

Criterios ambientales a incorporar en proyectos de ingeniería civil para favorecer el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental

IRENE LOZANO VALERO (*), DAVID PALACIOS GARCÍA DE LA ROSA (*), ALFREDO DONCEL MORATILLA (*),
LUCÍA IGLESIAS PÉREZ (*), LOURDES ORTEGA SANTOS (*), JUAN M. VARELA NIETO (**)
y MANUEL GARCIA SANCHEZ-COLOMER (**)

RESUMEN El estudio realizado surge de la necesidad de desarrollar unas directrices que recojan aquellos condicionantes o consideraciones ambientales a tener en cuenta en la fase de diseño de las actuaciones sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), planteándose, de esta forma, unas exigencias mínimas que agilicen de los procedimientos y el contenido de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs). Tras el examen exhaustivo de las DIAs de los últimos 10 años para diferentes tipologías de proyectos de obra civil (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, presas, aprovechamientos hidroeléctricos, encauzamientos, canalizaciones, trasvases y puertos y obras en la costa), se han recopilado los condicionados ambientales incluidos en las mismas y analizado su efectividad y aplicabilidad en diferentes fases del proyecto. La valoración de estos condicionantes ha permitido establecer una serie de recomendaciones que podrían favorecer el desarrollo de los procedimientos de EIA y el pronunciamiento del órgano ambiental a través de la DIA.

ENVIRONMENTAL CRITERIA TO INCORPORATE INTO CIVIL ENGINEERING STUDIES AND PROJECTS TO IMPROVE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEEDING

ABSTRACT *This study fulfils the need of establishing a guideline for environmental conditions that could be used to designing stages in projects submitted to Environmental Impact Assessment (EIA), in order to consider minimal requirements not only to encourage EIA proceedings but also to reduce Environmental Impact Statement (EIS) contents. EIS from the last 10 year for different civil works projects (roads, railways, airports, dams, hidroelectrical power stations, river channelizations, pipelines, water transfers, ports and works in the coast) have been studied, extracting all the environmental conditions found. Effectiveness and real implementations of these conditions have been analysed in different phases of the project development, which have allowed a characterization of a series of environmental conditions that could improve environmental assessments and authorities' decisions for EIS.*

Palabras clave: Declaración de Impacto Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, Condicionados ambientales, Obra civil, Efectividad medidas correctoras.

Keywords: Environmental Impact Statement, Environmental Impact Assessment, Environmental conditions, Civil works, Corrected measures effectiveness.

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos, refundido por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, implica unos plazos de tramitación de los expe-

dientes que suelen dilatarse por diversos motivos, siendo el promotor y el órgano ambiental competente los principales agentes responsables del proceso. Se ha estimado que, al menos en proyectos de obras hidráulicas, la extensión de los plazos es debido al promotor en un 60% (RODRIGUEZ Y MARTINEZ, 2006), mientras que el 40% restante del tiempo de tramitación empleado, recae sobre el órgano ambiental.

Ajustar los plazos de la tramitación de los expedientes a lo especificado en la normativa, adquiere cierta importancia no solo desde un punto de vista administrativo o social, sino

(*) PyG, Estructuras Ambientales S.L

(**) Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CETA), CEDEX.

también ambiental, ya que a lo largo de los años pueden acaecer transformaciones en el medio, modificaciones en las relaciones ecológicas o que se produzcan efectos sinérgicos y cambios de uso de suelo no previstos en los estudios ambientales del proyecto.

Una de las piezas claves para la optimización del procedimiento de EIA es reducir el periodo de tiempo que se dedica a la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), tarea de la que es responsable la Administración ambiental, y que constituye, junto con la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), una de las fases que más tiempo consume (RODRIGUEZ Y MARTINEZ, 2006, SOCA 2004). El plazo para la resolución de este documento, desde la recepción del expediente por el órgano sustantivo, podría llegar a reducirse en caso de existir unas directrices básicas que contribuyesen a agilizar su redacción y contenido.

La DIA no solo dictamina la viabilidad ambiental del proyecto, sino que además añade modificaciones y condiciones específicas que, a modo de medidas correctoras, preventivas, compensatorias y/o estudios complementarios, deben tenerse en cuenta para velar por la protección y conservación de los elementos del medio afectados por el proyecto. Algunos de los requerimientos que se enumeran en las DIAs son reiteraciones, condicionados cuya aplicabilidad o efectividad es cuestionable (PIZARRO Y SOCA, 2001) o bien exigencias de información adicional, que de ser incorporados en fases previas del proyecto, favorecerían la tramitación de los expedientes sometidos a evaluación ambiental, y disminuiría el contenido de sus DIAs. Estas consideraciones son compartidas por la propia Administración (ARCE *et al.*, 2006), que de hecho admite que mucha de la información obtenida en la fase de consultas previas durante la evaluación ambiental, permitiría minimizar las posteriores medidas correctoras que se imponen en la DIA.

La detección y definición de estos condicionantes ambientales permitirá establecer una serie de criterios y consideraciones, referidas tanto al diseño de las actuaciones del proyecto como al estudio simultáneo de su impacto y corrección ambiental. Dichos criterios representan unos mínimos a tener en cuenta en la fase de diseño de las actuaciones sometidas a EIA, que en última instancia permiten simplificar el condicionado de las DIAs. En este estudio se pretende, por tanto, definir ese conjunto de recomendaciones ambientales que contribuyan a generar una metodología básica para favorecer la reducción de los plazos de tramitación de proyectos de ingeniería civil sometidos a EIA. La consecución de este fin se ha llevado a cabo mediante los siguientes objetivos secundarios:

1. Establecimiento de grupos de proyectos y tipo de obras o actuaciones.
2. Identificación de impactos y acciones más significativos en los diferentes tipos de obra civil.
3. Examen de las DIAs y recopilación de los condicionados ambientales exigidos a los proyectos.
4. Análisis de los condicionados ambientales identificados en función de su aplicabilidad.
5. Redacción de recomendaciones finales.

2. METODOLOGÍA

El estudio parte de una primera agrupación de los proyectos de obra civil promovidos por la Administración General del Estado y sometidos a EIA por estar contenidos en el anexo I y/o II del R.D.L. 1/2008, de 11 de enero. Atendiendo a los ti-

pos de actuaciones de obra y a la similitud de su problemática ambiental, se consideraron los siguientes grupos:

- Infraestructuras de transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles).
- Aeropuertos.
- Presas y obras hidráulicas (presas y aprovechamientos hidroeléctricos, y encauzamientos, canalizaciones y trasvases).
- Puertos y obras en la costa.

En cada tipología de obras de ingeniería civil se han recopilado las DIAs de estudios informativos de sus correspondientes proyectos, comprendidas entre 1998 y octubre de 2008 (www.boe.es), considerándose a efectos de este estudio únicamente aquellas de resolución positiva. De la exploración de estos documentos se han extraído los condicionados ambientales requeridos por el órgano ambiental, simplificándolos en la medida de lo posible, y elaborando posteriormente una base de datos que recoge las siguientes variables: ausencia o presencia del condicionado según tipo de obra (o DIA), la fase de proyecto en la que se aplica el condicionado (planificación, ejecución y explotación) y el factor del medio al que hace referencia (Figura 1). A este respecto cabe aclarar que la inclusión de condicionados en uno u otro factor del medio se ha realizado basándose bien en el epígrafe en el que se expresaba en la DIA, bien en el principal elemento ambiental al que alude el condicionado, ubicándose solo en un aspecto del medio para evitar contabilizarlo repetidamente. Además, se ha optado por no considerar la fase de abandono del proyecto debido a que las infraestructuras que aquí se abordan poseen una vida útil prolongada.

