



Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)  
Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012



# *EVALUACIÓN DE LAS PRESIONES E IMPACTOS SOBRE EL MEDIO MARINO*

*CONAMA 2012*

*Las Estrategias Marinas: planes para lograr el buen estado  
ambiental en 2020*

*Centro de Estudios de Puertos y Costas, CEDEX  
Ana Lloret, Irene del Barrio, Isabel Moreno*



*Madrid, 26 de noviembre de 2012*





- **AUTORÍA DEL TRABAJO:** Dirección de Medio Marino del Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX
- **PLAZO DE EJECUCIÓN:** Enero 2011- Junio 2012.  
Revisión Julio 2012 –Septiembre 2012
- **DOCUMENTOS ELABORADOS:**
  - 5 Documentos de Análisis de Presiones e Impactos:  
1 por demarcación marina
  - Apartado III del Documento Marco: describe la metodología empleada en el análisis de Presiones
  - Disponibles la versión definitiva en



- <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/estrategias-marinas/default.aspx>



## CONTENIDO DEL ANÁLISIS

- Realizado según especificaciones del artículo 8.1 b) de la Directiva 2008/56/CE
- Análisis basado en la lista de elementos del cuadro 2 del Anexo II
- Incluye efectos acumulativos y Evaluaciones de otras Directivas relacionadas
- Basado en datos oficiales

### Análisis de Presiones e Impactos

#### CAPÍTULO II

#### ESTRATEGIAS MARINAS: PREPARACIÓN

#### Artículo 8

#### Evaluación

1. Para cada región o subregión marina, los Estados miembros procederán a una evaluación inicial de sus aguas marinas que tenga en cuenta los datos existentes, si se dispone de ellos, e incluya los siguientes elementos:
  - a) un análisis de los rasgos y características esenciales y del estado medioambiental actual de esas aguas, basado en la lista indicativa de elementos recogida en el cuadro 1 del anexo III y que se refiera a los indicadores fisicoquímicos, tipos de hábitats, indicadores biológicos e hidromorfología;
  - b) un análisis de los principales impactos y presiones, incluidas las actividades humanas, que influyen sobre el estado medioambiental de esas aguas, que:
    - i) esté basado en la lista indicativa de elementos recogida en el cuadro 2 del anexo III y que se refiera a los elementos cualitativos y cuantitativos de las distintas presiones, así como a las tendencias perceptibles,
    - ii) abarque los principales efectos acumulativos y sinérgicos, y
    - iii) tenga en cuenta las evaluaciones pertinentes elaboradas en virtud de la legislación comunitaria vigente;



Cuadro 2. Presiones e impactos

Identificación de P/I

Pérdidas físicas	Enterramiento (por estructuras hechas por el hombre o eliminación de residuos de dragado, etc.)
	Sellado (por construcciones permanentes, etc.)
Daños físicos	Modificaciones de la sedimentación (p. ej. por vertidos, incremento de la escorrentía o dragado / eliminación de residuos de dragado)
	Abrasión (por ejemplo, impacto en el lecho marino debido a pesca, navegación, fondeo)
	Extracción selectiva (por ejemplo, exploración y explotación en el lecho marino y en el subsuelo de recursos vivos y no vivos, como la extracción de arenas para rehabilitación de playas)

Impactos	Presiones	Descriptor	
Pérdidas físicas	Modificación del perfil del fondo y/o enterramiento	6,1	
	Sellado		
Daños físicos	Modificaciones de la sedimentación		
	Abrasión		
	Extracción selectiva		
	Otras perturbaciones físicas		
Otras perturbaciones físicas	Ruido subacuático		11
	Desechos marinos		
	Otras perturbaciones físicas		
	Interferencia con los procesos hidrológicos e hidrográficos		
	Modificaciones significativas del régimen térmico		
	Modificaciones significativas del régimen de salinidad		



## TIPOS DE PRESIONES/IMPACTOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN INICIAL

- **Pérdidas Físicas :** *Modificación del perfil del fondo/enterramiento. Sellado*
- **Daños Físicos:** *Alteraciones de las condiciones hidrodinámicas y Modificaciones en la sedimentación. Abrasión. Extracción selectiva (física)*
- **Otras perturbaciones físicas:** *Ruido submarino. Basura marina y otros Desechos marinos. Otros: almacenes CO<sub>2</sub>, extracción de agua de mar, extracción de arenas*
- **Interferencia con procesos hidrológicos/hidrográficos:** *modificaciones en el régimen térmico y salino*
- **Contaminación por sustancias peligrosas.** *Aportes de ríos, descargas directas, contaminación difusa, contaminación por deposición atmosférica, derrames accidentales, vertidos sólidos controlados*
- **Acumulación de nutrientes y materias orgánicas**
- **Perturbaciones biológicas.** *Introducción de organismos patógenos, introducción de especies alóctonas. Extracción selectiva (Pesca, marisqueo y acuicultura)*



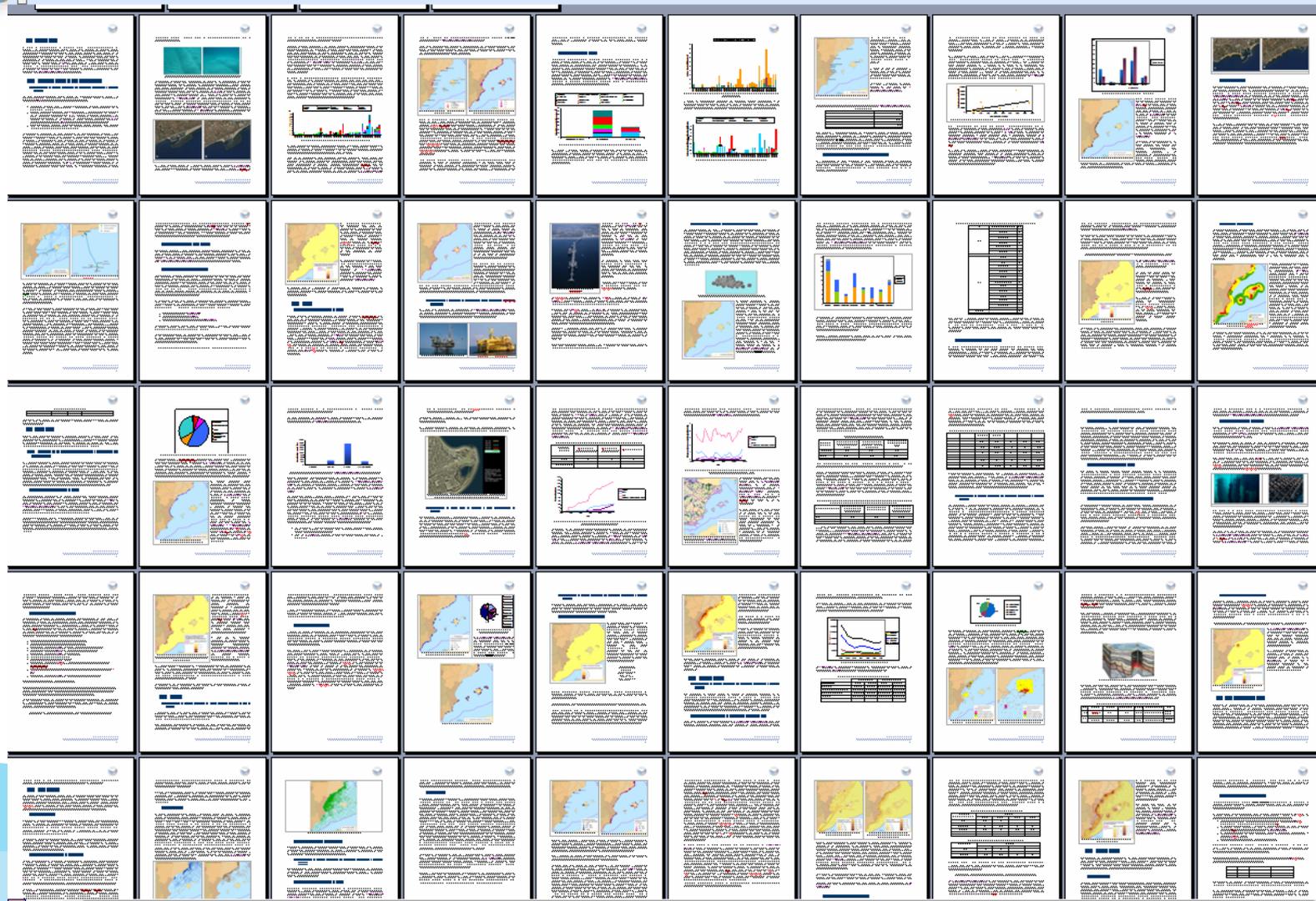
## *METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS PRESIONES*

- *Tabla 1 de cada Documento por demarcación detalla los tipos de Presiones/Impactos considerados en el análisis*
- *En el documento Marco se incluye para cada presión los siguientes aspectos:*
  - *Definición*
  - *Actividades humanas implicadas*
  - *Impactos considerados*
  - *Legislación*
  - *Indicador ideal*
  - *Fuentes de información*
  - *Datos ofrecidos*
  - *Reformulación del indicador*
  - *Tratamiento de los datos (Metodología aplicada, agregación a nivel de demarcación)*



# RESULTADOS del análisis espacial/temporal de las presiones:

- Valores de los indicadores seleccionados
- Tablas, Gráficas y Figuras





## *PERDIDAS FÍSICAS*

### *Modificación del perfil del fondo*

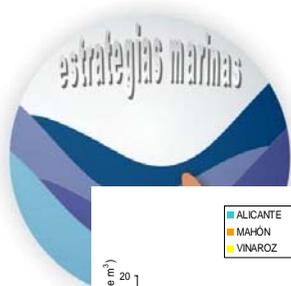
### *Sellado*

Presiones asociadas:

- Extracción de arenas, dragados y vertidos de material dragado, alimentación de playas, cables and tuberías, arrecifes artificiales
- Estructuras portuarias y costeras. Plataformas de gas y petróleo, arrecifes artificiales

#### *INDICADORES*

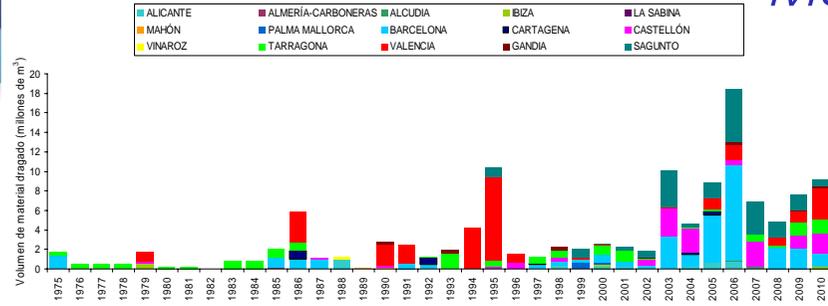
- Cantidad anual de extracción de arenas + área total afectada por las extracciones
- Cantidad total de material dragado para fines de navegación + area total afectada por dragados
- Cantidad total anual de vertidos de material dragado, área total de los emplazamientos de vertido autorizados
- % de playas en la demarcación con aportaciones de arena
- Longitud total de cables
- Superficie total de arrecifes
- % de línea de costa artificial
- Superficie de las construcciones de gas y petróleo



