

5. LOS CRITERIOS AMBIENTALES DE INTERVENCIÓN. PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DE USOS EN EL PLAN

Como se ha expuesto con detalle en el primer capítulo, este Plan tiene como objeto central la protección del territorio litoral andaluz. Ello otorga al proceso de evaluación ambiental estratégica y, por tanto, a este Informe de Sostenibilidad Ambiental, un enfoque diferente al utilizado comúnmente en la evaluación de planes y programas cuyo objetivo o propuestas principales se centran en el desarrollo (infraestructuras, equipamientos, etc...) o en el fomento de la actividad económica (planes sectoriales de desarrollo). En éstos, la evaluación ambiental tiene por objeto asegurar que en el proceso de planificación se han aplicado los mejores instrumentos disponibles para valorar las repercusiones ambientales derivadas de las decisiones que es preciso adoptar y optimizar la integración de la nueva realidad en el medio y en el funcionamiento de los ecosistemas y principales procesos naturales.

Sin embargo, la evaluación más significativa en el caso del PPCLA es aquella que logra poner de manifiesto en este Informe de Sostenibilidad Ambiental que se ha optimizado el reconocimiento de los factores y situaciones que aconsejan la adopción de medidas de protección de determinadas zonas del ámbito litoral.

En respuesta a esta finalidad, en la que se incide en el Documento de Referencia emitido por la Administración ambiental (explicitación de la metodología aplicada para la toma de decisiones), se redacta este capítulo.

En éste se describen los principales criterios para la identificación y evaluación de los valores intrínsecos y servicios ecosistémicos del corredor litoral en Andalucía (según la propuesta Metodología de Ecosistemas del Milenio, EM) y, específicamente, de los sectores propuestos para su inclusión en el Plan.

Los criterios de intervención utilizados se pueden sintetizar en los siguientes:

1. Presencia de *valores naturales y perceptivos intrínsecos*, tanto desde la perspectiva ecológica como de la paisajística y visual.
2. Inclusión, tanto desde el punto de vista morfológico como funcional, en un ecosistema protegido (es decir, se trata de un elemento que *forma parte de la unidad ecológica vinculada a un Espacio Natural Protegido o presenta unas características similares* a alguna de las figuras o instrumentos de la legislación sectorial o territorial).
3. Funcionalidad actual o potencial como "corredor ecológico" entre el sistema litoral y los interiores, favoreciendo la *conectividad ecológica transversal* de la costa hacia los ecosistemas de la franja pre-litoral, pero también de la *conectividad longitudinal* (la propia definición del "corredor litoral" incluye este concepto, si bien en la práctica no siempre es posible cumplir esta función por el intenso grado de fragmentación existente en el ámbito costero).
4. Papel relevante como *amortiguador de riesgos naturales* más importantes en el corredor litoral, en especial: el riesgo de inundabilidad, con la especificidad de la prevención de avenidas en cuencas de elevada torrencialidad, la erosión costera y los derivados del cambio climático (escenarios de subida del nivel del mar).

Junto a estos factores, también se han considerado otros argumentos o criterios de intervención de carácter territorial, entre los que destaca:

5. Como principal criterio territorial, se ha considerado la relevancia del sector como *espacio libre de urbanización* para evitar la consolidación de nuevas barreras urbanas entre los espacios interiores y los del sistema litoral y para favorecer la adecuada *integración de los bordes urbanos de contacto con los espacios protegidos*, orientando los crecimientos hacia el exterior de la franja litoral, según se recoge en la Memoria de Ordenación.

Metodología

La metodología de trabajo para la integración de estos criterios se describe a continuación de manera secuenciada:

Para llevar a cabo esta evaluación de forma sistemática, se ha partido de la diversa información cartográfica que ofrece la **Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam, CAPMA)**, con cuyos responsables se ha mantenido una estrecha comunicación a lo largo del proceso de planificación para la utilización de la mejor información disponible de carácter oficial, así como para la *generación de análisis específicos* (p.e. torrencialidad en cuencas de respuesta de rápida o la integración de la fragilidad visual mediante un análisis de visibilidad en determinados tramos de interés).