Las bases de datos o matrices resultantes ofrecen información relevante respecto al número y características de los condicionados ambientales, pudiendo clasificarlos y calificarlos en función de los siguientes criterios, aparte de los ya comentados:

- Especificidad del condicionado, distinguiendo entre aquellos comunes y exclusivos de un tipo de obra.
- Singularidad del condicionado, entendiéndose como la particularidad del mismo a una obra en concreto dentro de su grupo, a las características del territorio, etc.
- Posibilidad de incorporación del condicionado en fases anteriores, diferenciándose los que podrían incluirse en estudios previos.

Por otra parte, debido a que muchos de los condicionados ambientales se configuran para corregir, prevenir o compensar las alteraciones e impactos originados por las acciones de proyecto, se ha considerado interesante realizar un esfuerzo de síntesis de los efectos más representativos derivados de cada grupo de obra y relacionarlos con los condicionados exigidos por las DIAs. Con este fin se ha elaborado una matriz de identificación de impactos, de la que se han podido sustraer las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos y determinar los posibles elementos del medio afectados (Figura 2).

Previamente a la determinación de los criterios ambientales que puedan ser exigibles *a priori* en la elaboración de estudios informativos y proyectos sometidos a EIA, se analizó la capacidad de aplicación de las medidas, así como su efectividad, alcance o temporalidad. Como resultado se ha confeccionado un listado de recomendaciones o criterios ambientales común a todos los grupos de obra, exponiendo además algunas mejoras que podrían contribuir a la redacción de las DIAs.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

ELEMENTOS DEL MEDIO	MEDIO FÍSICO										MEDIO BIÓTICO						MEDIO SOCIOECONÓMICO									
	ATMÓSFERA		HIDROLOGÍA		HIDROGEOLOGÍA		GEOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		Vegetación		Fauna acuática	Fauna terrestre	Espacios Naturales Protegidos	Paísaje	Vías pecuarias	Patrimonio histórico-arqueológico	Población	Salud y Seguridad Públicas	Economía	Estructura territorial				
ACTUACIONES DE PROYECTO	Fase de planificación	Calidad del aire																								
		Condiciones microclimáticas																								
		Ruido y vibraciones																								
		Calidad de las aguas superf.																								
Fase de ejecución	Calidad agua embalsada																									
	Régimen hidrológico																									
	Calidad de las aguas subterr.																									
	Recarga de acuíferos																									
	Geología																									
	Geomorfología																									
	Suelo																									
	Aprovechamientos																									
	Vegetación																									
	Fauna acuática																									
	Fauna terrestre																									
	Espacios Naturales Protegidos																									
Paísaje																										
Vías pecuarias																										
Fase de explotación	Calidad del aire																									
	Condiciones microclimáticas																									
	Ruido y vibraciones																									
	Calidad de las aguas superf.																									
	Calidad agua embalsada																									
	Régimen hidrológico																									
	Calidad de las aguas subterr.																									
	Recarga de acuíferos																									
	Geología																									
	Geomorfología																									
	Suelo																									
	Aprovechamientos																									
Vegetación																										
Fauna acuática																										
Fauna terrestre																										
Espacios Naturales Protegidos																										
Paísaje																										
Vías pecuarias																										
Patrimonio histórico-arqueológico																										
Población																										
Salud y Seguridad Públicas																										
Economía																										
Estructura territorial																										

FIGURA 2. Ejemplo de matriz de identificación de impactos realizada para los distintos grupos de obra de ingeniería civil. (En rojo, interacciones negativas; en verde, interacciones positivas; y, en azul, interacciones inciertas).

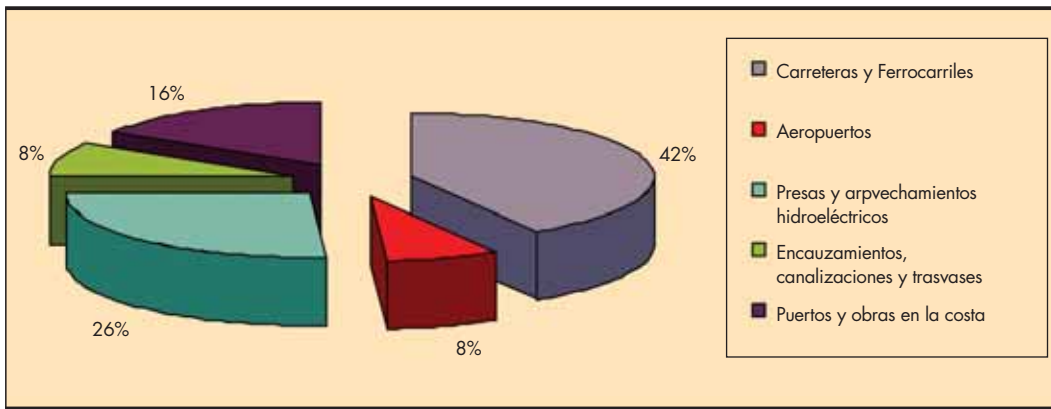


FIGURA 3. Número de DIAs según tipo de proyecto para el periodo 1998-2008.

3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE CONDICIONADOS AMBIENTALES

Casi la mitad de las DIAs estudiadas, publicadas durante el periodo 1998-2008 con resolución positiva, se corresponden a proyectos y estudios informativos de infraestructuras de transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), siendo también abundantes las Resoluciones de presas y aprovechamientos hidroeléctricos y de puertos y obras en la costa (Figura 3).

De las 329 DIAs recopiladas para los grupos de obra de ingeniería civil, se han obtenido un total de 994 condicionados ambientales diferentes. La identificación de dichos condicionados ha sido sencilla ya que aparecían habitualmente redactados bajo epígrafes que hacen referencia a determinados aspectos ambientales o elementos del medio, agrupados dentro del apartado de "Declaración de impacto ambiental" en la Resolución por la que se formula la DIA. No obstante, a partir del año 2006, la estructura y presentación de estas resoluciones cambia de forma generalizada en todos los proyectos de obra civil. Los condicionados ambientales ya no se reflejan explícitamente en el texto sino que en muchos casos aparecen de

forma dispersa por el documento y, en otros, reducidos a dos únicos epígrafes: "Condiciones al proyecto" o "Condiciones específicas" (que en ocasiones se omiten) y "Especificaciones para el seguimiento ambiental". Se ha detectado, además, que el número de condicionados y el detalle de los mismos han variado desde 1998, siendo menos abundantes y menos específicos en las DIAs de los últimos años.

Si se analiza la variación interanual del número de condicionados promedio que contienen las DIAs (Figura 4), se puede apreciar un aumento gradual en el número de las exigencias ambientales desde 1998, alcanzándose el máximo en el periodo 2001-2005, para decrecer de forma notable a partir de este periodo. Esta tendencia es menos patente en algunos grupos de obra civil; en el caso de puertos y obras en la costa se detectan ligeros aumentos desde el año 2005, mientras que en encauzamientos, canalizaciones y trasvases (exceptuando los datos referidos a los años 1998 y 2003, correspondientes a una única DIA), el patrón se mantiene relativamente constante. A pesar de existir estas diferencias, el número de DIAs de dichos grupos constituye una pequeña representación, menos del 25%, con respecto al total de DIAs analizadas.