# PERDIDAS FÍSICAS

## Modificación del perfil del fondo

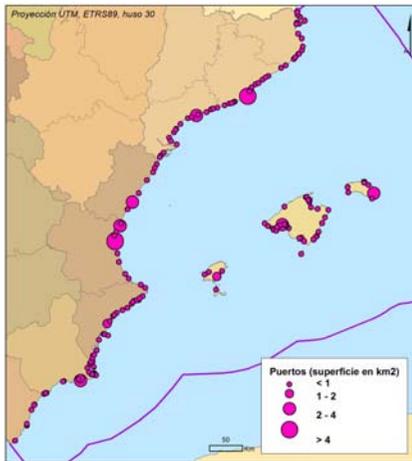
### Sellado



**Dragado total anual**

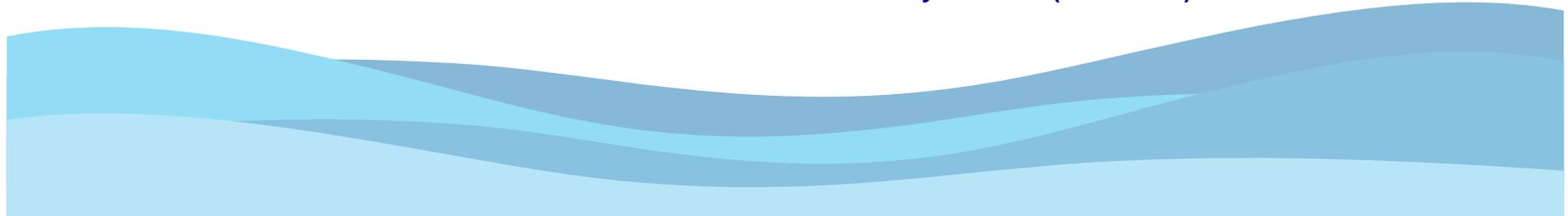
Número de vertederos	10
Número total de vertidos realizados	18
Superficie total de vertederos (km <sup>2</sup> )	11,30
Superficie media de los vertederos (km <sup>2</sup> )	1,13
Profundidad media de los vertederos (m)	-29,70
Distancia media a costa (km) de los vertederos (km)	3,05
Total de peso seco vertido (Tn)	6.833.672,30

**Emplazamientos de vertido**



**Área Potencial dragada(48 km<sup>2</sup>) Playas regeneradas (127 playas)**

**Línea de costa Artificial (17%, 2% reemplazada)**  
**Cables y tuberías (11.462 km)**





## *DAÑOS FÍSICOS*

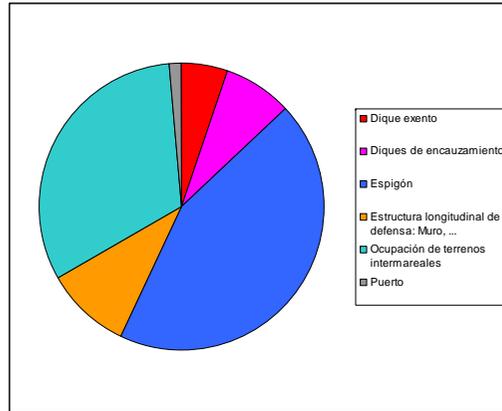
*Cambios en la sedimentación*  
*Abrasión*  
*Extracción selectiva*

Presiones asociadas:

- Estructuras costeras y portuarias. Regulación de ríos, Extracción de arenas, vertidos de material dragado,
- Pesca de arrastre, fondeo
- Extracción de arenas y extracción de gas y petróleo

- *INDICADORES*

- Número y tipo de alteraciones costeras
- Longitud Total de costa en erosión
- **Capacidad de embalses y reducción aportes de agua**
- **Número y área de fondeo**
- Área total de las zonas afectadas por dragado (extracción de arenas y portuarias)
- **Densidad de señales VMS de embarcaciones que practican pesca de arrastre**
- % de playas con aportaciones de arena
- Longitud total de cables submarinos
- Superficie total de arrecifes artificiales
- % línea de costa artificial
- Superficie de las construcciones destinadas a gas y petróleo

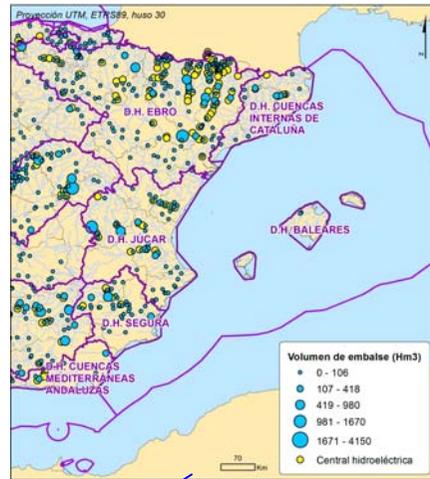


Distribución de estructuras costeras

DAÑOS FÍSICOS  
Cambios en la sedimentación  
Abrasión  
Extracción selectiva



Costa en erosión (15 %)

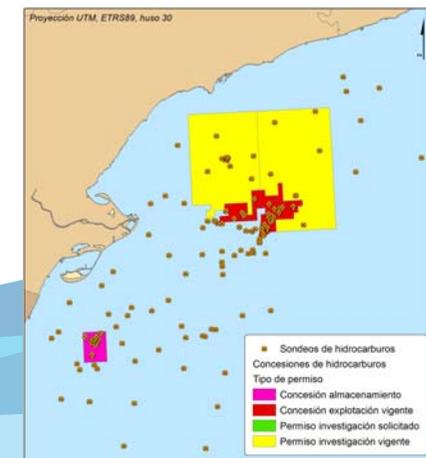
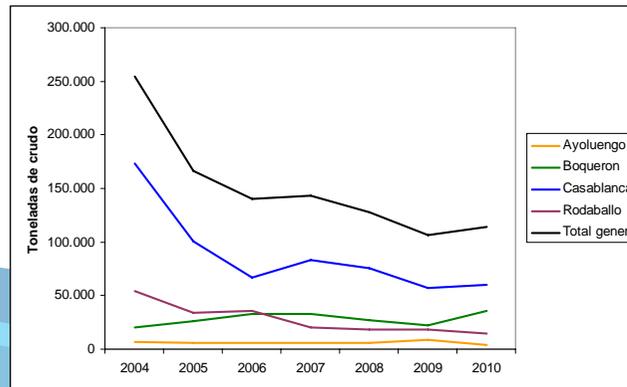
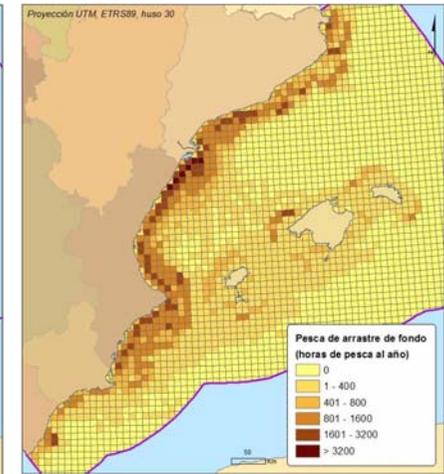


Capacidad de embalses media 2005-2009 (mi Hm<sup>3</sup>)

Demarcación hidrográfica	Capacidad (mi Hm <sup>3</sup> )
C.I. Cataluña	0.74
Ebro	7.4
Júcar	3.34
Segura	1.13



Fondeo. 53 + 366 km<sup>2</sup>





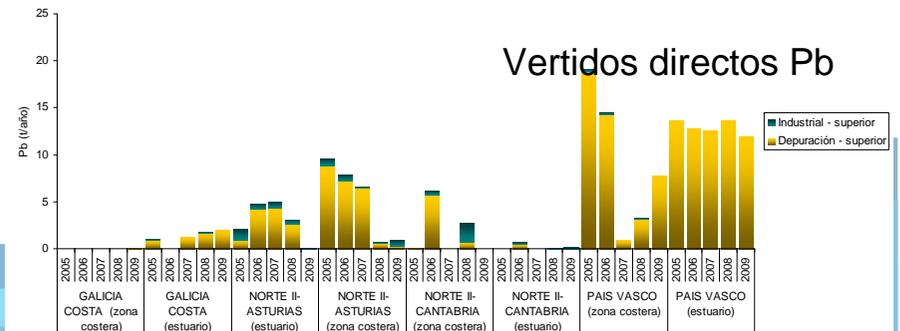
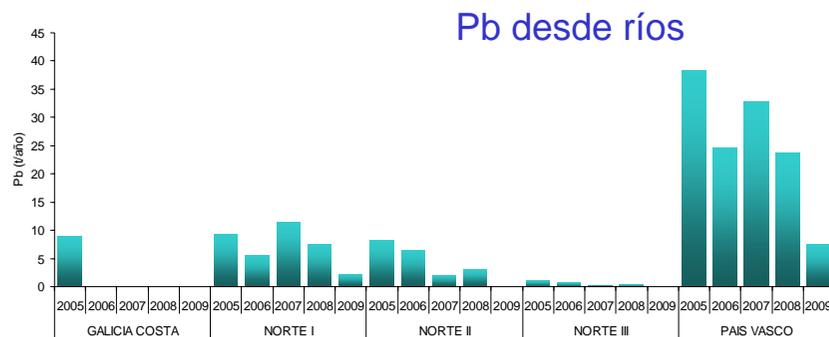
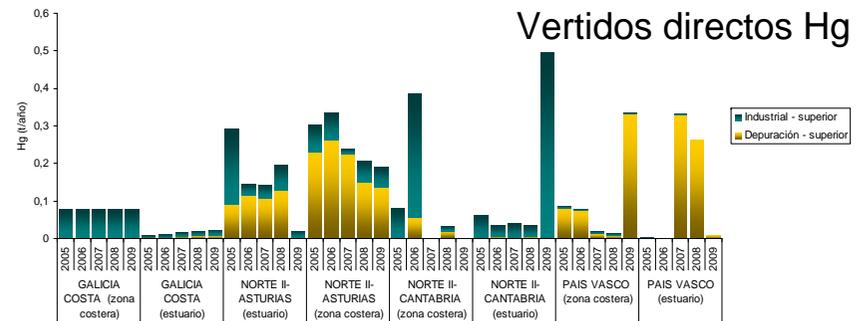
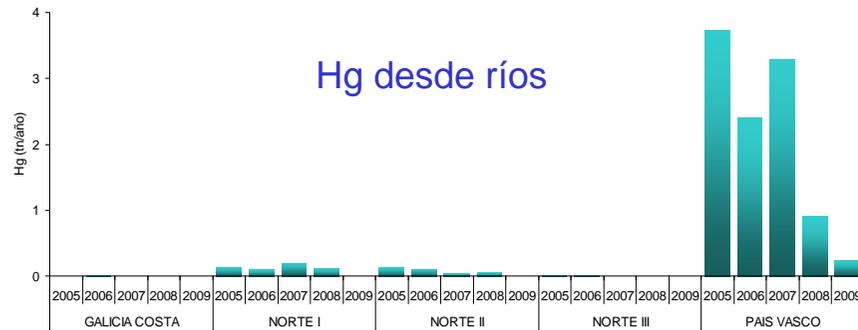
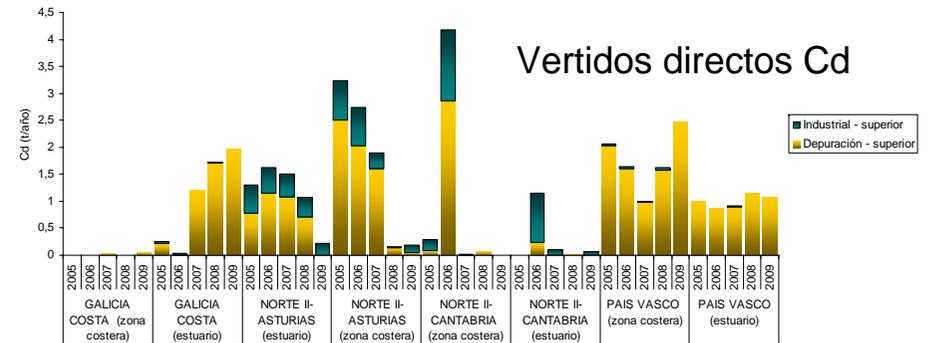
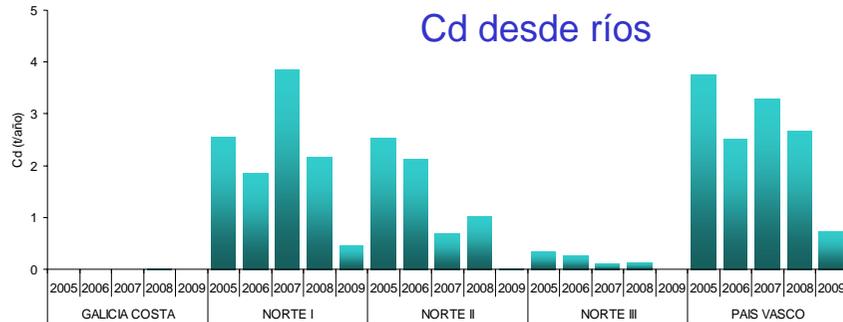
## *Contaminación por sustancias peligrosas Introducción de compuestos no sintéticos*

- Presiones asociadas
  - Aporte de ríos y descargas directas
  - Depositiones atmosféricas
  - Vertidos sólidos controlados
  - Vertidos líquidos o sólidos no controlados
  
- *APORTE DE RÍOS Y DESCARGAS DIRECTAS*
  - Actividad: Industria, agricultura, saneamiento
  
  - Descriptor idóneo: Cargas o concentraciones contaminantes en la desembocadura y en las descargas
  
  - Fuentes: Programa Riverine Inputs and Direct Discharges (RID) del Convenio OSPAR
    - Datos:
      - Estimaciones de cargas vertidas al mar y concentraciones en las estaciones de medición en ríos.





