



Grupo de Emisarios Submarinos
e Hidráulica Ambiental
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



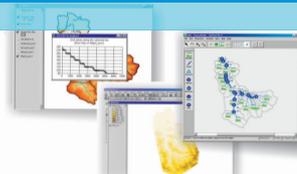
GOBIERNO
de
CANTABRIA



PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA

DOCUMENTO III AGUAS COSTERAS

Tomo I: Caracterización de las masas de agua
Tomo II: Análisis de presiones e impactos en las masas de agua
Tomo III: Evaluación del estado de las masas de agua



Santander, Mayo de 2006

ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

AGUAS COSTERAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	4
3.	METODOLOGÍA	5
3.1.	Procedimiento general	5
3.2.	Inventario de presiones	6
3.2.1.	Clasificación de las presiones	6
3.2.2.	Codificación de las presiones	9
3.2.3.	Caracterización de las presiones	10
3.2.4.	Valoración cualitativa de la magnitud de las presiones	11
3.3.	Identificación de las presiones significativas.....	13
3.4.	Análisis del impacto.....	15
3.5.	Evaluación del riesgo.....	16
3.6.	Recopilación y generación de la información.....	18
3.6.1.	Cartografía y bases de datos utilizadas	18
3.7.	Base de información geográfica	19
4.	RESULTADOS	24
4.1.	Inventario de presiones	25
4.1.1.	Fuentes de contaminación puntual.....	27
4.1.2.	Fuentes de contaminación difusa.....	32
4.1.3.	Alteraciones en las condiciones morfológicas.....	33
4.1.3.1.	Dragados	34
4.1.3.2.	Fijaciones de margen	34
4.1.4.	Alteraciones en las características hidrodinámicas.....	38
4.2.	Identificación de las presiones significativas.....	44
4.3.	Análisis del impacto.....	47
4.4.	Evaluación del riesgo.....	55
5.	DISCUSIÓN	57

ANEJO I. LOCALIZACIÓN DE LAS PRESIONES INVENTARIADAS.

Apéndice A. Fuentes de contaminación puntual. Vertidos.

Fuentes de contaminación difusa. Puertos.

Apéndice B. Alteraciones morfológicas. Dragados y fijaciones de márgenes.

Apéndice C. Alteraciones hidrodinámicas. Emisarios submarinos, Espigones, Pantalanes, Diques y Puentes.



1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de Cantabria y la Consejería de Medio Ambiente tienen firmado un Convenio de Colaboración para la realización del “*Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de la comunidad de Cantabria*”.

El objetivo general de dicho estudio es el establecimiento de las bases de conocimiento y fundamentos metodológicos para llevar a cabo la implantación de la Directiva Marco del Agua (DMA, CE/2000/60) y, de forma general, para la gestión de los sistemas acuáticos de Cantabria en su conjunto. Teniendo en cuenta el objetivo general del estudio, todos los trabajos que se han realizado están necesariamente interrelacionados entre sí, aunque de forma sintética podemos estructurarlos en cuatro grandes bloques:

- Estudio de recursos hídricos superficiales de la vertiente norte de Cantabria.
- Estudio de las masas de agua subterráneas.
- Estudio de caudales ecológicos en la red hidrográfica de Cantabria.
- Estudio de las masas de agua superficiales, que comprende diferentes trabajos referentes a las categorías que establece la DMA (continentales, de transición y costeras).

En lo que respecta a los estudios correspondientes a las masas de agua superficiales, los trabajos realizados, así como la estructuración de los mismos, se ajustan a los objetivos y procedimientos metodológicos recogidos en la DMA, concretamente en lo referente al cumplimiento y requerimientos establecidos en los artículos 5 y 8 de dicha normativa.

El *artículo 5* de la Directiva establece la necesidad de realizar los siguientes estudios:

- Un análisis de las características de la demarcación hidrográfica.
- Un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las masas de agua.
- Un análisis económico del uso del agua.

Cabe recordar que la DMA define la *demarcación hidrográfica* como *la zona marina y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas*, cuya delimitación y designación de autoridades competentes aún está por definir. Por lo tanto, los estudios efectuados no deben entenderse como una caracterización de la demarcación, dado que se han centrado exclusivamente en los sistemas acuáticos de Cantabria, territorio que formará parte de la demarcación hidrográfica que



finalmente se designe.

Por su parte, el *artículo 8* hace referencia a la necesidad de efectuar un seguimiento del estado de las masas de agua, para lo cual se requiere, entre otros aspectos, el desarrollo de sistemas de valoración que se ajusten a los requisitos de la DMA.

Así, a excepción del análisis económico que será objeto de un informe posterior, los estudios efectuados en relación con las masas de agua superficiales (continentales, de transición y costeras) se han estructurado en los documentos que se relacionan continuación (Figura 1.1):

DOCUMENTO I. SISTEMAS FLUVIALES

Tomo I. Caracterización de las masas de agua fluviales.

Tomo II. Análisis de presiones e impactos en las masas de agua continentales.

Tomo III. Evaluación del estado de las masas de agua continentales.

DOCUMENTO II. AGUAS DE TRANSICIÓN

Tomo I. Caracterización de las masas de transición.

Tomo II. Análisis de presiones e impactos en las masas de agua de transición.

Tomo III. Evaluación del estado de las masas de agua de transición.

DOCUMENTO III. AGUAS COSTERAS

Tomo I. Caracterización de las masas de agua costeras.

Tomo II. Análisis de presiones e impactos en las masas de agua costeras.

Tomo III. Evaluación del estado de las masas de agua costeras.

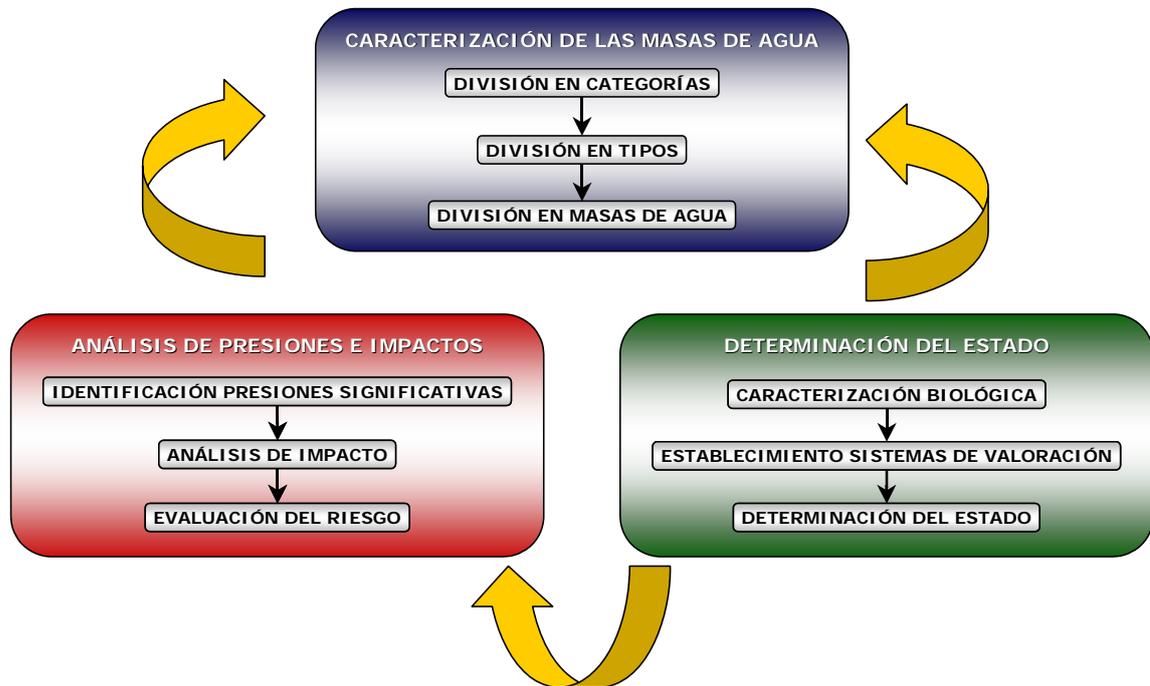


Figura 1.1. Estructura de los trabajos efectuados sobre las masas de agua superficiales.

En relación con estos estudios es importante resaltar que su objetivo no es el mero cumplimiento de los artículos 5 y 8, ni en contenido ni en formato de los informes, labor que, como se ha indicado anteriormente, corresponde a las autoridades competentes de la demarcación hidrográfica que finalmente se establezca (de hecho, la documentación preliminar correspondiente al artículo 5, en lo que respecta a las aguas continentales, ya ha sido enviada a la Comisión Europea). Así, en muchos casos se ha incidido especialmente en la generación de información básica, sin la cual es imposible implementar correctamente la DMA, mientras que en otros aspectos, en los que se cuenta con un nivel de conocimiento más elevado, se ha avanzado en el desarrollo y aplicación de metodologías específicas.

En este documento se recogen todos los trabajos efectuados en relación con el “*Análisis de presiones e impactos*” en las aguas costeras.



2. OBJETIVOS

Como se ha comentado anteriormente, el objetivo general del estudio es llevar a cabo un análisis de las presiones e impactos en las aguas costeras, el cual se concreta en la consecución de los siguientes objetivos específicos:

- ❑ Elaborar un inventario de las presiones que puedan afectar al estado de las aguas costeras, localizarlas geográficamente y efectuar una caracterización de las mismas, atendiendo a una serie de variables descriptivas propias de cada tipo de afección.
- ❑ Identificar las presiones que, inicialmente, pueden impedir el cumplimiento de alguno de los objetivos de la DMA (“presiones significativas”) para cada masa de agua, teniendo en cuenta las características propias de la presión y la susceptibilidad de la masa de agua.
- ❑ Llevar a cabo un análisis preliminar del impacto generado por las presiones en las masas de agua.
- ❑ Realizar una evaluación preliminar del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA en las masas de agua.
- ❑ Diseñar e implementar los elementos de una Base de Información Geográfica (BIG), que integre un Sistema de Información Geográfica (SIG) y una Base de Datos (BD), en la que se incorpore toda la información recopilada y generada.



3. METODOLOGÍA

3.1. Procedimiento general

Para llevar a cabo el análisis de presiones e impactos se ha seguido el procedimiento general establecido en el Anejo II de la DMA y las recomendaciones incluidas en las guías “*Guidance for the analysis of pressures and impacts in accordance with the Water Framework Directive*” y “*Analysis of pressures and impacts. The key implementation requirements of the Water Framework Directive. Policy summary to the guidance document*”, elaboradas por el Grupo de trabajo IMPRESS para la implementación de la Directiva. Asimismo, se ha partido de los documentos elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente “*Manual para el análisis de presiones e impactos relacionados con la contaminación de las masas de agua superficiales*” y “*Manual para la recopilación de información sobre presiones en las masas de agua costeras y de transición*”. En la Figura 3. 1. se esquematiza el procedimiento seguido.

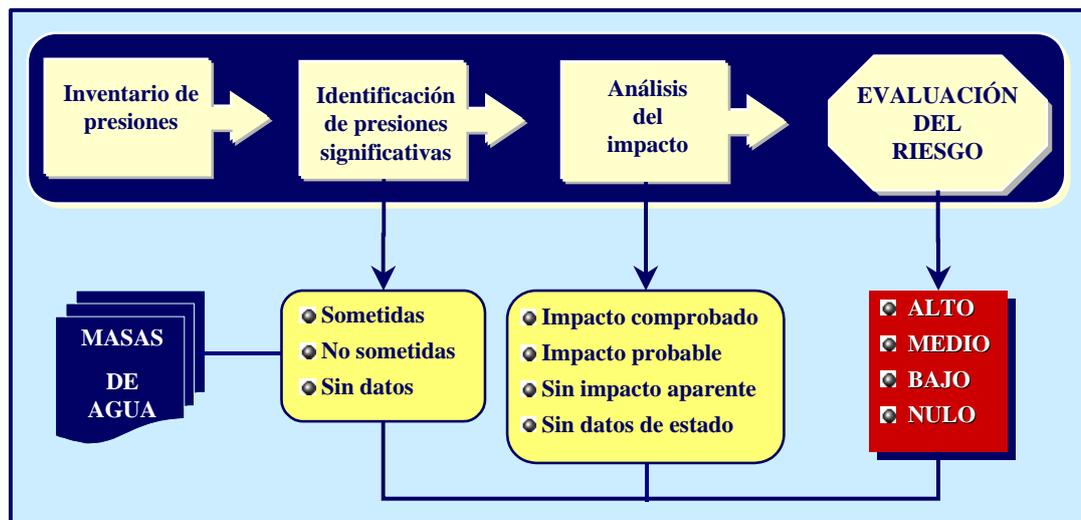


Figura 3. 1. Esquema del procedimiento seguido para llevar a cabo el análisis de presiones e impactos.

El primer paso para llevar a cabo el análisis de presiones e impactos, así como el resto de los estudios contemplados en la DMA, ha sido la tipificación y delimitación de las masas de agua, proceso que ha dado lugar a la identificación de 7 masas de agua costeras en Cantabria y cuyo desarrollo se detalla en el Tomo I del presente Documento III.

Una vez identificadas las masas de agua, se ha llevado a cabo un inventario de las presiones existentes en las mismas y se han señalado las presiones significativas, entendiendo como tal toda actuación que pueda causar el incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA.



Posteriormente, se ha efectuado un análisis del impacto que las diferentes presiones generan en las masas de agua y, finalmente, una evaluación del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA.

Los fundamentos y metodologías aplicadas en cada caso se detallan en los apartados siguientes (apartados 3.2 a 3.5).

3.2. Inventario de presiones

El punto 1.4 del Anejo II de la DMA especifica la necesidad de recoger información sobre el tipo y magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que puedan verse expuestas las masas de agua superficiales de cada demarcación hidrográfica. Para ello, ha sido necesario efectuar un inventario de todas las posibles presiones existentes en nuestras aguas costeras, independientemente de su magnitud, como base de partida para la realización de los estudios posteriores.

3.2.1. Clasificación de las presiones

Para facilitar la organización de los datos referentes a las presiones inventariadas, en primer lugar se ha establecido una clasificación de las mismas, para lo cual se han tenido en cuenta los tipos que especifica la DMA (punto 1.4. del Anejo II). Dichos tipos son los siguientes:

- Contaminación significativa de fuente puntual.
- Contaminación significativa de fuente difusa.
- Extracción significativa de agua.
- Incidencia de la regulación significativa del flujo del agua.
- Alteraciones morfológicas.
- Modelos de uso del suelo.
- Otros tipos de incidencia

Partiendo de esta relación, se ha efectuado un análisis específico de las posibles presiones existentes en nuestras aguas costeras, a partir del cual se han establecido cuatro grandes grupos (Tabla 3.1):



I. Fuentes de contaminación puntual

Este tipo de presión incluye los diferentes tipos de vertidos que se producen al medio acuático a través de algún tipo de conducción o en un punto concreto. Según su procedencia se diferencian los siguientes:

- Vertidos de aguas residuales urbanas, indicando si el vertido está o no depurado, así como si se produce directamente o a través de emisario submarino.
- Vertidos de aguas residuales industriales, diferenciando el tipo de actividad industrial de la que proceden.
- Vertidos de aguas pluviales o de alivios de sistemas de saneamiento unitarios.
- Vertidos procedentes de instalaciones de acuicultura o piscifactorías.
- Vertidos de materiales de dragado.