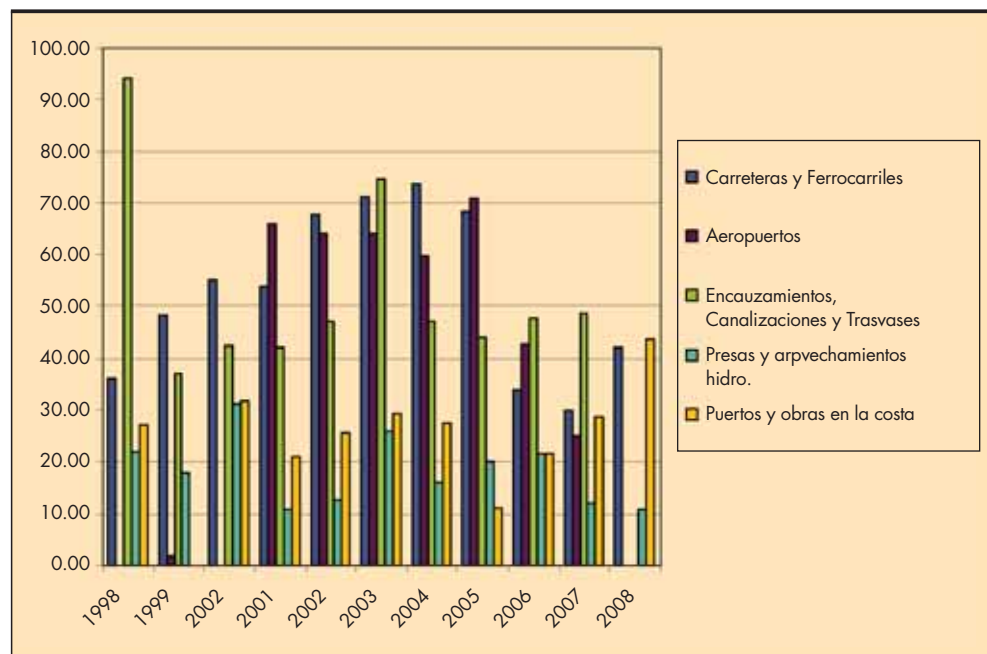


FIGURA 4. Evolución en el número promedio de condicionados por DIA para el periodo de estudio 1998-2008.

Grupo de obra	Nº cond. totales	Nº DIAs total	\bar{x} cond. DIA	C.V. (%)	Cond. Específicos	Cond. Singulares	Cond. Fases previas
Carreteras y ferrocarriles	229	136	51,49	40,20	82	123	107
Aeropuertos	137	25	53,88	34,11	39	71	55
Presas y aprovechamientos hidroeléctricos	252	87	17,44	66,91	104	126	105
Encauzamientos, canalizaciones y trasvases	176	27	51,67	32,92	36	105	70
Puertos y obras costeras	200	54	27,06	43,60	126	135	116

TABLE 1. Número de condicionados totales detectados en las DIAs, número de DIAs analizadas, media (\bar{x}) y coeficiente de variación (C.V) del número de condicionados por DIA, y número de condicionados que presentan características de especificidad, singularidad o que pueden ser incorporados en fases previas.

Entre los grupos de obra civil considerados se han detectado diferencias notables en relación a los condicionados ambientales incluidos en sus DIAs (Tabla 1). Parece evidente que la diversidad de exigencias ambientales halladas tanto en presas y aprovechamientos hidroeléctricos (252 condicionados) e infraestructuras de transporte lineal (229), como en puertos y obras en la costa (200), es mayor que para el resto de grupos de obra. Este hecho puede deberse al elevado número de DIAs y, por ende, de proyectos que se promueven en estos campos (54, 136 y 87, respectivamente).

No obstante, si se considera la media de condicionados ambientales fijados por DIA examinada, los proyectos aeroportuarios son los que presentan un mayor número de requerimientos, hecho en cierto modo justificable por la envergadura de estas obras, seguidos de los proyectos de encauzamientos, canalizaciones y trasvases e infraestructuras de transporte lineal. Las DIAs para estas tipologías de obra presentaban por lo general un contenido mucho más extenso, a diferencia del caso de otras obras de ingeniería civil como presas y aprovechamientos hidroeléctricos. Si bien la variabilidad en este último tipo de obra por los datos obtenidos en el coeficiente de variabilidad y el número de condicionados, es notablemente superior (C.V 66,91% y 252 cond.).

El 61% de los condicionados ambientales poseen un carácter casi general, siendo compartido por varias de las tipologías de obra contempladas. El resto (39%) se han considerado específicos, ya sea por estar directamente relacionados con impactos concretos propios de las actuaciones del grupo de obra, ya porque dicho condicionado no aparece en otras obras para un factor del medio determinado. Se aprecia, además, que los proyectos de puertos y obras costeras y encauzamientos, canalizaciones y trasvases, muestran un elevado número de particularidades (68 y 60%, respectivamente), lo que podría explicarse por la variabilidad de proyectos que se integran en estos grupos de obra.

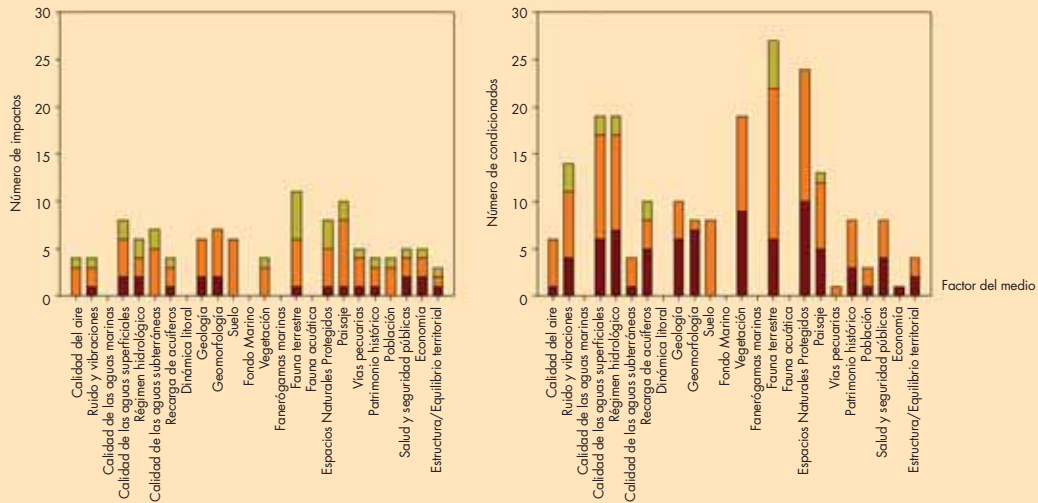
Aproximadamente el 40% de los condicionados ambientales fijados por las DIAs para todos los grupos de obra (exceptuando puertos y obras en la costa, donde el porcentaje asciende a casi un 60%) pueden ser incorporados en fases previas del proyecto. De esta manera, se podría disminuir el periodo de elaboración de la DIA, de modo que la reducción de los plazos relativos a la fase de elaboración del EsIA y la aparición de causas de solicitud de información adicional serían responsabilidad del equipo redactor, y en consecuencia, del promotor (SOCA, 2004). Existen razones para pensar que en un 35% de los casos estudiados por RODRIGUEZ Y MARTINEZ (2006) en proyectos de gran-

des presas, el promotor no ha aportado en el EsIA toda la información precisa para la evaluación de los efectos ambientales del proyecto. Estos autores han estimado que este hecho podría incrementar en un 54% el tiempo dedicado a la redacción de la DIA con respecto a los expedientes en los que no fue preciso solicitar la información complementaria.

