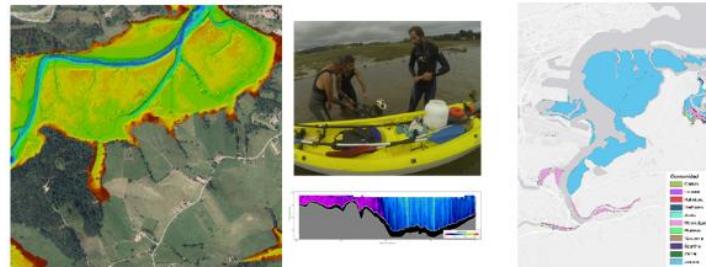
Aproximación del Total Water Level

$$\text{TWL} = \text{Marea astronómica} + \text{Marea meteorológica} + \text{Run-up} + \text{Aumento del nivel del mar}$$



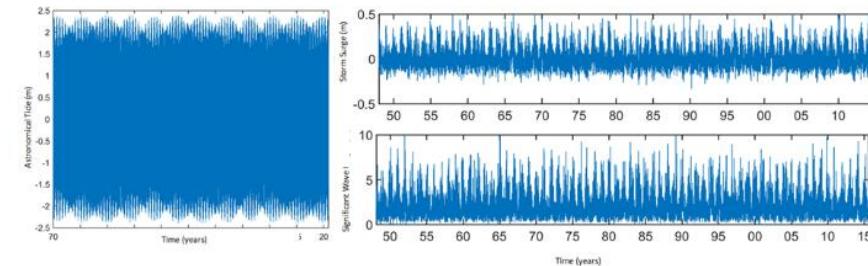
1. Caracterización del área de estudio

- Topobatimetría
- Distribución de la vegetación



2. Obtención de la cota total de inundación

- Marea meteorológica, marea astronómica

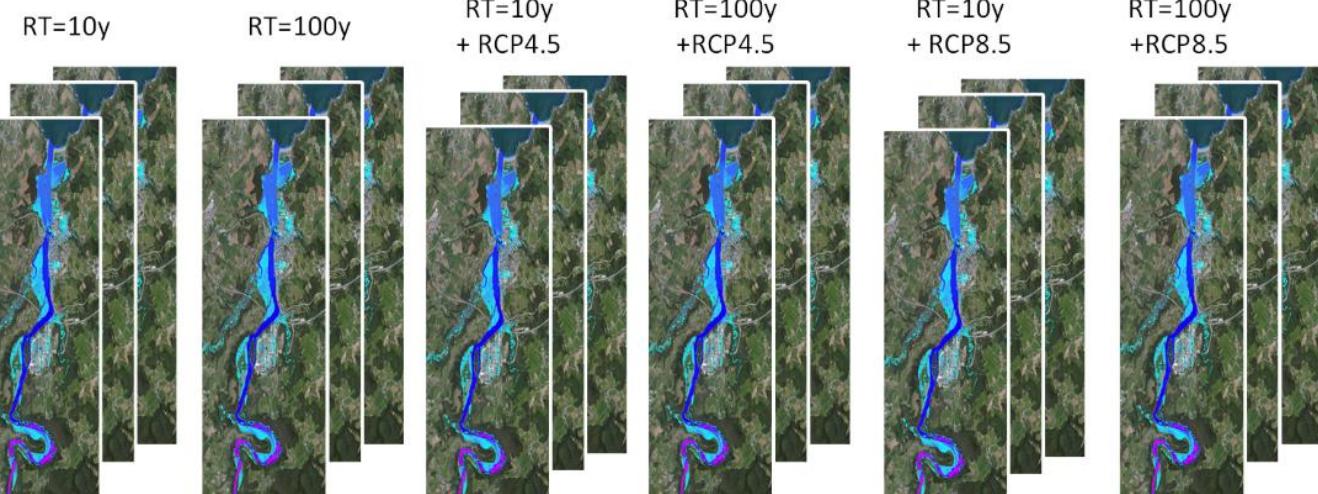


3. Estudio de los eventos extremos

- Precipitación

4. Simulaciones numéricas

- Modelado Delft3D
- Con y sin vegetación



5. Mapas de inundación

- Periodos de retorno
- Escenarios climáticos



EXPOSICIÓN

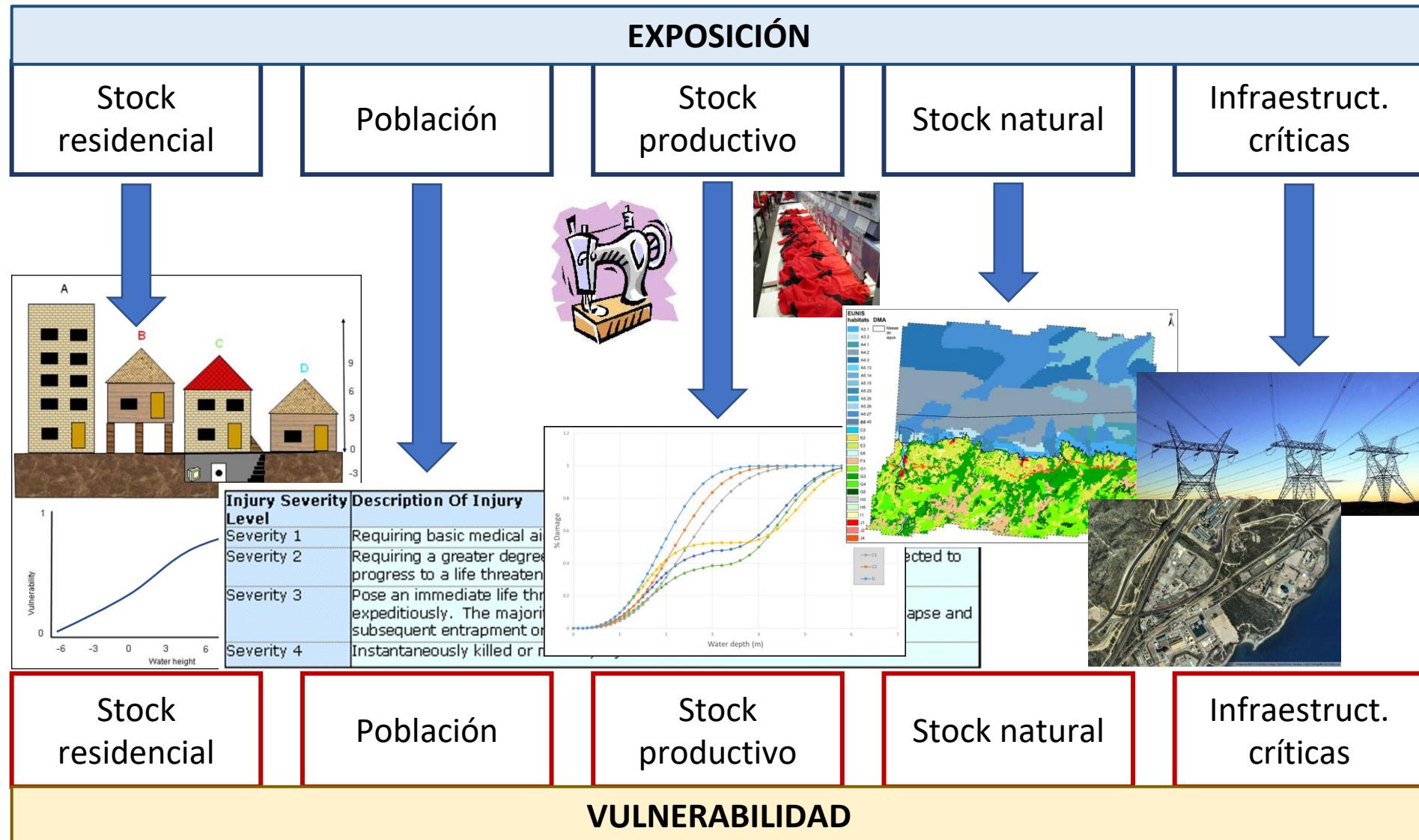
Elementos en riesgo





VULNERABILIDAD

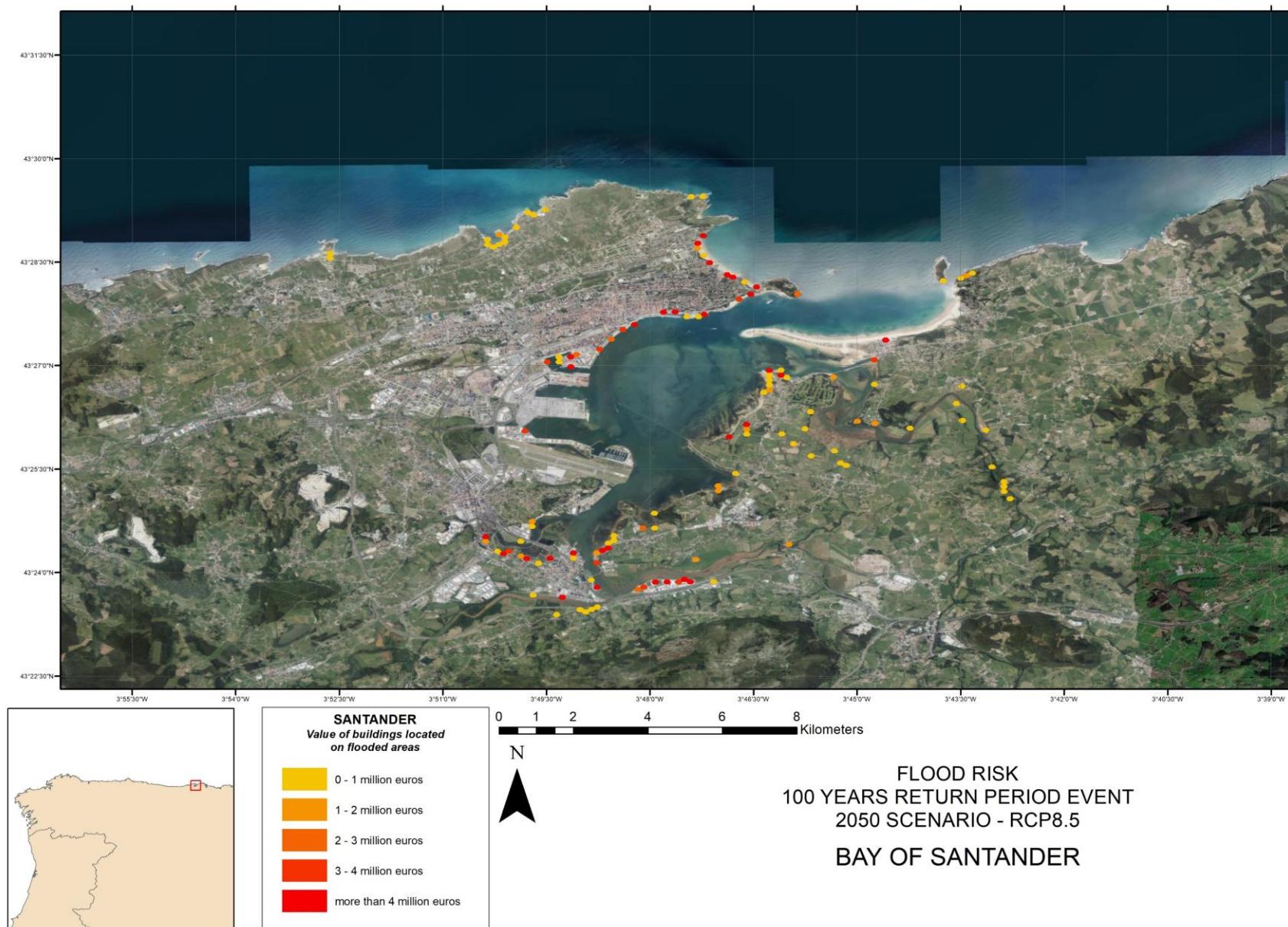
Tipologías





EVALUACIÓN DE RIESGOS FREnte AL CC

Riesgo – BAHÍA DE SANTANDER





Riesgo – BAHÍA DE SANTANDER



1.000

> 1.400

1.000

>1.500

1.200

>2.000

Periodo de retorno de 100 años

PRESENTE

2050

2100



109

M€

> 200 M€

124-127

M€

>220 M€

123-154

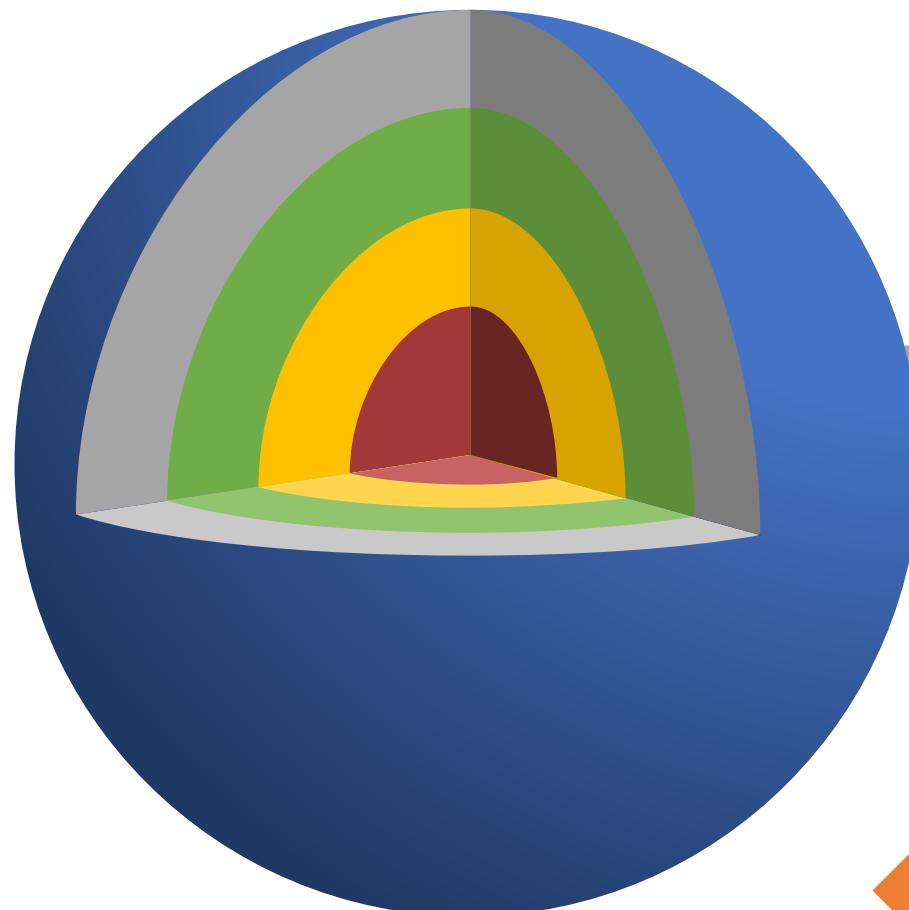
M€

>300 M€

Periodo de retorno de 100 años



NIVELES DE ANÁLISIS DEL RIESGO



03

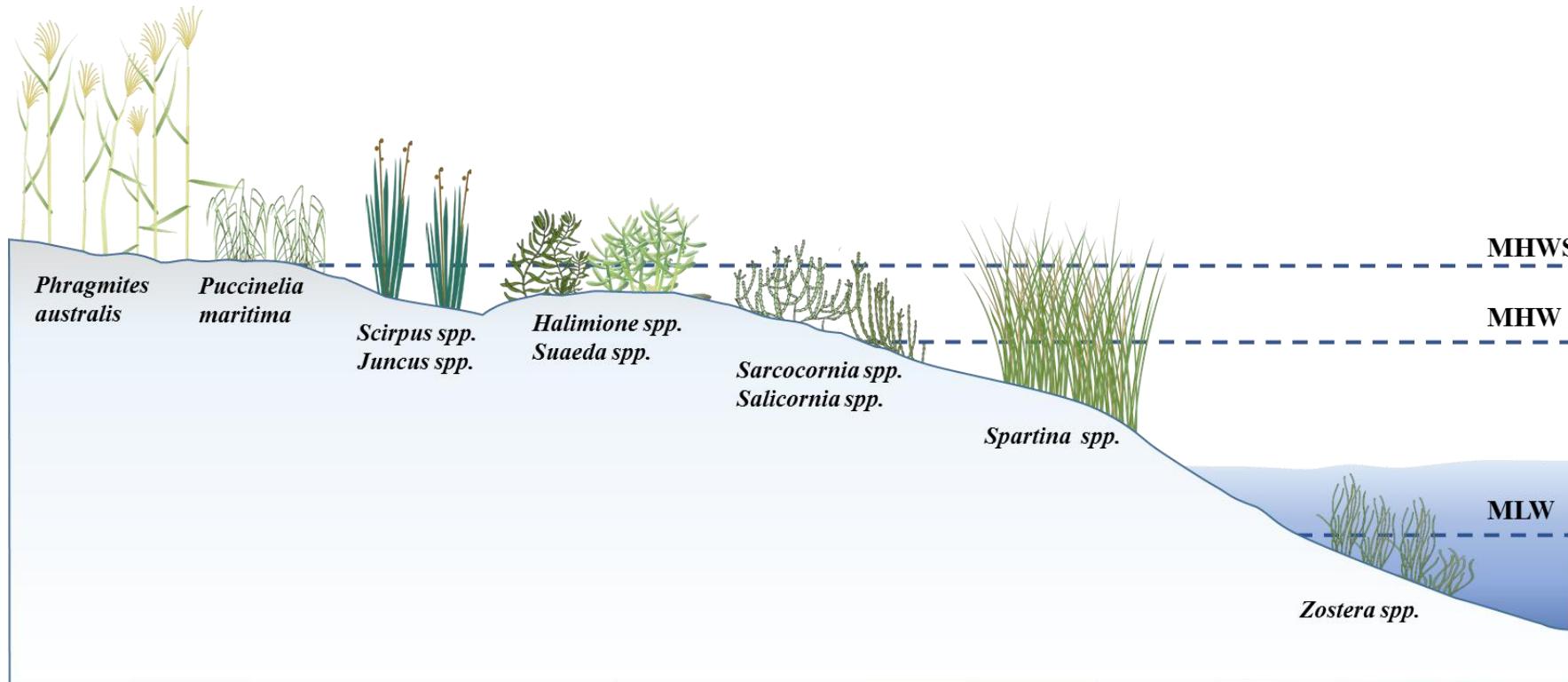
Los ecosistemas litorales: problema y solución