II. Fuentes de contaminación difusa

Se incluyen en este tipo determinadas actividades o instalaciones que introducen contaminantes al medio acuático, sin que se produzcan en un punto concreto (p.ej. a través de las aguas de escorrentía). Dentro de este grupo se ha incluido la siguiente presión:

- Puertos, indicando si su uso es deportivo, pesquero o comercial.

III. Alteraciones en las condiciones morfológicas

Las alteraciones en las condiciones morfológicas engloban todas las actuaciones e infraestructuras que suponen una modificación de la profundidad, de las características del sustrato o de la estructura de la zona ribereña intermareal.

Dentro de este tipo de alteraciones se han incluido las siguientes:

- Dragados, considerados por su efecto sobre la profundidad, las características del sustrato y la perturbación de los fondos. Únicamente se han tenido en cuenta los efectuados sistemáticamente para mantener los calados adecuados para permitir la navegabilidad de las embarcaciones y el acceso a los puertos.



- Fijaciones de márgenes, consideradas como elementos que han modificado por completo los márgenes naturales de las masas de agua y, por lo tanto, del tipo de hábitat existente previamente.

IV. Alteraciones en las características hidrodinámicas

Este tipo de alteraciones incluye los elementos antrópicos que alteran directamente el régimen de corrientes y mareas. Estas presiones se han diferenciado de las morfológicas al considerar que su efecto repercute, principalmente, en el flujo del agua.

En todo caso, debe tenerse en cuenta la estrecha relación existente entre la morfología costera y su comportamiento hidrodinámico, por lo que, obviamente, cualquier alteración morfológica provocará modificaciones más o menos significativas en el flujo del agua, así como todos los elementos incluidos en las alteraciones hidrodinámicas representan de por sí una modificación de la morfología original de la masa de agua. No obstante, se ha considerado oportuno establecer esta diferenciación con el objeto de facilitar la clasificación de las presiones e identificar mejor sus efectos más significativos.

Como alteraciones hidrodinámicas se han considerado las siguientes:

- Emisarios submarinos, estructuras sumergidas consistentes en conducciones destinadas al vertido de aguas residuales en puntos alejados de la orilla costera.
- Espigones, construcciones que impiden el flujo del agua a través de su estructura y provocan una desviación de la circulación en torno suyo, modificando así la velocidad y dirección de las corrientes en la zona.
- Pantalanes, construcciones similares a los espigones que, a diferencia de estos, sí permiten el flujo de agua a través de su estructura, provocando un menor impacto en la circulación hidrodinámica.
- Diques, o elementos que limitan el flujo del agua y permiten su regulación, pudiendo crear zonas cerradas a la circulación general.
- Puentes, elementos de unión entre zonas terrestres divididas por una lámina de agua. Su influencia en la hidrodinámica local depende del tipo de estructura de apoyo construida sobre la lámina de agua, generalmente asimilable a la de los pantalanes.



En la Tabla 3. 1. se sintetizan las presiones inventariadas, así como los tipos definidos dentro de cada una de ellas.

Fuentes de contaminación puntual	Vertidos de aguas residuales urbanas	
	Vertidos de aguas residuales industriales	Gestión de residuos
		Industria agroalimentaria y ganadera
		Industria textil
		Industria química
		Producción y transformación de metales
Industrias minerales		
Industria del papel y el cartón		
Instalaciones de combustión		
Instalación portuaria		
Vertidos de aguas pluviales o alivios de tormenta		
Vertidos procedentes de instalaciones de acuicultura o piscifactorías		
Vertidos de materiales de dragado		
Fuentes de contaminación difusa	Puertos	Deportivos
		Pesqueros
Alteraciones en las condiciones morfológicas	Dragados	
	Fijaciones de márgenes	
Alteraciones en las características hidrodinámicas	Emisarios submarinos	
	Espigones	
	Pantalanes	
	Diques	
	Puentes	

Tabla 3. 1. Tipos de presiones inventariadas.

3.2.2. Codificación de las presiones

Cada presión se ha codificado mediante 5 caracteres: 2 caracteres que identifican la masa de agua costera donde se localiza (letra y número), un guión, 1 letra que hace referencia al tipo de presión y dos dígitos que identifican de forma concreta las diferentes presiones de cada tipo dentro de una misma masa de agua.



Así, la presión R1-P01, se refiere a la alteración nº 1 de las fuentes de contaminación puntual de la masa de agua R1, correspondiente a la masa de agua costera de tipo rocosa localizada en el extremo occidental de la costa de Cantabria.

Los códigos de cada masa de agua costera y los códigos de los tipos de presiones son los que se indican a continuación (Tabla 3. 2.):

MASAS DE AGUA COSTERAS	
LOCALIZACIÓN	CÓDIGO
Oyambre	R1
Suances	A1
Virgen del Mar	R2
Santander	A2
Noja	R3
Santoña	A3
Castro	R4

CÓDIGOS DE LOS TIPOS DE PRESIÓN	
Fuentes de contaminación puntual	P
Fuentes de contaminación difusa	D
Alteraciones morfológicas	M
Alteraciones hidrodinámicas	H

Tabla 3. 2. Codificación de las masas de agua costeras y de los tipos de presiones.

3.2.3. Caracterización de las presiones

Las diferentes presiones consideradas se han caracterizado atendiendo a una serie de atributos, aplicables a unas u otras según su tipología.

- Dimensiones de las presiones o estructuras: longitud, anchura, altura, superficie (m²), volumen y/o cota.
- Material: hormigón, metal, piedras con argamasa, piedras sin argamasa u otros.
- Estado o funcionalidad de la infraestructura, estableciendo tres niveles: bueno, regular y malo.
- Grado de alteración del hidrodinamismo costero debido a la presencia de estructuras, caracterizado mediante tres niveles: alto, medio, bajo.
- El caudal, las cargas contaminantes y el grado de depuración de los vertidos.
- El volumen de residuos, origen, naturaleza y periodicidad de vertido, cuando se



disponga de dicha información.

- Número de embarcaciones y mercancías descargadas en los puertos.

3.2.4. Valoración cualitativa de la magnitud de las presiones

Finalmente, para cada una de las presiones inventariadas se ha llevado a cabo una valoración cualitativa de su magnitud, con el objeto de facilitar y completar la identificación de las presiones significativas. Para ello, se han establecido tres categorías de magnitud de la presión:

- ❑ Baja: cuando la presión aparentemente no genera una modificación significativa de las condiciones hidromorfológicas y biológicas en la masa de agua.
- ❑ Media: cuando la presión genera una modificación evidente de las condiciones hidromorfológicas y biológicas en la masa de agua, pero por sí misma no parece, “a priori”, impedir que se alcance el “buen estado” de la masa de agua para ninguno de los indicadores especificados en la DMA.
- ❑ Alta: cuando la presión genera una modificación de las condiciones hidromorfológicas y biológicas de tal magnitud que parece impedir, “a priori”, alcanzar el “buen estado” de la masa de agua para alguno de los indicadores especificados en la DMA.

Lógicamente, en aquellos casos en los que se dispone de información cuantitativa, la identificación de presiones significativas se realizará atendiendo a esta información más precisa.

Los criterios seguidos en cada tipo de presión para la valoración cualitativa de la magnitud de la presión han sido los siguientes (Tabla 3. 3.):



TIPO DE PRESIÓN	VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA MAGNITUD		
	Alta	Media	Baja
Fuentes de contaminación puntual	Emisiones de aguas residuales de tal magnitud que puedan causar efectos perjudiciales graves en el entorno del punto de vertido.	Emisiones de aguas de tal magnitud que puedan causar efectos perjudiciales en el entorno al punto de vertido.	Pequeñas emisiones que “a priori” no produzcan efectos perjudiciales en el entorno al punto de vertido.
Fuentes de contaminación difusa	Puertos con una superficie total, incluyendo la superficie terrestre y la superficie de agua entre dársenas, de más de 3 Ha.	Puertos con una superficie total, incluyendo la superficie terrestre y la superficie de agua entre dársenas, de entre 1 y 3 Ha.	Puertos con una superficie total, incluyendo la superficie terrestre y la superficie de agua entre dársenas, de menos de 1 Ha.
Dragados	Cuando la superficie dragada periódicamente fuera de dársenas sea superior a 5 Ha.	Cuando la superficie dragada periódicamente fuera de dársenas sea de entre 2 y 5 Ha.	Cuando la superficie dragada periódicamente fuera de dársenas sea inferior a 2 Ha.
Fijaciones de márgenes	Longitud mayor de 1000 m	Longitud entre 500 y 1000m	Longitud inferior a 500m
Diques	Longitud superior a 300 metros o superficie aislada superior al 1 % de la masa de agua.	Longitud entre 100 y 300 metros o superficie aislada entre 0.5 y 1 % de la masa de agua.	Longitud inferior a 100 metros o superficie aislada inferior al 0.5 % de la masa de agua.
Espigones	Cuando la longitud de la estructura es superior a 300 metros.	Cuando la longitud de la estructura es entre 100 y 300 metros.	Cuando la longitud de la estructura es inferior a 100 metros.
Emisarios submarinos, pantalanés y puentes	No incluidos.	No incluidos.	Se considera que permiten el flujo del agua por lo que todos se consideran de magnitud baja.

Tabla 3. 3. Criterios aplicados para la valoración cualitativa de la magnitud de las presiones.



3.3. Identificación de las presiones significativas

Como se ha indicado anteriormente, para llevar a cabo la evaluación del riesgo de todas las presiones inventariadas hay que identificar las que se consideren significativas, entendidas éstas como aquellas actuaciones que puedan derivar en el incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA (apartado 1.4. del Anexo II de la DMA).

Este incumplimiento dependerá de las características propias de la presión y de la susceptibilidad de la masa de agua afectada. Por tanto, la identificación de las presiones significativas debe realizarse en base a la información recopilada tanto en el inventario de presiones como en la caracterización de las masas de agua.

Como consecuencia de esta identificación, las masas de agua consideradas se han clasificado en:

- Masas de agua sometidas a presiones significativas.
- Masas de agua no sometidas a presiones significativas.

En la metodología propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente se contempla un tercer tipo, “Masas de agua sin datos”, referido a aquéllas de las que no se dispone de información. En el método aplicado en este documento no se ha considerado esta categoría, dado que, aunque la información disponible no es completa ni igual de exhaustiva para todos los tipos de presiones, sí que se dispone de una información básica homogénea en todas las masas de agua. Además, en esta primera fase del estudio, se han considerado “sometidas a presiones significativas” todas aquellas masas de agua en las que existan dudas sobre la significación de sus presiones.

Para calificar una presión como significativa se han establecido una serie de umbrales, teniendo en cuenta el posible efecto que dichas presiones pudieran tener sobre el estado de la masa de agua. Estos umbrales se basan, fundamentalmente, en los criterios establecidos en la valoración cualitativa de la magnitud de las presiones, considerando como significativas a todas aquellas valoradas con magnitud “alta” y añadiendo algunas consideraciones adicionales. En la Tabla 3. 4. se analizan los umbrales establecidos para cada uno de los tipos de presiones identificadas.



PRESIÓN	UMBRAL
Vertidos de aguas residuales urbanas	Puesto que no se dispone de datos concretos sobre el número de habitantes equivalentes correspondientes a cada uno de los puntos de vertido, se consideran como significativas todas aquellas emisiones calificadas como de magnitud “alta” en la valoración cualitativa.
Vertidos de aguas residuales industriales	Todos los incluidos en el registro EPER, o las que viertan sustancias prioritarias o peligrosas (*).
Vertidos de aguas pluviales y alivios de tormenta	No incluidos. Se considera que, o bien forman parte de un sistema de saneamiento o constituyen conjuntamente puntos de vertido de aguas residuales urbanas o industriales.
Vertidos de acuicultura o piscifactorías	Todos los vertidos de plantas de cultivo a nivel industrial.
Vertidos de materiales de dragado	Todos aquellos calificadas como de magnitud “alta” en la valoración cualitativa.
Puertos	Puertos con una superficie total, incluyendo la superficie terrestre y la superficie de agua entre dársenas, de más de 3 Ha.
Dragados	Cuando la superficie dragada periódicamente fuera de dársenas sea superior a 5 Ha.
Fijaciones de márgenes	Cuando la longitud de la fijación es superior a 1000 metros o cuando la longitud total de las fijaciones inventariadas en la masa de agua sea superior al 15 % de su longitud de costa.
Diques	Cuando la longitud de la estructura es superior a 300 metros o cuando la superficie aislada o con flujo potencialmente restringido es superior al 1% de la masa de agua.
Espigones	Cuando la longitud de la estructura es superior a 300 metros o cuando sus efectos en la hidrodinámica producen modificaciones significativas en la morfología costera (generación de playas artificiales, alteración del perfil de playa...).
Emisarios submarinos, pantalanés y puentes	No incluidos. Se considera que permiten el flujo del agua y no son suficientemente significativas como para impedir la consecución del buen estado ecológico.

(*) sustancias incluidas en el Anejo X de la Directiva 2000/60/CE o en las Listas I y II de la Directiva 76/464/CEE.

Tabla 3. 4. Criterios aplicados para la identificación de las presiones significativas.



3.4. Análisis del impacto

En el punto 1.5 del Anejo II de la DMA se indica la necesidad de llevar a cabo *una evaluación de la susceptibilidad del estado de las masas de agua respecto a las presiones significativas* inventariadas previamente. Es decir, se requiere efectuar un análisis de impacto, entendido éste como el efecto que las diferentes presiones tienen en el estado de la masa de agua. En consecuencia, el impacto depende, además de la propia presión, de la susceptibilidad del medio y de los objetivos medioambientales específicos que se deben alcanzar en una masa de agua.

Por lo tanto, el procedimiento a seguir para realizar el análisis del impacto se basa en una combinación del cumplimiento de la legislación vigente y del análisis del estado llevado a cabo en el tomo III del presente documento. El resultado de este análisis permite clasificar las masas de agua en las siguientes categorías:

- Masas de agua con impacto muy probable: incumplen la legislación vigente sobre calidad de aguas (según los criterios establecidos para las Directivas 76/160/CEE, 79/923/CEE y 91/271/CEE descritos posteriormente) o presentan un estado “deficiente” o “malo”, según las categorías que establece la DMA.
- Masas de agua con impacto probable: son las que posiblemente incumplan los objetivos medioambientales de la DMA. Dentro de este grupo se han incluido las masas de agua que incumplen la *Directiva 91/271/CEE*, de acuerdo con los criterios descritos posteriormente, así como aquéllas cuyo estado se ha clasificado como “moderado”, según las categorías que establece la Directiva.
- Masas de agua sin impacto aparente: no reflejan un deterioro significativo, por lo que se prevé que cumplirán los objetivos medioambientales de la DMA. En este caso, se consideran todas las masas de agua que presentan un estado “bueno” o “muy bueno”, según las categorías que establece la DMA.
- Masas de agua sin datos sobre su estado.