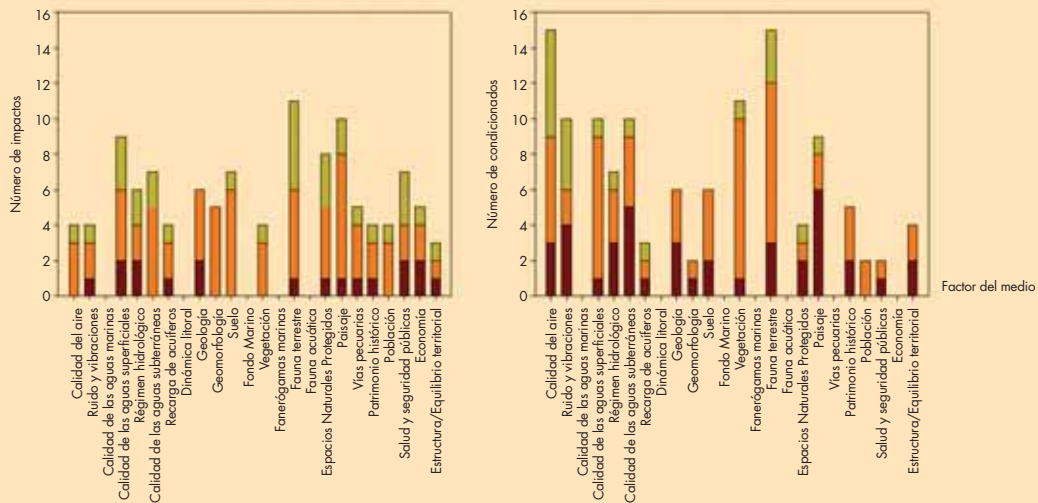
Gran parte de los condicionados detectados en este estudio como exigencias que deberían ser incorporadas a fases previas, se refieren a medidas como: “cumplimiento de los objetivos de calidad”, “calendario de obras”, “establecimiento de usos y prioridades de agua”, “zonas de exclusión”, “empleo de sistemas de control de vertidos o tratamiento de aguas”, “sondeos previos y estudios de caracterización de suelos y agua”, “localización de tendidos eléctricos”, “estudios de fauna, vegetación y hábitats”, “transplantes y restituciones”, “proyectos o estudios previos de restauración”, “determinación de caudales ecológicos”, “seguimiento de comunidades biológicas”, “mimetización de instalaciones”, “señalizaciones”, “autorizaciones”, “redacción de medidas compensatorias”, etc. Si bien muchos de ellos requieren de una realización previa, no siempre se especifica o se hace, debido entre otras cosas al nivel de detalle del proyecto, por lo que se incorporan al contenido de las DIAs como “recordatorio”, ampliando sustancialmente la extensión de las Resoluciones y, por tanto, el tiempo dedicado a su elaboración.

Muchos de los condicionados contenidos en las DIAs están dirigidos a la paliación, corrección o compensación de los impactos negativos originados por el proyecto en sus diferentes fases (planificación, ejecución y explotación). En este sentido, se advierten ciertas diferencias entre los grupos de obra, que se hacen especialmente claras durante la fase de explotación de la infraestructura, a pesar de que muchos de los impactos derivados de las acciones de proyecto comienzan durante la fase de ejecución. Las gráficas que se muestran a continuación, recogen el número de interacciones (positivas, negativas e inciertas) que con mayor frecuencia aparecen entre las acciones de proyecto y los elementos del medio para los diferentes grupos de obra y fases de proyectos (Figura 5) hallado a partir de las matrices de identificación de impactos. También se representa el número de condicionados ambientales propuestos por el órgano ambiental en la DIA, que se aplican como medidas para mitigar dichos impactos. Los condicionados ambientales detectados en las DIAs que no se corresponden con factores concretos del medio (ej. “realización de un plan de vigilancia ambiental”, “creación de una comisión mixta de seguimiento”, “modificaciones en el diseño y ubicación de las infraestructuras”, etc), han sido descartados del análisis.

A) Carreteras y ferrocarriles



B) Aeropuertos



C) Presas y Aprovechamientos

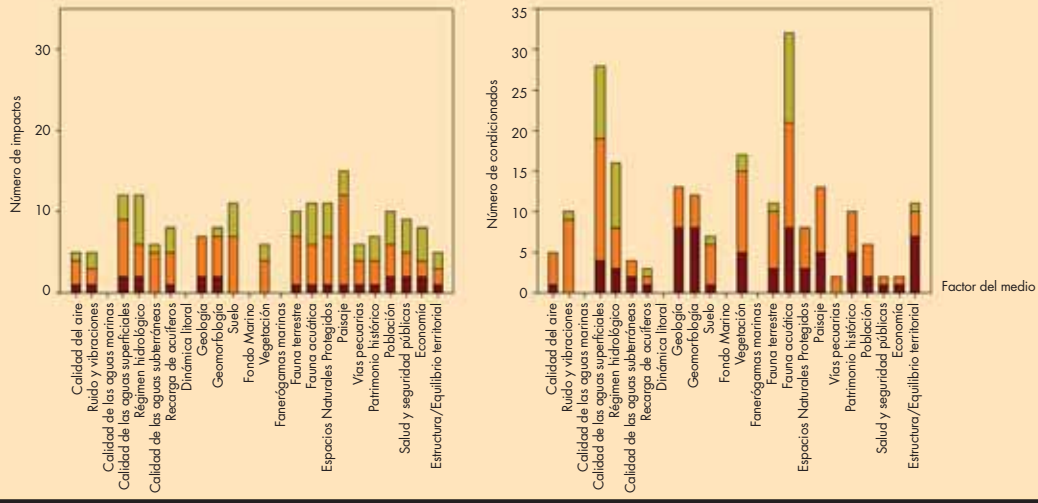
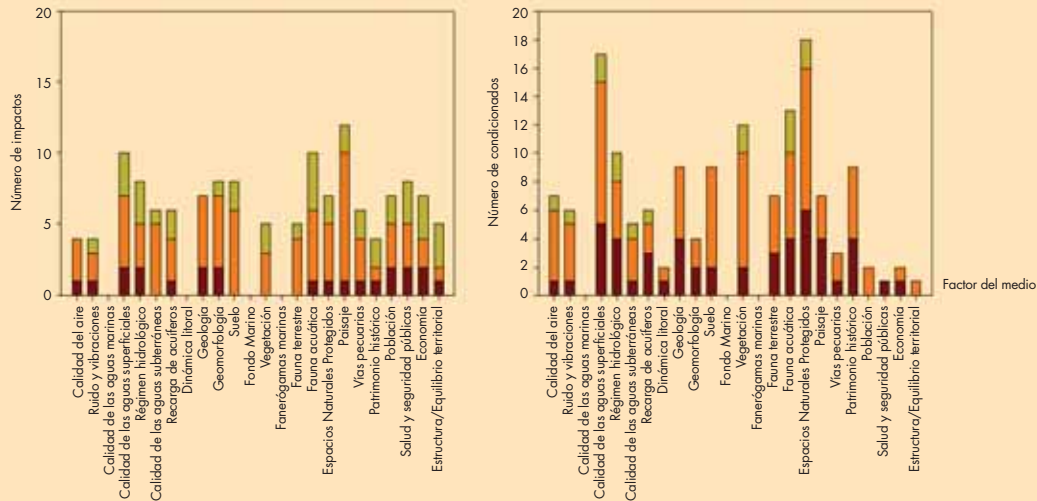


FIGURA 5. Número de condicionados que aparecen por factor del medio y fase de proyecto y número de interacciones (impactos) detectadas entre las acciones de proyecto y los elementos del medio, en las distintas fases de obra para los tipos de proyectos analizados. (En rojo; fase de planificación, en naranja; fase de ejecución y en amarillo; fase de explotación.)