# Contaminación por sustancias peligrosas Introducción de compuestos no sintéticos





## Contaminación por sustancias peligrosas Introducción de compuestos no sintéticos

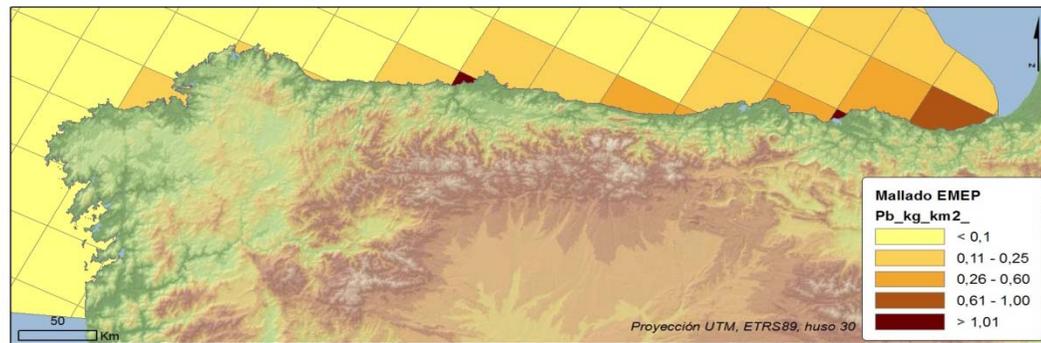
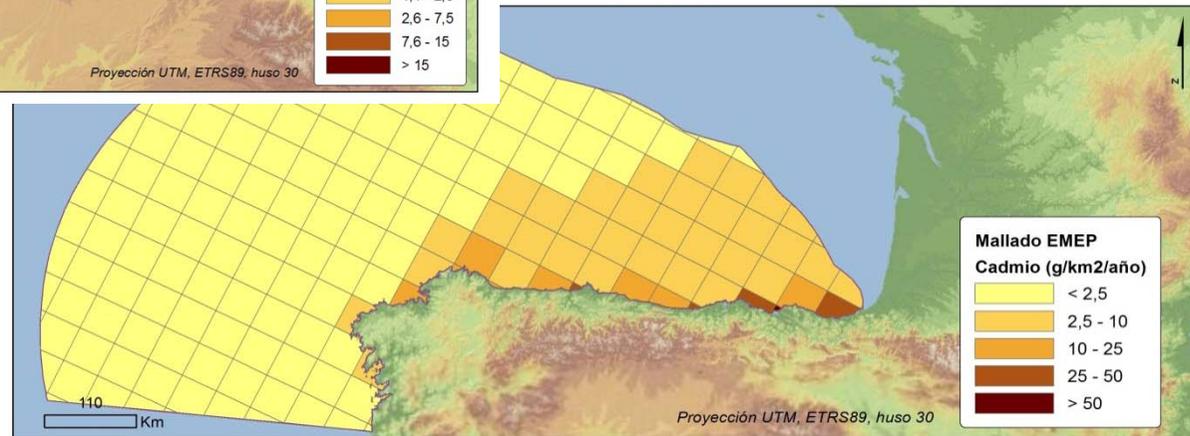
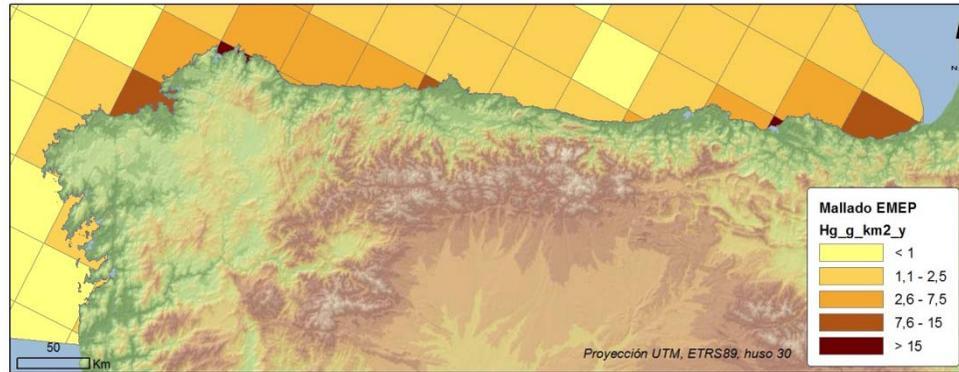
- Presiones asociadas
  - Vertidos directos y entradas desde ríos
  - Depositiones atmosféricas
  - Vertidos sólidos controlados
  - Contaminación difusa
- *DEPOSICIONES ATMOSFÉRICAS*
  - Actividad: Industrial, tráfico, cualquier actividad que emita sustancias peligrosas a la atmósfera
  - Descriptor idóneo: Masa de sustancia depositada por unidad de superficie y año
  - Fuentes: Programa EMEP (modelado)
    - Datos: Masa de Cadmio, Mercurio y Plomo depositado por unidad de superficie y año



# Análisis de Presiones e Impactos

## Contaminación por sustancias peligrosas

### Deposición de Hg, Cd y Pb





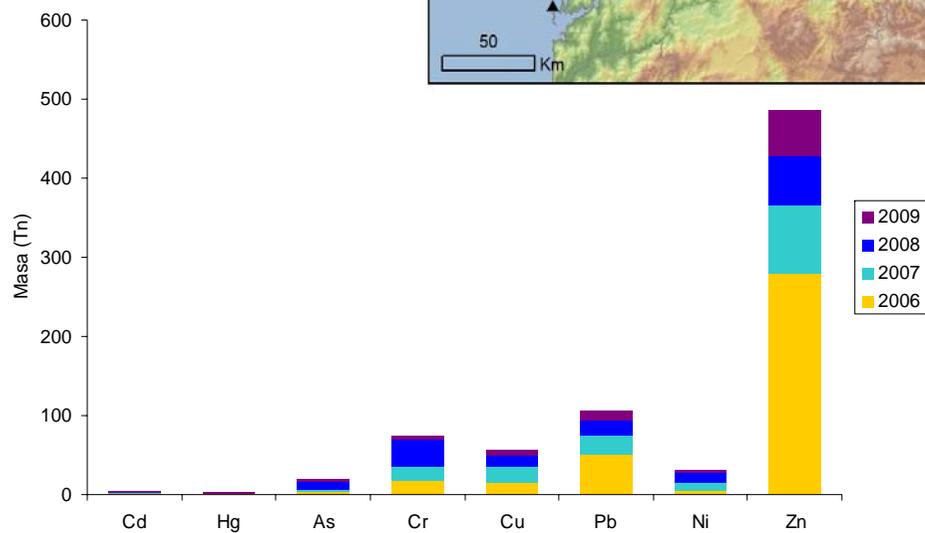
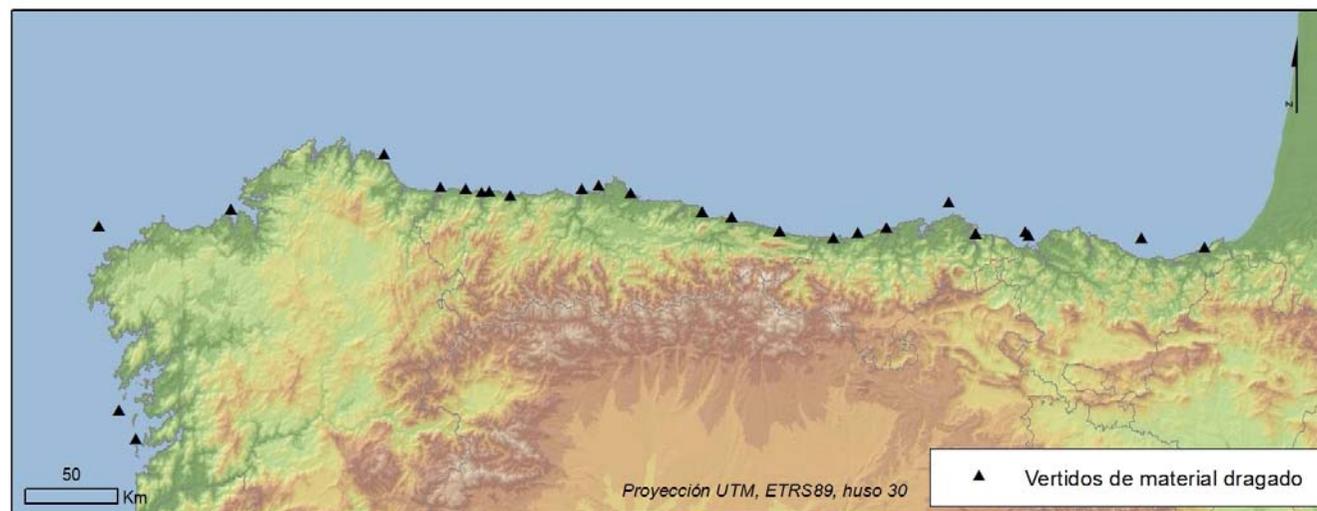
## *Contaminación por sustancias peligrosas Introducción de compuestos no sintéticos*

- Presiones asociadas
  - Aporte de ríos y descargas directas
  - Depositiones atmosféricas
  - Vertidos sólidos controlados
  - Vertidos líquidos o sólidos no controlados
  
- *VERTIDOS SÓLIDOS CONTROLADOS*
  - Actividad: Portuaria
  - Descriptor idóneo: Cargas de sustancias peligrosas vertidas al mar en cada emplazamiento
  - Fuentes: Reporting anual del Convenio OSPAR Datos: cargas vertidas en cada emplazamiento