Los criterios y las normativas consideradas para evaluar el cumplimiento de la legislación vigente han sido las siguientes:

- *Directiva 76/160/CEE*, relativa a la calidad de las aguas de baño, considerando que la incumplen todas las zonas que no son aptas para el baño, de acuerdo con lo



recogido en el Informe Anual de Síntesis elaborado por la Dirección General de Salud Pública (Ministerio de Sanidad y Consumo).

- *Directiva 79/923/CEE*, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos. Se considera que incumplen esta normativa todas las zonas de producción catalogadas como “tipo C”, según lo establecido en la Orden APA/1029/2003.
- *Directiva 91/271/CEE*, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas. En este caso, puesto que el incumplimiento de esta Directiva no implica directamente que la calidad de las aguas sea mala, se han establecido los siguientes criterios:
 - ✓ Se considera que el impacto es **muy probable** en aquellas masas de agua en las que exista algún municipio en el que se viertan aguas residuales sin depurar correspondientes a una población de más de 10000 h.e.
 - ✓ Se considera que el impacto es **probable** en aquellas masas de agua en las que exista algún municipio en el que se viertan aguas residuales sin depurar correspondientes a una población de entre 2000 y 10000 h.e.

En cuanto a la valoración del estado actual de las masas de agua, se han considerado las calificaciones recogidas en el documento “*Evaluación del estado de las masas de agua costeras*” (ver Documento III Tomo III). Se ha utilizado esta información dado que constituye la referencia más actual y que más se ajusta a las especificaciones de la DMA. No obstante, en ningún caso estos resultados deben tomarse como definitivos, hasta que no se disponga de más información y se establezca una propuesta metodológica y unos niveles de referencia oficiales y definitivos para llevar a cabo la clasificación de las masas de agua en función de su estado.

3.5. Evaluación del riesgo

De acuerdo con lo especificado en el punto 1.5. del Anejo II de la DMA, finalmente debe llevarse a cabo una evaluación de la probabilidad de que las masas de agua no alcancen los objetivos medioambientales de la DMA, o lo que es lo mismo, una evaluación del riesgo de incumplimiento. Para ello, debe utilizarse toda la información recopilada en relación con las presiones e impactos, así como los datos de seguimiento medioambiental existentes.



Así, en las masas de agua que se considere que pueden incumplir los objetivos de calidad medioambiental se deberá plantear una caracterización adicional, si procede, para optimizar la concepción de los programas de seguimiento (artículo 8) y los programas de medidas (artículo 11), aspecto que constituye la principal finalidad de la evaluación del riesgo efectuada.

El riesgo se determina a partir del cruce entre las presiones significativas identificadas y la evaluación del impacto efectuada para cada masa de agua (Tabla 3. 5.), estableciendo cuatro niveles:

- Masas de agua con riesgo alto de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. Pueden estar sometidas o no a presión significativa pero el impacto es muy probable.
- Masas de agua con riesgo medio de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. Pueden estar sometidas o no a presión significativa pero se estima que el impacto es probable, o bien hay presión significativa pero no hay datos sobre su estado.
- Masas de agua con riesgo bajo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. No hay presiones significativas y no se tiene información sobre su estado, o bien hay presión significativa pero aparentemente no genera impacto.
- Masas de agua sin riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. No hay presiones significativas ni impactos aparentes.

RIESGO		IMPACTO			
		Muy probable	Probable	Sin datos	Sin impacto
PRESIÓN	Significativa	Alto	Medio	Medio	Bajo
	Sin datos			-----	Bajo
	No significativa			Bajo	Nulo

Tabla 3. 5. Criterios para la evaluación del riesgo.



3.6. Recopilación y generación de la información

3.6.1. Cartografía y bases de datos utilizadas

Algunos de los datos utilizados para llevar a cabo el inventario y caracterización de las presiones se han obtenido de registros oficiales o se han extraído de bases cartográficas existentes previamente. Dicha información se ha utilizado, además, para el diseño y la realización de las campañas de campo que se describen en el apartado siguiente.

Las diferentes fuentes de información utilizadas son las que se relacionan a continuación:

- Ortofotos de Cantabria. 1:10000/1:5000. Consejería de Presidencia, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria. 2002.
- Modelo digital del terreno. 1:50000. Instituto Geográfico Nacional.
- Planimetría de Cantabria. 1:25000. Instituto Geográfico Nacional. 1997.
- Mapa de curvas de nivel 1:5000. Consejería de Presidencia, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria. 2002.
- Modelo digital batimétrico. 1:5000. Universidad de Cantabria. 2005.
- Registro estatal de emisiones y fuentes contaminantes. EPER - España. Ministerio de Medio Ambiente. 2005.
- Registro de autorizaciones de vertido de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. 2005.
- Bathing Water Quality. Annual Report, 2004 Bathing season. www.europa.eu.int/water. 2005 report.
- Orden APA/1029/2003, de 23 de abril, por la que se hacen públicas las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español.
- Influencia del dragado en la reposición de calados de diversos puertos de Cantabria en



la dinámica litoral del entorno. Fundación Leonardo Torres Quevedo – INGECONSUL S.L. 2000.

- Plan de Puertos e Instalaciones Portuarias del litoral de Cantabria. APIA XXI. Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Dirección General de Puertos y Costas. 2005.
- Inventariado, estudio y desarrollo del sistema SIG de las redes de saneamiento de aguas residuales de la zona 3, subsistemas Pas-Pisueña y Bahía de Santander-Miera (Cantabria). APIA XXI. Consejería de Medio Ambiente. 2003.
- Inventario, estudio y desarrollo de sistema SIG de las redes de saneamiento de aguas residuales de la zona 2, subsistema Saja-Besaya, Ebro y Duero (Cantabria). EPTISA-ICINSA. Consejería de Medio Ambiente. 2003.
- RESOLUCIÓN de 16 de enero de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto "Extremo este del muelle 8", de la Autoridad Portuaria de Santander. BOE nº 27 del 31 de enero de 2003. Pags. 4251-4253.
- RESOLUCIÓN de 30 de abril de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto "Muelle 9 de Raos", de la Autoridad Portuaria de Santander. BOE nº 127 del 31 de mayo de 2003. Pags. 20556-20558.
- "Plan Director de saneamiento, depuración y calidad de las aguas de Cantabria (2006-2010)". Universidad de Cantabria. Consejería de Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria. 2005.

3.7. Base de información geográfica

Por último, hay que resaltar que todos los datos recopilados se han incorporado a una Base de Datos (BD) y a un Sistema de Información Geográfico (SIG) desarrollados específicamente para tal fin.

La Base de Datos diseñada se ha realizado en Microsoft Access 2000, cuya programación está basada en Visual Basic para Aplicaciones (VBA). La BD se ha organizado siguiendo la misma estructura que los Documentos, estableciéndose un menú de entrada para cada



categoría de masa de agua, donde se accede a la información referente a la caracterización, al inventario de presiones o al estado de las masas de agua.



Figura 3. 2. Menú de entrada a la categoría de Aguas Costeras y Submenú correspondiente al “Inventario de Presiones”.

Una vez seleccionada la opción de “Inventario de presiones”, se accede a un submenú en el que aparecen los cuatro grupos de presiones descritos en el apartado 3.2.1. sobre clasificación de las presiones (Figura 3. 2.):

- Fuentes de contaminación puntual
- Fuentes de contaminación difusa
- Alteraciones en las condiciones morfológicas
- Alteraciones en las características hidrodinámicas

A través de estos submenús se accede a los formularios de almacenamiento de datos correspondientes a cada una de las presiones inventariadas (Figura 3. 3.).

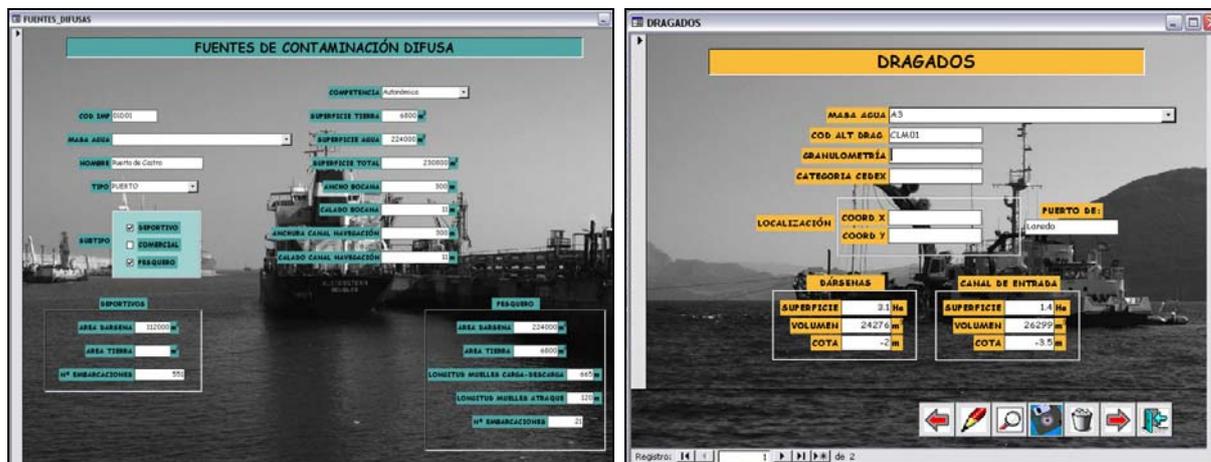


Figura 3. 3. Ejemplos de formularios diseñados para el registro de datos correspondientes a las presiones de fuentes de contaminación difusa y dragados.

Para el desarrollo del Sistema de Información Geográfica se ha utilizado el programa *Arcview* 3.2. Toda la información geográfica ha sido proyectada en el sistema de coordenadas cartográficas UTM, datum europeo de 1950 Uso 30N, proyección Universal Transversal Mercator.

Los datos están almacenados en formato shapefile, archivos de datos vectoriales que almacenan la ubicación, forma y atributos de los elementos geográficos. Los archivos están compuestos de tres archivos principales:

- Un archivo con extensión .shp que almacena la geometría
- Un archivo con extensión .shx o archivo índice
- Un archivo con extensión .dbf que contiene la información tabular.

La información contenida en el SIG, su organización en capas y el tipo de objeto espacial (puntos, líneas o polígonos) se indican en la Tabla 3. 6.



Capas	Tipo de objeto espacial	Elementos
<u>Cont puntual</u> Cont_puntual.shp Cont_puntual.sbx Cont_puntual.dbf	Puntual	Vertidos de aguas residuales urbanas Vertidos de aguas residuales industriales Vertidos de aguas pluviales y alivios de tormenta Vertidos de instalaciones de acuicultura Vertidos de materiales de dragado
<u>Cont difusa</u> Cont_difusa.shp Cont_difusa.sbx	Puntual	Puertos deportivos Puertos pesqueros Puertos comerciales
<u>Dragados</u> Dragados.shp Dragados.sbx Dragados.dbf	Poligonal	Superficies dragadas sistemáticamente.
<u>Fij márgenes</u> Fij_márgenes.shp Fij_márgenes.sbx Fij_márgenes.dbf	Lineal	Fijaciones de márgenes.
<u>Alt hidrodinámicas est</u> Alt_hidrodinámicas_est.shp Alt_hidrodinámicas_est.sbx Alt_hidrodinámicas_est.dbf	Lineal	Emisarios submarinos Espigones Pantalanes Diques Puentes

Tabla 3. 6. Capas incorporadas en el SIG referentes al inventario de presiones de las aguas costeras.

En la Figura 3. 4. se muestra un ejemplo de varias representaciones gráficas correspondientes a distintas capas temáticas contenidas en el SIG.

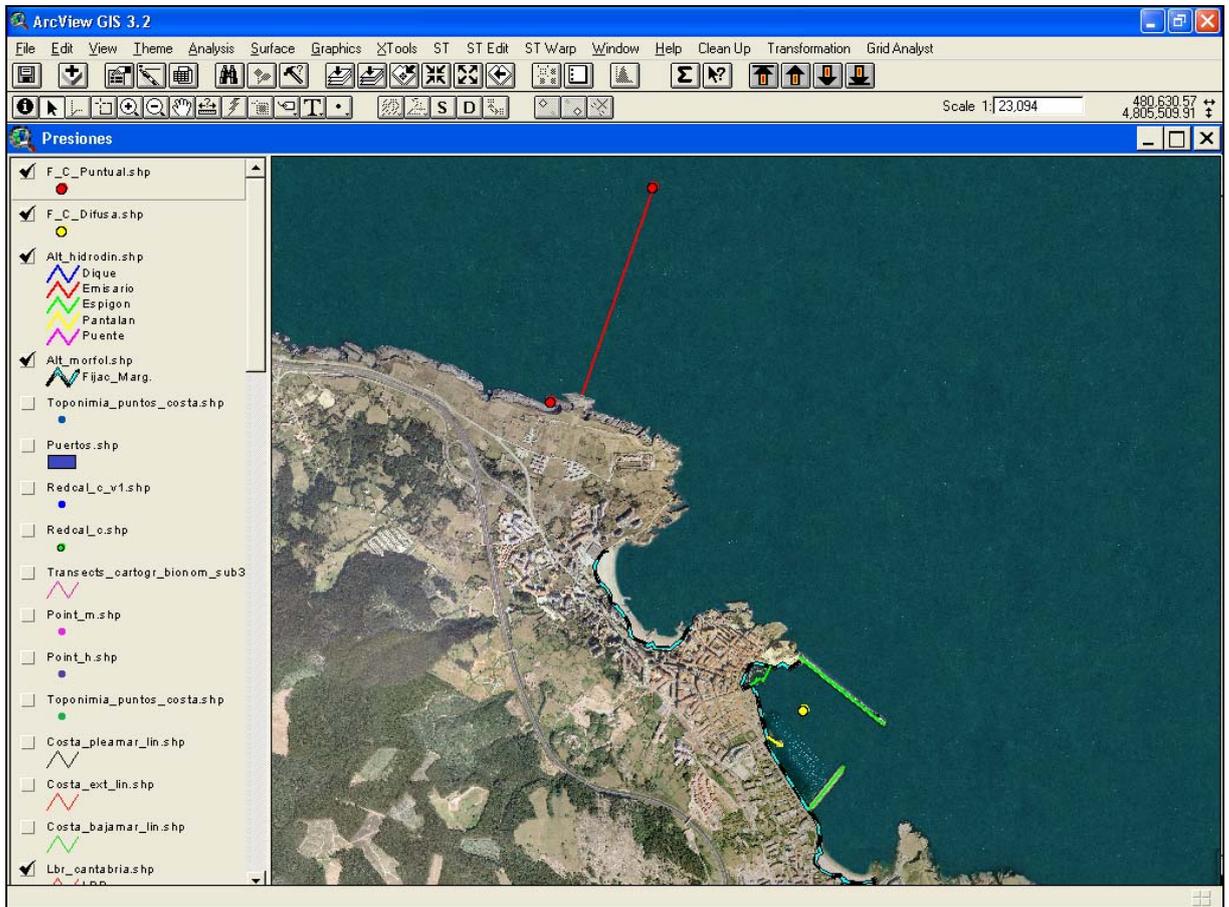


Figura 3. 4. Ejemplo del SIG diseñado para el análisis de presiones e impactos en las aguas costeras.