D) Encauzamientos, canalizaciones y trasvases



E) Puertos y obras en la costa

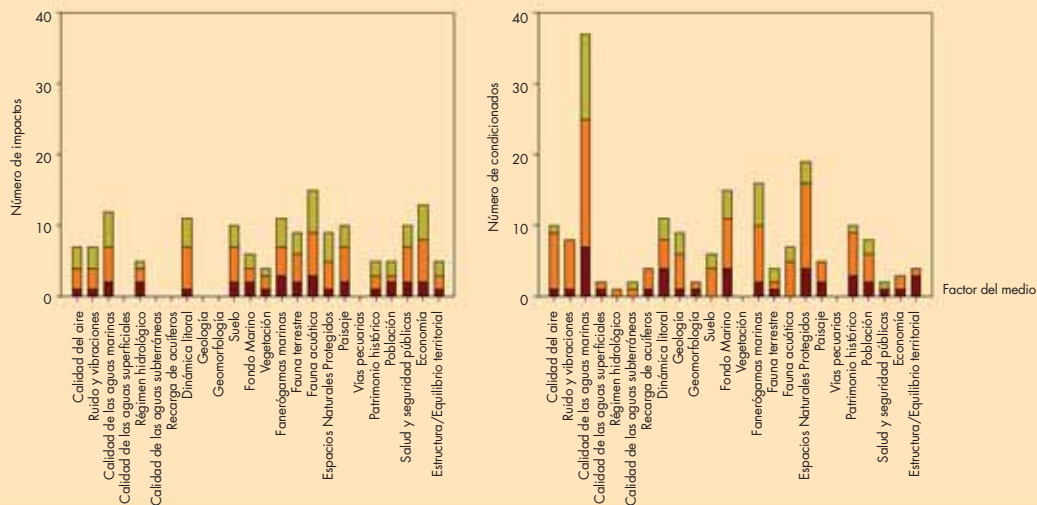


FIGURA 5 (continuación). Número de condicionados que aparecen por factor del medio y fase de proyecto y número de interacciones (impactos) detectadas entre las acciones de proyecto y los elementos del medio, en las distintas fases de obra para los tipos de proyectos analizados. (En rojo; fase de planificación, en naranja; fase de ejecución y en amarillo; fase de explotación.)

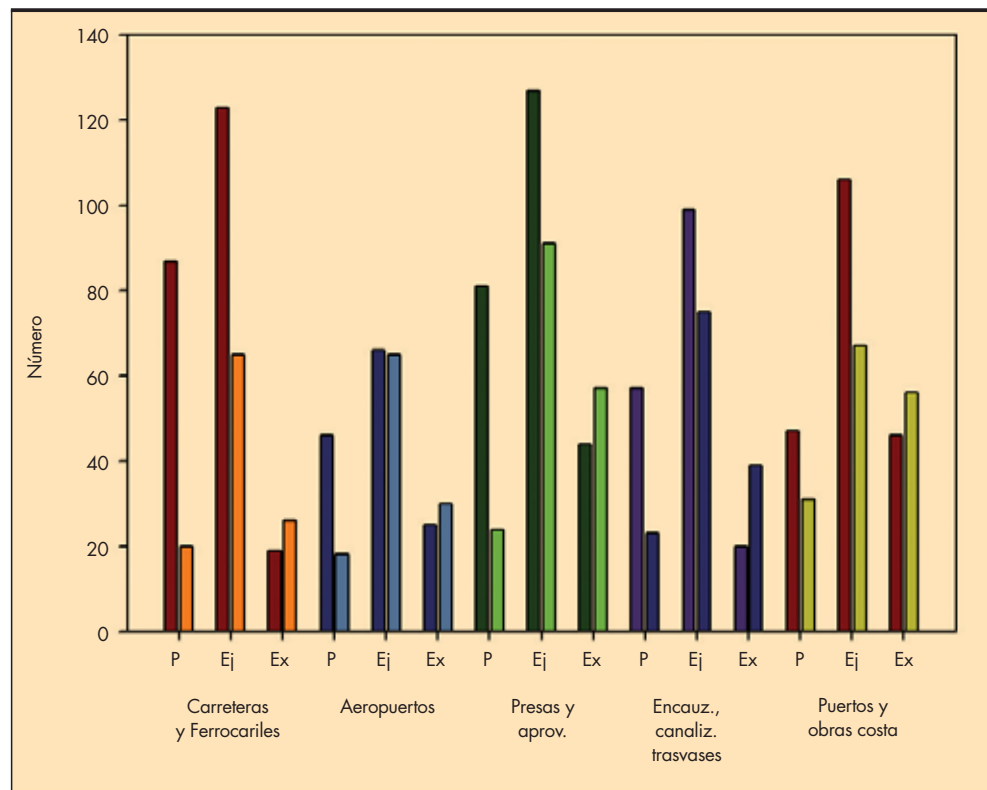
En general, los condicionados ambientales estipulados en las DIAs son consecuentes con las principales alteraciones ocasionadas por los proyectos, de ahí que el número de condicionados responda proporcionalmente a las interacciones derivadas de las actuaciones de obra, apareciendo con más frecuencia en aquellos elementos del medio con mayor probabilidad de ser afectados. Son habituales los condicionados sobre el medio hídrico y biótico (fauna, flora y espacios naturales protegidos), y especialmente destacables los relacionados con el medio atmosférico en el caso de infraestructuras de transporte terrestre y aeropuertos. Las medidas propuestas sobre la geología y el suelo también destacan en todas las actuaciones de obra, principalmente en los grupos de presas y obras hidráulicas y puertos y obras en el litoral. Por último, las medidas de tipo social y económico suelen situarse en un segundo plano, sobre todo para encauzamientos, canalizaciones y trasvases, y en puertos y obras en la costa.

La mayor parte de los condicionados se atribuyen a la fase de ejecución y planificación, mientras que los impactos suelen estar más presentes durante la explotación de la infraestructura (Figura 6). Este hecho, no es en sí relevante, puesto que muchos de los condicionados que se establecen para la fase de planificación poseen implicaciones en las fases posteriores, especialmente en la de explotación.

4. DETERMINACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE LOS CONDICIONADOS AMBIENTALES

Parte de la eficacia y/o aplicabilidad de los condicionados ambientales establecidos en las DIAs está íntimamente relacionada con el grado de definición de las medidas, el desarrollo de las mismas por parte del contratista o la correcta planificación y ejecución, en tiempo y espacio, de los condicionados. La valoración de estas medidas, a través del análisis de las principales deficiencias que obstaculizan su viabilidad, permite dedu-

FIGURA 6. Número de condicionados totales (primera columna) e interacciones (impactos) totales entre acciones de proyecto y elementos del medio (segunda columna), detectados por fase de proyecto para cada uno de los grupos de obra. (P: Fase Planificación, Ej: Fase Ejecución, Ex: Fase Explotación).



cir las recomendaciones a tener en cuenta para aumentar la eficacia de los condicionados ambientales. El análisis se ha realizado según factores del medio, exponiendo primeramente los condicionados ambientales comunes y específicos extraídos de las DIAs e identificados para cada elemento del medio (Tabla 2).

**FACTOR DEL MEDIO: ATMÓSFERA
SUBFACTOR: CALIDAD DEL AIRE**

Las medidas más habituales y necesarias en la fase de construcción son el “riego de caminos”, la “cubrición de las cajas de camiones con lonas”, el “mantenimiento de la maquinaria” o el “control de las emisiones (gases, polvo y luz) a la atmósfera”. Son medidas con escaso nivel de definición, cuya efectividad dependerá en gran parte de su ejecución por los contratistas.

La “instalación de redes de calidad del aire”, fundamentalmente aplicada a aeropuertos, es una de las pocas medidas incluidas en las DIAs en las que se especifican los gases que deben ser medidos o los puntos obligados que deberán incluirse en la red de vigilancia.

SUBFACTOR: RUIDO Y VIBRACIONES

En general, las medidas encaminadas a evitar impactos acústicos se basan en la elaboración de “estudios predictivos de los niveles sonoros” y en el “diseño de los sistemas antirruído” precisos para cumplir los objetivos de calidad. Es de esperar que un correcto planeamiento contribuya a evitar o disminuir la problemática acústica que se ocasiona en el funcionamiento de la infraestructura, no obstante, existe el inconveniente de que muchos estudios no aportan el nivel de detalle suficiente para permitir un diseño apropiado de las medidas.

La medida más recurrente durante la fase de obras es la “utilización de maquinaria de bajo nivel sónico”, aunque no

hay que olvidar que se trata de una limitación de obligado cumplimiento por parte de la ITV y certificados CE de maquinaria.

**FACTOR DEL MEDIO: HIDROLOGÍA
SUBFACTOR: CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Resulta frecuente encontrar condicionantes de “ubicación y diseño de pilas y apoyos” de puentes y viaductos en cauces, recomendándose en las DIAs según proyectos, distancias apropiadas. Si bien es una medida necesaria, la afección que se intenta evitar se produce durante la ejecución de las pilas. Debido a los métodos constructivos siempre se precisa ejecutar rampas, rellenos o plataformas que muchas veces se ubican en el interior de los cauces afectados, ocasionando inevitablemente la alteración y a veces destrucción, de la vegetación de ribera, así como el aumento de la concentración de sólidos en suspensión en el agua. Finalmente, muchas de estas rampas y plataformas no se retiran una vez acabadas las obras.

Algo similar ocurre con la ejecución de “desvíos o pasos provisionales en cauces”. Son condicionados recurrentes en las DIAs de los distintos proyectos que mantienen la continuidad del cauce pero que en numerosas ocasiones no se retiran ni se restituye el cauce en esos puntos.

Durante la fase de obras son frecuentes los condicionados relativos a la “zonificación o limitación temporal y espacial de las obras”, el “tratamiento depurativo de las aguas residuales” o la utilización de “balsas de decantación” y “barreras de retención de sedimentos”. La efectividad de estos condicionados dependerá en gran medida del grado de ejecución de los mismos y de su mantenimiento. Los sistemas de control de vertidos como balsas y barreras, en caso de ejecutarse, suelen ubicarse y diseñarse de forma errónea (ej. en zonas donde los drenajes son abiertos, zonas de paso de ma-

CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Atmósfera	Calidad Atmosférica	Estudios predictivos de la calidad del aire. Diseño de red de control de la calidad del aire.	Riegos periódicos. Medición de la emisión de polvo a la atmósfera. Adecuado almacenamiento y transporte de materiales. Cubrición de cajas de camión con lonas. Uso de maquinaria homologada y con ITV (*). Instalación de red de calidad atmosférica.	
	Ruido y Vibraciones	Estudio de vibraciones. Estudio de predicción sobre los niveles acústicos.	Cumplimiento de objetivos de calidad, legislación (*). Horario de Obras (*). Uso de maquinaria homologada con ITV (*). Campañas de medición de ruido. Empleo de carcasas antiruido para los sistemas de perforación.	Realización de campañas de medición de ruido. Seguimiento de la eficacia de los sistemas antiruido. Cumplimiento de los objetivos de calidad.
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Atmósfera	Calidad del aire	Programa de sustitución de vehículos y renovación de equipos.	Engravillado de la pista. Limpieza e instalación de sistemas correctores de emisiones. Limitación espacial o temporal de actuaciones de obra. Mantenimiento de maquinaria para evitar emisiones contaminantes. Adecuación de la intensidad lumínica (*). Seguimiento visual de nubes de polvo. Control tránsito de maquinaria y personal (*).	Cumplimiento de los objetivos de calidad, legislación (*). Control de la calidad del aire. Limitación espacial o temporal (*). Control de la contaminación lumínica (*). Seguimiento del Programa de sustitución de vehículos y renovación de equipos. Uso de maquinaria homologada y con ITV (*).
	Ruido y vibraciones	Estudio y diseño de sistemas antiruido. Diseño de infraestructura en desmontes, trincheras o caballos. Plan de aislamiento acústico y elaboración de un mapa de isófonas. Programa de actuaciones sobre operaciones de aeronaves (*). Diseño de red de sensores de ruido.	Instalación de cerramiento fonoabsorbente. Empleo de firme drenante de baja sonoridad. Empleo de maquinaria de bajo impacto acústico. Limitación del tránsito y velocidad de maquinaria y vehículos de obra. Voladuras controladas en base a estudios de vibraciones y voladuras tipo. Aislamiento acústico de la central. Ubicación empozada del grupo generador. Calendario de obras (*). Construcción de edificios portuarios de forma que apantallen ruido del puerto. Mantenimiento de maquinaria (*).	Seguimiento del Programa de actuaciones sobre operaciones de aeronaves (*). Vigilancia de ruido por Comisión de gestión.
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	Diseño de apoyos y pilas fuera de cauce o a distancia recomendada. Diseño específico de pasos y obras de cruce de cauces. Proyecto de medidas de protección de aguas (superficiales y/o subterráneas).	Limitación temporal del periodo de obras en los cursos fluviales. Zonas de exclusión para instalaciones auxiliares (*). Sistemas para el control de vertidos y mantenimiento de la calidad de las aguas. Limpieza y mantenimiento de maquinaria en zonas específicas o provistas con sistemas de drenaje o decantación. Barreras de retención de sedimentos. Balsas de decantación o cunetas temporales. Tratamiento depurativo de las aguas residuales. Ejecución de medidas de protección de aguas (superficiales y/o subterráneas) (*). Control de vertidos e impermeabilizaciones (*). Seguimiento analítico.	Seguimiento analítico de las aguas. Cumplimiento de objetivos de calidad de las aguas (*). Tratamiento depurativo de las aguas residuales
	Régimen hidrológico	Determinación y Evaluación de los caudales ecológicos. Delimitación y determinación del riesgo de inundación. Estudio hidrológico y previsión de inundaciones.	Ejecución de medidas que garanticen a capacidad drenante del cauce. Restauración de los cauces y márgenes afectadas (*). Aprobación por administración competente. Obras de drenaje y tratamiento de aguas (*). Desvío de arroyos.	Mantenimiento de los caudales naturales y/o ecológicos (*). Evaluación de los caudales ecológicos (*). Sistema de depuración de aguas y retención vertidos accidentales.