Elemento natural vulnerable frente al efecto del SLR

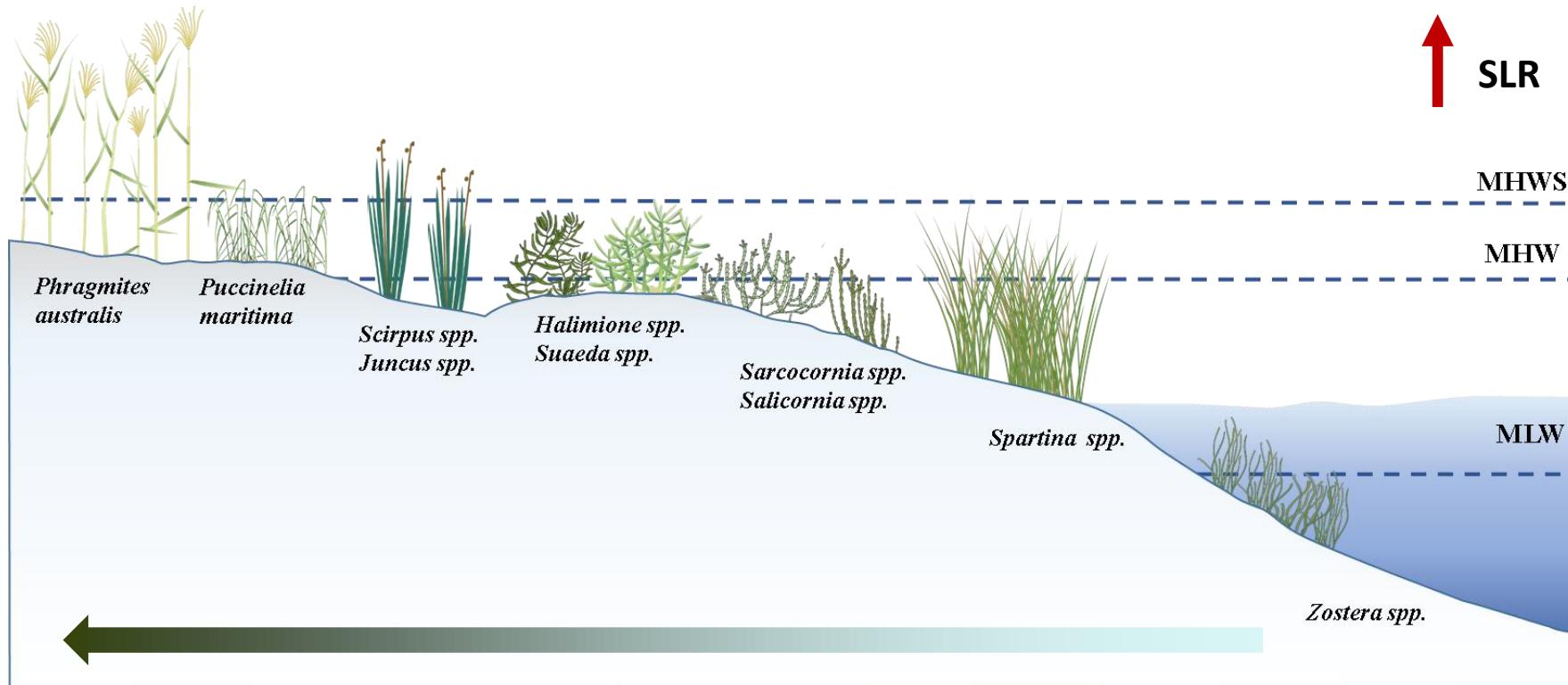


Cambios en los patrones de zonación derivados del aumento del nivel de mar





Cambios en los patrones de zonación derivados del aumento del nivel de mar



Elemento natural como medida de adaptación frente al CC



04

Caso 1: Vulnerabilidad al CC de los ecosistemas litorales





VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

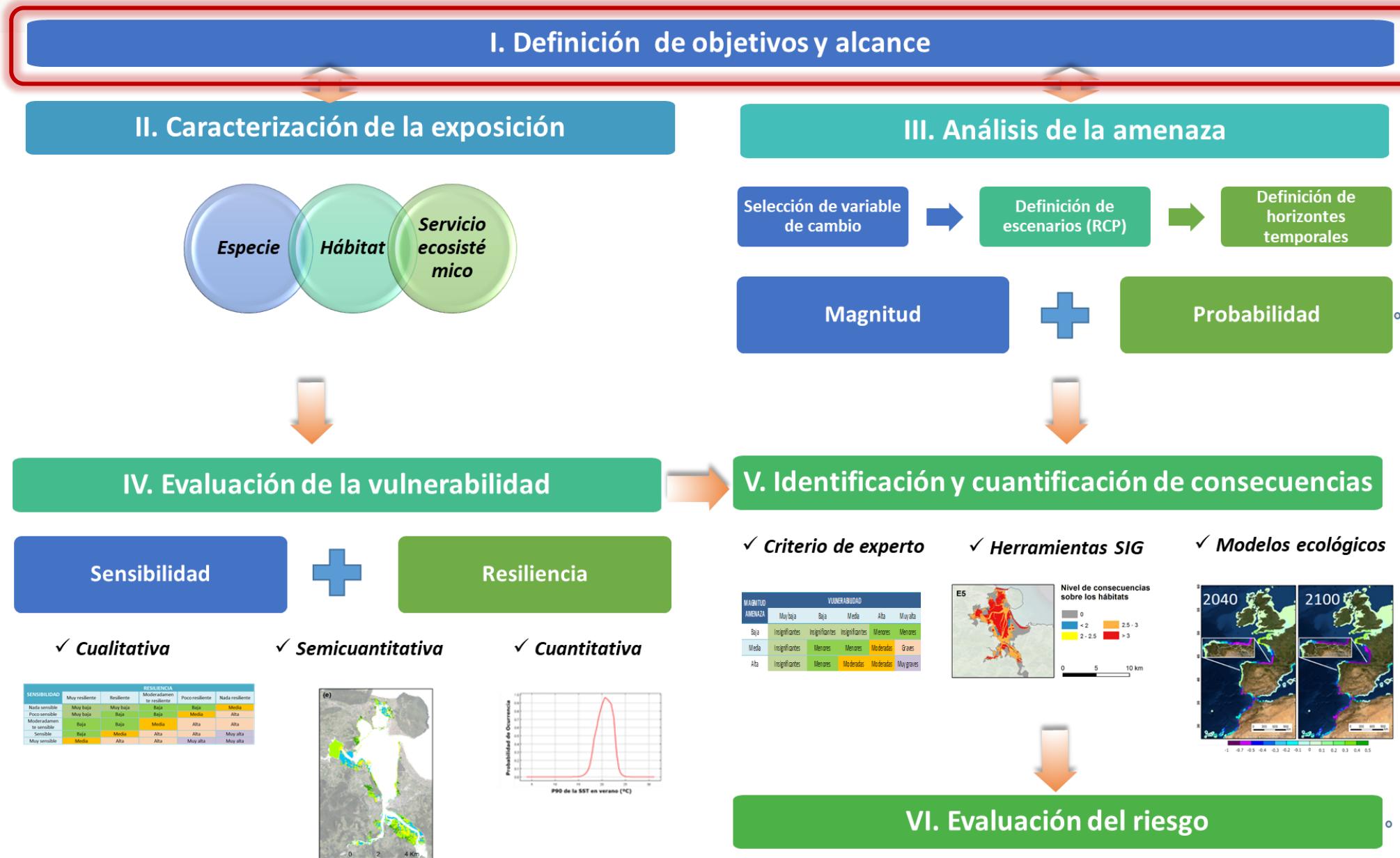
PLAN DE FORMACIÓN DESTINADO AL PERSONAL DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS COMPETENTES EN LA
GESTIÓN DE LA RED NATURA 2000 MARINA Y A OTROS DESTINATARIOS

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS

Sesión 4 – Análisis de vulnerabilidad al cambio climático en los EMPS en
España (parte II): Metodología de análisis del riesgo de los espacios marinos
protegidos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático

Araceli Puente Trueba, Camino Fernández de la Hoz, Cristina Galván Arbeiza, Elvira Ramos
Manzanos, Bárbara Ondiviela Eizaguirre, Samuel Sainz Villegas, José A. Juanes de la Peña
(IHCantabria / Universidad de Cantabria)

FASES DE LA METODOLOGÍA



OBJETIVO Y ALCANCE



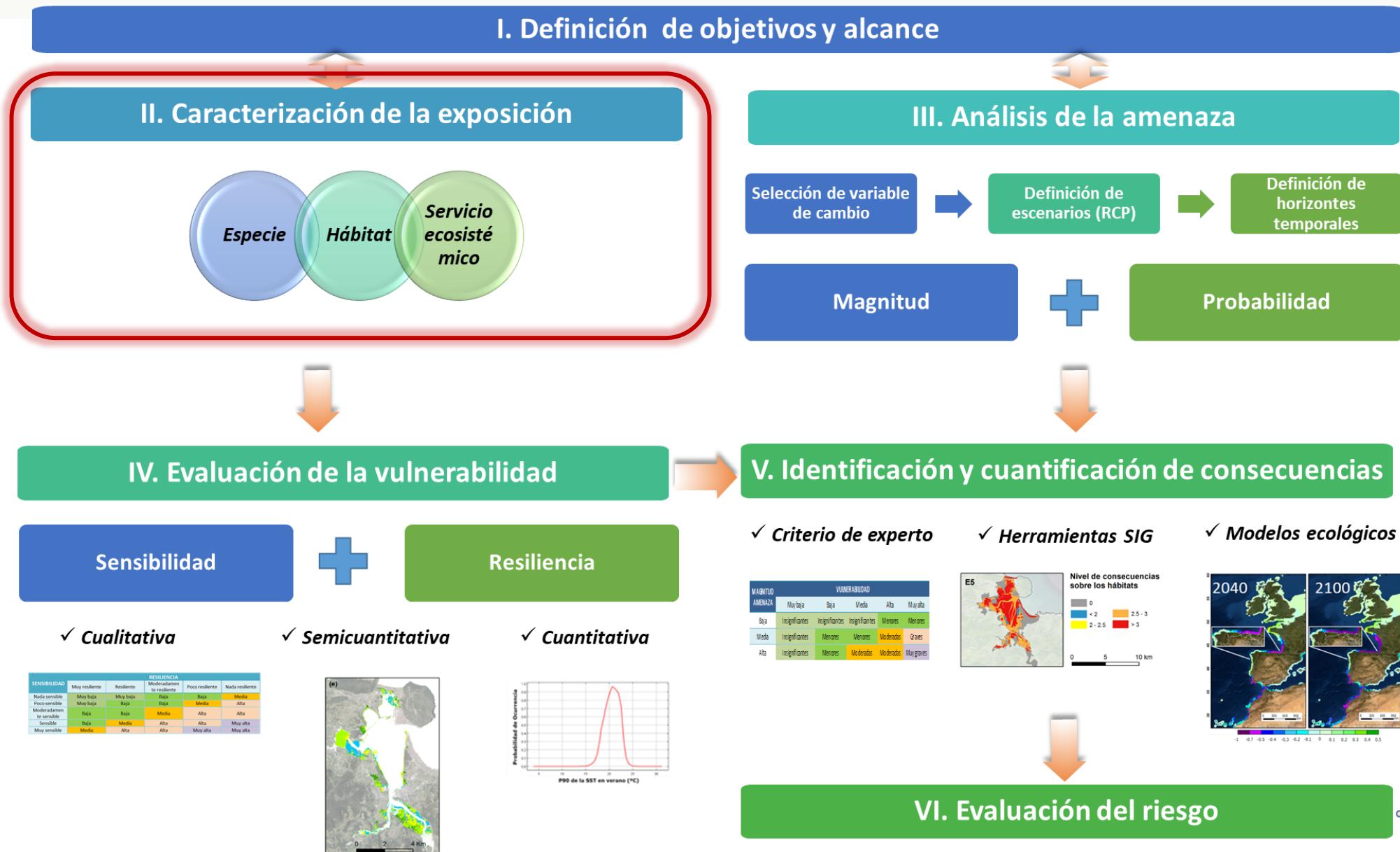
Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