4. RESULTADOS

Tal y como se menciona en el apartado 3.1, el procedimiento seguido para el análisis de las presiones e impactos y la evaluación del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos en la DMA, sigue el siguiente esquema (Figura 4. 1.):

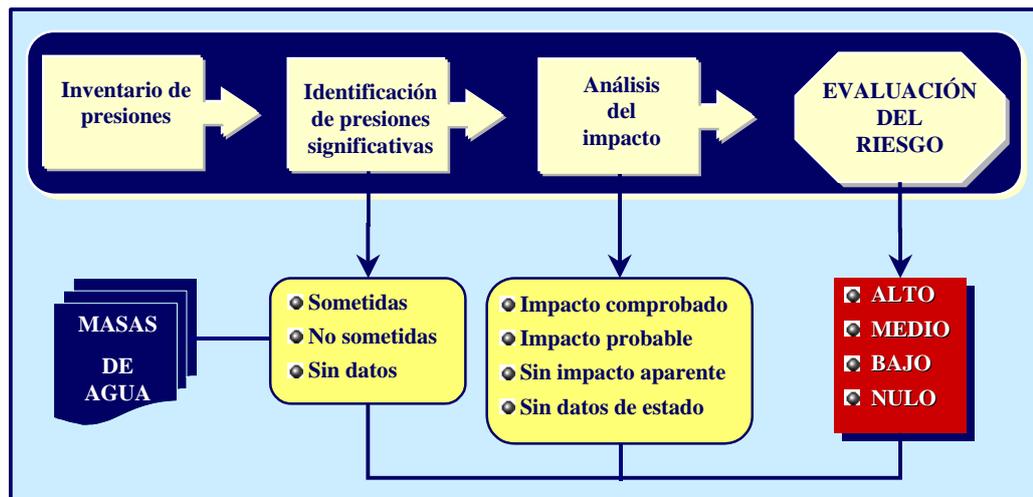


Figura 4. 1. Esquema del procedimiento seguido para llevar a cabo el análisis de presiones e impactos.

Con el fin de facilitar la comprensión y el seguimiento del proceso, los resultados se han estructurado en cuatro bloques correspondientes a cada uno de los pasos seguidos en dicho esquema:

- Inventario de presiones
- Identificación de las presiones significativas
- Análisis del impacto
- Evaluación del riesgo

En el título del apartado correspondiente a cada uno de estos bloques se incluye una figura en la que se indica su situación en el desarrollo del proceso.

Cabe mencionar que, ante la falta de información en relación con algunas presiones y, dado que las metodologías utilizadas son provisionales, el análisis siempre se ha realizado aplicando el principio de cautela, por lo que ante situaciones dudosas se ha preferido ser más crítico con el objeto de estar del lado de la seguridad. Una vez se complete la información recabada y se establezcan procedimientos estandarizados para la aplicación de la DMA en todos los Estados Miembros, se estará en disposición de efectuar un análisis más preciso y riguroso.



4.1. Inventario de presiones



Como resultado de esta labor se han identificado y caracterizado 95 presiones en las aguas costeras de Cantabria. De éstas, 39 son fuentes de contaminación puntual, 30 alteraciones morfológicas, 23 alteraciones hidrodinámicas y 3 fuentes de contaminación difusa, lo que representa el 41 %, el 31.6 %, el 24.2 % y el 3.2 % del total respectivamente.

Por masas de agua, la R1 (Oyambre) y la R4 (Castro) son las que presentan un mayor número de presiones, con 21 y 20 respectivamente, mientras que la A2 (Santander), con 8 presiones, es la que presenta el menor número de presiones. Como puede observarse en la Figura 4. 2., parece producirse un descenso en el número de presiones hacia las masas de agua centrales de Cantabria.

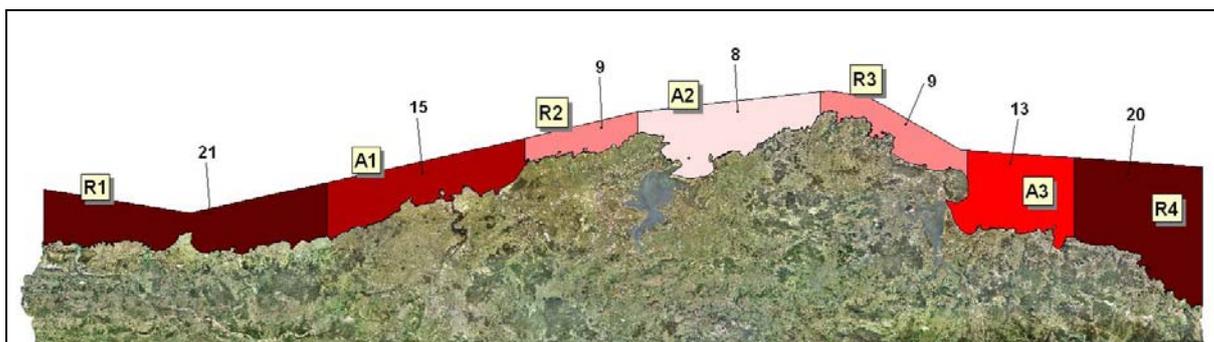


Figura 4. 2. Número de presiones en cada una de las masas de agua costeras (el gradiente de colores representa la cantidad de presiones).

En la Tabla 4. 1. se muestra un resumen de las presiones totales inventariadas en cada masa de agua, indicando además la tipología de cada una de ellas.



Masa de Agua	Presión	Tipo	Número
R1 (Oyambre)	Difusa	<i>Puerto</i>	1
	Hidrodinámica	<i>Espigón</i>	3
		<i>Dragado</i>	1
	Morfológica	<i>Fijac. Margen</i>	8
		<i>V. Urbano</i>	6
	Puntual	<i>V. Acuicultura</i>	2
Total R1			21
A1 (Suances)	Hidrodinámica	<i>Emisario</i>	1
		<i>Espigón</i>	2
	Morfológica	<i>Fijac. Margen</i>	3
	Puntual	<i>V. Industrial</i>	1
		<i>V. Urbano</i>	8
Total A1			15
R2 (Virgen del Mar)	Hidrodinámica	<i>Emisario</i>	2
		<i>Puente</i>	1
	Puntual	<i>V. Urbano</i>	4
		<i>V. Acuicultura</i>	1
		<i>Alivio</i>	1
Total R2			9
A2 (Santander)	Morfológica	<i>Fijac. Margen</i>	5
	Puntual	<i>V. Urbano</i>	2
		<i>Alivio</i>	1
Total A2			8
R3 (Noja)	Hidrodinámica	<i>Emisario</i>	1
	Morfológica	<i>Fijac. Margen</i>	5
	Puntual	<i>V. Urbano</i>	2
		<i>Alivio</i>	1
Total R3			9
A3 (Santoña)	Difusa	<i>Puerto</i>	1
	Hidrodinámica	<i>Dique</i>	1
		<i>Puente</i>	1
		<i>Espigón</i>	3
	Morfológica	<i>Dragado</i>	1
		<i>Fijac. Margen</i>	4
Puntual	<i>V. Urbano</i>	2	
Total A3			13
R4 (Castro)	Difusa	<i>Puerto</i>	1
	Hidrodinámica	<i>Emisario</i>	1
		<i>Espigón</i>	5
		<i>Pantalán</i>	2
	Morfológica	<i>Fijac. Margen</i>	3
	Puntual	<i>V. Industrial</i>	1
<i>V. Urbano</i>		7	
Total R4			20
TOTAL			95

Tabla 4. 1. Número y tipo de presiones identificadas en cada una de las masas de agua costeras (masas de agua ordenadas de oeste a este).



En los siguientes apartados se analizan independientemente los resultados obtenidos para cada una de las tipologías de presiones presentes en las masas de agua costeras.

4.1.1. Fuentes de contaminación puntual

En el conjunto de las aguas costeras de Cantabria se han inventariado 39 fuentes de contaminación puntual. Éstas se han agrupado en 4 tipologías: Vertidos de aguas residuales urbanas o asimilables a urbanas, alivios de tormentas, vertidos industriales y vertidos de acuicultura o piscifactorías. El mayor porcentaje de los vertidos a costa corresponde a las aguas residuales urbanas (79 %), seguidos de los Alivios (8 %) y los de acuicultura (8 %) en igual proporción y finalmente los industriales (5 %) (Figura 4. 3.).

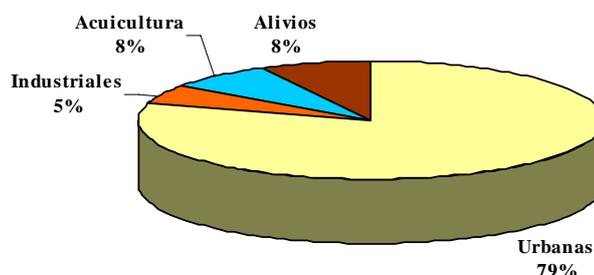


Figura 4. 3. Distribución de los distintos tipos de vertidos realizados a las aguas costeras de Cantabria.

En la Tabla 4. 2. se muestran las características principales de las fuentes de contaminación puntual identificadas en las masas de agua costeras de Cantabria:



MASA DE AGUA	Código de la Presión	Localización	Tipo de vertido	Magnitud
R1	R1-P01	Arenillas1 (Tina Mayor)	Urbano	Baja
R1	R1-P02	Arenillas2 (Tina Mayor)	Urbano	Baja
R1	R1-P03	Pechón	Urbano	Baja
R1	R1-P04	San Vicente	Urbano	Alta
R1	R1-P05	Comillas1	Acuicultura	Media
R1	R1-P06	Comillas2	Urbano	Alta
R1	R1-P07	Fonfría	Acuicultura	Alta
R1	R1-P08	Cóbreces	Urbano	Media
A1	A1-P01	Santa Justa	Urbano	Media
A1	A1-P02	Tablía1	Urbano	Alta
A1	A1-P03	Tablía2	Urbano	Media
A1	A1-P04	Tablía3	Urbano	Media
A1	A1-P05	Los Locos	Urbano	Alta
A1	A1-P06	Punta del Dichoso1	Urbano	Media
A1	A1-P07	Punta del Dichoso2	Urbano	Media
A1	A1-P08	La Concha	Urbano	Alta
A1	A1-P09	Usgo (Emisario)	Industrial	Alta
R2	R2-P01	Portio	Urbano	Alta
R2	R2-P02	La Arnía	Urbano	Media
R2	R2-P03	Virgen del Mar	Urbano	Media
R2	R2-P04	Virgen del Mar (Emisario)	Urbano	Alta
R2	R2-P05	San Román (Emisario)	Alivio	Baja
R2	R2-P06	El Bocal	Acuicultura	Media
A2	A2-P01	Sardinero	Alivio	Media
A2	A2-P02	Loredo	Urbano	Alta
A2	A2-P03	Cuberris	Urbano	Alta
R3	R3-P01	Quejo	Urbano	Media
R3	R3-P02	Noja	Urbano	Alta
R3	R3-P03	El Brusco	Alivio	Media
A3	A3-P01	Laredo	Urbano	Alta
A3	A3-P02	Islares	Urbano	Media
R4	R4-P01	La Atalaya	Urbano	Media
R4	R4-P02	Castro (Emisario)	Urbano	Alta
R4	R4-P03	Dícido1	Urbano	Baja
R4	R4-P04	Dícido2	Urbano	Baja
R4	R4-P05	Dícido3	Urbano	Baja
R4	R4-P06	Dícido4	Urbano	Baja
R4	R4-P07	Ontón1	Industrial	Alta
R4	R4-P08	Ontón2	Urbano	Media

Tabla 4. 2. Características principales de las fuentes de contaminación puntual identificadas.



En cuanto a la valoración cualitativa de la magnitud del impacto (que no necesariamente implica un impacto o un riesgo alto) producido por los vertidos inventariados, se han considerado como de magnitud “alta” aquellas emisiones de aguas residuales procedentes de los núcleos urbanos principales, los vertidos industriales y las grandes plantas de acuicultura. También se han considerado como “altas” las emisiones de entidad media que se producen en playas o sus proximidades, debido a su posible impacto sobre la calidad del agua de baño (por ejemplo Loredo, Portio, Cuberris o La Concha). De magnitud “media” se han considerado todos aquellos vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de pequeños núcleos de población y las aguas de determinadas instalaciones relacionadas con la acuicultura a pequeña escala. Finalmente, se han considerado de magnitud “baja” los vertidos procedentes de pequeños núcleos de población, restaurantes u otro tipo de instalaciones.

Entre las presiones clasificadas como de magnitud “alta” destacan los vertidos urbanos de los grandes núcleos de población costeros (San Vicente, Comillas, Suances, Santander, Noja, Laredo y Castro,), los vertidos industriales de Usgo y Ontón y los vertidos de acuicultura producidos en la ensenada de Fonfría.

Cabe destacar que, aunque no se hayan inventariado como presiones, hay una serie de fuentes de contaminación que podrían causar efectos perjudiciales en el entorno costero en el que se producen. El primer tipo de fuentes de contaminación no inventariadas son las desembocaduras de los estuarios (Saja, Miera, Ajo...), ya que aunque muchas de ellas introduzcan en las masas de agua costeras importantes cargas contaminantes, el origen de dicha contaminación se encuentra en puntos externos a las mismas, por lo que su tratamiento se realiza en el Documento II correspondiente a las aguas de transición.

Otro tipo de fuente de contaminación no considerada, sería el vertido de materiales de dragado procedentes de la Bahía de Santander, que se producen en el talud continental sobre una batimétrica superior a 100 metros en una zona situada frente al cabo de Ajo. Este foco de contaminación no se incluye entre las presiones identificadas, ya que el punto de vertido se localiza fuera de la delimitación de las aguas costeras que establece la DMA. Sin embargo, es importante su consideración ya que la dispersión de los contaminantes vertidos podría llegar a afectar a las masas de agua A2 (Santander) y R3 (Noja) debido a su proximidad.

Finalmente, es importante mencionar que la identificación de las presiones se ha realizado en base a la situación actual, sin incluir por ejemplo futuros planes de saneamiento como el de Santoña, que eliminará puntos de vertido como los de Noja y Laredo, para verterlos conjuntamente a través del futuro emisario submarino de Santoña una vez concluidas las obras.



Figura 4. 4. Fuentes de contaminación puntual producidas en el entorno de Suances y Usgo.

De las 39 presiones inventariadas, el 41% han sido clasificadas como de magnitud “media”, el 38.5% de magnitud “alta” y el 20.5 % restante de magnitud “baja” (Tabla 4. 3.).