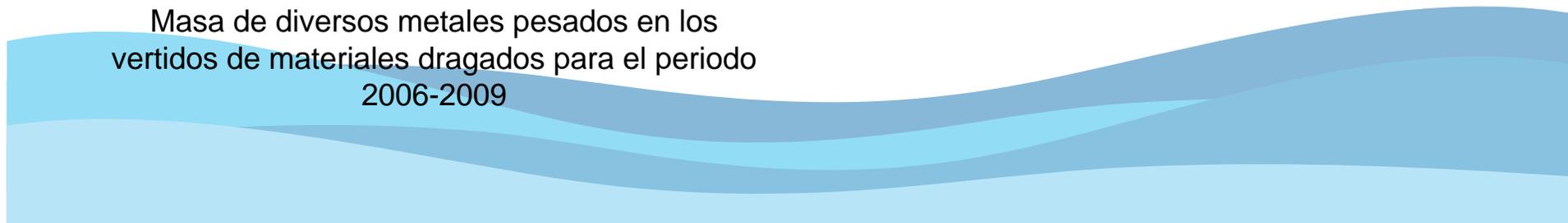




# VERTIDOS SÓLIDOS CONTROLADOS



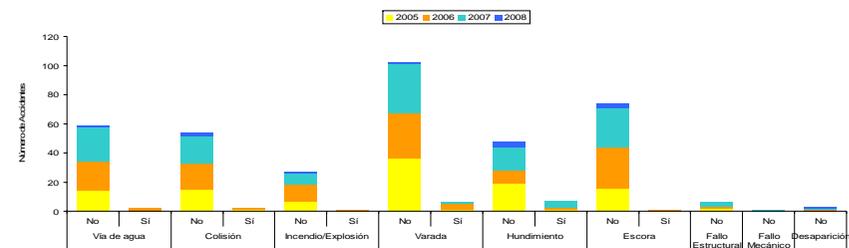
Masa de diversos metales pesados en los vertidos de materiales dragados para el periodo 2006-2009





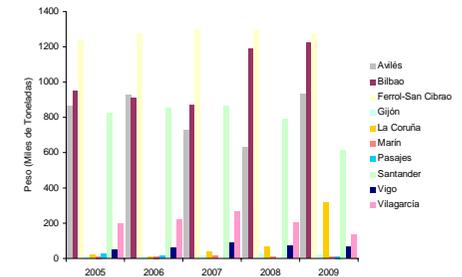
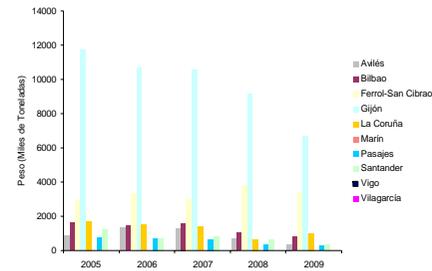
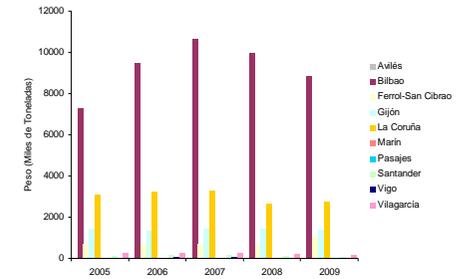
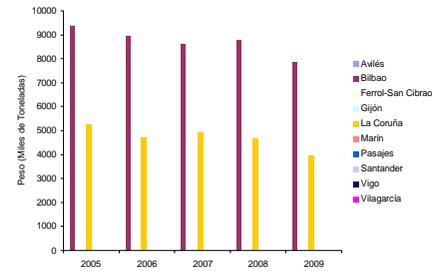
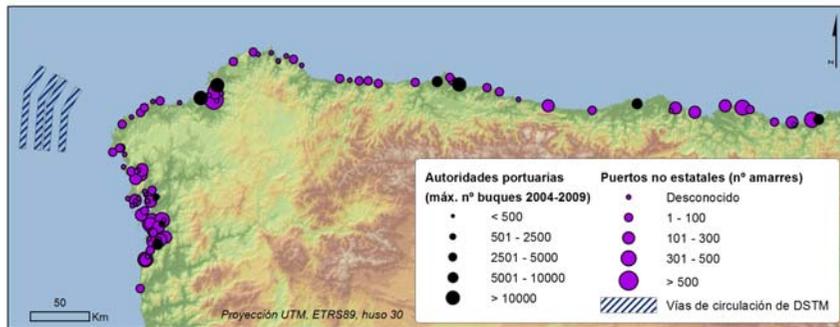
## Contaminación por sustancias peligrosas Introducción de compuestos no sintéticos

- **VERTIDOS ACCIDENTALES DESDE BUQUES**
  - Actividad: Navegación
  - Descriptor idóneo: Masa vertida, localización y tipo de contaminantes
  - Fuentes: DGMM, CEDRE, Puertos del Estado

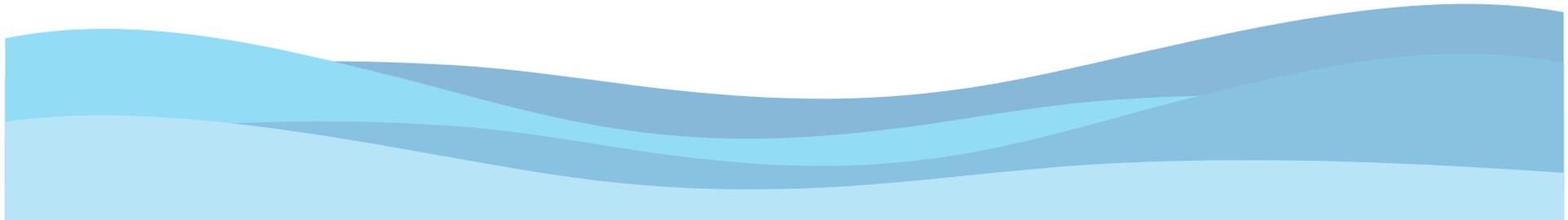




# VERTIDOS ACCIDENTALES DESDE BUQUES

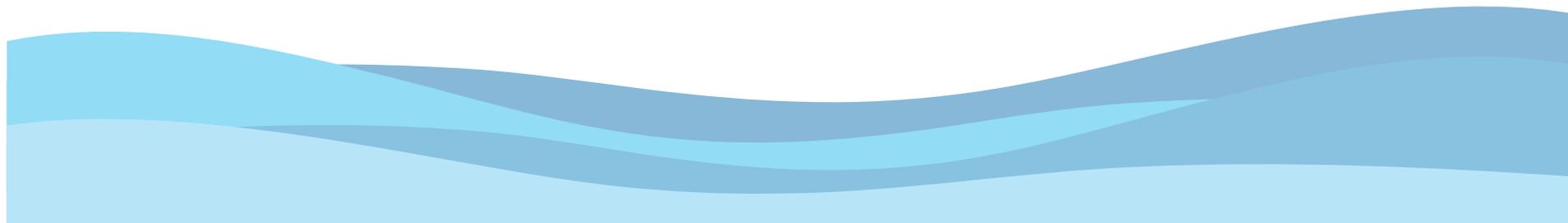
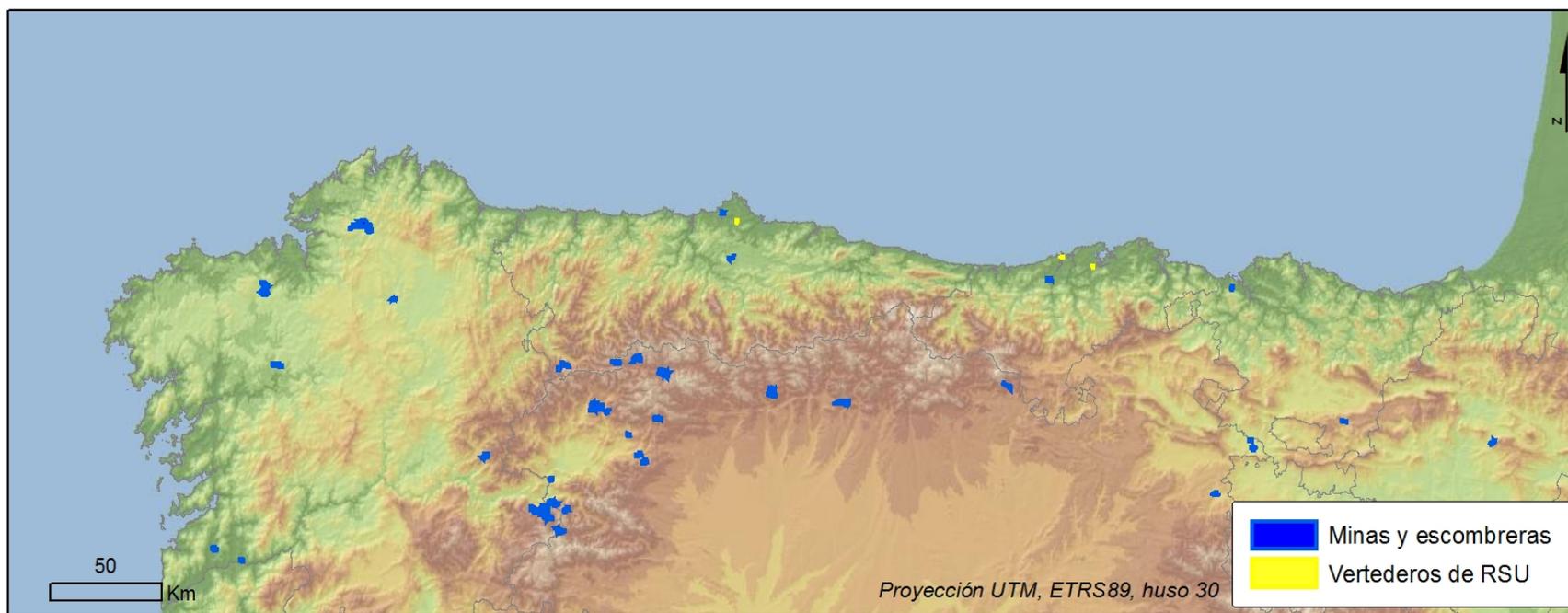


Mercancía embarcada más desembarcada : Petróleo Crudo (arriba izquierda), Productos Refinados del Petróleo (arriba derecha), Carbón y Coque (abajo izquierda) y Productos Químicos (abajo derecha) para los años indicados