Esta prolifera información ambiental, complementada con otro tipo de coberturas procedentes de fuentes contrastadas (IECA, MMARM o de la propia Secretaría General de Ordenación del Territorio, entre otras) ha permitido la creación de un *Sistema de Información Geográfico del Litoral Andaluz* que ha generado la base cartográfica para los análisis preliminares del conjunto del ámbito y, con mayor grado de detalle, en los sectores de interés.

En una última fase de análisis *in situ* y contraste de la información, se ha llevado a cabo un *exhaustivo trabajo de campo* a lo largo de todo el litoral andaluz, que ha incluido la visita los distintos tramos del corredor litoral.

El análisis de esta información debidamente contrastada ha permitido generar unos informes completos para cada sector, que han servido de base argumental tanto para la caracterización como para la toma de decisiones en la fase de ordenación, así como en su evaluación mediante la metodología EMA (capítulo 6 de este Informe de Sostenibilidad).

Los valores intrínsecos considerados

En la caracterización descriptiva y análisis de los valores ambientales y paisajísticos del corredor litoral y de los sectores incluidos en el Plan se han tenido en cuenta los diferentes *elementos del medio ambiente o aspectos ambientales* (según la Metodología propuesta en el Documento de Referencia) que se incluyen en la siguiente tabla.

Algunos de ellos representan de hecho afecciones sectoriales, como la existencia de vías pecuarias o montes de utilidad pública, que también se han tenido en cuenta en la correspondiente Ficha Informativa.

Valores intrínsecos	
Aspectos ambientales y perceptivos	Fuente de información
Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)	- Cartografía - Documentos de planificación de cada ENP y numerosa bibliografía Rediam (CAPMA)
Red Natura 2000	- Formularios y cartografía - Rediam (CAPMA)
Hábitats de Interés Comunitario	- Inventario Andalucía - Rediam (CAPMA)
Humedales	- Inventario de Humedales de Andalucía - Rediam (CAPMA)
Flora amenazada	- Proyectos FAME y SILVIA - Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas - Directiva Hábitats - Listas Rojas de la Flora Vascular Amenazada de Andalucía / Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España - Rediam (CAPMA)
Fauna amenazada	- Proyecto SILVIA - Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (MAGRAMA) - Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas - Directiva Hábitats - Directiva Aves - Libro rojo de los Invertebrados de España - Atlas y Libros Rojos de España (Peces Continentales, Anfibios y Reptiles, Aves Reproductoras, Mamíferos Terrestres). - Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía - Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía

	- Rediam (CAPMA)
- Bosques Isla y setos	- Publicaciones - CAPMA
Planes de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas (Dunas, Arenales y Achantillados Costeros, Aves de Humedales, Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales, Aves Necrófagas, Aves Esteparias, Lince Ibérico, del Águila Imperial Ibérica). Conservación del lince ibérico, águila imperial y camaleón. Programas de conservación y recuperación de especies (Camaleón Común, Águila Perdicera)	- Rediam (CAPMA)
Árboles y Arboledas singulares	- Inventario de Árboles y Arboledas singulares de Andalucía (CAPMA)
Patrimonio geológico y georrecursos	- Inventario de Georrecursos (2011) - Rediam (CAPMA)
Zonas de Interés para las aves esteparias (ZIAE)	- Rediam (CAPMA)
Áreas Importantes para las Aves (<i>Important Birds Areas</i> , IBAs)	- SEO-Birdlife - Rediam (CAPMA)
Reservas de Pesca	- CAPMA
Montes Públicos	- Rediam (CAPMA)
Vías Pecuarias	- Rediam (CAPMA)
Planes Especiales de Protección del Medio Físico de las provincias de Almería, Cádiz, Granada, Huelva y Málaga	- Diversos PEPMF, memorias y cartografía
Paisaje	- Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente) y Mapa de los Paisajes de Andalucía (Rediam) - Visualizador interactivo del Subsistema del Litoral y Medio Marino (varios temas) (Rediam) - Planes de Ordenación del Territorio Subregionales litorales (CAPMA)
Fragilidad visual	- Análisis específico para el PPCLA desde el SVA (Rediam)