Masa de Agua	Alta	Media	Baja
R1 (Oyambre)	3	2	3
A1 (Suances)	4	5	-
R2 (Virgen del Mar)	2	3	1
A2 (Santander)	2	1	-
R3 (Noja)	1	2	-
A3 (Santoña)	1	1	-
R4 (Castro)	2	2	4
TOTAL	15	16	8

Tabla 4. 3. Número fuentes de contaminación puntual por masa de agua, cuya magnitud se ha calificado como “alta”, “media” y “baja”.

Por masas de agua, la A1 (Suances) es, con 4 presiones de magnitud “alta” y 5 de magnitud “media”, la masa de agua con un mayor impacto debido a fuentes puntuales de contaminación. Los principales vertidos de esta masa de agua se realizan en Usgo (vertido industrial) y en las proximidades de las playas de La Concha, Los Locos y La Tabla. La masa de agua R1, localizada en el extremo occidental de Cantabria, es la siguiente más afectada con



3 presiones de magnitud “alta”, asociadas a los vertidos urbanos de San Vicente y Comillas y a los de una planta de acuicultura en la ensenada de Fonfría. Otros vertidos importantes producidos en las aguas costeras de Cantabria son los de los emisarios submarinos de la Virgen del Mar (R2) y Castro Urdiales (R4) y el vertido industrial realizado en Ontón (R4). Finalmente, las masas de agua R3 y A3, localizadas en la zona Central-Oriental de Cantabria, son las que presentan una menor gravedad, con una única fuente de contaminación puntual de magnitud “alta” cada una, debido a los vertidos urbanos de Noja y Laredo respectivamente, aunque próximamente dejarán de realizarse cuando entre en funcionamiento el nuevo plan de saneamiento de Santoña.

En la Figura 4. 5. se muestra la distribución del número y magnitud de las fuentes de contaminación puntual identificadas en cada una de las masas de agua costeras.

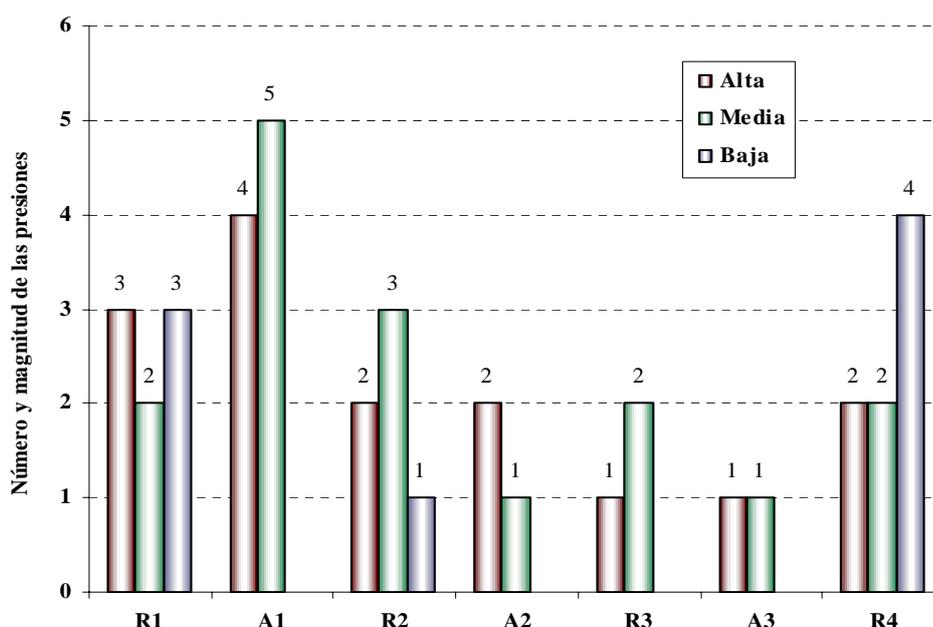


Figura 4. 5. Número y magnitud de las fuentes de contaminación puntual identificadas en cada una de las masas de agua costeras.

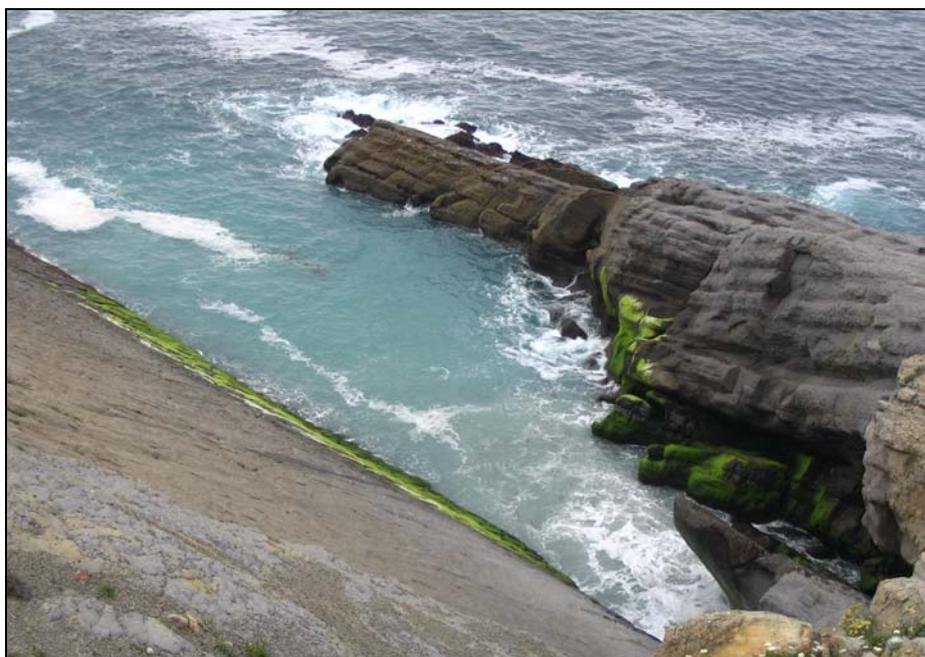


Figura 4. 6. Vertido de aguas residuales en la punta del Rebanal, Castro Urdiales.

4.1.2. Fuentes de contaminación difusa

En las aguas costeras de Cantabria únicamente se han inventariado 3 puertos, ubicados en Comillas, Laredo y Castro Urdiales (Tabla 4. 4.). El puerto de Castro Urdiales, localizado en la masa de agua R4, es con diferencia el más importante de todos ellos, con una superficie de tierra de 6.8 Hectáreas y una superficie de agua abrigada entre dársenas de 22.4 Hectáreas (Tabla 4. 5.). Los puertos de Laredo y Comillas apenas alcanzan una superficie de 2 Hectáreas cada uno, considerando tanto la superficie de agua abrigada como la de tierra.

En la Tabla 4. 4. se incluye la valoración cualitativa de la magnitud del impacto, que únicamente es “alta” para el puerto de Castro y “media” para Comillas y Laredo, según el criterio de valoración cualitativa de la magnitud del impacto establecido en la Tabla 3. 3. de la metodología.

MASA DE AGUA	Código de la Presión	Localización	Tipo de puerto	Magnitud
R1	R1-D01	Comillas	Pesquero y Deportivo	Media
A3	A3-D01	Laredo	Pesquero y Deportivo	Media
R4	R4-D01	Castro	Pesquero y Deportivo	Alta

Tabla 4. 4. Características principales de las fuentes de contaminación difusa identificadas.



Actualmente no existe en las aguas costeras de Cantabria ningún puerto de tipo industrial o comercial. En la Tabla 4. 5. se muestran las características generales de los puertos presentes en las aguas costeras de Cantabria.

Masa de agua	Puerto	Puerto Pesquero			Puerto Deportivo		
		Superficie (Ha)		Número de Embarcaciones	Superficie (Ha)		Número de Embarcaciones
		Dársenas	Tierra		Dársenas	Tierra	
R1	Comillas	0.28	0.88	3	0.28	0.88	36
A3	Laredo	0.8	1	24	0.8	-	174
R4	Castro	22.4	6.8	21	11.2	-	551

Tabla 4. 5. Características generales de los puertos inventariados.



Figura 4. 7. Puerto de Castro Urdiales.

4.1.3. Alteraciones en las condiciones morfológicas

Como alteraciones en las condiciones morfológicas de las masas de agua costeras se han considerado dos tipos de presiones:

- Los dragados
- Las fijaciones de márgenes



A continuación se estudian cada una de ellas.

4.1.3.1. Dragados

La presión de los dragados en el estado de las masas de agua costeras de Cantabria es baja ya que, tanto el número de zonas dragadas, como la magnitud del impacto que generan, pueden considerarse despreciables a nivel de masa de agua debido a sus dimensiones. Sin embargo, es importante su consideración ya que pueden producir alteraciones importantes a escala local en el entorno próximo a las zonas dragadas.

En la Tabla 4. 6. se indican las superficies, volúmenes y cotas de los dragados que se efectúan periódicamente para el mantenimiento de los calados mínimos en el entorno de las zonas portuarias costeras. Como puede observarse en la misma, este tipo de afecciones únicamente se producen en los puertos de Comillas y Laredo, pertenecientes a las masas de agua R1 y A3 respectivamente. Los dragados realizados en estos puertos se localizan en las zonas entre dársenas y en los canales de entrada a las mismas. Hay que tener en cuenta que únicamente se han considerado los dragados que se efectúan sistemáticamente.

MASA DE AGUA	CÓDIGO PRESIÓN	PUERTO	DÁRSENAS			CANAL DE ENTRADA		
			Superficie (Ha)	Volumen (m ³)	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (m ³)	Cota (m)
R1	R1-M07	Comillas	5.1	2797	0	-	-	-2.5
A3	A3-M03	Laredo	3.1	24276	-2	1.4	26299	-3.5

Tabla 4. 6. Características de los dragados que se efectúan periódicamente en los puertos costeros de Cantabria.

Según el criterio de valoración cualitativa de la magnitud del impacto establecido en la metodología (Tabla 3. 3.), tanto el dragado de Comillas como el de Laredo producen un impacto de magnitud “baja” en sus respectivas masas de agua.

4.1.3.2. Fijaciones de margen

Puesto que la mayoría de las fijaciones de margen se encuentran al nivel más elevado de la pleamar, su influencia en el estado ecológico de las masas de agua costeras es prácticamente nulo. Sin embargo, es importante considerar este tipo de presiones ya que producen un impacto significativo desde el punto de vista de la ocupación de la ribera del mar. La mayor



parte de las fijaciones de margen son debidas a la presencia de núcleos urbanos costeros y a la de zonas de playa con acceso al tráfico rodado, por lo que constituyen importantes indicadores del grado de urbanización de la franja costera y de su morfología.

En la Tabla 4. 7. se muestran las características principales de las fijaciones de margen identificadas en las masas de agua costeras de Cantabria:

MASA DE AGUA	Código de la Presión	Localización	Longitud (m)	Magnitud
R1	R1-M01	San Vicente	538	Media
R1	R1-M02	Merón1	89	Baja
R1	R1-M03	Merón2	75	Baja
R1	R1-M04	Oyambre	89	Baja
R1	R1-M05	Comillas1	203	Baja
R1	R1-M06	Comillas2	891	Media
R1	R1-M08	Fonfría	115	Baja
R1	R1-M09	Cóbreces	250	Baja
A1	A1-M01	Tagle	34	Baja
A1	A1-M02	Suances	843	Media
A1	A1-M03	Liencres	313	Baja
A2	A2-M01	Santander1	1141	Alta
A2	A2-M02	Santander2	1094	Alta
A2	A2-M03	Somo	829	Media
A2	A2-M04	Loredo	500	Media
A2	A2-M05	Cuberris	581	Media
R3	R3-M01	La Arena (Ajo)	290	Baja
R3	R3-M02	Isla	1209	Alta
R3	R3-M03	Ris	1709	Alta
R3	R3-M04	Noja-Trengandín	3376	Alta
R3	R3-M05	Berria	2080	Alta
A3	A3-M01	Santoña	853	Media
A3	A3-M02	Laredo	4688	Alta
A3	A3-M04	Oriñón	959	Media
A3	A3-M05	Arenillas	87	Baja
R4	R4-M01	Castro1	930	Media
R4	R4-M02	Castro2	1911	Alta
R4	R4-M03	Dícido	502	Media

Tabla 4. 7. Características principales de las fijaciones de margen identificadas.



Como puede observarse en la Figura 4. 8., las masas de agua R3 (Noja) y A3 (Santoña) son las que tienen una mayor longitud de sus márgenes costeros afectados por estructuras de fijación, con 8.7 km y 6.6 km respectivamente, debido fundamentalmente a la presencia de los núcleos urbanos costeros de Isla, Noja, Berria, Santoña, Laredo y Oriñón, y a grandes playas con acceso rodado bordeando la franja costera (Noja, Trengandín, Berria y La Salvé). Por el contrario, en las masas de agua R2 (Virgen del Mar), A1 (Suances) y R1 (Oyambre), la escasez de núcleos de población costeros y lo escarpado de su franja litoral, hacen que estas masas de agua sean las menos afectadas por la fijación de sus márgenes. Es de destacar la ausencia total de fijaciones de margen en la masa de agua R2, hecho debido fundamentalmente a la morfología escarpada de su franja costera.

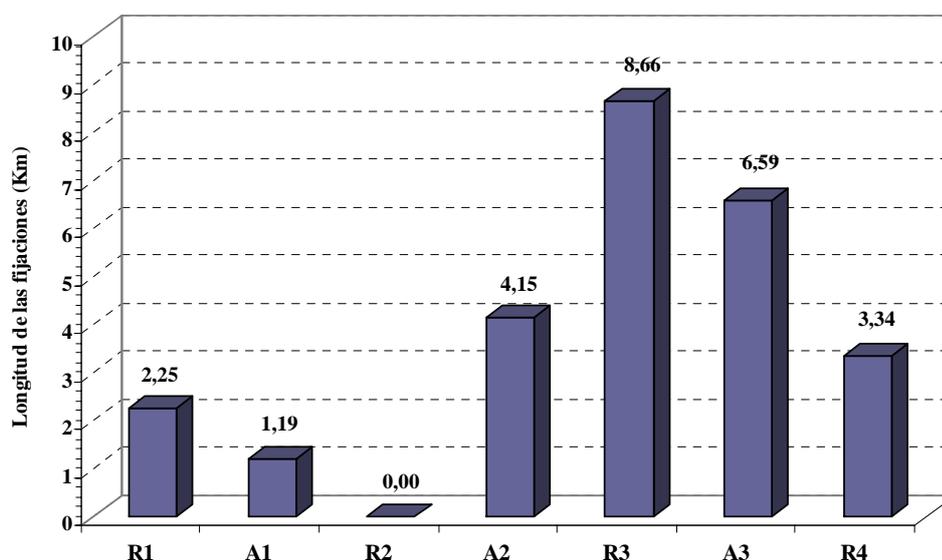


Figura 4. 8. Longitud de las fijaciones de márgenes en las diferentes masas de agua costeras.