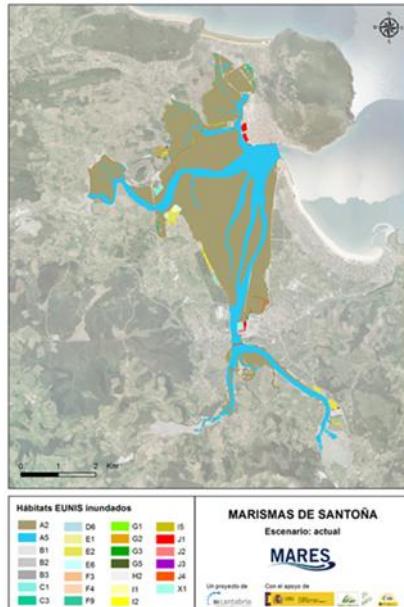
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



FASES DE LA METODOLOGÍA



EXPOSICIÓN



| UNIDAD AMBIENTAL | DATOS | ENLACE |
|-------------------------|---|---|
| ESPECIES | Lista patrón de especies marinas (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_listas_patron.aspx |
| | WoRMS (World Register of Marine Species). | https://www.marinespecies.org/ |
| | ITIS (Integrated Taxonomic Information System) | https://www.itis.gov/ |
| | Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado.aspx |
| HÁBITATS | Lista patrón de hábitats marinos (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/habitats-especies-marinos/inventario-espanol-habitats-especies-marinos/fichas-inventario-habitats-marinos.aspx |
| | Listado de hábitats de interés comunitario en España (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_españa.aspx |
| SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). European Environment Agency (EEA) | https://cices.eu/ |



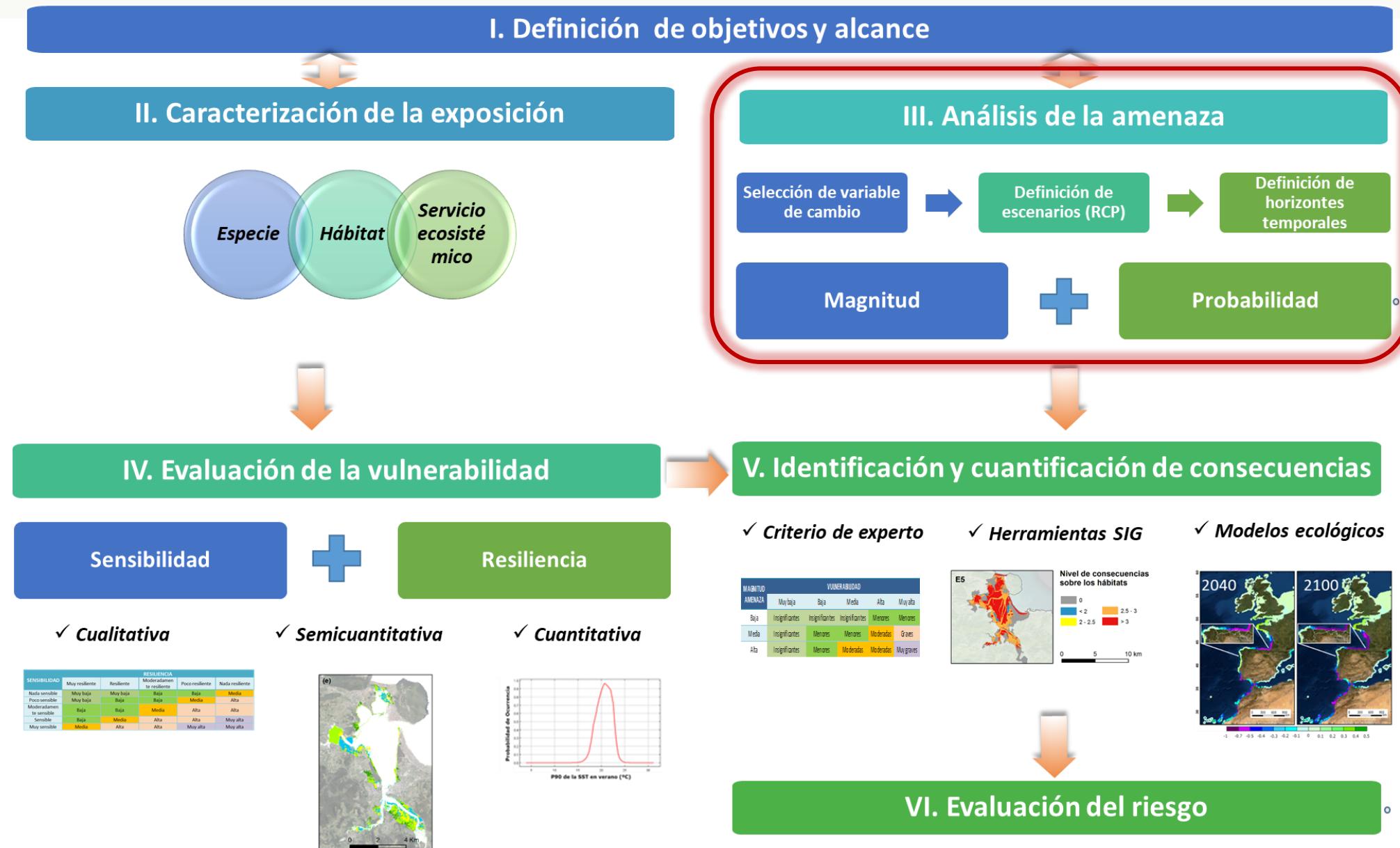
EXPOSICIÓN



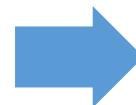
| UNIDAD AMBIENTAL | DATOS | ENLACE |
|-------------------------|---|---|
| ESPECIES | Global Biodiversity Information Facility (GBIF). | https://www.gbif.org/es/ |
| | Ocean Biodiversity Information System (OBIS) | https://obis.org/ |
| | EMODNET-Biology | https://www.emodnet-biology.eu/ |
| HÁBITATS | Cartografía de distribución de hábitat de interés comunitario (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-ide/descargas/biodiversidad/habitat-art17-2007_2012.aspx |
| | Ecocartografías (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) | https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/default.aspx |
| SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | Valoración de los Activos Naturales en España (VANE) | https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/valoracion-y-aspectos-economicos-de-la-biodiversidad/cb_vae_valoracion_activos_naturales.aspx |



FASES DE LA METODOLOGÍA



Selección de variable de cambio



Definición de escenarios



Definición de horizontes temporales

| TIPOS DE ESTRESORES CLIMÁTICOS |
|--|
| Aumento de la temperatura del agua |
| Aumento de la temperatura del aire |
| Modificación del régimen de precipitaciones |
| Aumento del nivel del mar |
| Disminución del oxígeno disuelto |
| Modificación de las corrientes |
| Modificación de los patrones de afloramiento |
| Cambios en el régimen salino |
| Acidificación |
| Modificación de la energía del oleaje |

| ESCENARIO |
|-----------|
| RCP 2.6 |
| RCP 4.5 |
| RCP 6.0 |
| RCP 8.5 |

| HORIZONTE TEMPORAL |
|--------------------|
| Corto plazo: 2050 |
| Largo plazo: 2100 |

| ESCENARIO |
|-----------|
| SSP1-1.9 |
| SSP1-2.6 |
| SSP2-4.5 |
| SSP3-6.0 |
| SSP5-8.5 |

Magnitud



Probabilidad

- **Baja**: la diferencia entre los valores de la amenaza en la situación base y el escenario considerado es prácticamente nula.
- **Media**: los valores proyectados de la amenaza se corresponden con los máximos de la situación base.
- **Alta**: la amenaza en el escenario considerado alcanza valores no registrados en la situación base.
- **Rara**: probabilidad muy baja (<10 %).
- **Improbable**: probabilidad baja (10% - 33%).
- **Possible**: pero no improbable, probabilidad entre 33% y 66%.
- **Probable**: entre 66 % y 90% de probabilidad.
- **Muy probable o prácticamente segura**: probabilidad mayor al 90%.

Criterio de
experto

Consulta a
panel de
expertos

Consulta a
gestores y
usuarios

| FÍSICOQUÍMICAS | <ul style="list-style-type: none"> Sea surface temperature Air temperature Nitrate concentration pH Salinity Attenuation coefficient PAR |
|-------------------------------|---|
| SEMICUANTITATIVA (SIG) | <ul style="list-style-type: none"> Wave height Wind speed Tidal range Currents Bottom orbital speed Sea level |
| ESTRÉS | <ul style="list-style-type: none"> Marine heatwaves Marine cold spells Shear stress |

■ BASES DE DATOS EXISTENTES



OCLE

Climate Change Effects On
Litoral And Oceanic Ecosystems

<https://ocle.ihcantabria.com/>



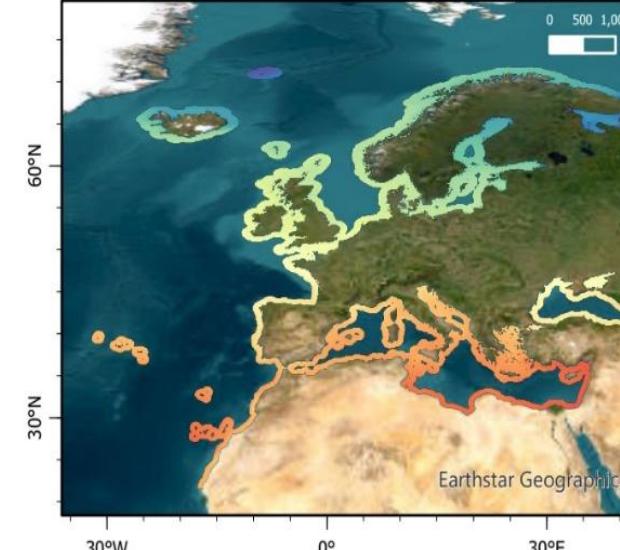
<https://www.bio-oracle.org/>



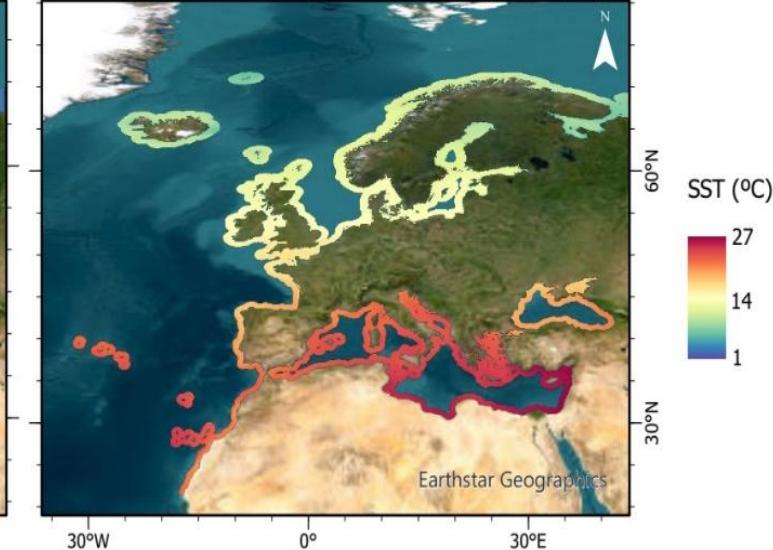
**Copernicus
Marine Service**



Baseline period (1995-2015)

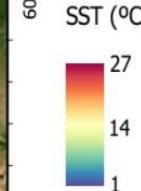


SSP5 - 8.5 (2100)



MARSPEC

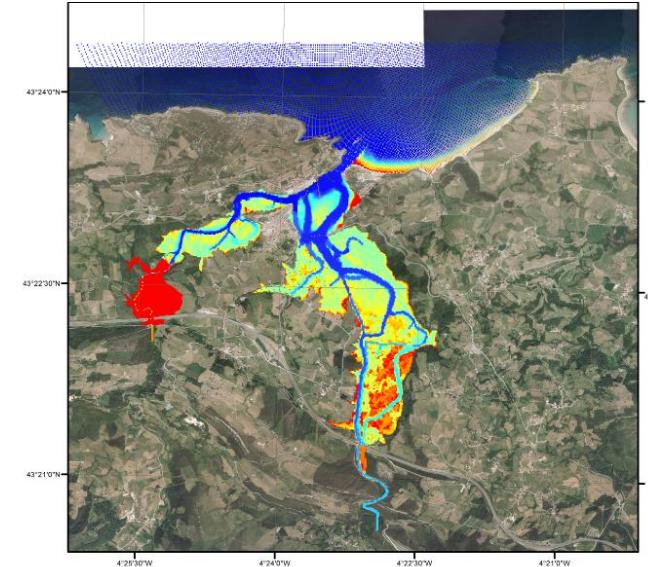
<http://www.marspec.org/>



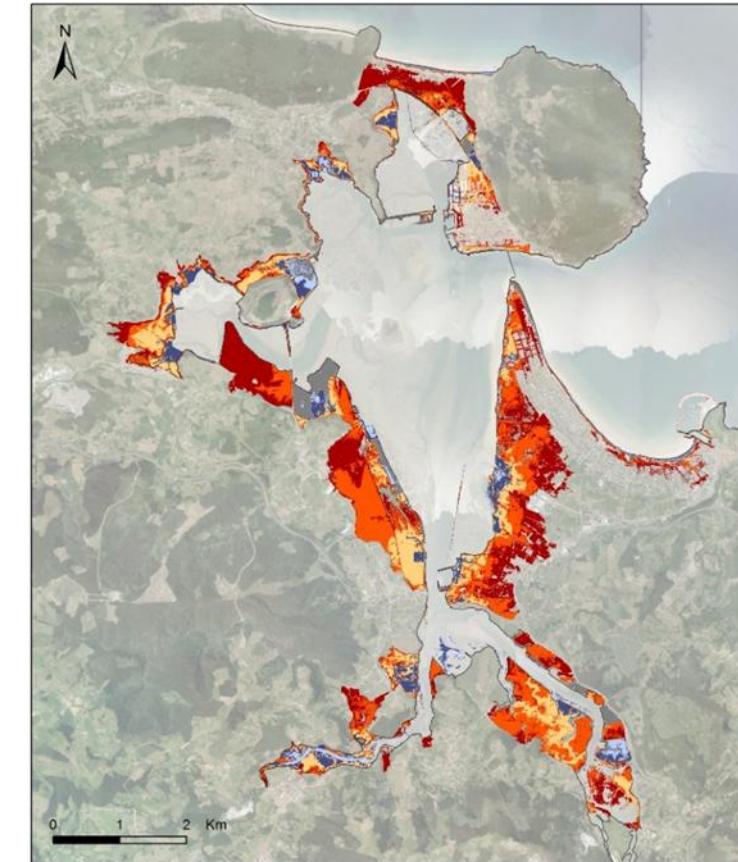
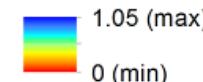
| FISICOQUÍMICAS | Sea surface temperature Air temperature Nitrate concentration pH Salinity Attenuation coefficient PAR |
|-------------------------------|---|
| SEMICUANTITATIVA (SIG) | Wave height Wind speed Tidal range Currents Bottom orbital speed Sea level |
| CUANTITATIVA (MODELOS) | Marine heatwaves Marine cold spells Shear stress |