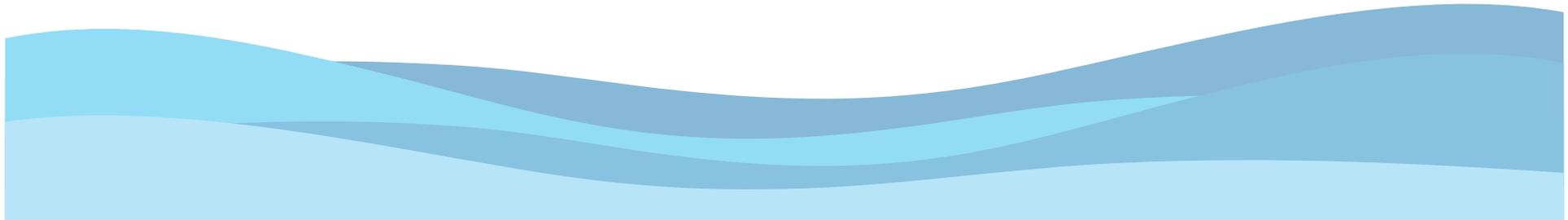
## CONTAMINACIÓN DIFUSA POR ESCORRENTÍA





*Otras Perturbaciones físicas*  
*Ruido submarino*

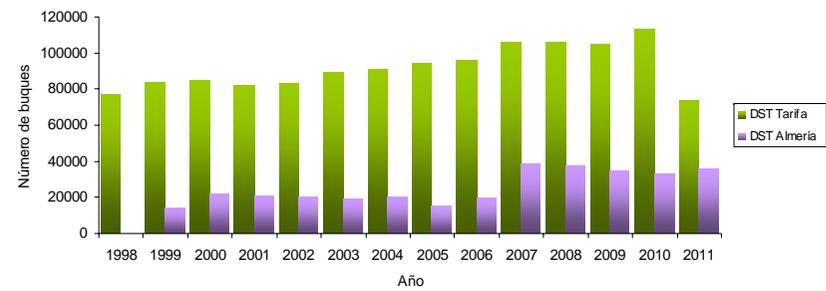
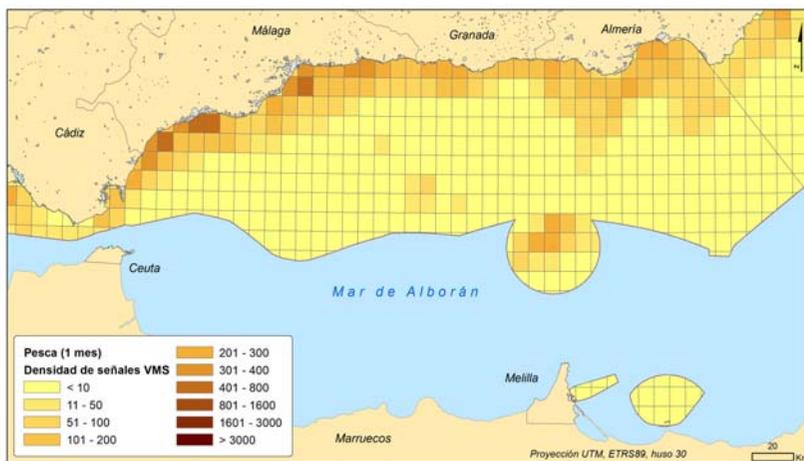
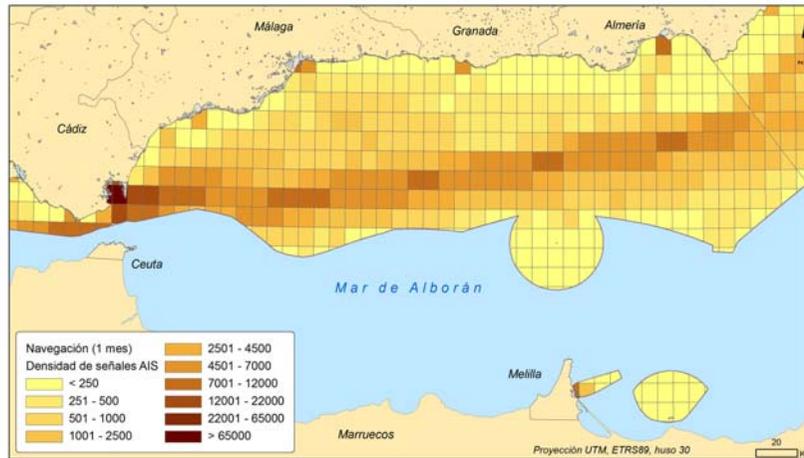
- Presiones asociadas
  - Navegación: transporte marítimo
  - Navegación: barcos de pesca
  - Otros: cables, sondeos para detección de hidrocarburos, obras portuarias y costeras
- *INDICADOR*
  - Densidad de buques (datos AIS)
  - Densidad de Buques de pesca (VMS señales)





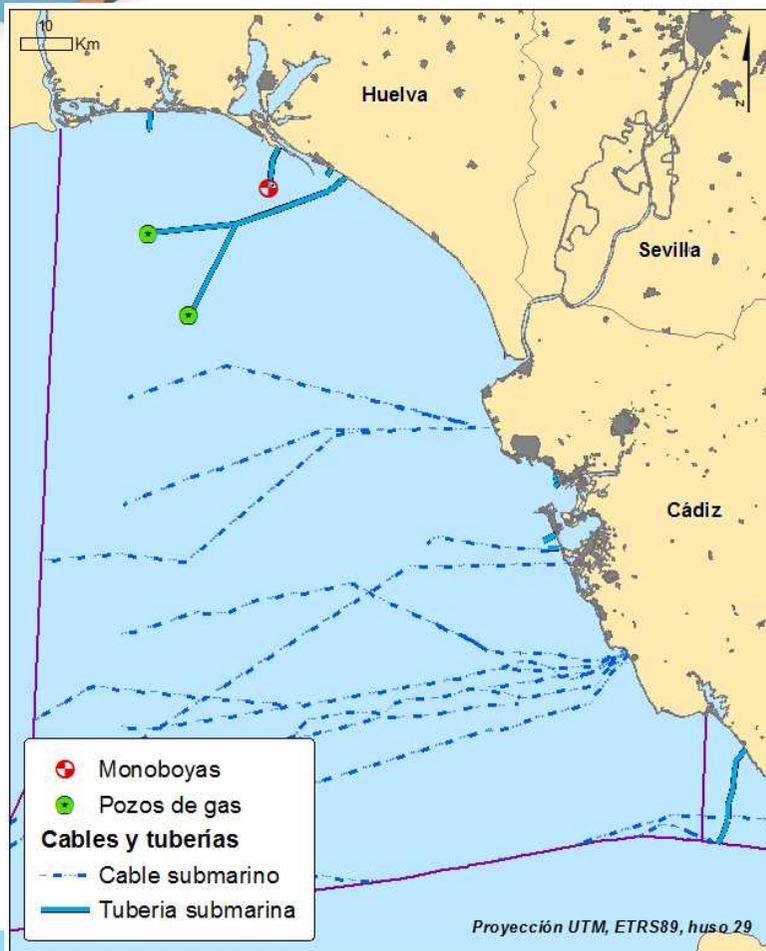
# Otras Perturbaciones físicas

## Ruido submarino





# Ruidos temporales

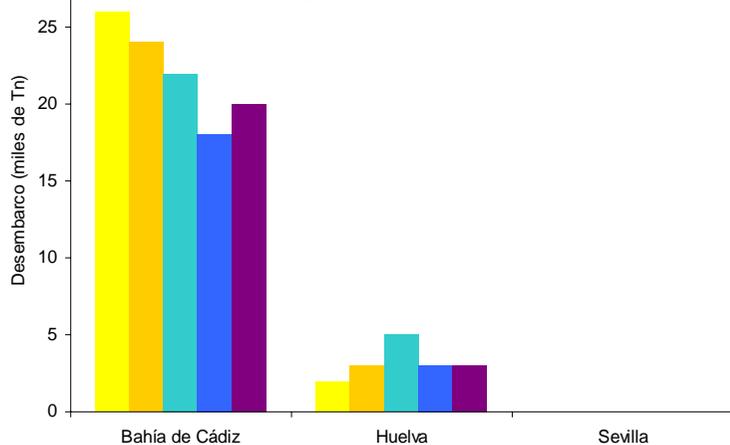




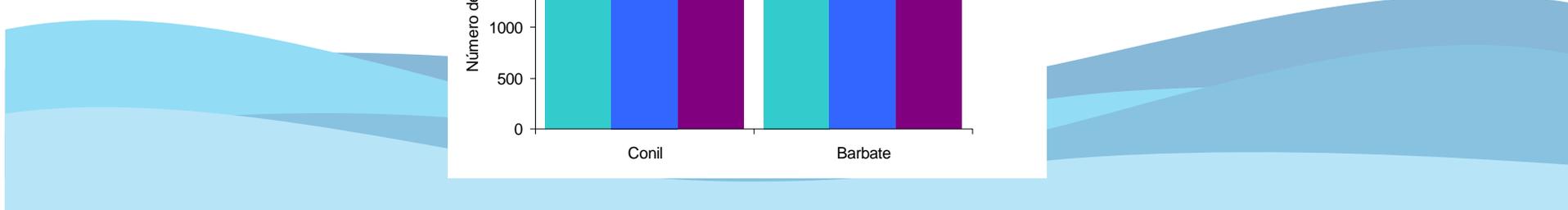
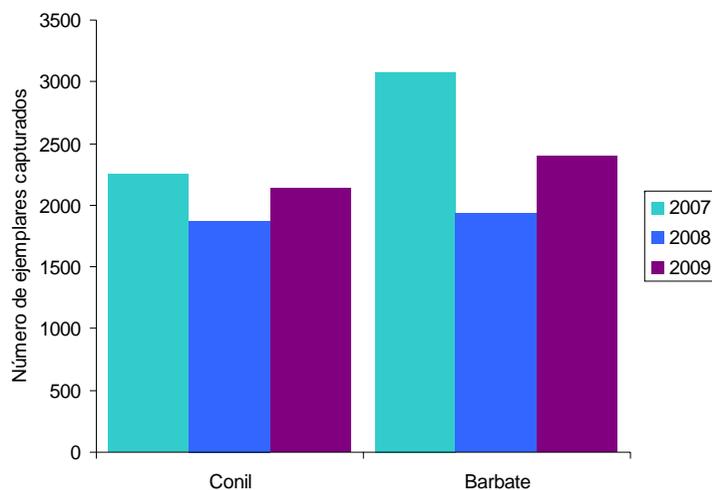
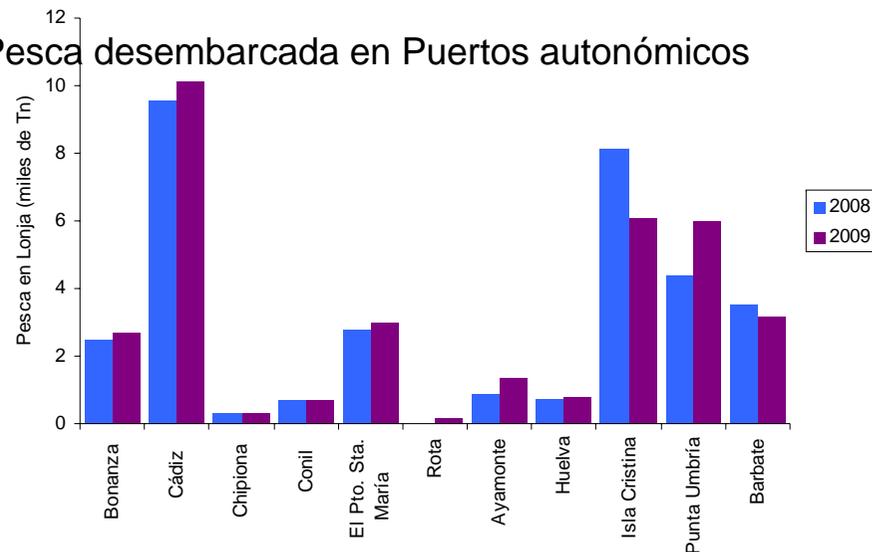
# Perturbaciones biológicas: Extracción selectiva