Cabe hacer mención específica a la variable de *fragilidad paisajística*, que ha sido incorporada a la toma de decisiones en el PPPCLA mediante la elaboración de un estudio específico en aquellos ámbitos litorales más sensibles a partir del SVA (*Sistema de Visibilidad de Andalucía*) de la Rediam.

El SVA se define como un Sistema de Información (conjunto de datos, relaciones y métodos) que modeliza la percepción visual humana del territorio, permitiendo su análisis científico, objetivo y replicable, de manera que los resultados de este

análisis puedan apoyar la toma de decisiones sobre distintas propuestas territoriales. El SVA posibilita un estudio pormenorizado de las relaciones visuales existentes o potenciales entre todos los puntos del territorio andaluz. Dichas relaciones se expresan en el sistema mediante un conjunto de parámetros visuales y comprende procedimientos para la explotación de estos datos.

En el caso que nos ocupa, el análisis de la fragilidad visual ha incluido los siguientes parámetros: accesibilidad visual ponderada (relativa al volumen de población que tiene potencialmente relación visual con el sector considerado), la intervisibilidad (que indica la superficie total desde la que es visible el sector) y la sensibilidad a la componente "altura de la intervención". Estas variables han sido tratadas mediante un análisis por componentes principales (referidos a valores medios sobre el conjunto del corredor litoral andaluz) que ha permitido clasificar los distintos sectores en función de su prevalencia de los 5 tipos identificados en relación a su fragilidad visual y categorizarlos en una escala de tres valores, alta/media/baja.

Este análisis ha permitido finalmente identificar aquellos sectores litorales de mayor fragilidad visual, lo que ha dado lugar a la inclusión de esta cualidad en la argumentación que apoya su protección ante la urbanización y, por tanto, complementar con este tipo de análisis referidos a los "valores perceptivos" el resto de valores ambientales y paisajísticos considerados.

La pertenencia a una misma unidad ecológica de espacios protegidos

Otro de los criterios de intervención ha sido el de reforzar la coherencia en los objetivos de conservación de aquellos espacios naturales que se adscriben a alguna figura de protección, principalmente de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) y Red Natura 2000, si bien también se han considerado las diferentes figuras existentes a escala internacional (Reserva de la Biosfera, ZEPIM, Humedales Ramsar, etc...) así como a escala territorial (las distintas figuras de protección territorial de contenido ambiental-paisajístico incluidas en los diferentes Planes de Ordenación del Territorio).

Así, en el caso de aquellos espacios colindantes con áreas protegidas en reconocimiento de sus valores naturales, se ha analizado la continuidad funcional de los ecosistemas presentes (características biofísicas similares a los espacios protegidos), o bien la existencia de interacciones relevantes entre ambos, de manera que la transformación de los sectores considerados pudiera afectar directa o indirectamente al capital natural o de imagen (paisajístico), en definitiva, a los servicios ecosistémicos, cuya protección se persigue garantizar mediante su inclusión como espacio natural protegido.

El refuerzo de la conectividad ecológica litoral

Desde los propios objetivos de formulación se incide en el interés de mantener y mejorar las relaciones de conectividad ecológica del corredor litoral, asegurando la continuidad de los ecosistemas costeros con los del interior y evitando la creación de nuevas barreras entre el litoral y los ámbitos interiores.