■ MODELOS

p.ej. Bathtub; Delft 3D; RFSM-EDA



Prof. columna agua SD (m) - presente



LEYENDA

Masas de agua

Inundación en escenarios de cambio climático

Actual

+0.29 m en 2050

+0.62 m en 2100

+1 m en 2100

+1.5 m en 2100

+2 m en 2100

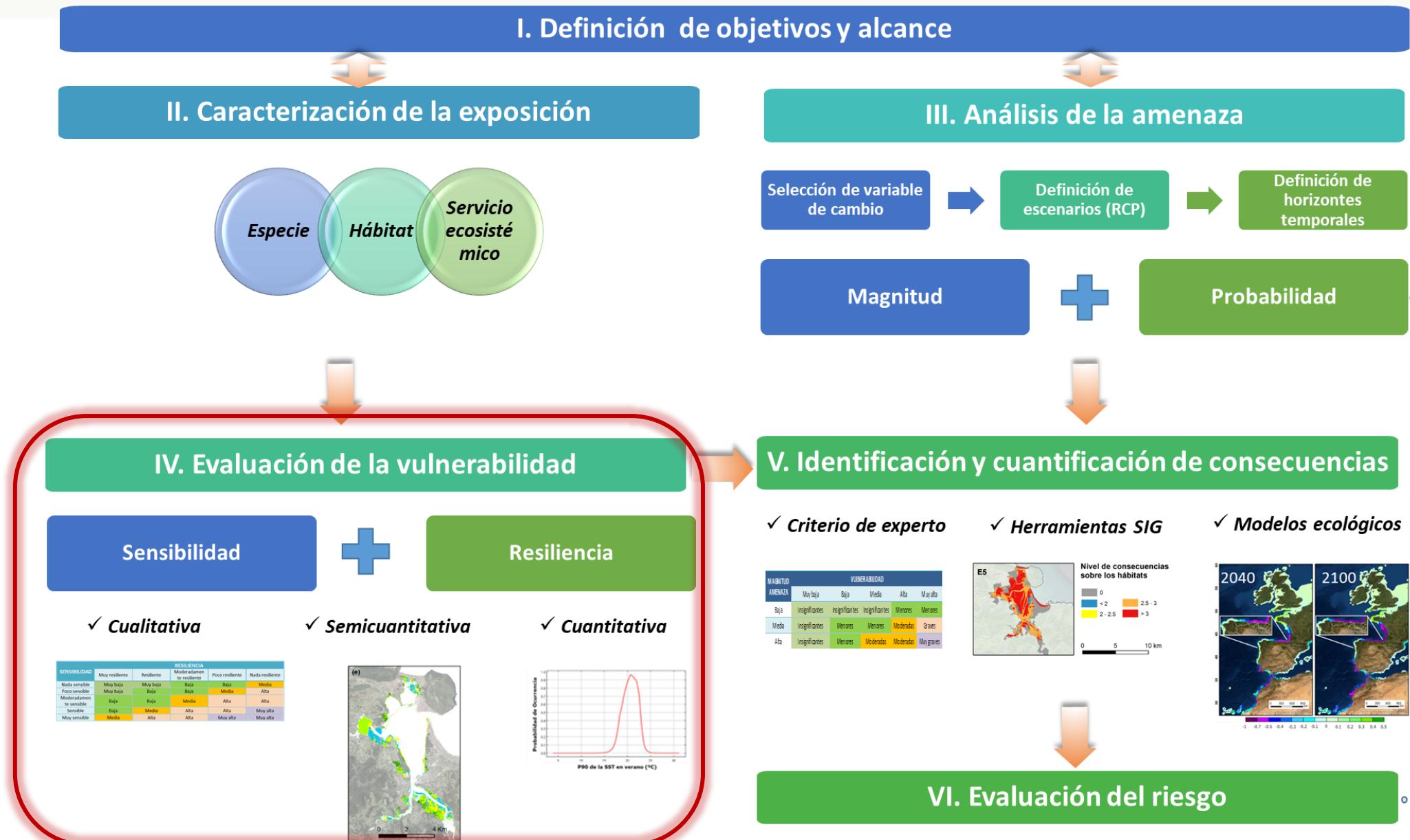
MARISMAS DE
SANTONA



Con el apoyo de



FASES DE LA METODOLOGÍA



VULNERABILIDAD



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

Sensibilidad



Resiliencia

CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA
(SIG)

CUANTITATIVA
(MODELOS)

| SENSIBILIDAD | RESILIENCIA | | | | |
|------------------------|----------------|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| | Muy resiliente | Resiliente | Moderadamente resiliente | Poco resiliente | Nada resiliente |
| Nada sensible | Muy baja | Muy baja | Baja | Baja | Media |
| Poco sensible | Muy baja | Baja | Baja | Media | Alta |
| Moderadamente sensible | Baja | Baja | Media | Alta | Alta |
| Sensible | Baja | Media | Alta | Alta | Muy alta |
| Muy sensible | Media | Alta | Alta | Muy alta | Muy alta |

Sensibilidad



Resiliencia

- **Indicador de naturalidad:** proporción de la superficie total ocupada por hábitats naturales frente a los antrópicos.
- **Indicador de singularidad:** número de hábitats de interés comunitario prioritarios presentes en la zona de estudio; o número de especies vulnerables, en peligro de extinción o en peligro crítico de extinción.
- Integrar la **sensibilidad de las diferentes especies o hábitats** frente a la amenaza que se está analizando.

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD = SENSIBILIDAD + RESILIENCIA

| INDICADOR | |
|--|--|
| Riqueza | Nº de hábitats, Nº especies |
| Diversidad | Índice de Shannon Índice de Simpson |
| Conectividad | Relación de vecindad con las celdas del mismo hábitat |
| Presencia de especies invasoras | Riqueza de especies invasoras Superficie relativa colonizada por especies invasoras |
| Capacidad de migración | Presencia o ausencia de barreras |
| Capacidad de colonización de hábitats diferentes | Porcentaje de hábitats adyacentes artificiales o con elevado valor económico |
| Estructura de la población | Número de individuos, estructura de edades de la población |

VULNERABILIDAD

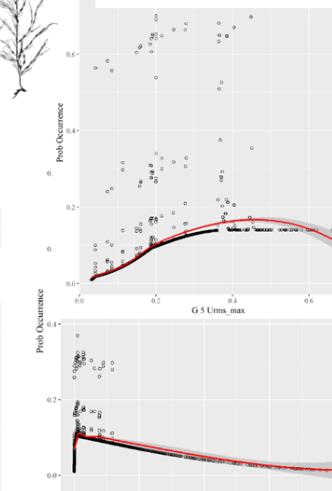
CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA (SIG)

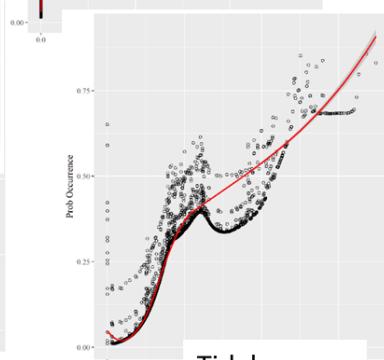
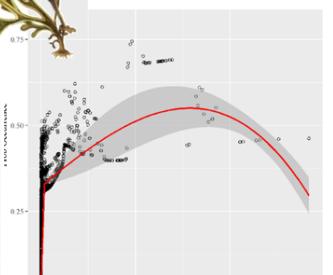
CUANTITATIVA (MODELOS)



Vorb maximum



Shear stress P75

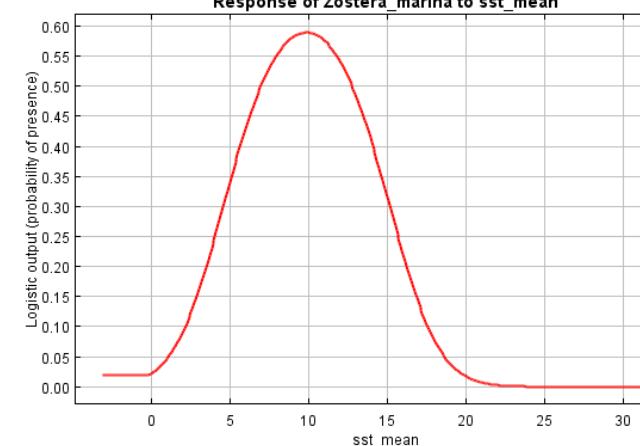
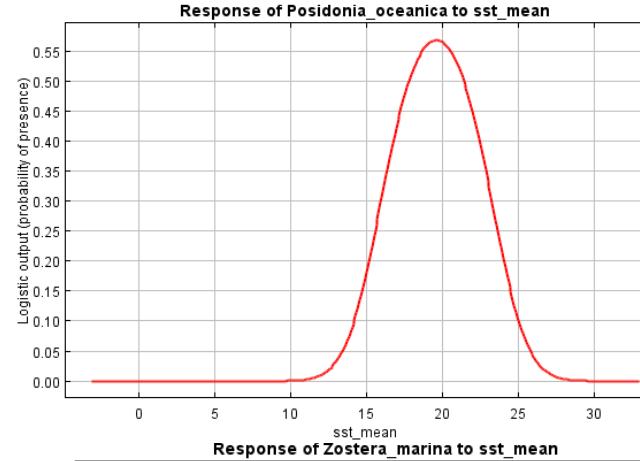


Tidal range

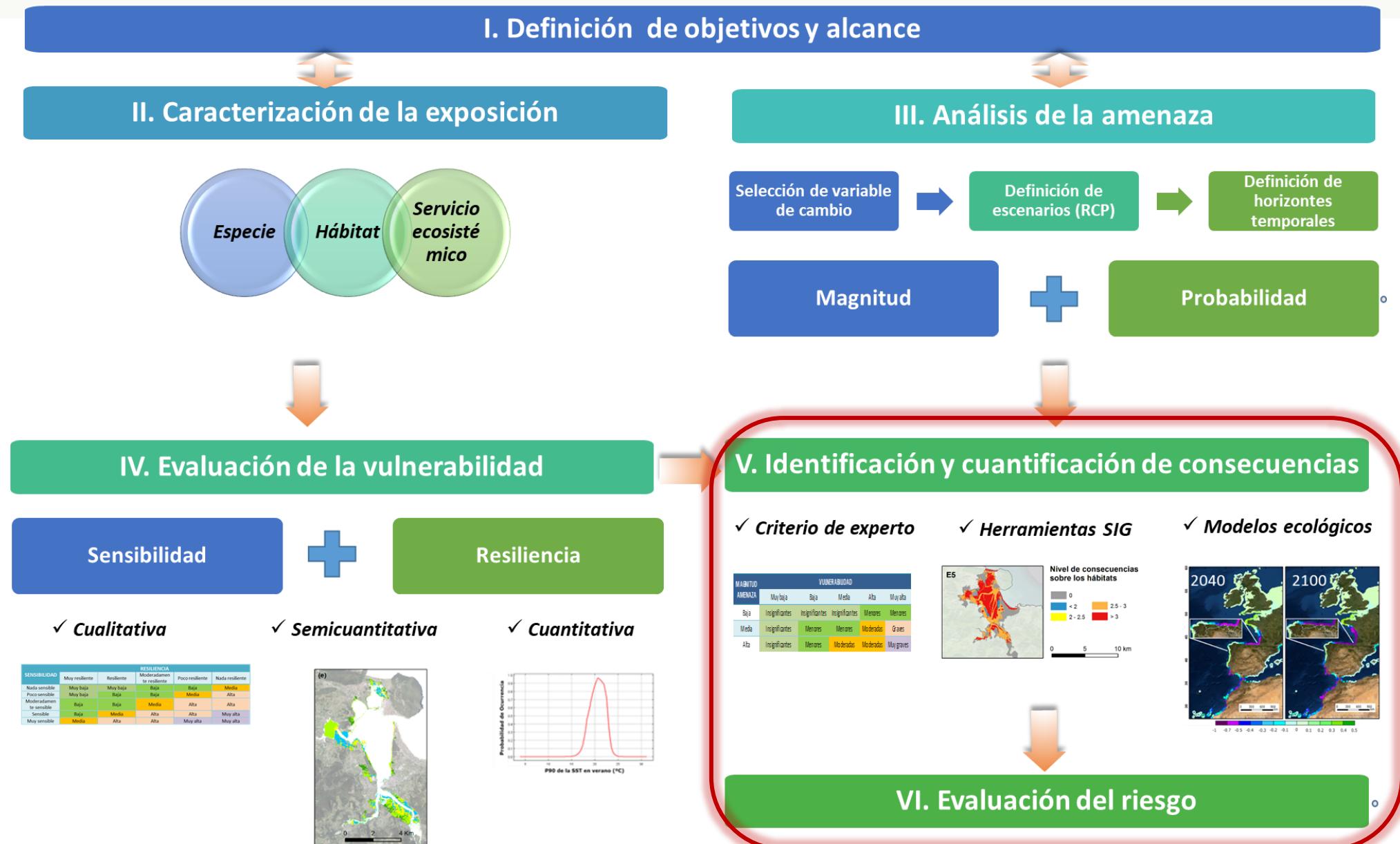


Sensibilidad

Resiliencia



FASES DE LA METODOLOGÍA



CONSECUENCIAS



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

CONSECUENCIAS = VULNERABILIDAD X MAGNITUD DE LA AMENAZA

| MAGNITUD AMENAZA | VULNERABILIDAD | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|------------|
| | Muy baja | Baja | Media | Alta | Muy alta |
| Baja | Insignificantes | Insignificantes | Insignificantes | Menores | Menores |
| Media | Insignificantes | Menores | Menores | Moderadas | Graves |
| Alta | Insignificantes | Menores | Moderadas | Moderadas | Muy graves |

RIESGO = CONSECUENCIAS X PROBABILIDAD

| PROBABILIDAD AMENAZA | CONSECUENCIAS | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------|-----------|----------|------------|
| | Insignificantes | Menores | Moderadas | Graves | Muy graves |
| Rara | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Improbable | Bajo | Bajo | Moderado | Moderado | Moderado |
| Possible | Bajo | Moderado | Moderado | Alto | Alto |
| Probable | Bajo | Moderado | Alto | Alto | Extremo |
| Casi segura | Bajo | Moderado | Alto | Extremo | Extremo |



CUALITATIVA

SEMICUANTITATIVA (SIG)