## Extracción de especies pesqueras de interés comercial

Pesca desembarcada en Puertos de Interés General

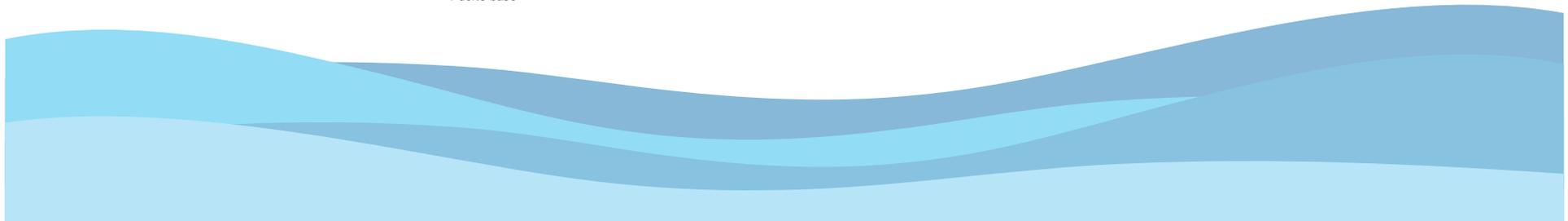
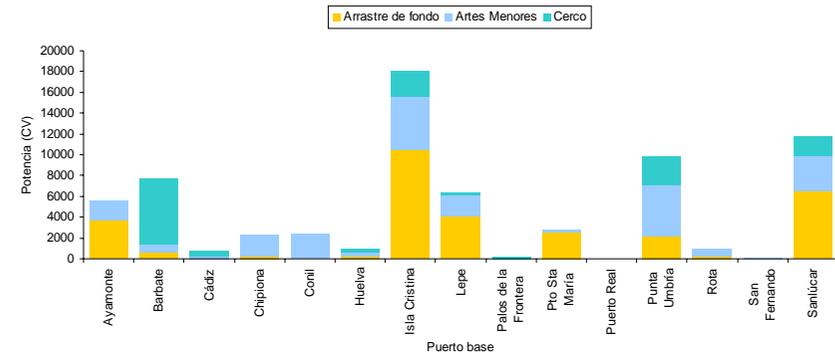
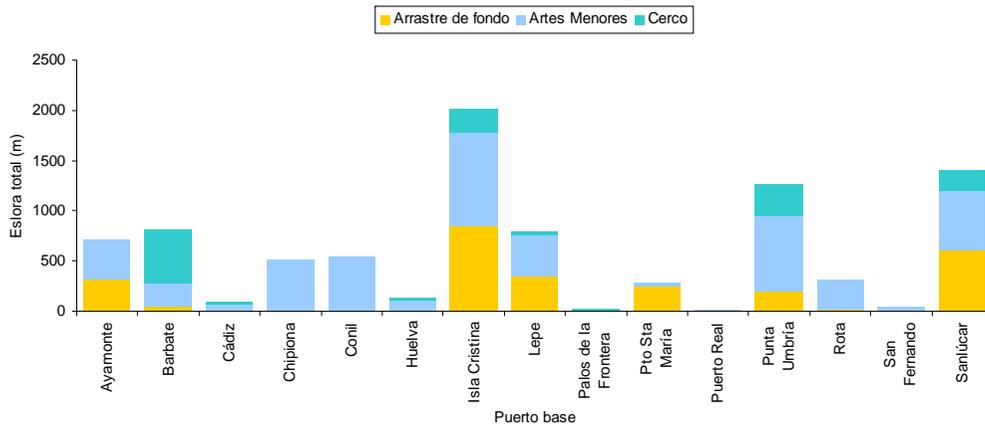
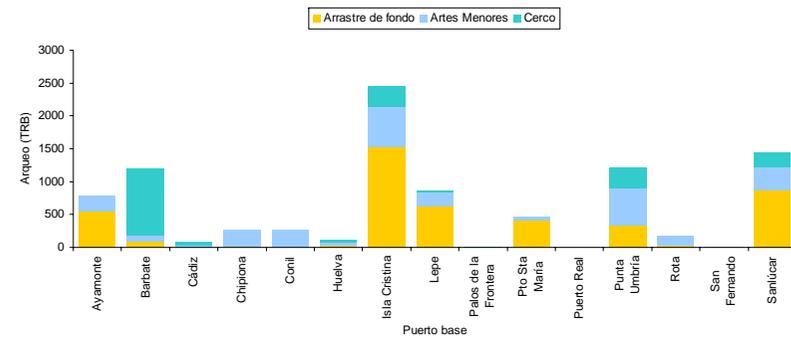
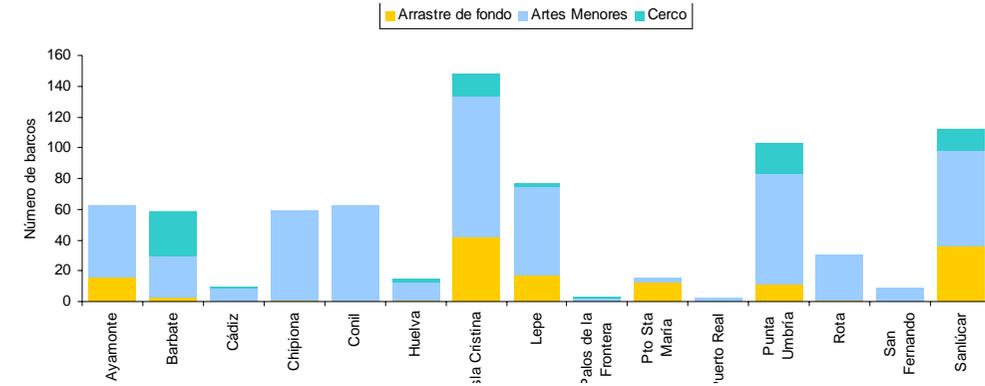


Pesca desembarcada en Puertos autonómicos



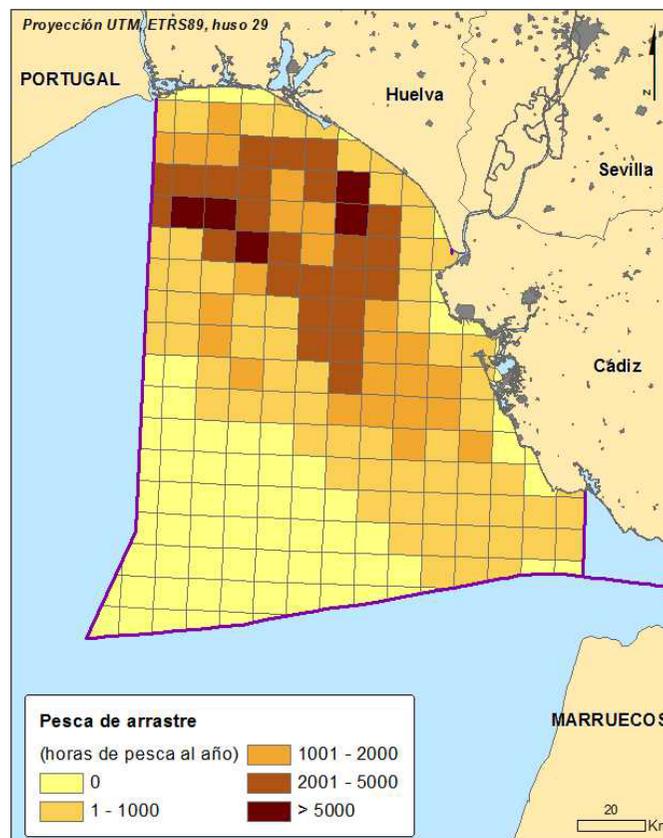
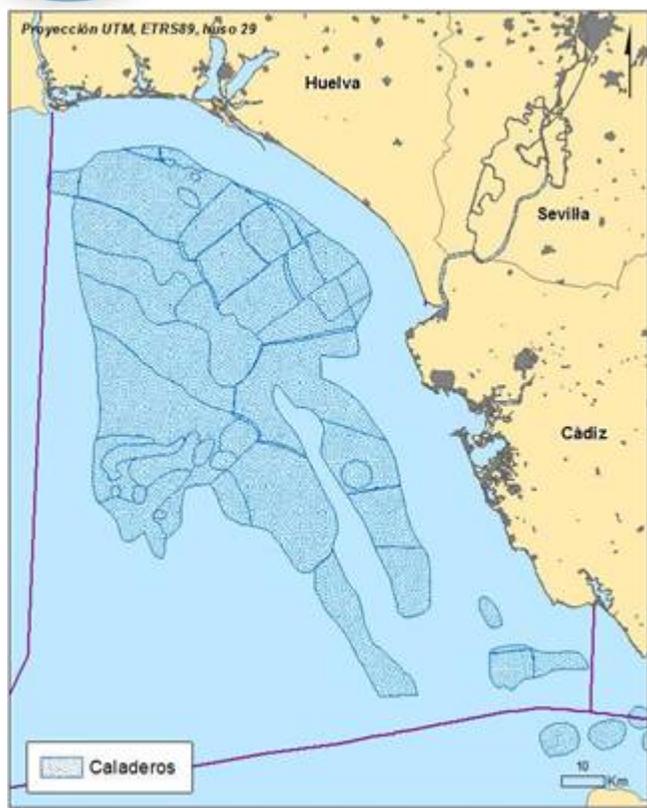


# CAPACIDAD PESQUERA EN LA DEMARCACIÓN QUE FAENA EN CALADERO NACIONAL



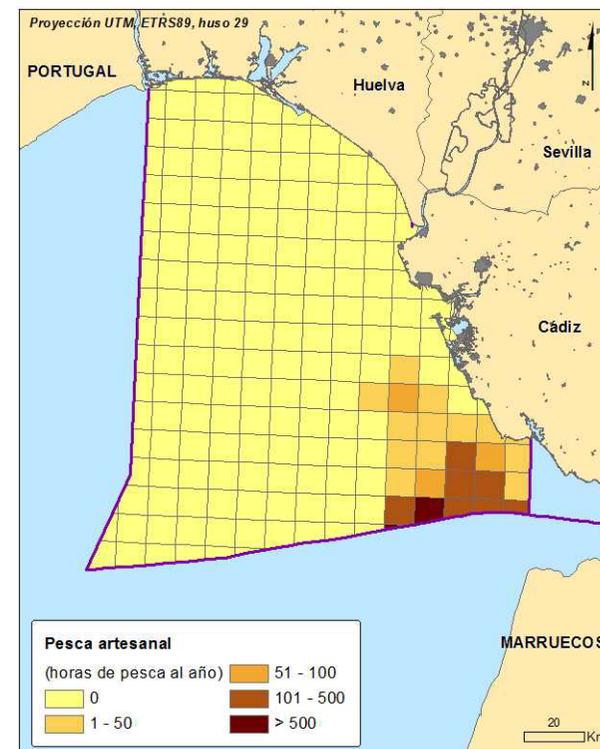
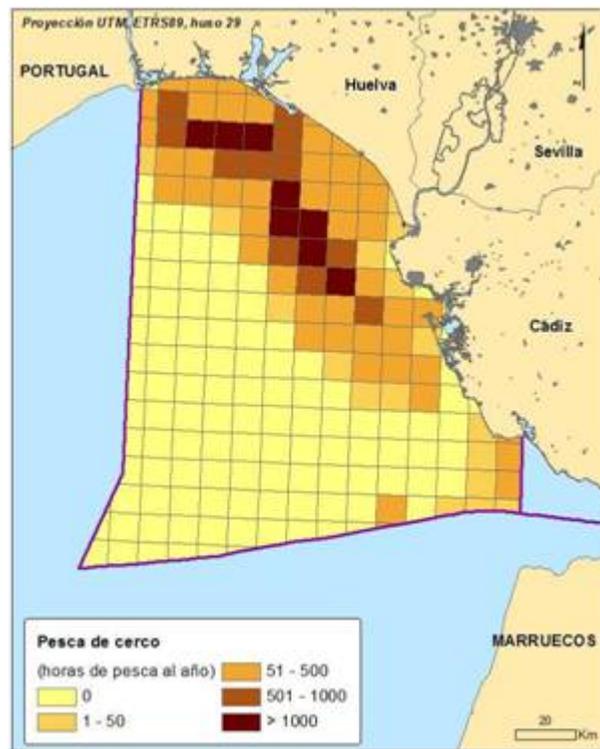


# DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRESIÓN PESQUERA





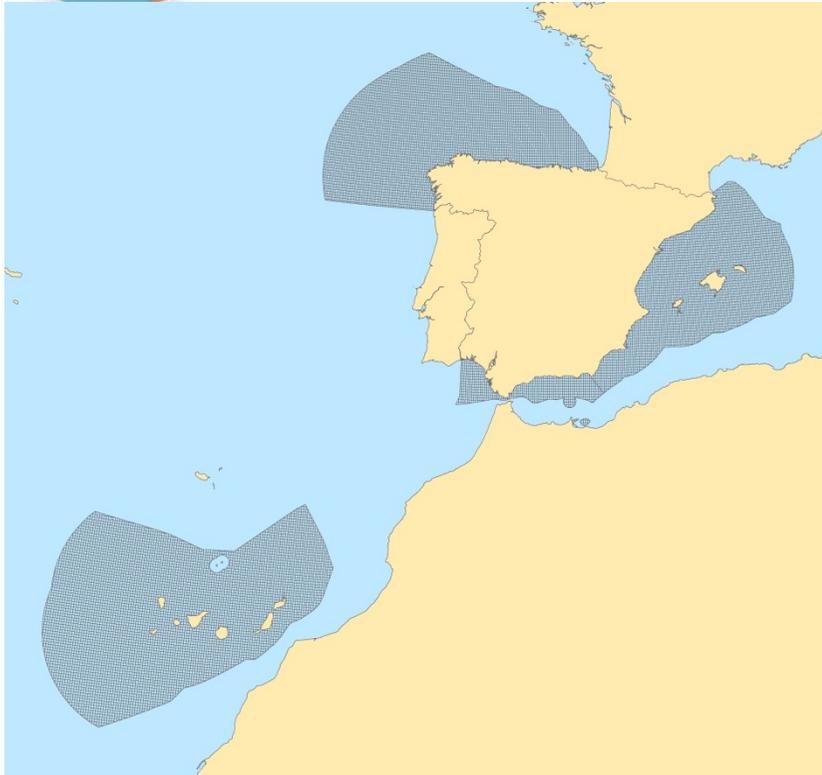
## DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO SEGÚN ARTES



METODOLOGÍA DESARROLLADA POR EL IEO A PARTIR DE DATOS VMS



## ANÁLISIS ACUMULATIVO DE LAS PRESIONES POR GRUPOS DE IMPACTO



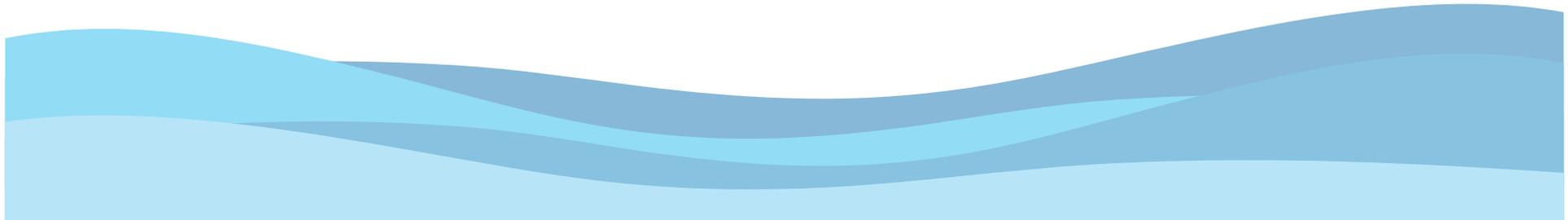
**REFERENCIAS: THE BALTIC SEA PRESSURE INDEX (BSPI)**

**ANÁLISIS BASADO EN MAS DE 40 CAPAS CON INFORMACIÓN DE LOS DISTINTOS INDICADORES DE LAS PRESIONES (MEDIDAS DIRECTAS O ESTIMACIONES)**

**UTILIZACIÓN DE UNA MALLA DE LAS AGUAS ESPAÑOLAS: CELDA 5\*5 MINUTOS (16.400 celdas)**

**CREACIÓN DE UNA GEODATABASE DE PRESIONES**

**DESARROLLO DE ÍNDICES DE PRESIONES ADAPTADOS EN CADA DEMARACIÓN A LA INFORMACIÓN DISPONIBLE.**





## IDENTIFICACIÓN ÁREAS POTENCIALES DE IMPACTO

BASADO EN EL DESARROLLO DE DIFERENTES INDICES INTEGRANDO PRESIONES QUE PRODUCEN IMPACTOS SIMILARES

### EJEMPLOS

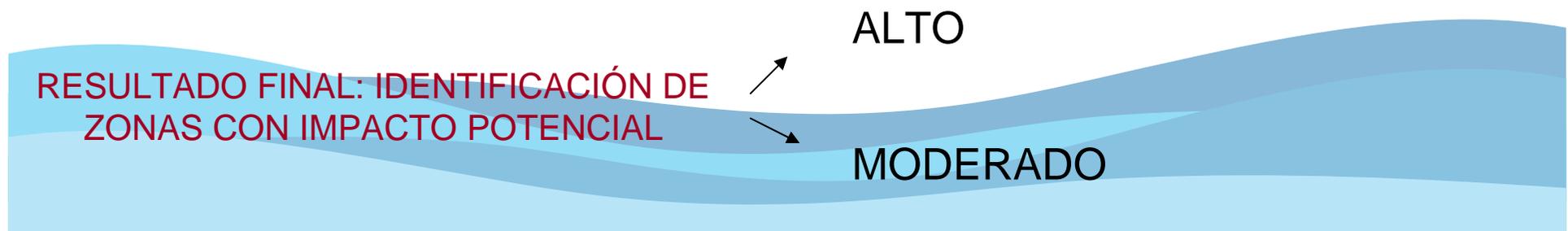
#### PERDIDAS FISICAS:

% DEL ÁREA MODIFICADA POR TODAS LAS PRESIONES EXISTENTES EN CADA CELDA (ÍNDICE CUANTITATIVO)

#### NUTRIENTES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS:

SUMA DE DIFERENTES INDICADORES DE CARGAS APORTADAS CON DIFERENTES PONDERACIONES; SE CONSIDERA LA PRESENCIA O PROXIMIDAD DE LA PRESIÓN A LAS CELDAS (ÍNDICE SEMI-CUANTITATIVO)

TODOS LOS INDICES ESTÁN DESCRITOS EN LOS DOCUMENTOS



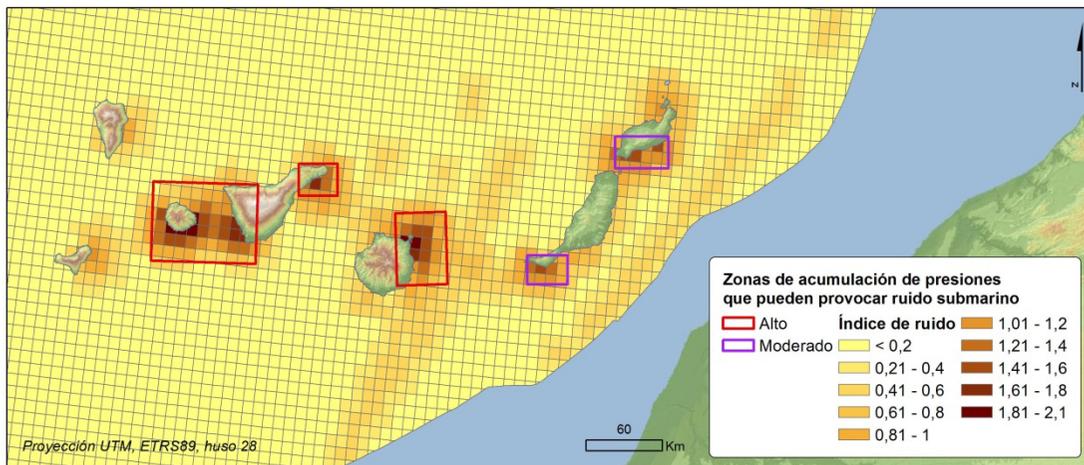


# ANÁLISIS ACUMULATIVO DE LAS PRESIONES QUE PROVOCAN RUIDO SUBMARINO

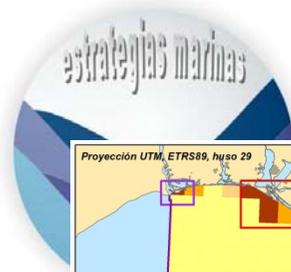
Señales AIS / Rango de celdas (distancia)	Valor celda			
	Rango 0	Rango 1	Rango 2	Rango 3
1-500	0,1	0	0	0
500-1000	0,2	0,1	0	0
1000-2000	0,3	0,2	0,1	0
2000-7000	0,4	0,3	0,2	0,1
>7000	0,6	0,4	0,3	0,2

Señales VMS / Rango de celdas (distancia)	Valor celda			
	Rango 0	Rango 1	Rango 2	Rango 3
1-20	0,1	0	0	0
20-50	0,2	0,1	0	0
50-100	0,3	0,2	0,1	0
>100	0,4	0,3	0,2	0,1

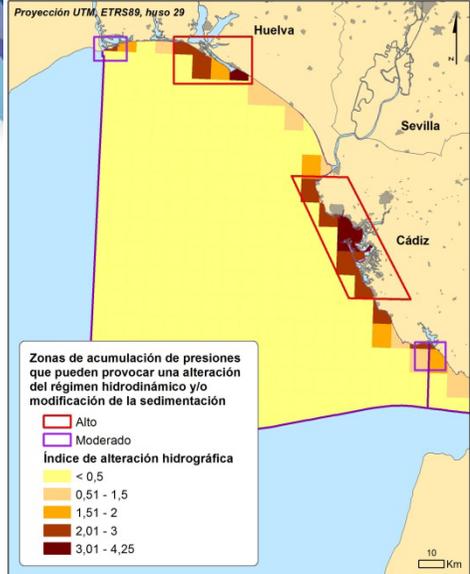
El resultado final es la suma de todos los pesos en cada celda, considerando exclusivamente el máximo valor para las celdas limítrofes. Los valores obtenidos oscilan entre 0 y 2,1, con la siguiente clasificación de niveles:



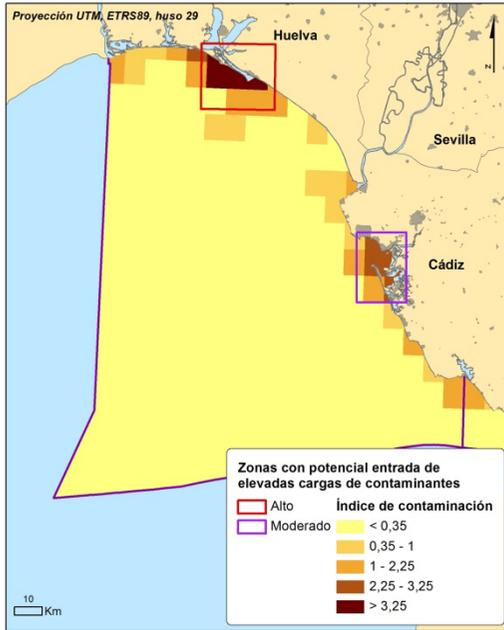
Muy Alto: 1,6 – 2,1/ Alto: 1,2 – 1,6/ Medio: 0,8 – 1,2/ Bajo: 0,4 – 0,8/ Muy Bajo: < 0,4



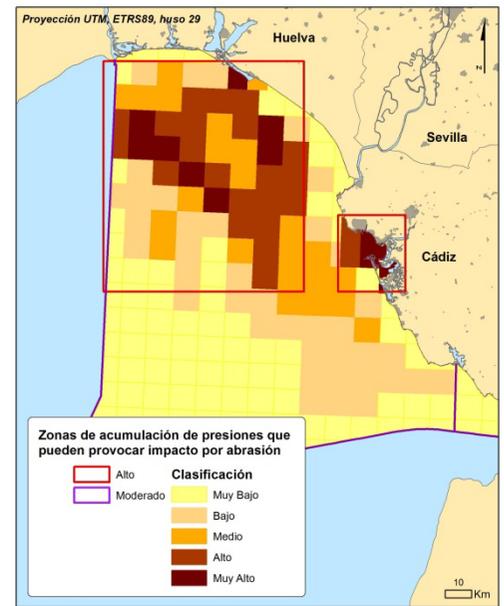
# ZONAS CON IMPACTO POTENCIAL: DEMARCACIÓN SUDATLÁNTICA