Si consideramos la longitud total de las fijaciones respecto a la longitud de costa de cada una de las masas de agua, los resultados son prácticamente idénticos, destacando nuevamente las masas de agua R3, con el 30.7 % de sus márgenes fijados, y la A3, con el 24.2 % (Figura 4. 9.).

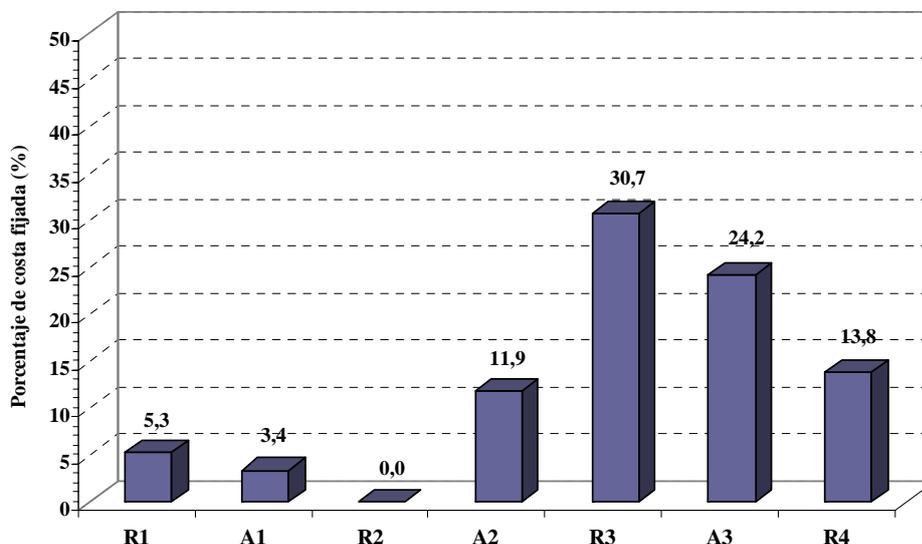


Figura 4. 9. Porcentaje de margen fijado respecto a la longitud de costa de la masa de agua.

En la Figura 4. 10. puede observarse un ejemplo del grado de alteración que presenta la masa de agua A3 (Santoña) debido principalmente a las fijaciones de margen de Santoña y de la playa de La Salvé en Laredo.

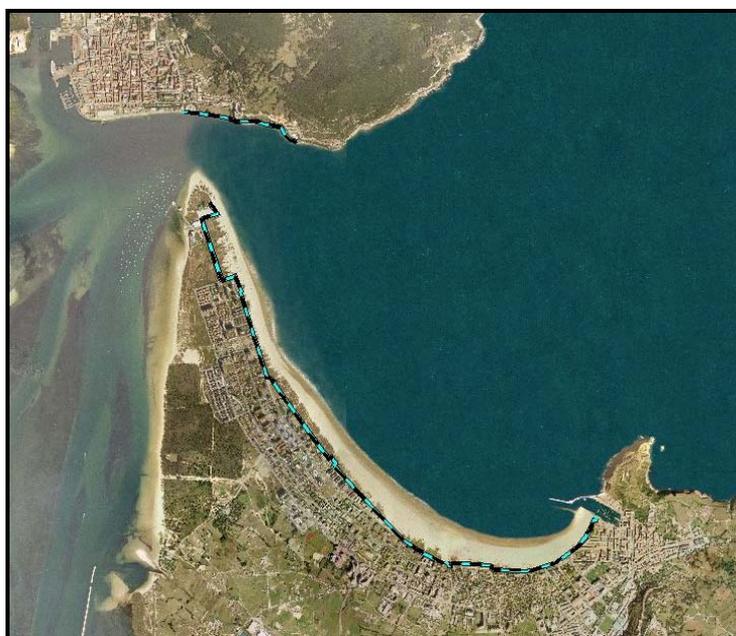


Figura 4. 10. Fijaciones de margen en Santoña y en la playa de La Salvé (Laredo).

Del total de fijaciones de margen inventariadas, y según el criterio descrito en la Tabla 3. 3., el 28 % tienen un grado de afección “alto”, el 36 % “medio” y el 36 % “bajo”. En la Tabla 4.



8. se muestra el número de alteraciones incluidas dentro de cada categoría para las diferentes masas de agua. Es de destacar la presencia de 4 fijaciones clasificadas como de magnitud “alta” en la masa de agua R3, asociadas a los núcleos urbanos costeros de Isla, Noja y Berria y al acceso rodado a la playa de Trengandín, seguidas de las 2 encontradas en la masa de agua A2, debidas al frente urbano de Santander. La única presión de magnitud “alta” presente en la masa de agua R3 (Santoña) corresponde al frente urbano de Laredo a lo largo de la playa de La Salvé y es, con 4688 metros de longitud, la mayor presión morfológica detectada en la costa de Cantabria. Finalmente, el frente urbano de Castro constituye la única fijación de margen de magnitud “alta “ detectada en la masa de agua R4.

Masa de Agua	Alta	Media	Baja
R1 (Oyambre)	-	2	6
A1 (Suances)	-	1	2
R2 (Virgen del Mar)	-	-	-
A2 (Santander)	2	3	-
R3 (Noja)	4	-	1
A3 (Santoña)	1	2	1
R4 (Castro)	1	2	-
TOTAL	8	10	10

Tabla 4. 8. Número de fijaciones de margen por masa de agua, cuya magnitud se ha calificado como “alta”, “media” y “baja”.

4.1.4. Alteraciones en las características hidrodinámicas

Tal y como se ha comentado anteriormente, se han inventariado 23 elementos que alteran las características hidrodinámicas en las aguas costeras. De éstos, el mayor porcentaje corresponde a los espigones (56 %), seguidos de los emisarios (22 %) y, en menor medida, los pantalanés (9 %), puentes (9 %) y diques (4 %) (Figura 4. 11.).

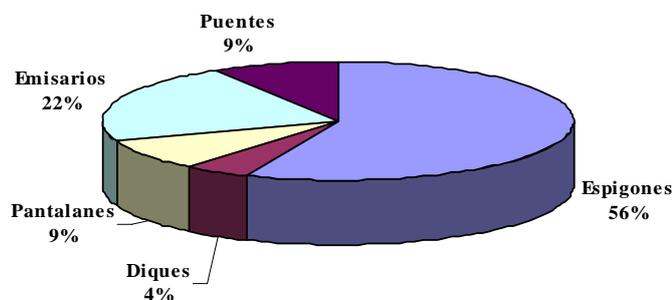


Figura 4. 11. Porcentaje de cada tipo de alteración de las características hidrodinámicas de las masas de agua.



En la Tabla 4. 9. se muestran las características principales de las presiones hidrodinámicas identificadas en las masas de agua costeras de Cantabria:

MASA DE AGUA	Código de la Presión	Localización	Tipo	Longitud (m)	Magnitud
R1	R1-H01	San Vicente1	Espigón	424	Alta
R1	R1-H02	San Vicente2	Espigón	360	Alta
R1	R1-H03	Comillas	Espigón	298	Media
A1	A1-H01	Suances1	Espigón	165	Media
A1	A1-H02	Suances2	Espigón	588	Alta
A1	A1-H03	Usgo	Emisario	679	Baja
R2	R2-H01	Virgen del Mar	Emisario	2591	Baja
R2	R2-H02	Virgen del Mar	Puente	36	Baja
R2	R2-H03	San Román	Emisario	187	Baja
R3	R3-H01	Santoña*	Emisario	2498	Baja
A3	A3-H01	Laredo1	Espigón	285	Media
A3	A3-H02	Laredo2	Espigón	391	Alta
A3	A3-H03	Arenillas1	Puente	5	Baja
A3	A3-H04	Arenillas2	Espigón	38	Baja
A3	A3-H05	Arenillas3	Dique	44	Baja
R4	R4-H01	Castro1	Emisario	1129	Baja
R4	R4-H02	Castro2	Espigón	567	Alta
R4	R4-H03	Castro3	Espigón	88	Baja
R4	R4-H04	Castro4	Espigón	60	Baja
R4	R4-H05	Castro5	Pantalán	93	Baja
R4	R4-H06	Castro6	Espigón	290	Media
R4	R4-H07	Dícido1	Pantalán	86	Baja
R4	R4-H08	Dícido2	Espigón	61	Baja

*El emisario de Santoña se encuentra actualmente en construcción, pero debido a su próxima finalización va a considerarse en este estudio.

Tabla 4. 9. Características principales de las presiones hidrodinámicas identificadas.

Hay que tener en cuenta que el grado de afección sobre las masas de agua varía de unos tipos de elementos a otros. Así, la magnitud de pantalanés, puentes y emisarios se considera “baja” ya que prácticamente no interfieren en la hidrodinámica costera. Lo mismo se podría decir del único dique inventariado, localizado en la masa de agua A3 en arenillas, ya que las escasas dimensiones del área restringida a la circulación del agua (utilizada como puerto recreativo),



no suponen riesgo alguno para alcanzar el buen estado ecológico de la masa de agua. Por último, los espigones constituyen el único tipo de presión hidrodinámica con posibles repercusiones sobre el estado de las masas de agua costeras, siempre y cuando sus dimensiones sean lo suficientemente grandes.

Del total de alteraciones hidrodinámicas inventariadas, 5 (22 %) tienen un grado de afección “alto”, 4 (17 %) “medio” y 14 (61 %) “bajo” (Figura 4. 12.). En la Tabla 4. 10. se muestra el número de alteraciones incluidas dentro de cada categoría para las diferentes masas de agua. El mayor número de presiones clasificadas como de magnitud “alta” se encuentran en la masa de agua R1 (Oyambre) y son debidas a los dos espigones situados en la desembocadura de la ría de San Vicente. El resto de presiones de magnitud “alta” están homogéneamente distribuidas entre las masas de agua A1, A3 y R4 y son debidas a los espigones de Suances, Laredo y Castro respectivamente. Todas las presiones de magnitud “media” son debidas a espigones de menor tamaño con menores repercusiones en la hidrodinámica costera.

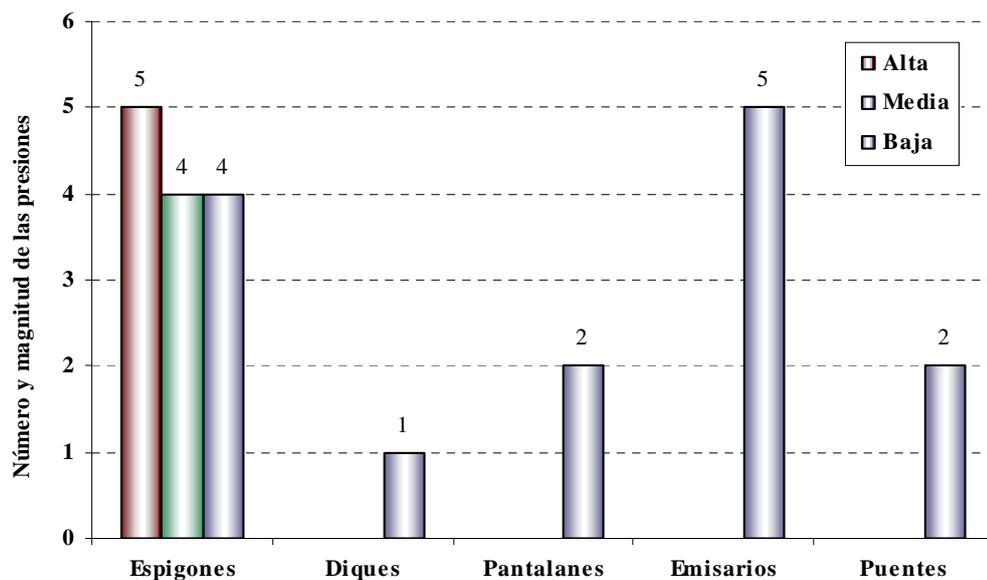


Figura 4. 12. Número de presiones consideradas de magnitud “alta”, “media” y “baja”, para los diferentes tipos establecidos.



Masa de Agua	Alta	Media	Baja
R1 (Oyambre)	2	1	-
A1 (Suances)	1	1	1
R2 (Virgen del Mar)	-	-	3
A2 (Santander)	-	-	-
R3 (Noja)	-	-	1
A3 (Santoña)	1	1	3
R4 (Castro)	1	1	6
TOTAL	5	4	14

Tabla 4. 10. Número de presiones hidrodinámicas por masa de agua, clasificadas según su magnitud en “alta”, “media” y “baja”.

Considerando las dimensiones de estas infraestructuras, los emisarios son, con diferencia, los elementos que más longitud alcanzan con 7085 metros en total, seguidos de los espigones con 3615 m. Los diques, pantalanes y puentes apenas suman 260 metros en total (Tabla 4. 11.). Por masas de agua, la R2 es la que presenta la mayor longitud de presiones hidrodinámicas (2814 m), debido fundamentalmente a los emisarios de la Virgen del Mar y San Román. Las masas de agua R3 y R4 son, con 2498 m y 2374 m respectivamente, las siguientes debido principalmente al emisario de Santoña en la R3 (2498 m) y al emisario de Castro (1129 m) y sus numerosos espigones (1066 m) y pantalanes (179 m) en la R4 (Figura 4. 13.).

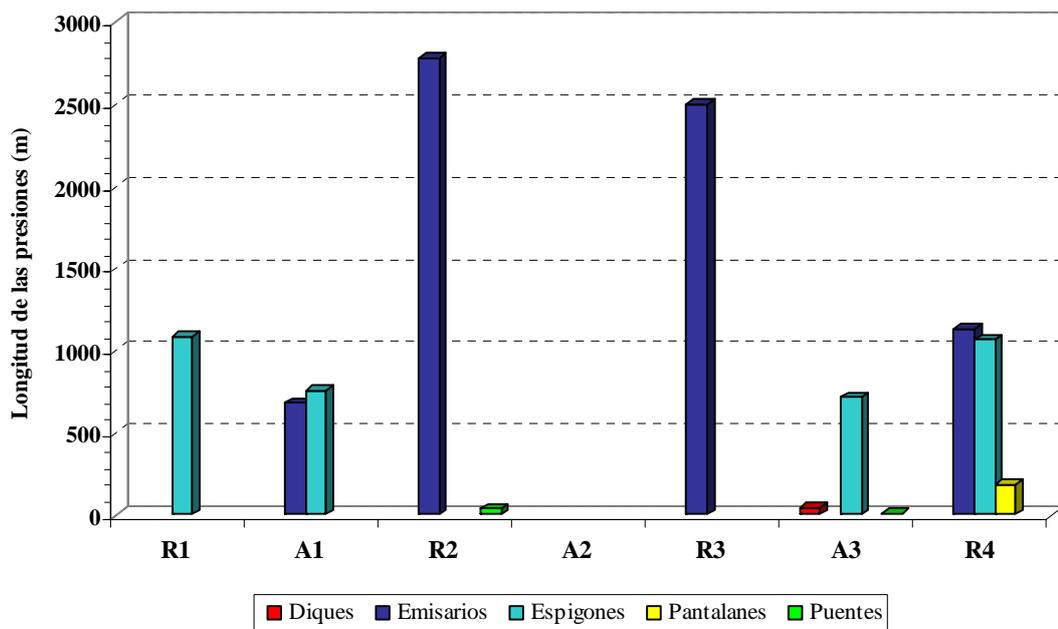


Figura 4. 13. Longitud de las alteraciones hidrodinámicas registradas en las diferentes masas de agua costeras.