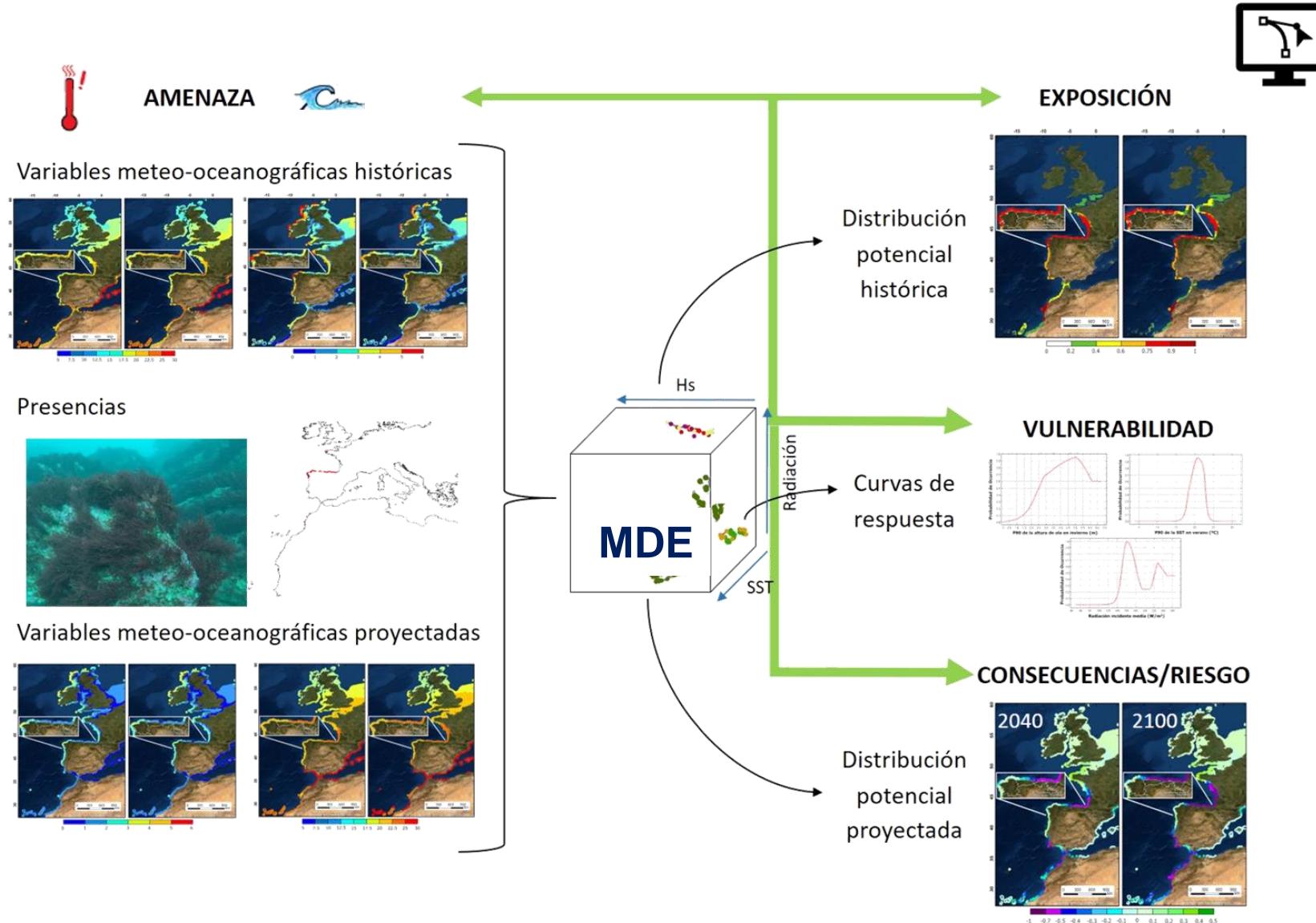
CUANTITATIVA (MODELOS)

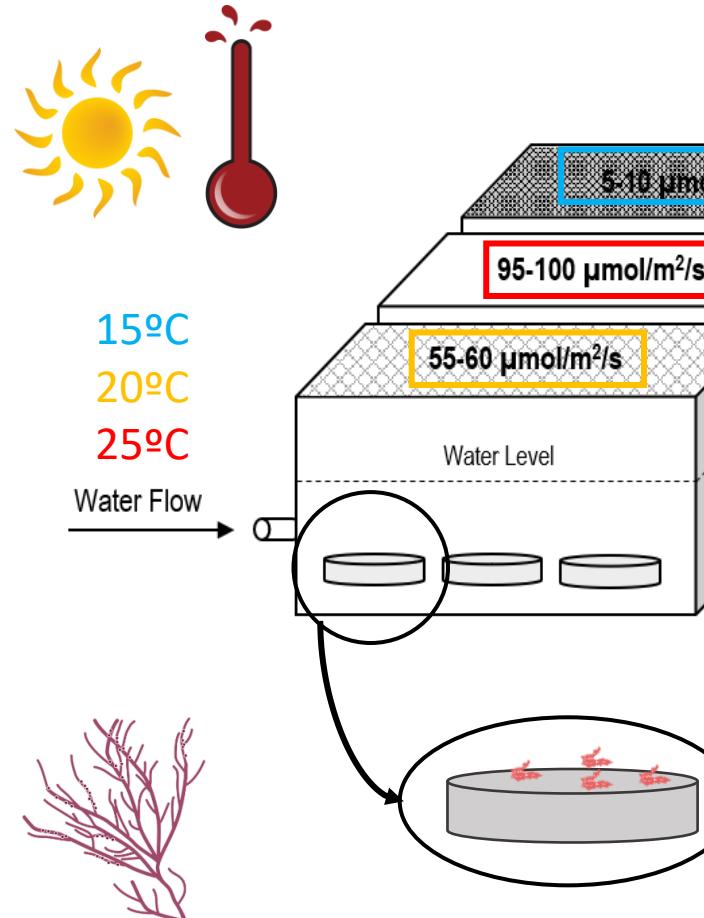
CONSECUENCIAS

CUALITATIVA

SEMIQUANTITATIVA (SIG)

CUANTITATIVA (MODELOS)





EXPERIMENTACIÓN DE LABORATORIO



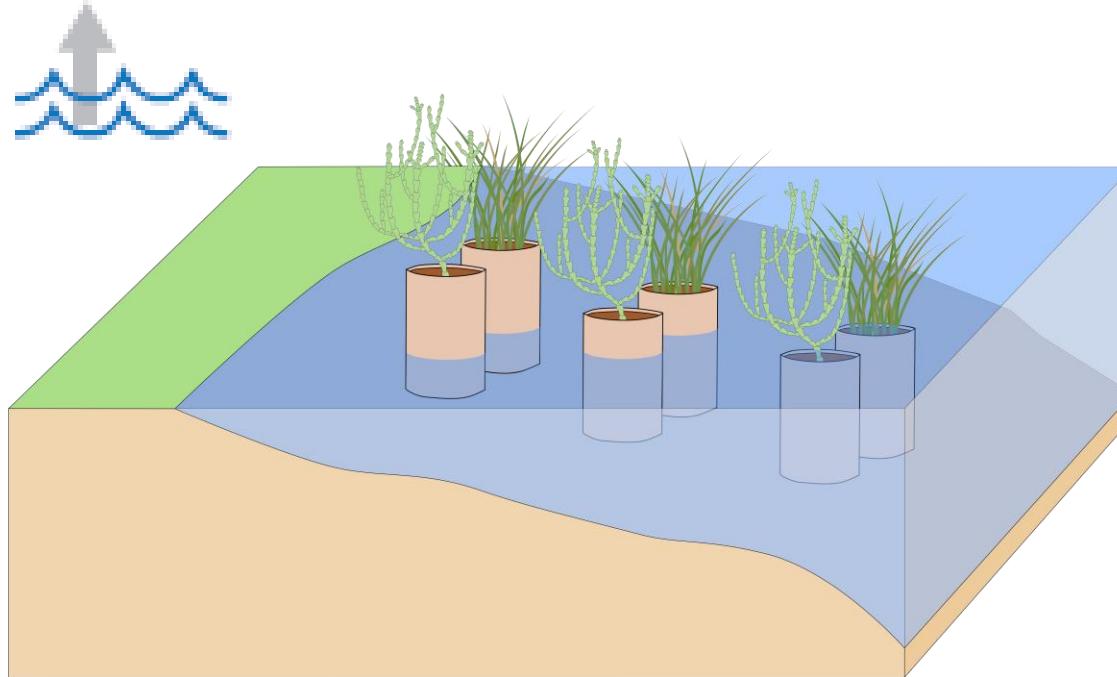
Gelidium corneum

CUALITATIVA

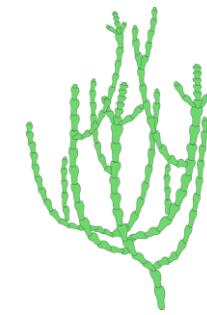
SEMICUANTITATIVA
(SIG)

CUANTITATIVA
(EXPERIMENTACIÓN)

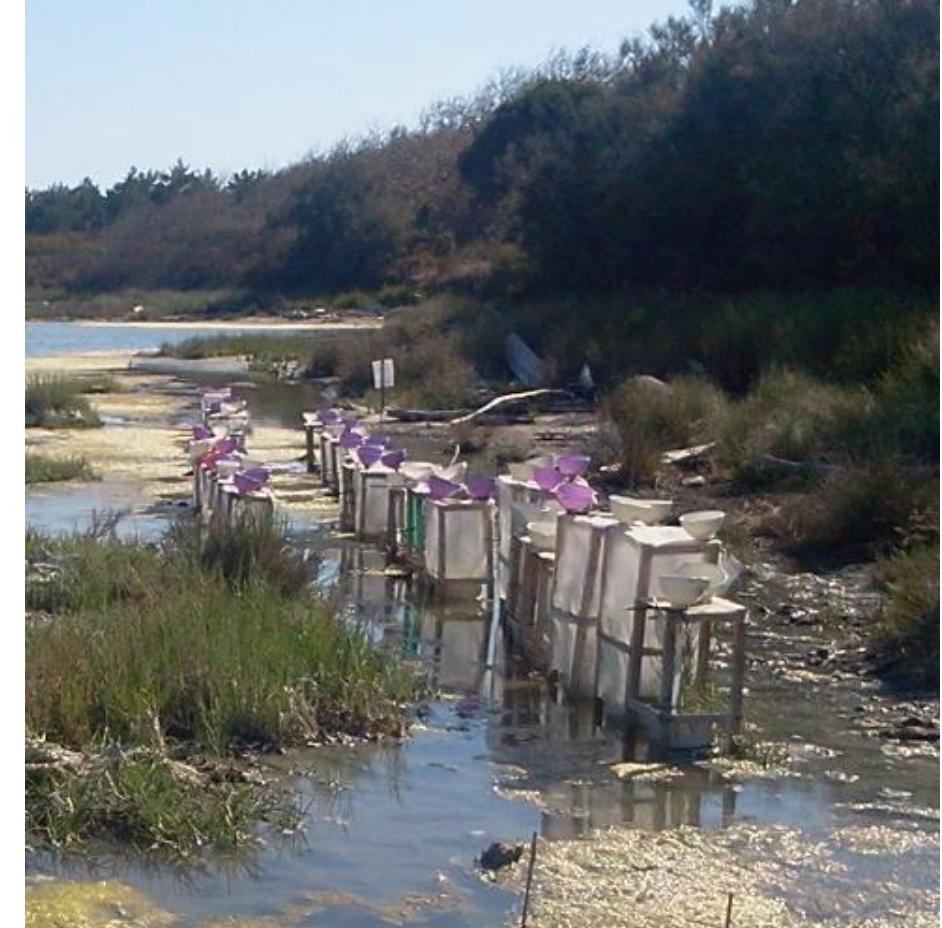
EXPERIMENTACIÓN DE CAMPO



Spartina spp.



Salicornia veneta



05

Estrategias de adaptación al CC en la costa

A large, semi-transparent graphic element in the lower right corner, consisting of three concentric circles. The innermost circle is white, the middle circle is light red, and the outermost circle is a darker red. The graphic has a soft, blurred gradient effect.



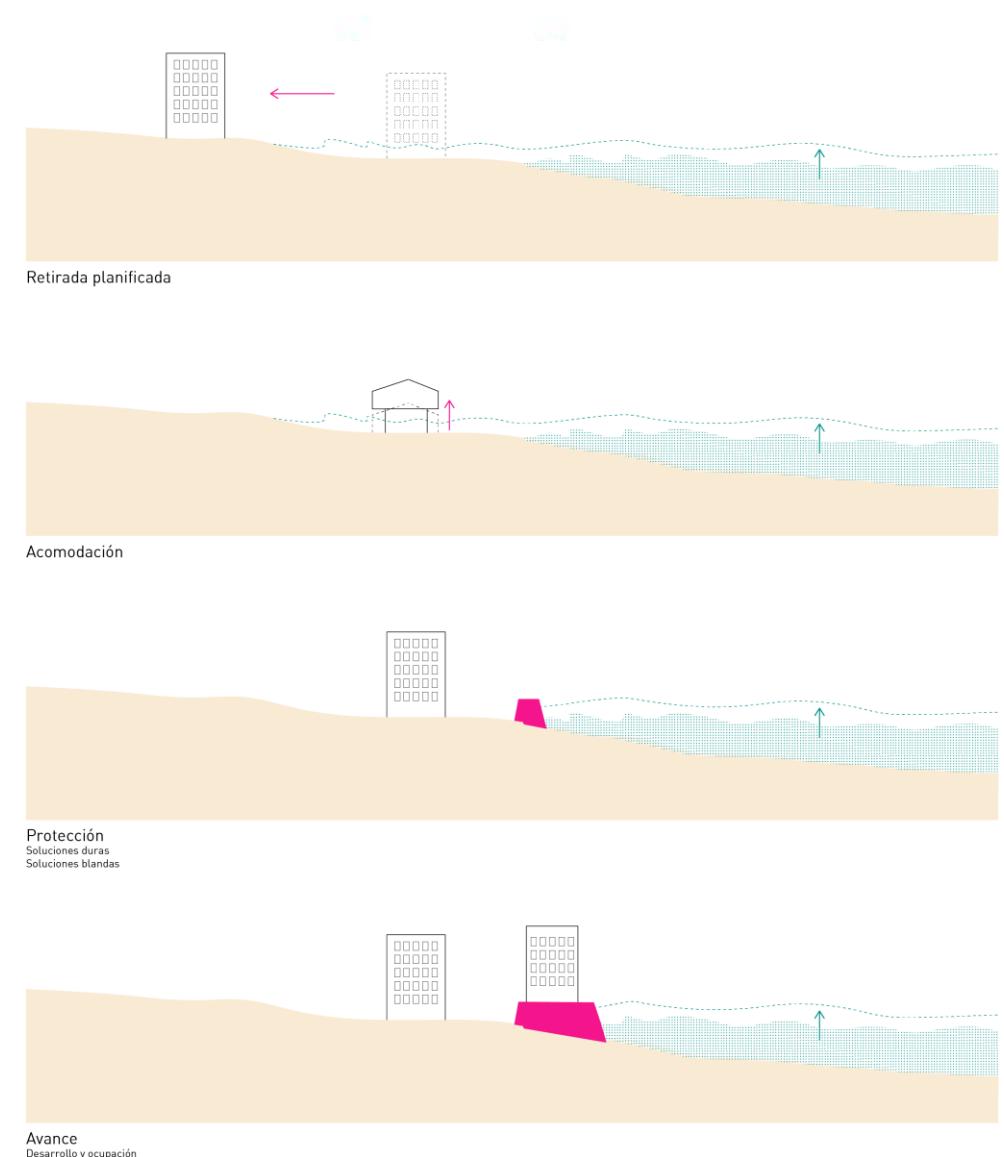
ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