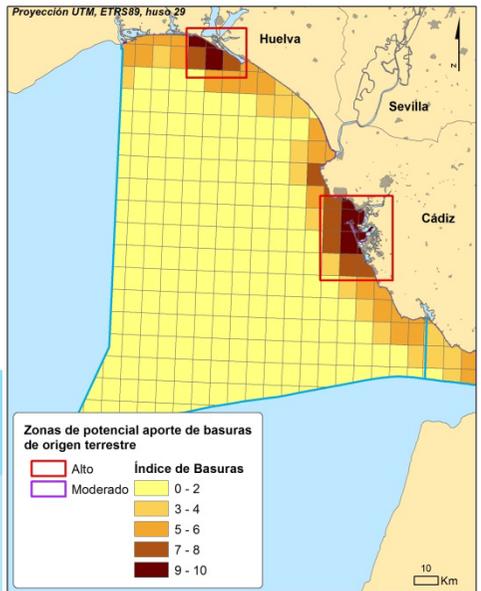
**Alteración HD y sedimentación**



**Sustancias peligrosas**



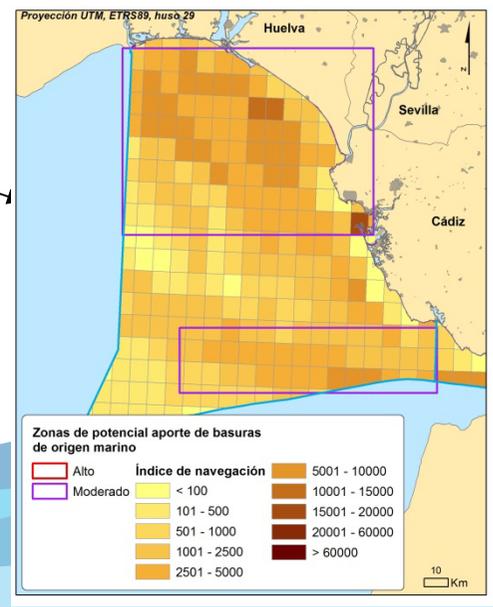
**Abrasión**



Desde tierra

Desde el mar

## Basura y desechos marinos (Áreas de Aporte Potencial)





# PRIMERAS APROXIMACIONES EN LA ESTIMACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO MARINO. DESCRIPTOR 6.

## Indicador 6.1.2 Extensión de fondos marinos afectados por actividades humanas

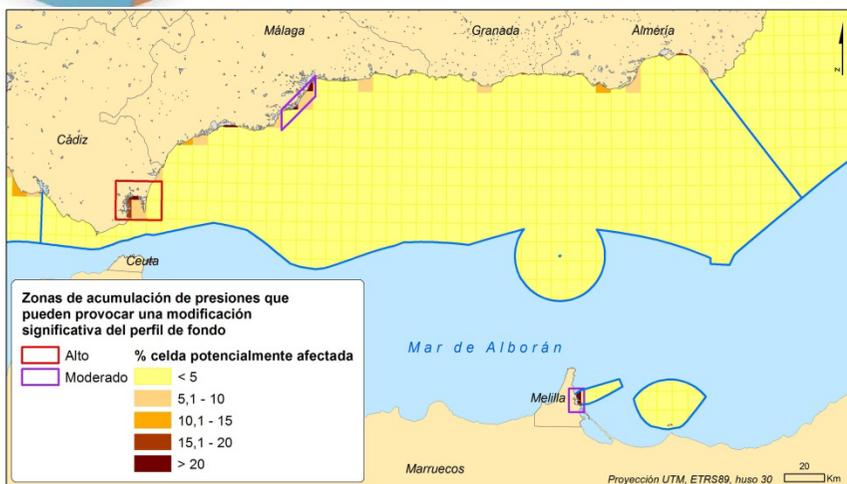
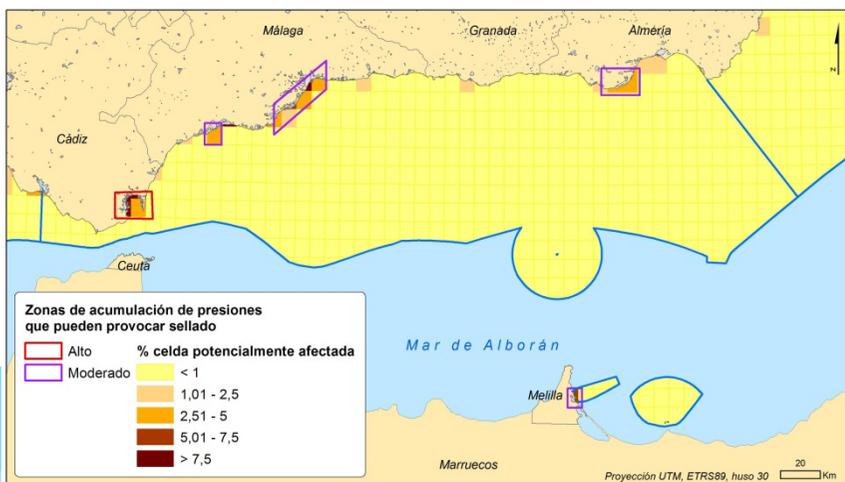


Figura 15. Distribución de praderas de *Posidonia oceanica* a partir de dos base de datos diferentes, para la plataforma de Almería en la Demarcación Estrecho y Alborán



INDICADOR. % de afectación sobre el área/puntos total ocupada por el hábitat

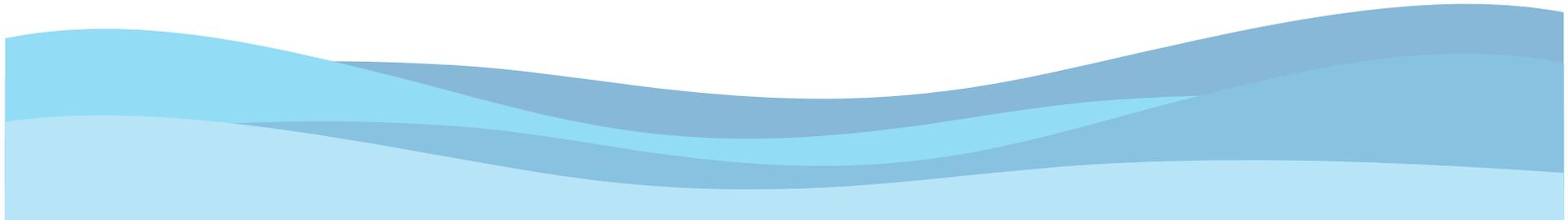
HABITAT	MODIFICACION SEDIMENTACION	EXTRACCION SELECTIVA	MODIFICACION PERFIL FONDO	SELLADO
<i>Dendropoma</i> spp. puntos	5,09	1,39	3,70	1,39
<i>Cystoseira</i> spp. puntos	12,16	1,35	8,11	6,76
<i>Cystoseira</i> spp. Superficies (sólo Málaga)	45,14	0,00	6,21	6,22
Coralgénos <i>Eunicella</i> spp. y <i>Paramuricea</i> spp. puntos	20,17	7,14	14,29	14,29
Fondos de <i>maëri/rodolitos</i> puntos	1,83	0,00	0,00	0,00
Laminariales puntos	16,25	0,00	17,50	47,50
<i>Cymodocea</i> spp. poligonos	8,08	0,00	5,94	0,00
<i>Cymodocea</i> spp. puntos	2,55	0,23	0,93	0,93
<i>Posidonia</i> poligonos	26,51	0,00	0,29	0,00
<i>Posidonia</i> puntos	21,67	0,09	2,66	0,18
<i>Zostera noltii</i> puntos	30,65	3,23	32,26	33,87
<i>Zostera marina</i> puntos	12,24	0,00	0,68	0,00

Tabla 7. Extensión de fondos afectados de forma significativa por las presiones identificadas en el análisis de presiones e impactos (% de afectación sobre el área total ocupada por el hábitat). La terminología "puntos" o "poligonos" hace referencia al formato cartográfico del hábitat, sobre el que se aplica el porcentaje



## EVALUACIÓN DE OTRAS DIRECTIVAS

- *Directiva 91/271: identificación de zonas sensibles en la Demarcación o próximas a la demarcación*
- *Directiva 2000/60/CE: estado ecológico y químico de masas de agua. Identificación de HMWB*
- *Directiva 2006/113/CE de cría de moluscos*
- *Directiva 91/676/CEE de Nitratos*
- *Directiva 76/160/CEE y Directiva 2006/7/CE de zonas de baño*





## Zonas declaradas en la Demarcación en virtud de otras Directivas



**Directiva 2000/60**



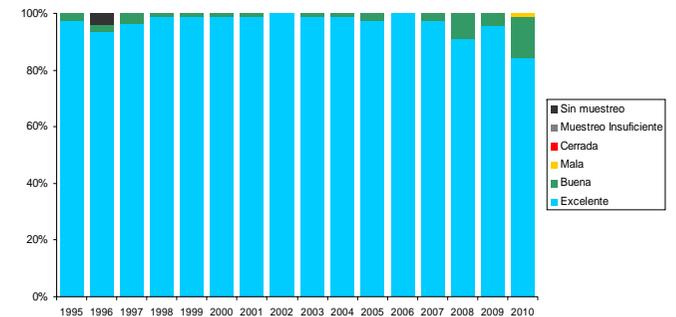
**Directiva 91/271**



**Directiva 2006/113**



**Directiva 91/676**

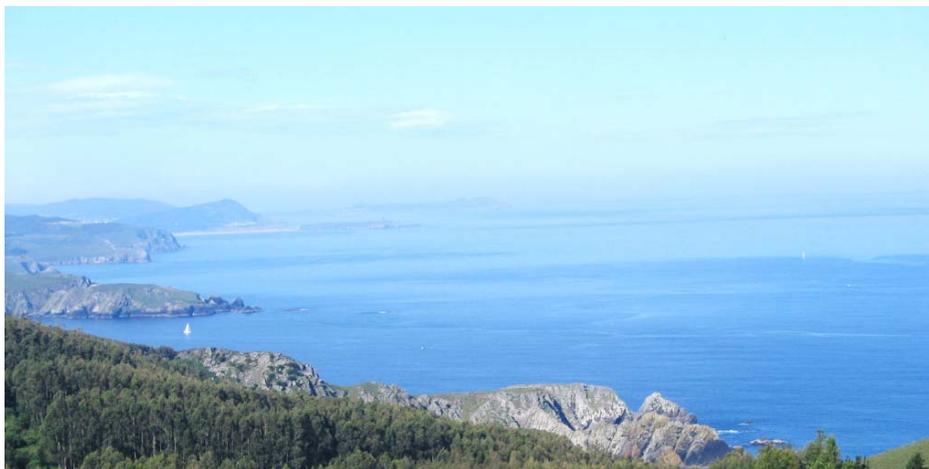


**Directiva 76/160/CEE y Directiva 2006/7/CE**



## CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

- *ANÁLISIS EXHAUSTIVO Y BASTANTE COMPLETO PARA LA EVALUACIÓN INICIAL DEL 2012*
- *LOS GAPS HAN SIDO IDENTIFICADOS PARA CADA GRUPO DE PRESIONES/IMPACTOS. RECOMENDACIONES PARA LA ADQUISICIÓN DE DATOS QUE PERMITAN LA UTILIZACIÓN DE LOS INDICADORES MÁS IDÓNEOS DE CARA A LA PRÓXIMA EVALUACIÓN*



- ✓ **UTILIDAD DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS PARA MÚLTIPLES PROPOSITOS**
  - I. **PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARÍTIMA**
  - II. **MEJORA DEL ANÁLISIS DE PRESIONES PARA LOS PLANES DE CUENCA (Ejem. Plan hidrológico del Júcar)**
  - III. **EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PLANES Y PROGRAMAS**
- ✓ **INICIACIÓN EN ESTIMACIÓN DE IMPACTOS**
- ✓ **INPUT A LA OPTIMIZACIÓN DEL MONITORING A PARTIR DE LAS ÁREAS DE MAYOR IMPACTO POTENCIAL IDENTIFICADAS**