Masa de Agua	Diques	Emisarios	Espigones	Pantalanes	Puentes	Total
R1 (Oyambre)			1082			1082
A1 (Suances)		679	753			1432
R2 (Virgen del Mar)		2778			36	2814
A2 (Santander)						0
R3 (Noja)		2498				2498
A3 (Santoña)	44		714		5	763
R4 (Castro)		1129	1066	179		2374
Total	44	7085	3615	179	41	10964

Tabla 4. 11. Longitud en metros de las alteraciones hidrodinámicas en las diferentes masas de agua costeras.



Figura 4. 14. Alteraciones hidrodinámicas y fijaciones de margen en Castro Urdiales.



Figura 4. 15. Construcción del emisario submarino de Santoña.



4.2. Identificación de las presiones significativas



Una vez analizadas las presiones inventariadas, se han identificado las presiones significativas presentes en cada una de las masas de agua, que son aquellas que sobrepasan los umbrales establecidos en la metodología (Tabla 3. 4.).

En la Figura 4. 16. se muestra gráficamente el número de los distintos tipos de presiones significativas identificadas en cada una de las masas de agua. Como puede observarse, las masas de agua R1 (Oyambre), A1 (Suances), R3 (Noja) y R4 (Castro), con 5 presiones significativas cada una, son las que presentan un mayor número de presiones significativas. Aunque como puede observarse en la Tabla 4. 12., todas las masas de agua costeras de Cantabria presentan alguna presión significativa.

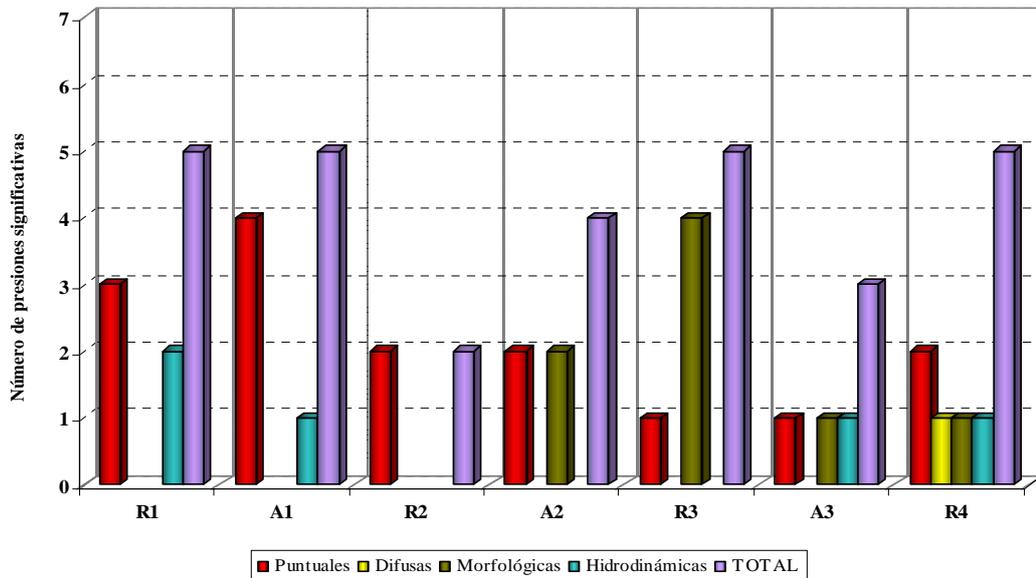


Figura 4. 16. Número y tipología de las presiones significativas identificadas en las masas de agua costeras.

Masas de agua NO SOMETIDAS a presiones significativas	Masas de agua SOMETIDAS a presiones significativas
	R1 (Oyambre)
	A1 (Suances)
	R2 (Virgen del Mar)
	A2 (Santander)
	R3 (Noja)
	A3 (Santoña)
	R4 (Castro)

Tabla 4. 12. Masas de agua sometidas y no sometidas a presiones significativas.



Analizando cada uno de los tipos de presiones, las fuentes de contaminación puntual representan el grupo de presiones significativas más numeroso, con 12 vertidos de aguas residuales urbanas, 2 vertidos procedentes de industrias químicas y 1 vertido de una planta de acuicultura industrial. Por masas de agua, la A1 es la masa de agua más afectada por este tipo de presiones, con tres vertidos de aguas residuales urbanas en el entorno de Suances y una industrial en Usgo.

Como fuentes de contaminación difusa, únicamente se ha identificado una presión significativa en Cantabria, correspondiente al puerto de Castro Urdiales en la masa de agua R4.

Las fijaciones de margen, dentro de las alteraciones de tipo morfológico, representan importantes presiones en la zona oriental de Cantabria, donde se han identificado 8 presiones significativas localizadas principalmente en la masa de agua R3, con 4 presiones y un 30.7 % de su margen costero fijado. Además, la masa de agua A3, con una única fijación de margen significativa localizada en la playa de la Salvé de Laredo, es la segunda masa de agua más afectada por este tipo de presiones con un 24.2 % de su margen costero fijado.

Finalmente, el único tipo de alteraciones hidrodinámicas significativas lo constituyen los espigones, ya que, aunque sus efectos no sean muy importantes a nivel de toda una masa de agua, producen modificaciones importantes en la morfología costera a nivel local creando zonas de abrigo, generando playas artificiales o alterando el perfil de playas existentes. Los espigones considerados significativos en las masas de agua costeras de Cantabria son los dos de la desembocadura de la ría de San Vicente (R1), el que soporta la playa de Cuchía en la desembocadura del Saja (A1), el del puerto de Laredo (A3) y el del puerto de Castro Urdiales (R4).

En la Tabla 4. 13. se muestra una síntesis del número y características generales de las presiones significativas identificadas en la costa de Cantabria.



MASA DE AGUA	Fuentes de contaminación puntual			Fuentes de contaminación difusa	Alt. Morfológicas	Alt. Hidrodinámicas	SÍNTESIS
	AR. Urbanas	AR. Industriales	A. Acuicultura	Puertos (superficie)	Fijaciones (%)	Espigones	
R1 (Oyambre)	2		1			2	Sometida
A1 (Suances)	3	1 (I. Química)				1	Sometida
R2 (Virgen del Mar)	2						Sometida
A2 (Santander)	2				2 (11.9 %)		Sometida
R3 (Noja)	1				4 (30.7 %)		Sometida
A3 (Santoña)	1				1 (24.2 %)	1	Sometida
R4 (Castro)	1	1 (I. Química)		1 Puerto deportivo y pesquero (29.2 Ha)	1 (13.8 %)	1	Sometida

Tabla 4. 13. Número y características de los distintos tipos de presiones significativas identificadas en las masas de agua costeras de Cantabria.



4.3. Análisis del impacto



Tal y como se ha comentado en el apartado 3.4 de la metodología, el análisis de impacto será el resultado de la combinación del análisis del cumplimiento de la legislación vigente y del análisis del estado de las masas de agua.

El análisis del cumplimiento de la legislación vigente se ha realizado en base a las Directivas 76/160/CEE, 79/923/CEE y 91/271/CEE:

- Directiva 76/160/CEE, relativa a la calidad de las aguas de baño.

De acuerdo con los datos del Ministerio de Sanidad, las 30 playas analizadas como zona de baño en Cantabria son “Aptas para el baño”, obteniendo 24 de ellas la calificación sanitaria de “Muy buena calidad” y 6 la de “Buena calidad” (Tabla 4. 14.). En definitiva, las masas de agua costeras de Cantabria cumplen la Directiva 76/160/CEE.

PLAYA	Masa de Agua	Calificación sanitaria
PLAYA DE CÓBRECES	R1	Muy buena calidad
PLAYA COMILLAS	R1	Muy buena calidad
PLAYA SABLE DE MERÓN	R1	Muy buena calidad
PLAYA DE OYAMBRE	R1	Muy buena calidad
PLAYA DE LIENCRES	A1	Muy buena calidad
PLAYA DE LA CONCHA	A1	Buena Calidad
PLAYA DE LOS LOCOS	A1	Buena Calidad
PLAYA DE SAN JUAN DE LA CANAL	R2	Muy buena calidad
PLAYA VIRGEN DEL MAR	R2	Muy buena calidad
PLAYA DE AJO	A2	Buena Calidad
PLAYA DE LANGRE	A2	Muy buena calidad
PLAYA LOREDO	A2	Muy buena calidad
PLAYA PUNTAL	A2	Buena Calidad
PLAYA SOMO	A2	Muy buena calidad
PLAYA CAMELLO	A2	Muy buena calidad
PLAYA MATALEÑAS	A2	Muy buena calidad
PLAYA SARDINERO (1ª)	A2	Muy buena calidad
PLAYA SARDINERO (2ª)	A2	Muy buena calidad
PLAYA DE LA ARENA	R3	Muy buena calidad
PLAYA DE QUEJO	R3	Muy buena calidad
PLAYA DEL RIS	R3	Muy buena calidad
PLAYA DEL RIS	R3	Muy buena calidad



PLAYA TREGANDÍN	R3	Muy buena calidad
PLAYA DE BERRIA	R3	Muy buena calidad
PLAYA ARENILLAS	A3	Muy buena calidad
PLAYA ORIÑÓN	A3	Buena Calidad
PLAYA SALVÉ	A3	Muy buena calidad
PLAYA SALVÉ	A3	Muy buena calidad
PLAYA BRAZOMAR	R4	Buena Calidad
PLAYA DE OSTENDE	R4	Muy buena calidad

Tabla 4. 14. Calidad de las aguas de baño costeras, durante la temporada de baño 2004.

- Directiva 79/923/CEE, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.

En la Tabla 4. 15. se incluye la única zona de producción de moluscos declarada en la costa de Cantabria. Como puede observarse, los límites de la zona coinciden con los límites territoriales de Cantabria, por lo que toda la costa de la Comunidad Autónoma se clasifica como de tipo “A”. En definitiva, las masas de agua costeras de Cantabria cumplen la Directiva 79/923/CEE.

Nombre	Límites	Clasificación
CAN1-12	Zona litoral entre las Rías de Tina Mayor y Ontón	A

Tabla 4. 15. Calidad de la zona de producción de moluscos declarada en la costa de Cantabria.

- Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas.

En el análisis de la situación actual del saneamiento y depuración en los núcleos urbanos de Cantabria, realizado en el capítulo 5 del “Plan Director de Saneamiento, Depuración y Calidad de las Aguas de Cantabria (2006-2010)”, se pone de manifiesto que en la actualidad existe cierto grado de incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en algunos municipios costeros de Cantabria.

A continuación se describe someramente la situación actual, así como las obras en ejecución de los principales núcleos de población afectados por la Directiva 91/271/CEE en los municipios costeros de Cantabria. En la Tabla 4. 16. se muestra un resumen del grado de cumplimiento actual y futuro de la Directiva.

- **Val de San Vicente:** Pechón dispone de una EDAR con tratamiento secundario. Unquera no tiene tratamiento pero el vertido de produce a la ría de Tina Mayor.



- **San Vicente de la Barquera:** San Vicente dispone de una infraestructura de saneamiento con un tratamiento más riguroso que el secundario.
- **Valdáliga:** No tiene ningún núcleo de población afectado por la Directiva.
- **Comillas:** Existe una EDAR con tratamiento secundario en Ruiseñada, pero no da servicio a la población de Comillas, por lo que hay una población de 9616 h.e. no conformes con la Directiva.
- **Ruiloba:** No tiene ningún núcleo de población afectado por la Directiva.
- **Alfoz de Lloredo:** En Cóbreces hay una EDAR con un nivel de tratamiento secundario, pero se encuentra actualmente fuera de servicio. En Oreña únicamente se realiza un tratamiento primario a un 10 % de la población, aproximadamente, pero el vertido no se realiza a las aguas costeras. En Toñanes y La Busta hay otras dos estaciones con tratamiento secundario, pero sigue habiendo una población de 4407 h.e. no conformes con la Directiva en este municipio.
- **Santillana del Mar:** La mayor parte de los efluentes residuales son vertidos sin depurar a una sima, por lo que hay una población de 7056 h.e. no conforme con la Directiva en este municipio. Con la entrada en servicio de las obras actualmente en ejecución del plan de saneamiento de la Cuenca Baja del Saja-Besaya se corregirá esta disconformidad.
- **Suances:** En Suances existe una EDAR a la que se conecta aproximadamente un 10 % de la red, aunque en la actualidad se encuentra fuera de servicio, por lo que hay una población de 23654 h.e. no conformes con la Directiva en este municipio. La entrada en servicio del plan de saneamiento de la Cuenca Baja del Saja-Besaya permitirá corregir esta disconformidad. En cualquier caso, la mayoría de los vertidos urbanos se producen a la ría de Suances y no a la costa por lo que no afectarían a este análisis.
- **Miengo:** Existe una EDAR en Cudón que depura los efluentes recogidos de prácticamente todos los núcleos y barrios del municipio. Tras un tratamiento biológico el efluente es vertido a un arroyo tributario de la Ría de San Martín de la Arena.
- **Pielagos:** Los núcleos costeros de este municipio afectados por la Directiva (Boo, Liencres y Mortera), se hallan conectados al sistema de saneamiento de la Bahía de Santander.
- **Santa Cruz de Bezana:** Los núcleos de población de este municipio están conectados al sistema de saneamiento de la Bahía de Santander.
- **Santander:** Dispone de un extenso y moderno sistema de saneamiento, con una



EDAR de tratamiento primario con biológico de alta carga en San Román, que vierte sus efluentes depurados a través del emisario submarino de la Virgen del Mar. Únicamente queda un 1.8 % de la población de este municipio no conforme con la Directiva, lo que suponen 6600 h.e. localizados en el barrio pesquero de Santander. Sin embargo éstos vierten a la Bahía de Santander, por lo que no afectan directamente a las aguas costeras.