Adaptación:

- Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

IPCC, 2007: opciones de adaptación en la costa se organizan en cuatro grandes grupos o estrategias:

- Retroceso
- Acomodación
- Protección
- Avance

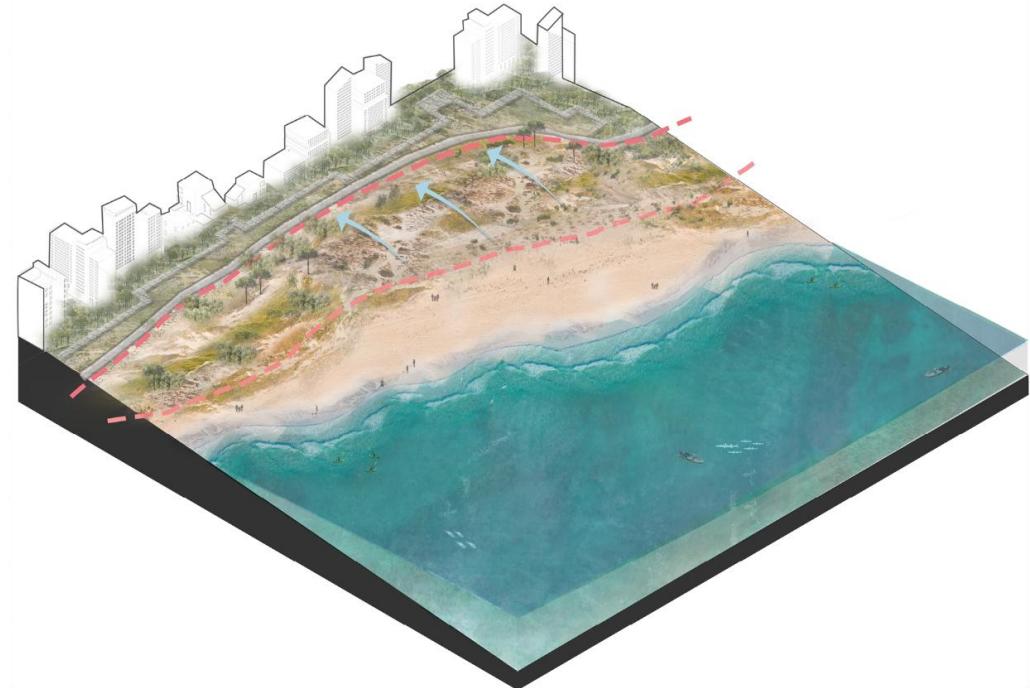




ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

RETRÓCESO:

Abandono planificado de las zonas susceptibles de verse afectadas por los impactos del cambio climático o de los riesgos extremos en la costa.



Políticas de retroceso planificado



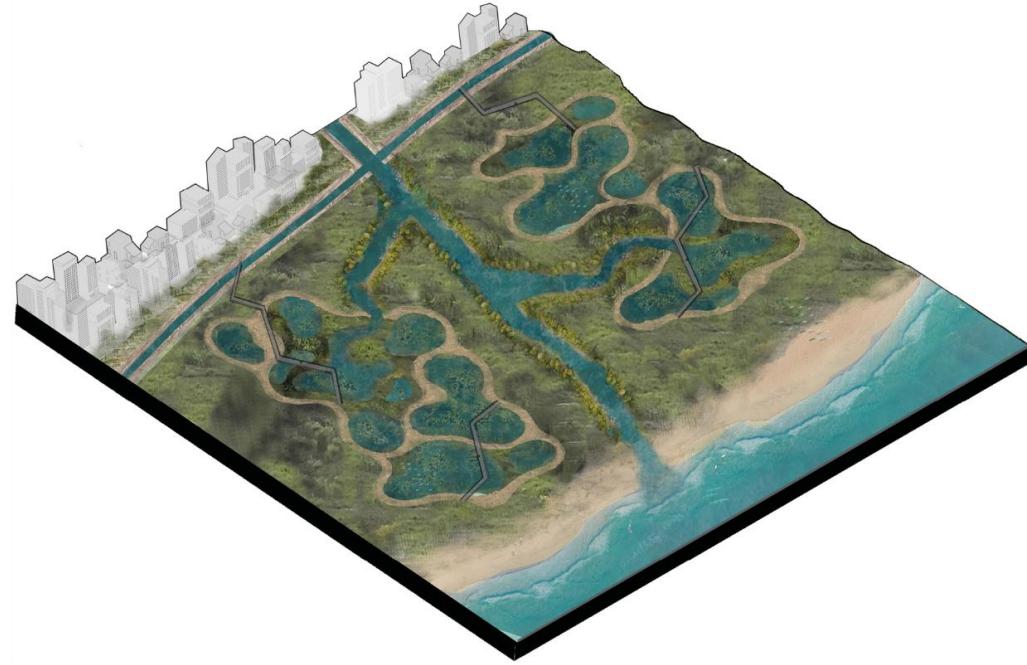
Gestión de los asentamientos humanos y de las infraestructuras necesarias para retrasar su posición a ámbitos seguros de los fenómenos litorales.



ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

ACOMODACIÓN:

Manteniendo los elementos potencialmente en riesgo de las zonas afectadas, **priorizan la reducción de su vulnerabilidad mediante la modificación de usos del suelo**, la introducción de **normativa específica** para las infraestructuras y viviendas o la adopción de **medidas que aumenten la preparación de los elementos expuestos** ante los posibles impactos.



Restauración de humedales

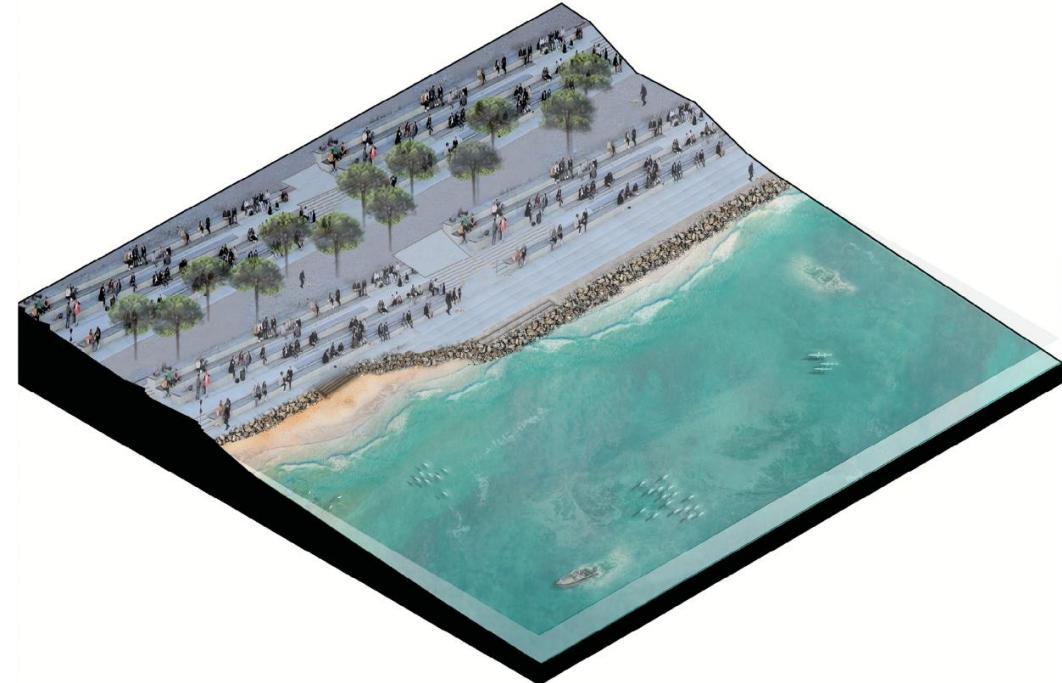




ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

PROTECCIÓN:

Estrategias que tienen como fin último proteger las zonas en riesgo. Parte del sistema socioeconómico o natural, tratando de evitar que se produzcan los impactos derivados de la inundación, erosión, intrusión salina, etc., mediante la **reducción de las amenazas (peligrosidad)** y especialmente de la exposición.



Límite aterrazado



Estructura lineal, perpendicular a la línea de costa, construida con bloques de piedra u hormigón de dimensiones considerables. Trabajan bloqueando parte de la deriva litoral avanzando la línea de costa y conteniendo el sedimento en celdas estables.



ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

AVANCE:

De modo artificial, se avanza la línea de costa para **contrarrestar la pérdida de terreno por erosión** o la intrusión salina o para minimizar los efectos de la inundación.



Sistema dunar

Colocar sedimento dragado frente a la playa y distribuirlo a lo largo de ésta de manera mecánica o mediante las corrientes y el oleaje para avanzar la línea de costa.

06

Caso 2: Catálogo de medidas de adaptación al CC en la costa





OPCIONES DE ADAPTACIÓN

Categorías

| OPCIONES DE ADAPTACIÓN: CATEGORÍAS | | EJEMPLOS |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Estructurales Físicas | Ingeniería | Obras de protección; regeneración de playas y dunas, adaptación de infraestructuras y equipamientos situadas en la costa, códigos de edificación |
| | Tecnología | Elaboración de diagnósticos con técnicas y datos de última generación, sistemas de alerta temprana, monitorización estandarizada de indicadores de cambio climático y sus impactos, introducción de cultivos con tolerancia a aguas salobres |
| | Basadas en ecosistemas | Restauración y conservación de humedales y marismas, incremento de la diversidad biológica, soluciones basadas en los servicios prestados por los ecosistemas costeros |
| | Servicios | Adaptación de infraestructuras asociadas a la provisión de servicios básicos a nivel municipal (agua, electricidad, transporte, comunicaciones) |
| Sociales | Educación | Concienciación e integración en programas educativos, formación y capacitación técnica, creación de plataformas de intercambio de información y buenas prácticas, creación de redes de cooperación e investigación, celebración de eventos, talleres, conferencias específicas |
| | Información | Elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo; generación de bases de datos de alta resolución de indicadores fundamentales; sistemas de alerta y respuesta temprana; monitorización sistemática de la costa; elaboración de nuevas proyecciones de alta resolución para la costa española; desarrollo de nuevos escenarios |
| | Comportamiento | Acomodación; protocolos de evacuación; retroceso; relocalización; diversificación de actividades en zonas costeras; cambios en prácticas agrícolas y ganaderas |
| Institucionales | Economía | Incentivos financieros incluido impuestos y subvenciones; seguros; evaluación económica de los servicios prestados por ecosistemas |
| | Leyes y regulaciones | Planificación territorial; códigos de construcción y edificación; gestión del agua; protección civil; gestión de concesiones; áreas protegidas |
| | Políticas y programas gubernamentales | Planes sectoriales; planes de adaptación multinivel (de local a internacional); programas de gestión de riesgos; gestión integrada de zonas costeras; gestión de cuencas hidrográficas; directivas; |