Esta finalidad, entendida como un refuerzo y profundización en las estrategias generales de conservación de espacios naturales y de las condiciones ecológicas de la matriz territorial para el mantenimiento de la biodiversidad, así como eje estratégico en la prevención de los efectos del cambio global sobre las especies, ha sido promovida desde diversas instancias internacionales y se recoge así mismo en la Ley estatal 42/2007, de 13 de diciembre, de patrimonio natural y de biodiversidad.

En la Comunidad Autónoma Andaluza, en línea con estas directrices, se ha redactado el *Plan de Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía*, actualmente en fase borrador, cuyos contenidos han servido de referencia principal en la consideración de este criterio.

Por otra parte, el Documento de Referencia también hace hincapié en este aspecto, indicando la recomendación de incluir tanto la conectividad ecológica transversal (costa-interior), como la de carácter longitudinal (el propio corredor litoral paralelo a la costa) y vertical, o en altura, en la medida que el ámbito de intervención del Plan lo permita (no incluye el DPMT, que actúa de interfaz entre la plataforma continental y los ecosistemas litorales). Estos argumentos han servido para manejar las relaciones de conectividad ecológica a las distintas escalas de trabajo, como uno de los criterios de intervención esenciales en el PPCLA, apoyando la protección de determinados sectores o tramos del ámbito en el que esta función de corredor se ha considerado relevante. (*Véase esquema indicativo en el capítulo 3*)⁹.

La prevención de riesgos naturales

Otro de los bloques de contenidos que han apoyado la toma de decisiones es el relativo a la prevención de riesgos naturales y, de manera más específica, de aquellos riesgos naturales intrínsecamente vinculados a la litoralidad del ámbito. Estos han sido los siguientes: el riesgo de inundabilidad según la normativa de referencia, la torrencialidad de las avenidas (especialmente vinculada a las ramblas mediterráneas), la erosión costera y la subida del nivel del mar a consecuencia del cambio climático global. Se describen con mayor detalle a continuación:

Zonas inundables y prevención del riesgo por inundación

Las zonas inundables son los terrenos delimitados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas, en régimen real con suelo semisaturado, en las avenidas cuyo periodo estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas¹⁰.

La administración regional competente en esta materia, en cumplimiento de lo establecido en la legislación de referencia, ha elaborado estos estudios hidrológico-hidráulicos de detalle para cartografiar las zonas inundables a lo largo de todo el litoral andaluz.

De esta manera, la cartografía oficial de Zonas Inundables de todo el corredor litoral se ha puesto a disposición del proceso de planificación, integrándose en el SIG diseñado para el proyecto, para su consideración tanto desde el punto de las

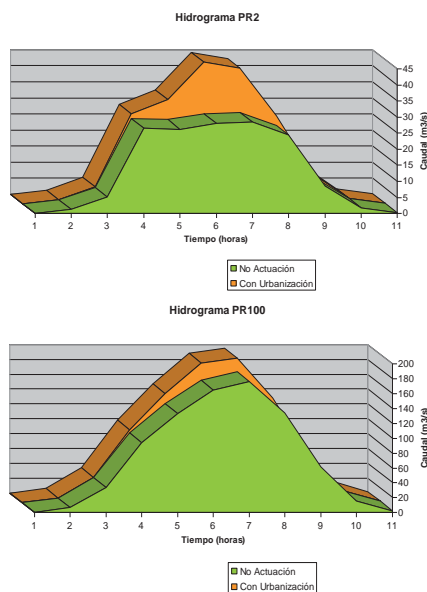
⁹ Como nota metodológica cabe aclarar que en las Fichas de evaluación se ha destacado como servicio ecosistémico con entidad propia, para incidir en su visibilidad dentro de la evaluación, si bien en la metodología EMA estaría adscrita a los servicios de abastecimiento (contribución a la función de reservorio genético o de biodiversidad) y de regulación (control biológico).