- **Ribamontán al Mar:** Las localidades de Galizano, Loredo y Somo cuentan con plantas con un nivel de tratamiento secundario. En el caso de Galizano el vertido del efluente tratado se realiza al río Negro, en el caso de Loredo se vierte al mar Cantábrico y en el caso de Somo al interior de la Bahía de Santander. Éstas dos últimas se pretenden conducir a la EDAR de Suesa en un futuro, para su posterior vertido a la ría de Cubas.
- **Bareyo:** Dispone de una EDAR con un nivel de tratamiento secundario en Ajo.
- **Arnuero:** Dispone de dos EDARes con un nivel de tratamiento secundario en Isla y Arnuero. A pesar de ello quedan 2289 h.e. en el núcleo de El Castillo no conformes con la Directiva en este municipio. Sin embargo, éstos no vierten al mar por lo que no afectan directamente a las aguas costeras.
- **Noja:** Hay una EDAR con un nivel de tratamiento secundario con capacidad para 30000 h.e., lo que resulta insuficiente ya que deja a 24312 h.e. en disconformidad con la Directiva en este municipio.
- **Santoña:** En este municipio hay en la actualidad 24305 h.e. en disconformidad con la Directiva, ya que no se dispone de sistema de saneamiento. Sin embargo, vierten la mayor parte de sus aguas residuales sin depurar a las Marismas de Santoña, por lo que no afectan directamente a las aguas costeras. Una vez finalizado el futuro plan de saneamiento de las Marismas de Santoña se corregirá esta disconformidad.
- **Laredo:** Actualmente hay en este municipio 60131 h.e. en disconformidad con la Directiva, ya que vierten la mayor parte de sus aguas residuales sin depurar a las Marismas de Santoña, aunque también hay una parte de la población superior a 10000 h.e. que vierte directamente al mar Cantábrico. Una vez finalizado el plan de saneamiento de las Marismas de Santoña se corregirá esta disconformidad.
- **Liendo:** No tiene ningún núcleo de población afectado por la Directiva.
- **Castro Urdiales:** Los núcleos de Castro Urdiales y Sámano reciben un tratamiento biológico en la EDAR de Castro, vertiendo posteriormente los efluentes al mar a través de un emisario submarino. Además hay otras EDARes con un nivel de



tratamiento secundario en los núcleos de Mioño, Santullán y Ontón, aunque ésta última no se encuentra en servicio en la actualidad. Los núcleos de Islares y Oriñón se encuentran incluidos en la red de saneamiento de Guriezo, donde reciben un tratamiento más riguroso que el secundario en la EDAR de Guriezo. En total actualmente quedan en este municipio 9771 h.e. no conformes con la Directiva, concentrados especialmente en la localidad de Ontón.

Al margen de la situación actual y de las obras en ejecución, en el “Plan Director de Saneamiento, Depuración y Calidad de las Aguas de Cantabria (2006-2010)”, se plantean una serie de actuaciones en materia de saneamiento y depuración que permitirían, por un lado alcanzar una conformidad del 100% de la Comunidad Autónoma con respecto a las exigencias recogidas en la Directiva europea y, por otro, aumentar la población total servida por los sistemas de saneamiento existentes o en ejecución, incorporando otros núcleos no contemplados inicialmente a dichos sistemas. Asimismo, se propone la realización de actuaciones de saneamiento de pequeñas comunidades en aquellos núcleos no incorporados a éstos.

Respecto a los municipios que no alcanzan la conformidad en la situación actual ni tienen obras en fase de ejecución (Tabla 4. 16.), cabe mencionar que: en Comillas ya hay diseñado un nuevo sistema de saneamiento; en Cóbreces se prevé la remodelación y puesta en marcha de la actual EDAR de Cóbreces; en Oreña se plantea la construcción de una nueva EDAR; en Noja se plantea el desmantelamiento de la EDAR actual y la incorporación de las aguas residuales al sistema de saneamiento de Santoña; y en Ontón se contempla la puesta en servicio de la EDAR ya existente.



Municipio Costero	Masa de agua afectada	Cumplimiento Actual		Cumplimiento Futuro	
		Municipio	Masa de Agua	Municipio	Masa de Agua
Val de San Vicente	R1 (Oyambre)	Si	NO	Si	NO
San Vicente		Si			
Valdáliga		Si			
Comillas		No			
Ruiloba		Si			
Alfoz de Lloredo		No			
Alfoz de Lloredo	A1 (Suances)	Si*	NO	Si*	SI
Santillana del Mar		No			
Suances		No			
Miengo		Si			
Piélagos		Si			
Piélagos	R2 (Virgen del Mar)	Si	SI	Si	SI
Sta. Cruz de Bezana		Si			
Santander		Si			
Santander	A2 (Santander)	Si	SI	Si	SI
Ribamontán al Mar		Si			
Bareyo		Si			
Bareyo	R3 (Noja)	Si	NO	Si	NO
Arnuero		Si			
Noja		No			
Santoña		Si			
Santoña	A3 (Santoña)	Si	NO	Si	SI
Laredo		No			
Liendo		Si			
Castro Urdiales		Si*			
Castro Urdiales	R4 (Castro)	No	NO	No	NO

* El punto de disconformidad de este municipio con la Directiva se encuentra fuera de esta masa de agua.

Tabla 4. 16. Cumplimiento, por municipios y por masas de agua, de la Directiva 91/271/CEE en la situación actual y una vez finalizadas las obras actualmente en fase de ejecución.

De este análisis se desprende que, actualmente, excepto las masas de agua A2 y R2, el resto de las masas de agua incumplen la Directiva 91/271/CEE.

Sin embargo, según el criterio establecido, las únicas masas de agua con un impacto muy



probable son la R3, debido al vertido de Noja, y la A3, por el vertido de Laredo, dado que ambos superan los 10000 h.e., mientras que la R1, la A1 y la R4 tienen un impacto probable, puesto que incumplen la Directiva pero no llegan a dicha población equivalente.

En la Tabla 4. 17. se muestra el nivel de impacto asignado a cada una de las masas de agua debido al incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE.

Masa de Agua	Impacto según Dir. 91/271/CEE
R1 (Oyambre)	Probable
A1 (Suances)	Probable
R2 (Virgen del Mar)	Sin Impacto
A2 (Santander)	Sin Impacto
R3 (Noja)	Muy probable
A3 (Santoña)	Muy probable
R4 (Castro)	Probable

Tabla 4. 17. Nivel de impacto por masa de agua debido al incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE.

En cuanto al análisis del estado de las masas de agua, en la Tabla 4. 18. se muestra el resumen de los resultados provisionales obtenidos en el Tomo III del presente Documento III.

Masa de agua	ESTADO				
	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
R1 (Oyambre)					
A1 (Suances)					
R2 (Virgen del Mar)					
A2 (Santander)					
R3 (Noja)					
A3 (Santoña)					
R4 (Castro)					

Tabla 4. 18. Calificación del estado de las masa de agua costeras.

Como puede observarse, las masas de agua A2 (Santander) y R4 (Castro) son, debido a los malos resultados obtenidos en la valoración del fitoplancton y de las comunidades de macroalgas, las únicas que, en principio, no alcanzarían el buen estado exigido en la DMA. Por el contrario, las masas de agua R1, A1, R2 y R3 alcanzarían el buen estado y la A3



alcanzaría el muy buen estado. Estos resultados contrastan ligeramente con los resultados que cabría esperar del análisis de presiones, sin embargo, es necesario recordar que los resultados obtenidos en el Tomo III para la evaluación del estado ecológico de las masas de agua costeras son provisionales hasta que se hayan desarrollado y consensuado las metodologías estandarizadas a aplicar por todos los Estados Miembros y hasta que se disponga de la totalidad de los datos pendientes de incorporar en la evaluación realizada, que ha sido llevada a cabo aplicando el principio de cautela exigido en la DMA, lo que hace pensar que los resultados del estado expuestos en esta tabla puedan estar excesivamente penalizados.

Finalmente, considerando conjuntamente el grado de incumplimiento de la normativa ambiental vigente y la valoración del estado actual de las masas de agua, se ha realizado el análisis del impacto. Para ello, tal y como se establece en el apartado 3.4 de la metodología, se considera que todas las masas de agua que incumplen alguna de las normativas consideradas (en el caso de la Directiva 91/271/CEE, por una población superior a los 10000 h.e.) o su estado es “deficiente” o “malo” tienen un impacto muy probable. Por el contrario, si cumplen la normativa y el estado es “bueno” o “muy bueno” se estima que no hay impacto aparente. Para el resto de las masas de agua y en el caso de la que se incumpla la Directiva 91/271/CEE por una población inferior a los 10000 h.e., hasta que no se disponga de más información, se considera que el impacto es probable.

Masa de agua	IMPACTO			
	Muy probable	Probable	Sin impacto	Sin datos
R1 (Ovambre)				
A1 (Suances)				
R2 (Virgen del Mar)				
A2 (Santander)				
R3 (Noja)				
A3 (Santoña)				
R4 (Castro)				

Tabla 4. 19. Resultado del análisis de impacto en las aguas costeras.

Tal y como puede observarse en la Tabla 4. 19., los resultados del análisis de impactos indican que las masas de agua R3 (Noja) y A3 (Santoña) presentan un impacto muy probable debido fundamentalmente al incumplimiento, por más de 10000 h.e., de la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales, aunque una vez finalizado el plan de saneamiento de las Marismas de Santoña el impacto pasará a ser probable en la masa de agua A3.



Las masas de agua R1 (Oyambre), A1 (Suances) y R4 (Castro) presentan un impacto probable debido al incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE por una población inferior a 10000 h.e.. La A2 también presenta un impacto probable, aunque en este caso debido al estado moderado de la masa de agua.

Finalmente, la masa de agua R2 (Virgen del Mar) no presenta impacto alguno ya que cumple toda la legislación vigente en materia de calidad de aguas y su estado es bueno.

4.4. Evaluación del riesgo



Según los criterios establecidos en la Tabla 3. 5. del apartado 3.5 de la metodología para la evaluación del riesgo y puesto que todas las masas de agua analizadas presentan presiones significativas, la evaluación del riesgo vendrá determinada por los resultados del análisis de impacto. En este caso las masas de agua R3 (Noja) y A3 (Santoña) presentan un riesgo “alto” de incumplir los objetivos medioambientales exigidos por la DMA ya que ambas presentan un nivel de impacto calificado como muy probable. Las masas de agua R1 (Oyambre), A1 (Suances), A2 (Santander) y R4 (Castro) presenta un riesgo “medio”, con un impacto probable, y la masa de agua R2 (Virgen del Mar) un riesgo “bajo” ya que no se considera que sufra impacto alguno a pesar de la presencia de presiones significativas. En la Tabla 4. 20. se muestran los resultados de este análisis.

Masa de agua	RIESGO			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
R1 (Oyambre)		Medio		
A1 (Suances)		Medio		
R2 (Virgen del Mar)			Bajo	
A2 (Santander)		Medio		
R3 (Noja)	Alto			
A3 (Santoña)	Alto			
R4 (Castro)		Medio		

Tabla 4. 20. Resultados de la evaluación del riesgo en las aguas costeras de Cantabria.

Al comparar los resultados del riesgo con los resultados del estado de las masas de agua, parece existir cierta falta de coherencia, especialmente en el caso de las masas de agua R3 y A3, ya que, puesto que presentan un riesgo alto, supuestamente debería notarse en su estado,



sin embargo el estado de estas dos masas de agua es Bueno y Muy bueno respectivamente. Esto es debido a que, tanto la evaluación del riesgo como la evaluación del estado, se han llevado a cabo con un nivel de información bastante limitada, tanto en lo que respecta a las presiones e impactos, como en lo que respecta al número de estaciones de muestreo utilizadas para la evaluación del estado. Este hecho obliga, en ocasiones, a llevar a cabo generalizaciones que pueden dar lugar a errores de interpretación al dar una relevancia excesiva a pequeñas alteraciones puntuales.

Ante estos resultados se podría concluir que la gran extensión de las masas de agua unida a la elevada variabilidad del medio, hacen necesario disponer de más información y especialmente de información más detallada para llevar a cabo una evaluación del riesgo y una evaluación del estado más precisas.

Cabe recordar una vez más, que los resultados de este análisis son provisionales y, por lo tanto, en ningún caso deben tomarse como definitivos hasta que no se disponga de una información más completa y hasta que no se establezcan las metodologías estandarizadas definitivas.



5. DISCUSIÓN

La aplicación de la metodología planteada en este documento para la evaluación del riesgo, ha puesto de manifiesto que, hoy por hoy, existe un nivel de riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua (DMA/2000/60/CEE) ligeramente elevado en las aguas costeras de Cantabria.

De las 7 masas de agua costeras evaluadas, ninguna presenta un nivel de riesgo “nulo” ya que todas están sometidas a presiones significativas y únicamente la masa de agua R2 (Virgen del Mar) presenta un nivel de riesgo “bajo”. El resto de masas de agua presentan, al menos, un nivel de riesgo “medio” (R1 (Oyambre), A1 (Suances), R4 (Castro) y A2 (Santander)) o “alto” (R3 (Noja) y A3 (Santoña)).

Tal y como se ha comentado anteriormente, la interpretación de estos resultados ha de realizarse con precaución, ya que son fruto de una metodología todavía en proceso de desarrollo en la que, debido a la aplicación del principio de cautela exigido en la DMA, tal vez se haya sido excesivamente crítico en las valoraciones.

A la falta de una metodología clara, estandarizada y aceptada por todos los Estados Miembros, se une la falta de información detallada sobre las diferentes presiones que puedan estar afectando al medio costero, por lo que se considera necesario realizar un estudio más exhaustivo de las mismas mediante la realización de campañas de campo específicas y en la que se incluyera toda la información disponible en la Administración.

Esta falta de información afecta a la identificación de las presiones significativas, que se ha realizado en base a unos umbrales establecidos en la valoración cualitativa de la magnitud de las presiones, por lo que, en algunos casos, los resultados pueden presentar un elevado grado de subjetividad. Para evitar posibles errores en las estimaciones del riesgo, sería conveniente realizar un estudio del grado de afección de las presiones antropogénicas en el medio costero, a partir del cual desarrollar una metodología objetiva para la identificación de las presiones significativas.

En cuanto al análisis del impacto, se ha basado en una combinación del cumplimiento de la legislación vigente y del análisis del estado llevado a cabo en el tomo III del presente documento. El problema de este sistema de evaluación reside en que, por una parte, los resultados obtenidos en el tomo III son provisionales y, por otra parte, las únicas directivas vigentes aplicables a la calidad de las aguas han sido la Directiva 76/160/CEE de calidad de las aguas de baño y la Directiva 79/923/CEE de calidad de las aguas para la cría de moluscos,



por lo que los resultados obtenidos se limitan a los análisis llevados a cabo en unos pocos puntos de la costa de Cantabria y cuyos objetivos son los específicos de esas Directivas. A estas carencias se une la falta de establecimiento de objetivos de calidad para un gran número de contaminantes, entre los que destacan numerosas sustancias peligrosas expresamente mencionadas en la DMA. En cuanto a la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales, no contempla directamente la calidad de las aguas sino que la considera de forma indirecta en función del grado de depuración de las aguas residuales vertidas al medio marino, por lo que su inclusión en el sistema utilizado para el análisis del impacto debe realizarse con precaución.

Por todo ello, la evaluación del riesgo llevada a cabo en este documento constituye un primer paso hasta que se hayan desarrollado las metodologías definitivas y sean consensuadas por todos los Estados Miembros, por lo que su interpretación ha de realizarse con precaución y siempre teniendo en cuenta que se ha llevado a cabo desde un punto de vista crítico del lado de la seguridad, tal y como lo exige el principio de cautela de la DMA.