CATÁLOGO



| CATÁLOGO DE MEDIDAS COSTERAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|---|
| PROTECCIÓN Protection | | REFUERZO Reinforcement | | ESCOLLERAS VIVAS Living revetments | | LÍMITE ATERRAZADO Terraced edge | | SISTEMA DUNAR Dune system | | BERMA DE PLAYA Beach Berm | | ESTABILIZACIÓN DE RIBERAS Bank stabilisation | | ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADOS Cliff stabilisation | | PISCINA DE MAREA Tidal pool | |
| REFUERZO Reinforcement | | REFUERZO Reinforcement | | ESCOLLERAS VIVAS Living revetments | | LÍMITE ATERRAZADO Terraced edge | | SISTEMA DUNAR Dune system | | BERMA DE PLAYA Beach Berm | | ESTABILIZACIÓN DE RIBERAS Bank stabilisation | | ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADOS Cliff stabilisation | | PISCINA DE MAREA Tidal pool | |
| REFUERZO Reinforcement | <p>El ecosistema costero tiene sus mejores condiciones para protegerse ante los efectos del contacto entre la tierra y el mar. Debido a la erosión, la subida del nivel del mar, el aumento del litio y la creciente amenaza del cambio climático, es necesario reforzar estas protecciones y, en su caso, sustituirlos en los casos en los que hayan desaparecido por completo.</p> | REFUERZO Reinforcement | <p>Son aquellas componentes que se adhieren a una protección existente, en estados de deterioro o que se han quedado inadecuadas.</p> | ESCOLLERAS VIVAS Living revetments | <p>Escollera diseñada para favorecer el asentamiento de una comunidad ecológica con lo que se incorporan cobertizos tales como el anclaje de la vegetación y el aumento de la biodiversidad y refuerzo de la estructura a través de la vegetación.</p> | LÍMITE ATERRAZADO Terraced edge | <p>Superficie relativamente plana e inclinada en contacto con el mar que reduce la actividad del oleaje y refuerza la actividad del viento.</p> | SISTEMA DUNAR Dune system | <p>Depósito de arena y grava destinado a proteger la costa y el oleaje sobre la banda costera. Son protección natural fuerte contra la erosión y las inundaciones.</p> | BERMA DE PLAYA Beach Berm | <p>Costa paralela a la costa casi horizontal formada en la playa debido al transporte de arena y la erosión. La arena más gruesa del material depositado por el oleaje de alta marea.</p> | ESTABILIZACIÓN DE RIBERAS Bank stabilisation | <p>Tanques estructurales en el margen de las costas rojas y amarillas cuyo diseño permite su estabilización.</p> | ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADOS Cliff stabilisation | <p>Técnicas estructurales para reducir la erosión de los acantilados y sus consecuencias de deslizamiento de tierra, deslizamientos y desprendimientos.</p> | PISCINA DE MAREA Tidal pool | <p>Sótano situado en agua de mar que se encuentra en la zona intermareal del océano.</p> |
| BARRERA Barrier | | DIQUE Dike | | MALECÓN Seawall | | ARRECIFES DE OSTRAS Oyster reefs | | MOTA Hillock | | AVANCE CON SEDIMENTO Advance the line with sediment | | TRAMPA DE SEDIMENTO Sediment trap | | ALIMENTACIÓN DE ARENA Sand nourishment | | CAMBIO DE GRANULOMETRÍA Changes in the granulometric composition | |
| BARRERA Barrier | <p>Estructuras que protegen al continente, las lagunas, los humedales y los ecosistemas costeros de toda la fuerza del viento, la marea y la energía de las mareas.</p> | DIQUE Dike | <p>Estructura para evitar el paso del agua. Puede ser de piedra, hormigón o mampostería de piedra y hormigón, y tanto paralelo como perpendicular al curso del mar o al borde del mar.</p> | MALECÓN Seawall | <p>Estructuras masivas cuya objetivo principal es la protección de las costas y la reducción del desprendimiento y las inundaciones inducidas por las olas.</p> | ARRECIFES DE OSTRAS Oyster reefs | <p>Estructuras biológicas compuestas fundamentalmente por ostras que cumplen el objetivo principal es la atenuación de la velocidad de las corrientes y favorecer la calidad del agua debido a la capacidad filtrante de las ostras.</p> | MOTA Hillock | <p>Estructura monticular de arena que se eleva a lo largo de la costa, en el borde de una pendiente, camino o canal.</p> | AVANCE CON SEDIMENTO Advance the line with sediment | <p>Este avance consta principalmente el manejo de arena en el litoral. Frente a una amenaza se realiza un avance de la línea de la costa con el fin de establecer su perfil. Mas allá de las estrategias de respuesta, los objetivos de esta estrategia es el aumento del espacio público y suelto utilizarse en situaciones donde no se tienen otras alternativas.</p> | TRAMPA DE SEDIMENTO Sediment trap | <p>Componentes de avance principalmente con arena o arcilla, mediante filtración o captación.</p> | ALIMENTACIÓN DE ARENA Sand nourishment | <p>Pequeños pantanos estancos colocados entre la entrada y el humedal para capturar y retener la arena y la sedimentación de partículas gruesas antes de que el agua las disperse por el humedal.</p> | CAMBIO DE GRANULOMETRÍA Changes in the granulometric composition | <p>Colocar sedimento dragado hasta la playa y distribuirlo a lo largo de ésta de manera mecánica o mediante las corrientes y el oleaje.</p> |
| AVANCE Seawards | | AVANCE CON SEDIMENTO Advance the line with sediment | | TRAMPA DE SEDIMENTO Sediment trap | | ALIMENTACIÓN DE ARENA Sand nourishment | | CAMBIO DE GRANULOMETRÍA Changes in the granulometric composition | | AVANCE CON FLORA Y FAUNA Advance the line with flora and fauna | | FANERÓGAMAS MARINAS Marine phanerogams | | LECHO DE MACROALGAS Kelp forests | | AVANCE CON ESTRUCTURAS Advance the line with structures | |
| AVANCE Seawards | <p>Este avance consta principalmente el manejo de arena en el litoral. Frente a una amenaza se realiza un avance de la línea de la costa con el fin de establecer su perfil. Mas allá de las estrategias de respuesta, los objetivos de esta estrategia es el aumento del espacio público y suelto utilizarse en situaciones donde no se tienen otras alternativas.</p> | AVANCE CON SEDIMENTO Advance the line with sediment | <p>Este avance consta principalmente el manejo de arena en el litoral. Frente a una amenaza se realiza un avance de la línea de la costa con el fin de establecer su perfil. Mas allá de las estrategias de respuesta, los objetivos de esta estrategia es el aumento del espacio público y suelto utilizarse en situaciones donde no se tienen otras alternativas.</p> | TRAMPA DE SEDIMENTO Sediment trap | <p>Componentes de avance principalmente con arena o arcilla, mediante filtración o captación.</p> | ALIMENTACIÓN DE ARENA Sand nourishment | <p>Pequeños pantanos estancos colocados entre la entrada y el humedal para capturar y retener la arena y la sedimentación de partículas gruesas antes de que el agua las disperse por el humedal.</p> | CAMBIO DE GRANULOMETRÍA Changes in the granulometric composition | <p>Soltar sedimento dragado hasta la playa y distribuirlo a lo largo de ésta de manera mecánica o mediante las corrientes y el oleaje.</p> | AVANCE CON FLORA Y FAUNA Advance the line with flora and fauna | <p>Soltar arena por playas, cauces u otras arenas de mayor diámetro para así aumentar la estabilidad de los estuarios.</p> | FANERÓGAMAS MARINAS Marine phanerogams | <p>Comunidades de angiospermas acuáticas que aumentan el sostén hidráulico de los ecosistemas marinos y elevan la velocidad del agua asociada a las corrientes y oleaje.</p> | LECHO DE MACROALGAS Kelp forests | <p>Aras subacuáticas con una alta densidad de algas pardas que favorecen la atenuación de la velocidad de las corrientes.</p> | AVANCE CON ESTRUCTURAS Advance the line with structures | <p>Obras de ingeniería que se adentran en el mar alterando la línea de costa y protegiendo con piedra la orilla.</p> |
| ACOMODACIÓN Consolidating | | ESPOÑAMIENTO Land sponge | | PARQUE LITORAL Coastal park | | RESERVA DE REGRESIÓN MARINA Sea regression area | | ZONA DE PROTECCIÓN DE LA INUNDACIÓN Flooding protection area | | INTERVENCIONES ESTRÁTICAS SOBRE LOS SERVICIOS URBANOS Strategic interventions on urban services | | ELEVACIÓN Raising | | PLAYA ARTIFICIAL Artificial beach | | ESPIGÓN Groynes | |
| ACOMODACIÓN Consolidating | <p>Mediante esta estrategia no se busca tanto la conservación entre tierra y mar, como la adaptación a las condiciones de contacto constante entre los distintos ecosistemas. Las distintas estrategias se centran en general una en la transformación de la costa y de suelos que se dan los intercambios oportunos y, de esta manera, mejorar la resiliencia del ecosistema.</p> | ESPOÑAMIENTO Land sponge | | PARQUE LITORAL Coastal park | | RESERVA DE REGRESIÓN MARINA Sea regression area | | ZONA DE PROTECCIÓN DE LA INUNDACIÓN Flooding protection area | | INTERVENCIONES ESTRÁTICAS SOBRE LOS SERVICIOS URBANOS Strategic interventions on urban services | | ELEVACIÓN Raising | | PLAYA ARTIFICIAL Artificial beach | | ESPIGÓN Groynes | |
| RÍOS Y ESTUARIOS Rivers and estuaries | | COMPUERTAS Swing gates | | RETRADADA DE RELLENOS Filler removal | | REGENERACIÓN DE DESEMBOCADURA Mouth regeneration | | RESTAURACIÓN DE MARISMAS Marshland regeneration | | REGENERACIÓN DE HUMEDALES Wetland regeneration | | MANTENIMIENTO DE FLORA Y FAUNA Flora and fauna maintenance | | RÍOS Y ESTUARIOS Rivers and estuaries | <p>Tratamiento de zonas fluviales en las proximidades de la costa para mejorar su interacción con el mar.</p> | COMPUERTAS Swing gates | <p>Compuertas que se despliegan como barrera cuando el nivel de marea sube.</p> |
| RÍOS Y ESTUARIOS Rivers and estuaries | | COMPUERTAS Swing gates | | RETRADADA DE RELLENOS Filler removal | | REGENERACIÓN DE DESEMBOCADURA Mouth regeneration | | RESTAURACIÓN DE MARISMAS Marshland regeneration | | REGENERACIÓN DE HUMEDALES Wetland regeneration | | MANTENIMIENTO DE FLORA Y FAUNA Flora and fauna maintenance | | RÍOS Y ESTUARIOS Rivers and estuaries | <p>Tratamiento de zonas fluviales en las proximidades de la costa para mejorar su interacción con el mar.</p> | COMPUERTAS Swing gates | <p>Compuertas que se despliegan como barrera cuando el nivel de marea sube.</p> |
| RETROCESO Consolidating | | REUBICACIÓN DE ACTIVOS INMUEBLES Asset relocation | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | INVESTIGACIÓN DE LA RESILIENCIA COSTERA Research on coastal resilience | | PROGRAMAS EDUCATIVOS EN RESILIENCIA Education programmes in resilience | | NO ESTRUCTURALES Non-structural | <p>Medidas, principalmente de planificación urbanística, que buscan generar un espacio seguro para la inundación y proteger los activos mediante la reducción de la exposición a través de un retraso de tiempo.</p> | SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Early warning systems | |
| RETROCESO Consolidating | <p>Medidas, principalmente de planificación urbanística, que buscan generar un espacio seguro para la inundación y proteger los activos mediante la reducción de la exposición a través de un retraso de tiempo.</p> | REUBICACIÓN DE ACTIVOS INMUEBLES Asset relocation | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | REALINEACIÓN PLANIFICADA Planned realignment | | INVESTIGACIÓN DE LA RESILIENCIA COSTERA Research on coastal resilience | | PROGRAMAS EDUCATIVOS EN RESILIENCIA Education programmes in resilience | | NO ESTRUCTURALES Non-structural | <p>Consisten en una serie de políticas y programas destinados a medir las necesidades de una comunidad y al nivel de riesgo al que se expone, y con el objetivo de minimizar y mejorar la resiliencia costera. Estos tipos de programas buscan evitar un desarrollo insostenible y ayudar a la población a prepararse para las inundaciones.</p> | SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Early warning systems | |
| ORDENAMIENTO Regulatory | | PLAN DE PROTECCIÓN COSTERA Coastal protection plan | | MEDIDAS INSTITUCIONALES Y DE GESTIÓN Institutional and management measures | | GESTIÓN DE LA MOBILIDAD Mobility management | | POLÍTICAS DE RETROCESO ESTRÁTÉGICO Strategic retreat policies | | INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ESPECÍFICOS Specific planning instruments | | POLÍTICAS ESTRÁTÉGICAS DE GESTIÓN DEL AGUA Strategic water management policies | | ORDENAMIENTO Regulatory | <p>Los ordenamientos que complementan, completan o precisamente sustituyen a las estructuras incluyen modificaciones en las políticas públicas, prácticas de gestión, políticas reguladoras y políticas recaudadoras.</p> | PLAN DE PROTECCIÓN COSTERA Coastal protection plan | <p>Desarrollo de un documento eficaz para velar por la preservación de los elementos y valores del litoral.</p> |
| ORDENAMIENTO Regulatory | | PLAN DE PROTECCIÓN COSTERA Coastal protection plan | | MEDIDAS INSTITUCIONALES Y DE GESTIÓN Institutional and management measures | | GESTIÓN DE LA MOBILIDAD Mobility management | | POLÍTICAS DE RETROCESO ESTRÁTÉGICO Strategic retreat policies | | INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ESPECÍFICOS Specific planning instruments | | POLÍTICAS ESTRÁTÉGICAS DE GESTIÓN DEL AGUA Strategic water management policies | | ORDENAMIENTO Regulatory | <p>Los ordenamientos que complementan, completan o precisamente sustituyen a las estructuras incluyen modificaciones en las políticas públicas, prácticas de gestión, políticas reguladoras y políticas recaudadoras.</p> | PLAN DE PROTECCIÓN COSTERA Coastal protection plan | <p>Desarrollo de un documento eficaz para velar por la preservación de los elementos y valores del litoral.</p> |

CATÁLOGO

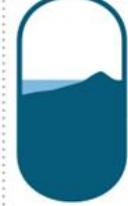
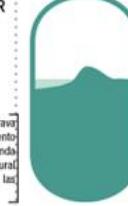
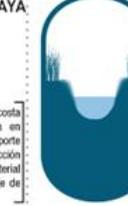
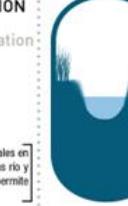
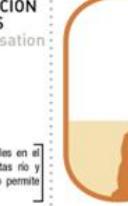
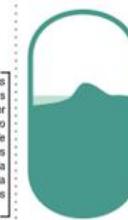


| NOMBRE Name | ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO | CLASIFICACIÓN POR ESTRUCTURAS, FAMILIAS Y COMPONENTES | | | | | AMENAZAS A LAS QUE SE ENFRENTA EL COMPONENTE Hazards | | | | | | | | |
|----------------|---|---|--------------------------|------------------------------|---------------------|---------|---|---|------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|----------------|--|-------------------------|
| | | AVANCE Seawards | PROTECCIÓN Protection | ACOMODACIÓN Consolidating | RETROCESO Inland | Familia | Componente natural | Componente basada en procesos naturales | Componente estructural | Componente no estructural | | | | | |
| | <p>Amenaza a la que hace frente o combate el componente</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | <p>Inundación</p> | <p>Inundación gradual</p> | <p>Erosión</p> | <p>Perturbación en los ecosistemas</p> | <p>Intrusión salina</p> |



CATÁLOGO

Protección

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|---|
| REFUERZO Reinforcement | ESCOLLERAS VIVAS Rich revetments | LÍMITE ATERRAZADO Terraced edge | SISTEMA DUNAR Dune system | BERMA DE PLAYA Berm | ESTABILIZACIÓN DE RIBERAS Bank stabilisation | ESTABILIZACIÓN DE RIBERAS Bank stabilisation | ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADOS Cliff stabilisation | PISCINA DE MAREA Tidal pool |
|  <p>Son aquellas componentes que se adhieren a una protección existente, en estado de deterioro o que se han vuelto insuficientes.</p> |  <p>Escollera diseñada para favorecer el asentamiento de una comunidad biológica, con lo que se incorporan cobeneficios tales como el almacenamiento de carbono, aumento de la biodiversidad y refuerzo de la estructura a través de la bioprotección.</p> |  <p>Superficie relativamente plana e inclinada en contacto con el mar que reduce la actividad del oleaje.</p> |  <p>Depositos de arena y grava moldeados por el viento y el oleaje sobre la banda costera. Son protección natural flexible contra la erosión y las inundaciones.</p> |  <p>Cresta paralela a la costa, cota horizontal formada en la playa debido al transporte hacia tierra de la fracción más gruesa del material depositada por el empuje de las olas.</p> |  <p>Tratamientos estructurales en el margen de las costas río y arroyo cuyo diseño permite su estabilización.</p> |  <p>Tratamientos naturales en el margen de las costas río y arroyo cuyo diseño permite su estabilización.</p> |  <p>Técnicas estructurales para reducir la erosión de acantilados y sus consecuencias: deslizamiento de tierras, desumbres y desprendimientos.</p> |  <p>Bolsa aislada de agua de mar que se encuentra en la zona intermareal del océano.</p> |
| BARRERA Barrier | DIQUE Dike | MALECÓN Seawall | ARRECIFES DE OSTRAS Oyster reefs | MOTA Hillock | | | | |
|  <p>Estructuras que protegen el continente, las lagunas, los humedales y las marismas saladas de toda la fuerza del viento, las olas y la energía de las mareas.</p> |  <p>Estructura para evitar el paso del agua. Puede ser natural o artificial: de tierra, mampostería de piedra u hormigón, y tanto paralelo como perpendicular al curso de un río o al borde del mar.</p> |  <p>Estructuras masivas cuyo objetivo principal es la interceptación de las olas y la reducción del desbordamiento y las inundaciones inducidas por olas.</p> |  <p>Estructuras biogénicas compuestas fundamentalmente por bivalvos cuyo objetivo principal es la atenuación de la velocidad de las corrientes y favorecer la mejora de la calidad del agua debido a la capacidad filtradora de los organismos.</p> |  <p>Estrecho montículo de tierra que se extiende lineal a lo largo de la costa, en el borde de una pendiente, camino o canal.</p> | | | | |



CATÁLOGO

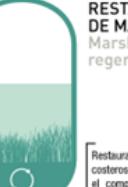
Avance





CATÁLOGO

Acomodación

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|
| ESPOÑAMIENTO Land sponge | PARQUE LITORAL Coastal park | RESERVA DE REGRESIÓN MARINA Sea regression area | ZONA DE PROTECCIÓN DE LA INUNDACIÓN Flooding protection area | INTERVENCIONES ESTRÁTICAS SOBRE LOS SERVICIOS URBANOS Strategical interventions on urban services | ELEVACIÓN Rising | PLAYA ARTIFICIAL Artificial beach |
|  <p>Conjunto de medidas para aumentar la capacidad filtrante del terreno próximo a la costa.</p> |  <p>Parque diseñado como espacio área de protección frente a las inundaciones marítimas con funciones recreativas, educativas y deportivas.</p> |  <p>Reserva de suelo para absorber la regresión costera fruto de la subida gradual del nivel del mar y los temporales.</p> |  <p>Área de protección, libre de edificación, para absorber la regresión costera fruto de la subida gradual del nivel del mar y los temporales.</p> |  <p>Técnicas de gestión de aguas pluviales y planeamiento urbano que pretenden imitar procesos hidrológicos en el desarrollo urbanístico, controlando la escorrentía en el paisaje urbano.</p> |  <p>Componentes destinadas a alzar elementos y áreas del litoral que se quieren poner a salvo de las inundaciones.</p> |  <p>Superficie de arena sobre una superficie elevada de los efectos de las inundaciones con usos recreativos.</p> |
| RÍOS Y ESTUARIOS Rivers and estuaries | COMPUERTAS Swing gates | RETIRO DE RELLENOS Filter removal | REGENERACIÓN DE DESEMBOCADURA Mouth regeneration | RESTAURACIÓN DE MARISMA Marshland regeneration | REGENERACIÓN DE HUMEDALES Wetland regeneration | MANTENIMIENTO DE FLORA Y FAUNA Flora and fauna maintenance |
|  <p>Tratamiento de zonas fluviales en las proximidades de la costa para mejorar su interacción con el mar.</p> |  <p>Compuertas que se despliegan como barrera cuando el nivel de la masa de agua aumenta.</p> |  <p>Retirada de material de relleno para recuperar la línea de costa y unos hábitats parecidos a los originales.</p> |  <p>Desanchar ríos en su desembocadura para recuperar cauces antiguos y generar zonas inundables.</p> |  <p>Restauración de humedales costeros con el fin de mejorar el comportamiento frente a inundaciones y filtrar el agua.</p> |  <p>Restauración de humedales costeros con el fin de mejorar el comportamiento frente a inundaciones y filtrar el agua.</p> |  <p>Programas dedicados a la conservación de los hábitats que actúan de reguladores de los efectos del cambio climático (erosión, inundación, intrusión salina, etc)</p> |



CATÁLOGO

Retroceso



RÍOS Y
ESTUARIOS

Rivers and
estuaries

Tratamiento de zonas
fluviales en las proximidades
de la costa para mejorar su
interacción con el mar.