¹⁰ Instrucción de 20 de febrero de 2012 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico sobre la elaboración de informes en materia de aguas a los planes con incidencia territorial, a los planeamientos urbanísticos y a los actos y ordenanzas de las entidades locales.

afecciones sectoriales como para el análisis de los riesgos naturales de los sectores afectados por el Plan¹¹.

Prevención de avenidas torrenciales

Dada la importancia del fenómeno de la torrencialidad en las condiciones climatológicas mediterráneas, donde los episodios de precipitación se concentran en unos pocos días, lo que combinado con un relieve accidentado y la configuración de cuencas de muy pequeña superficie y recorrido directo hasta el mar, da lugar a desastres de magnitud considerable¹², se ha desarrollado desde la Rediam (Secretaría General de Medio Ambiente y Agua, CAPMA) un estudio específico en el marco de planificación del PPCLA para identificar las cuencas litorales andaluzas con un elevado índice de torrencialidad.



Respuesta de la cuenca a una lluvia para un periodo de retorno de 2 y 100 años en condiciones actuales y en el hipotético caso de urbanizar el 18% de la cuenca. Fuente: CAPMA, Junta de Andalucía, 2013

Como resultado de este análisis, se ha calculado un índice agregado de torrencialidad de las cuencas (ITC), lo que permite identificar los sectores incluidos en el ámbito situados en cuencas donde el índice de torrencialidad es elevado e incluir éste como criterio de cautela, ya que en cada caso debería realizarse un estudio particular utilizando modelos de simulación que tengan en

¹² El 94% de las víctimas mortales por inundaciones en el siglo XX en España han sido debidas a inundaciones asociadas a ramblas, torrentes, arroyos y pequeños ríos (cuencas torrenciales de respuesta rápida)

cuenta potenciales eventos de precipitación con diferentes periodos de retorno y diferentes hipótesis de ocupación del suelo afectado por la actuación prevista (p.e: con urbanización, sin urbanización, y con actuaciones de restauración forestal).

A modo de ejemplo, se representan en la figura adjunta los hidrogramas obtenidos como respuesta de una cuenca con elevado índice de torrencialidad a los periodos de retorno de 2 y 100 años, en condiciones de suelo poco húmedo y duración de lluvia equivalente al tiempo de concentración de la cuenca. En estas puede apreciarse el efecto suavizador del hidrograma de caudales en el caso de mantener el uso actual del suelo (frente al sellado de suelo por urbanización), siendo mayor este efecto, a periodos de lluvia habituales como los representados por el PR2.

Erosión costera

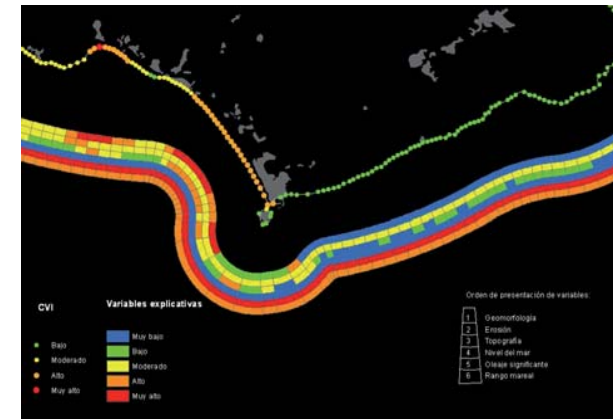
La ordenación territorial y el planeamiento en el corredor litoral ha de poner en consideración, paralelamente al aumento del sellado de suelos y en conjunción con éste, el carácter dinámico del frente costero, entendiendo que el trazado de la línea de costa es realmente inestable especialmente en los tramos con playas y arenales (aquellos que precisamente son los más ambicionados desde el sector turístico e inmobiliario). El proceso urbanizador ha incluido a menudo la construcción de paseos marítimos que impiden el ajuste del perfil transversal de las playas y la acumulación natural de arenas en dunas costeras. Esta situación obliga actualmente a la intervención continua en la costa con el interés de preservar las playas mediante aportes de arenas.