TABLA 2A. Condicionados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	Estudio sobre la utilidad del agua trasvasada, que determine las áreas de actuación y medidas de seguimiento de afecciones. Estudio de infraestructuras de saneamiento y abastecimiento.	Tratamiento (retirada, análisis, desecación y transporte) de lodos y materiales. Relleno del cauce con materiales análogos a los existentes a ambos lados del cauce actual. Balsas de decantación permanente. Jalonamiento de cauces. Evitar caminos de acceso por cauces o sistemas de drenaje (*). Certificado procedencia aguas de riego. Demolición o construcción de ataguías en época de caudales máximos. Campañas preoperacionales y durante las obras de la calidad de agua en arrozales y recintos terrestres afectados por el proyecto.	Certificado procedencia de aguas de riego. Campañas de seguimiento de la calidad de agua en arrozales y recintos terrestres. Limitación temporal del llenado o vaciado del embalse. Limpieza anual de sedimentos y arrastres.
	Régimen hidrológico	Plan de control y mantenimiento del canal. Establecimiento de usos y aprovechamientos del agua trasvasada. Estudio hidráulico. Redacción de medidas compensatorias y de protección de los cauces y cursos de agua (*). Encauzamientos o desvíos de cauces. Estudio de restitución y acondicionamiento del cauce. Establecimiento de medidas preventivas ante emergencia por lluvias. Garantizar la salida al mar de ramblas, ríos o arroyos.	No emplear agua de cauce para consumo. Prohibición de desvío del cauce, pasos temporales ni concentración de cauces en una sola obra de drenaje. Zanjas perimetrales de infiltración de aguas escorrentía. Construcción y mantenimiento de deflectores. Instalación estación de aforo o limnigrafos. Recrecimiento de protección de tramos de cauce fluvial para evitar inundaciones. Acumulación de materiales o escombros fuera de zonas de inundación.	Limpieza de desagües y drenes. Limitación en las variaciones del caudal ecológico. Regulación de la apertura gradual de válvulas y compuertas.
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrología marina	Calidad de las aguas marinas		Limitación actuaciones (dragos/vertidos) por condiciones meteorológicas. Empleo de sistemas antiturbidez. Seguimiento analítico de la calidad de las aguas. Instalaciones para limpieza de las aguas del puerto (red drenaje, decantadores, etc) y tratamiento depurativo de las aguas.	Seguimiento analítico de la calidad de las aguas. Tratamiento depurativo de las aguas residuales y pluviales. Cumplimiento de los objetivos de calidad de las aguas (normativa internacional, convenios, etc). Control de vertidos.
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrología marina	Calidad de las aguas marinas	Plan de vertido y dragados. Cálculo de valores medios de referencia de calidad de las aguas teniendo en cuenta otros proyectos, documentos, publicaciones, etc. Diseño de campañas de muestreo: puntos de muestreo, periodicidad y estaciones control de referencia (*). Plan de emergencia por derrames y medidas correctoras. Estudio de renovación de las aguas.	Balizamiento y control de tránsito de maquinaria y personal a la zona portuaria. Realización de cierre perimetral debidamente sellado e impermeabilizado previo al relleno de explanada. Realización de aliviadero en cierre perimetral. Cumplimiento de los objetivos de calidad de las aguas (normativa internacional, convenios, etc). Gestión de basuras y aguas sucias de buques según convenio (MARPOL). Limpieza del área (*). Tamizado o lavado de materiales previo al vertido en playas.	Limitación actuaciones (dragos/vertidos) por condiciones meteorológicas. Empleo de sistemas antiturbidez. Gestión de basuras y aguas sucias de buques según convenio (MARPOL). Tamizado o lavado de materiales previo al vertido en playas. Adecuado transporte de sedimentos dragados (*).
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrogeología	Calidad de las aguas subterráneas	Prospección previa del estado de las aguas subterráneas y zonas de recarga. Plan de Gestión de Residuos.	Acondicionamiento e impermeabilización del parque maquinaria (*). Control, Gestión y tratamiento de residuos (*). Protección de acuíferos, fuentes o pozos. Estudio de caracterización de aguas contaminadas en caso de detectar contaminación.	
	Recarga de acuíferos	Plan de seguimiento de los niveles piezométricos (red de control) y zonas de recarga del acuífero. Estudio Hidrogeológico. Diseño de una red de control piezométrico.		Seguimiento de los niveles piezométricos y zonas de recarga de acuífero. Control piezométrico y análisis de aguas (*).

TABLA 2B. Condonados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrogeología	Calidad de las aguas subterráneas	Definición de las zonas vulnerables por contaminación agraria. Redacción de un Código de buenas prácticas agrarias (*). Estudios, sondeos y medidas correctoras sobre intrusión salina en acuífero por dragados.	Ejecución de medidas de protección y control de la salinización de las aguas. Sondeos y ejecución de medidas correctoras sobre intrusión salina en acuífero por dragados.	
	Recarga de acuífero	Estudio de alternativas de cimentación profunda. Prioridad en los usos del agua.	Empleo de sistema de excavación sin agotamiento. Empleo de sistemas de recogida y conducción de pluviales. Recarga acuífero en función del agua de riego. Sellado de pozos y piezómetros abandonados.	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Hidrogeomorfología	Dinámica litoral	Diseño de medidas de protección de la franja litoral. Diseño de plataforma/dique que asegure el mantenimiento de las variables oceanográficas actuales EIA en caso de prolongación del espigón/dique Instalación de banquetta sumergida para contención de arena. Proyecto constructivo de creación o regeneración de la playa. Cartografía del campo dunar.	Aporte periódico de tierras para protección de la franja litoral . Realización de campañas batimétricas, incluyendo una batimetría inicial (previa a las obras). Instalación de banquetta sumergida para contención de arena . Seguimiento y control del campo dunar. Balizamiento de dunas embrionarias existentes.	Seguimiento batimétrico. Aportes periódicos de arena. No retirada de restos vegetales de la playa.
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Geología	Geología	Estudio de emplazamiento de vertedero, canteras, préstamos, instalaciones auxiliares, etc. (*). Plan de Tierras.	Utilización de canteras y préstamos autorizados y con planes de restauración aprobados (*). Uso de actividades extractivas abandonadas como vertederos y empleo de vertederos autorizados (*). Reutilización y gestión de tierras. Autorización por administración competente.	
	Geomorfología	Diseño preferente de taludes y medidas de corrección. Adaptación de tuberías al trazado de caminos y carreteras. Diseño de muros de contención de tierras. Disminución superficie de los estribos. Elaboración de un Plan de Restauración de canteras y zonas de extracción de áridos.	Restauración y revegetación de espacios (instalaciones auxiliares, vertederos, etc) (*).	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Geología y Geomorfología	Geología	Carácter contractual de canteras, préstamos o vertederos. Coordinación con otros planes, programas o proyectos. Ubicación de préstamos e instalaciones en el interior del vaso. Proyecto de explotación de canteras, plantas de machaqueo y hormigón, con medidas preventivas y de restauración.		Uso de vertederos para eliminación de tierras sobrantes. Uso de materiales de canteras o explotaciones autorizadas y con planes de restauración. Reutilización de sedimentos dragados (playas, expandas, etc).
	Geomorfología	Aprovechamiento de la plataforma de la carretera existente. Estudio sobre la erosión de las laderas y medidas de corrección. Estudio de soterramiento de tuberías y líneas eléctricas (*). Aprovechamiento del canal actual.	Depósito de acopios a lo largo del trazado de la conducción. Uso de explanada de la cámara de carga y edificios de las centrales como zonas de acopio y parque de maquinaria (*).	