REUBICACIÓN
DE ACTIVOS
INMUEBLES

Asset relocation

Traslado de las
infraestructuras, activos y/o
inmuebles existentes desde
su ubicación actual a una
ubicación carente de riesgo en
la actualidad.



REALINEACIÓN
PLANIFICADA

Planned
realignment

Gestión de las expropiaciones
y afectaciones necesarias
para realizar el retrasqueo
respecto a la costa.



CATÁLOGO

No estructurales



SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Early warning systems

Cadena de sistemas que permite pronosticar y alertar sobre un evento extremo con el tiempo suficiente para poder aumentar la capacidad de respuesta y minimizar los efectos de este evento.



MEDIDAS DE TRANSFERENCIA DEL RIESGO

Risk transfer measures

Desarrollo de herramientas de comunicación del estado y el riesgo en el litoral.



FORMACIÓN EN COMUNICACIÓN

Media training

Desarrollo de programas de formación en comunicación del estado y las actuaciones en el litoral.



INVESTIGACIÓN DE LA RESILIENCIA COSTERA

Research on coastal resilience

Financiación de proyectos que investiguen en nuevos mecanismos de adaptación o en el perfeccionamiento de los existentes.



PROGRAMAS EDUCATIVOS EN RESILIENCIA

Education programmes in resilience

Transmisión del 'saber hacer' adquirido en cuanto a adaptación de zonas costeras en programas educativos desde infantil hasta universidad.



CATÁLOGO

Ordenamiento

PLAN DE PROTECCIÓN COSTERA
Coastal protection plan

Desarrollo de un documento con eficacia jurídica para velar por la preservación de los elementos y valores del litoral.

MEDIDAS INSTITUCIONALES Y DE GESTIÓN
Institutional and management measures

Conjunto de medidas encaminadas a promover la acción coordinada y coherente de las distintas administraciones e instituciones en la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos en el litoral.

GESTIÓN DE LA MOVILIDAD
Mobility management measures

Desarrollo de una red de transporte público óptima, que disminuya la necesidad de acceso de vehículos privados y haga más inclusivo el disfrute del litoral. Incluye también cambios en la movilidad de la zona.

POLÍTICAS DE RETROCESO ESTRÁTÉGICO
Strategic retreat policies

Desarrollo de los asentamientos humanos y de las infraestructuras necesarias para retrasar su posición a ámbitos seguros de los fenómenos litorales.

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ESPECÍFICOS
Specific planning instruments

Instrumentos de planificación, ordenación y gestión del medio litoral destinados a la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.

POLÍTICAS ESTRÁTÉGICAS DE GESTIÓN DEL AGUA
Strategic water management policies

Sistema de planificación y gestión del ciclo del agua, tanto del sistema de abastecimiento como del de saneamiento. Incluye planes, proyectos y actuaciones.



ADAPTA BLUES



RETIRADA DE RELLENOS

Retirada de material de relleno en áreas intermareales para la recuperación de la línea de costa y aumento del prisma de marea en sistemas estuarinos. El incremento del prisma de marea permite atenuar la velocidad de las corrientes y disminuir la inundación en áreas estuarinas.



ESTRUCTURAL EBS

ACOMODACIÓN RÍOS Y ESTUARIOS

ESCALA DE ACTUACIÓN



LOCAL

RIESGO / IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA



Drogañ
cresiente
Inundación
costera
Alzamiento del
nível del mar
Aumento de las
ocurrencias

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Producción
primaria
Regulación del
uso del agua
Defensa de la
costa
Formación de
suelo
Océan
biogeodinámico
Biodiversidad
Valor
Aesthetic
Valor
económico

INDICADORES

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Eficacia | <div style="width: 85%;"></div> |
| Adaptabilidad / Flexibilidad | <div style="width: 78%;"></div> |
| Robustez | <div style="width: 82%;"></div> |
| Integrabilidad | <div style="width: 72%;"></div> |
| Durabilidad | <div style="width: 85%;"></div> |
| Valor ambiental | <div style="width: 75%;"></div> |
| Dimensión social | <div style="width: 65%;"></div> |
| Eficiencia | <div style="width: 78%;"></div> |
| Equidad | <div style="width: 70%;"></div> |
| Coste de implementación | <div style="width: 75%;"></div> |
| Coste de mantenimiento | <div style="width: 88%;"></div> |
| Tiempo de implementación | <div style="width: 72%;"></div> |
| Tiempo hasta resultados | <div style="width: 82%;"></div> |
| Efectos sobre mitigación | <div style="width: 75%;"></div> |
| Factibilidad | <div style="width: 78%;"></div> |
| Brechas de conocimiento | <div style="width: 85%;"></div> |
| Efectos sobre DRM | <div style="width: 78%;"></div> |

REFERENCIAS

<https://seo.org/2016/10/21/restaurar-marismas-en-cantabria/>



Restauración de marismas en Cantabria. Fuente: SEO Birdlife (<https://seo.org/2016/10/21/restaurar-marismas-en-cantabria/>)



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Sistema dunar

Acumulaciones de arena, moldeados por el viento y el oleaje, situadas sobre la playa seca formando un ecosistema. Ayudan a estabilizar el perfil de la playa y proporcionan protección frente a inundaciones extremas.



Escenarios de futuro del litoral de la Playa de La Pineda (Puerto de Tarragona, Barcelona).
Fuente: Elaboración propia



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Límite aterrazado

Superficie relativamente plana y escalonada en contacto con el mar que puede acoger distintas actividades relacionadas con el mar. Supone una barrera física al oleaje y protege de la inundación.



Escenarios de cambio climático para la playa de Nova Icària, Barcelona.

Fuente: Elaboración propia para Barcelona Regional



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN

Espigón



Estructura lineal, perpendicular a la línea de costa, construida con bloques de piedra u hormigón de dimensiones considerables. Trabajan bloqueando parte de la deriva litoral avanzando la línea de costa y conteniendo el sedimento en celdas estables.

Regeneración de arena



Colocar sedimento dragado frente a la playa y distribuirlo a lo largo de ésta de manera mecánica o mediante las corrientes y el oleaje para avanzar la línea de costa.





EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Escolleras vivas

Escollera realizada con una tecnología del hormigón que hace posible que se desarrolle en la infraestructura una comunidad diversa de especies marinas, con lo que se almacena el carbono, se aumenta la biodiversidad y se refuerza la estructura a través de la bioprotección.



Coastalock – Puerto de San Diego © ECOconcrete



Shark River Island, Neptune, New Jersey © ECOconcrete



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN

Piscinas de marea

Cuerpo de agua de mar separado ubicado en la zona intermareal del océano. Queda sumergido por el mar durante las mareas altas y las tormentas. Puede ser habitado por algas e invertebrados y supone un buffer de protección frente a inundaciones.



Piscinas de marea. La Fajana, La Palma





EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Mota perimetral

Estructura de refuerzo para evitar las inundaciones paralela a la línea de costa. Puede ser natural o artificial; de tierra, mampostería de piedra u hormigón.



Mota perimetral de refuerzo. Alemania

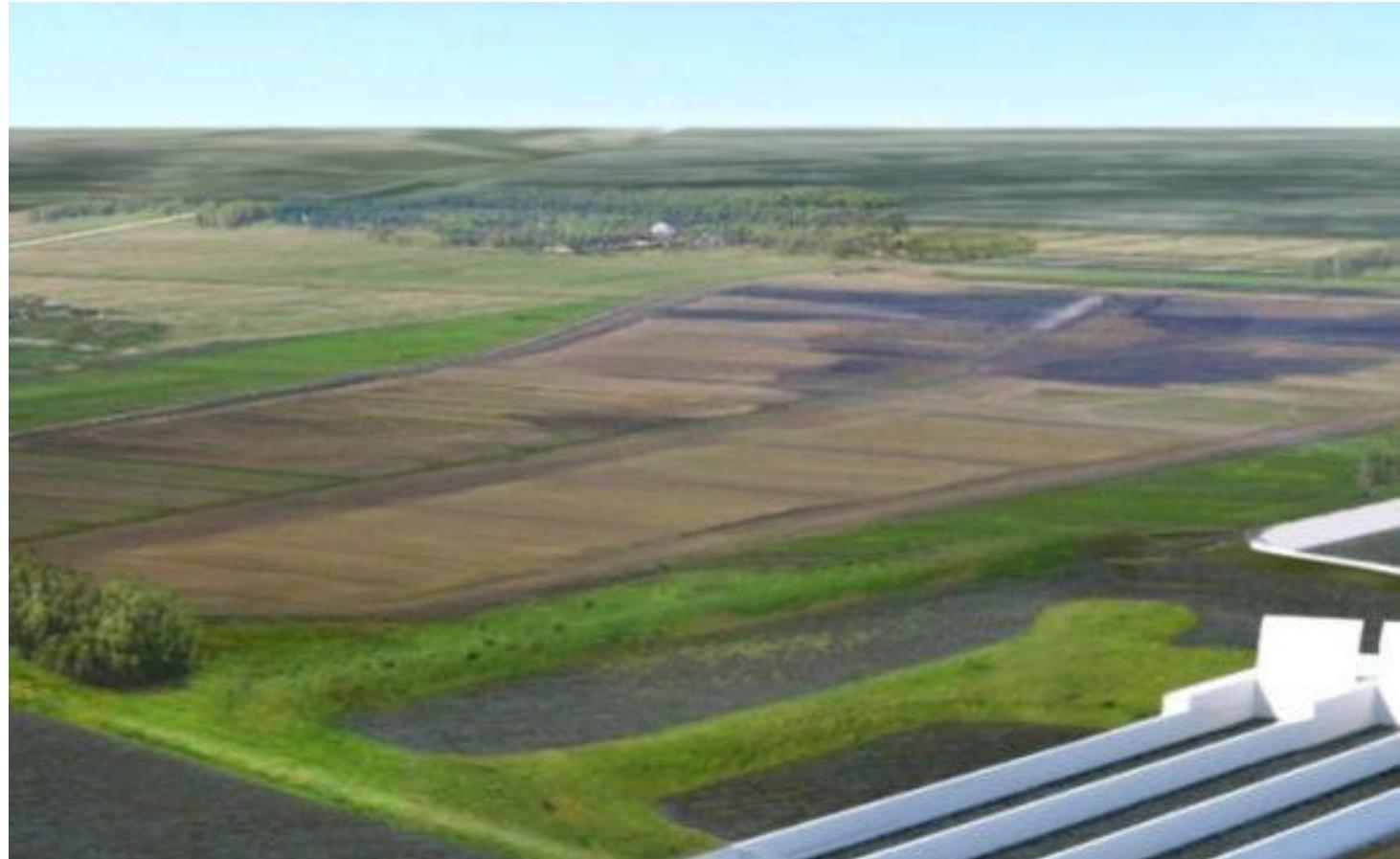


EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN

Trampa de sedimentos

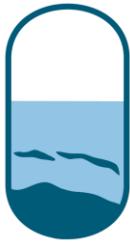
Estructura o área de territorio diseñada para retener grandes volúmenes de sedimentos. Proporcionan una fuente sostenible de arena y lodo necesaria para mantener y mejorar la salud de los humedales existentes a lo largo del tiempo.

Mississippi River Delta
Fuente: Restore the Mississippi River Delta





EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Islas intermareales

Creación de islas intermareales como medida previa para la creación de humedales y la regeneración del delta y lucha contra la erosión costera, la ruptura de ecosistemas, el aumento del nivel del mar y las inundaciones.

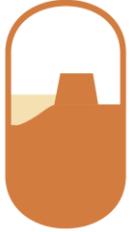


Islas intermareales como medida de regeneración del delta y lucha contra la erosión costera, la ruptura de ecosistemas y el aumento del nivel del mar
Fuente: Baton Rouge diversion infrastructure



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN

Dique perimetral para la formación de humedal o laguna



Dique exento que previene de las inundaciones periódicas por temporales y que en este caso se coloca junto con un dique o mota interior que previene las inundaciones temporales tierra adentro. Entre ambos diques se pueden localizar zonas de humedales.



Hunter's Point South Park. NYC
Fuente: NYC Parks

 Humedal artificial

 Escolleras vivas





EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Berma

Depósito lineal elevado de tierra y/o sedimentos, horizontal y dispuesta a lo largo de la costa proporcionando protección frente a las inundaciones. Puede o no albergar actividades y hábitats.



Navarre Beach. Brema de protección de la playa y restauración de sistema dunar.



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN



Playa artificial

Acumulación de arena sobre una superficie elevada sobre el nivel del mar, diseñada para la recreación de la costa y las actividades vinculadas con el mar a salvo de las dinámicas litorales.



Escenarios de cambio climático para el litoral de Barcelona.
Fuente: Elaboración propia



EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN

Restauración de humedales



Jamaica Bay Marsh Islands in
Queens and Brooklyn, New York,
restored in 2012 by the U.S. Army
Corps of Engineers, New York District



Conecta. Actúa. Transforma

La transición ecológica empieza en tu ciudad

juanesj@unican.es

<https://ihcantabria.com/>

CONAMA



Diputació
Barcelona