El perfil de las playas se ve anualmente modificado, lo que da lugar a sucesivos avances y retrocesos del frente costero. Estas modificaciones son consecuencia de la sensibilidad de la costa a la alteración del aporte de sedimentos y de su tránsito longitudinal a la costa, fenómeno que es inducido en buena parte por el hombre mediante la construcción de infraestructuras hidráulicas y costeras, la alteración de caudales, la deforestación, etc., configurando una situación de continuo equilibrio/desequilibrio que previsiblemente se verá agravada por la subida del nivel del mar como consecuencia del cambio climático.

El cálculo de tasas de erosión costera es fundamental para caracterizar la costa desde el punto de vista de su vulnerabilidad, de modo que a mayores tasas de erosión negativas (costa regresiva, erosiva), mayor vulnerabilidad. En la costa Andaluza existen algunos tramos de especial interés por la intensidad en su dinámica costera y por tanto su sensibilidad a los cambios en el volumen y la calidad del aporte sedimentario, a la fluctuación de los parámetros físicos de corrientes y oleajes así como a la del propio nivel medio del mar (*véanse en el apartado de Riesgos naturales y tecnológicos, apartado 3.1*). Para la construcción de este indicador, disponible para todo el litoral andaluz, se han cartografiado las tasas en dos periodos sucesivos comparables 1956/1979 y 1979/2007, de manera que pueda apreciarse una tendencia general, más allá de la evolución progresiva o regresiva entre dos años concretos.

Vulnerabilidad ante la subida del nivel del mar (cambio climático)

Este riesgo, estrechamente relacionado con el anterior, se ha incluido a propuesta del Documento de Referencia, que indica como referencia oficial de esta valoración un estudio específico sobre esta previsión y su cartografía asociada (CVI, Índice de Vulnerabilidad Costera, en español). Este índice de vulnerabilidad posee un carácter integrador y resulta de fácil aplicación a partir de los datos existentes sobre la costa de Andalucía.



Ejemplo del cálculo del Índice de Vulnerabilidad de la Costa en el entorno de Tarifa (Cádiz) Fuente: CAPMA, Junta de Andalucía, 2013

Se trata, además de un índice de elevada aceptación en otros estados y ámbitos costeros (USA, Canadá, Indonesia, etc.), habiendo sido propuesto, con las consiguientes modificaciones, para adaptarlo a las características de la costa española en el informe sobre "Impactos en la costa española por el Cambio Climático" (Universidad de Cantabria, Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas, 2007) realizado para el Ministerio de Medio Ambiente (Fase III: Estrategias Frente al Cambio Climático en la Costa).

Metodológicamente, el cálculo del índice se basa en la ponderación de 1 (muy baja vulnerabilidad) a 5 (muy alta vulnerabilidad) para un conjunto de 6 variables que tienen una clara influencia en la evolución de la costa. Estas variables se clasifican en dos grupos, variables geomorfológicas (tipología geomorfológica de la costa, tasas de cambio de la línea de costa a largo plazo e índice topográfico) y variables físicas/hidrodinámicas (tasas de cambio del nivel relativo del mar, altura media del oleaje significativo, rango marea medio). La ponderación de las 6 variables permite su integración en una ecuación que finalmente proporciona el índice de vulnerabilidad costera (CVI).

Otros riesgos considerados asociados al litoral

Si bien de menor probabilidad de ocurrencia, también se ha citado en los sectores más vulnerables la posibilidad de ocurrencia de actividad sísmica y maremotos asociados al deslizamiento de la falla Azores-Gibraltar.

Por último, entre los riesgos tecnológicos se han considerado los siguientes:

- Revisión del inventario de suelos contaminados de Andalucía.
- Prevención de efectos potenciales del accidente nuclear de Palomares de 1966 (únicamente en la provincia de Almería).