TABLA 2C. Condicionados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Edafología	Suelo	Estudio preliminar de suelos contaminados . Plan de Gestión de Tierra Vegetal.	Jalonamiento zona de ocupación (*). Control del tránsito de maquinaria y personal (utilización de caminos existentes). Gestión y conservación de tierra vegetal. Ejecución de medidas de restauración de superficies afectadas (*).	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Edafología	Suelo	Determinación de puntos para realización de sondeos. Inclusión de cubeto de separación de aceites para el transformador a la intemperie.	Adecuado control y gestión de suelos contaminados. Recuperación capa de suelo vegetal. Empleo de materiales análogos y no contaminados (*). Análisis granulométrico y control periódico de empleo de materiales con baja fracción de finos.	Empleo de materiales análogos y no contaminados (*). Análisis granulométrico y control periódico de empleo de materiales con baja fracción de finos.
	Fondo Marino	Definición y delimitación de las áreas de dragado. Estudio de las consecuencias derivadas de las operaciones de dragado (extracción, transporte y vertido). Justificación del volumen y método de vertido de sedimentos.	Evitar agotamiento de los yacimientos de explotación. Balizamiento de zonas de dragado. Obtención de muestras y caracterización de sedimentos dragados para su gestión. Cumplimiento de objetivos de calidad de sedimentos de fondo. Vigilancia por técnico cualificado de las operaciones de dragado y vertido.	Evitar agotamiento de los yacimientos de explotación. Cumplimiento de objetivos de calidad de sedimentos de fondo. Vigilancia por técnico cualificado de las operaciones de dragado y vertido.
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Vegetación	Plan de prevención y extinción de incendios. Principio de compensación de superficie forestal arbolada. Inventario de árboles y/o florístico. Estudio de comunidades vegetales y actuaciones de protección.	Protección a la vegetación de ribera y ejemplares arbóreos. Riegos periódicos y de compensación. Minimizar ocupación y desbroces (*). Compensación con repoblación. Control del estado de las comunidades vegetales y actuaciones de protección. Ejecución de medidas de prevención y extinción de incendios. Jalonamiento de zonas a proteger (*). Transplantes y resituciones. Erradicar la flora exótica.	Seguimiento de comunidades vegetales y actuaciones de protección.
	Fanerógamas marinas		Toma de muestras y control del estado de las comunidades biológicas (*). Establecimiento de bandas de protección o balizamiento de praderas de fanerógamas. Sistemas de detección y eliminación de fanerógamas invasoras. Compensación con plantación de fanerógamas marinas.	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Vegetación	Pilas y estribos a distancia de la vegetación de ribera. Plan de obra y de deforestación del vaso.	Botánico a pie de obra Autorizaciones y consultas a administraciones competentes. Deforestación del vaso (*).	Seguimiento de eficacia de las medidas. Eliminación o limpieza de natas flotantes de cianofíceas (*).
	Fanerógamas marinas	Informe técnico-científico de afección de especies concretas (*). Programa de seguimiento y evolución de las comunidades biológicas (*).	Rutas de transporte evitando el paso por la vertical de las comunidades de mayor valor ecológico. Limitación temporal de los trabajos según ecología y reproducción de las comunidades biológicas.	Rutas de transporte evitando el paso por la vertical de las comunidades de mayor valor ecológico. Limitación temporal de los trabajos según ecología y reproducción de las comunidades biológicas. Sistemas de detección y eliminación de fanerógamas invasoras.

TABLA 2D. Condicionados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Fauna terrestre	Estudio de adecuación del tendido eléctrico e infraestructuras complementarias. Diseño y localización de pasos de fauna, vallado y estructuras de escape. Programa de conservación de aves esteparias (*). Diseño de medidas de protección específicas para especies concretas. Identificación de especies significativas afectadas por el proyecto.	Limitaciones temporales y espaciales de actuaciones de obra (*). Instalación de sistemas antielectrocución y anticollisión en tendido eléctrico e infraestructuras complementarias. Batida de fauna antes y durante las obras (*). Creación de pasos de fauna y estructuras de escape. Adecuación iluminación durante las obras. Creación de nuevos hábitats o restauración de los existentes (*). Adecuación del cerramiento.	Seguimiento de poblaciones faunísticas y actuaciones de protección (*).
	Fauna acuática	Inventario y caracterización faunística. Diseño de medidas de recuperación y conservación de especies y hábitats (*).	Potenciación de los recursos tróficos y creación de refugios o nidales (*). Captura y traslado de ejemplares durante las obras (*). Instalación de sistemas para mitigar la traslocación de especies. Seguimiento de poblaciones faunísticas y actuaciones de protección (*). Seguimiento y análisis de las comunidades biológicas.	Seguimiento de poblaciones faunísticas. Seguimiento de medidas de protección, mantenimiento y recuperación de hábitats para la fauna.
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Fauna terrestre	Estudio de efecto barrera. Programa de gestión de hábitats y medidas de conservación (*). Programa de gestión preventiva de riesgo de colisión con aves. EIA para modificación del tendido eléctrico.	Ejecución de medias contenidas en el Plan de Recuperación de Especies concretas (*). Construcción de plataformas flotantes. Caudales de limpieza antes de la época de freza. Autorizaciones previas. Creación de poza de llamada en la escala de peces. Instalación de protecciones para impedir paso de peces a turbinas. Dragado de fondo del embalse gradual con mantenimiento de volúmenes de agua mínima. Creación de arrecifes artificiales. Control de caudales y mantenimiento de lámina de agua para mitigar afección ictiofauna (ríos).	Seguimiento de la eficacia de pasos de fauna. Estudios mortalidad por atropellos, electrocución y colisión. Campañas de vigilancia y salvamento de especies. Aplicación y seguimiento de medidas para el control de la avifauna en el aeropuerto. Seguimiento de medidas complementarias de conservación de especies esteparias (*). Seguimiento de la incidencia del tendido eléctrico sobre las aves.
	Fauna acuática	Programa de reintroducción de especies (*). Estudios y medidas sobre la protección de la biodiversidad previstos en Convenio específico (*). Adecuado diseño y localización de escalas para peces. Programa específico de protección de especies (*). Delimitación de hábitats para especies faunísticas catalogadas (*). Proyecto de habilitación de los bordes y cola del embalse (*).	Ejecución de medias contenidas en el Plan de Recuperación de Especies concretas (*). Construcción de plataformas flotantes. Caudales de limpieza antes de la época de freza. Autorizaciones previas. Creación de poza de llamada en la escala de peces. Instalación de protecciones para impedir paso de peces a turbinas. Dragado de fondo del embalse gradual con mantenimiento de volúmenes de agua mínima. Creación de arrecifes artificiales. Control de caudales y mantenimiento de lámina de agua para mitigar afección ictiofauna (ríos).	Seguimiento molecular y control de transmisión de enfermedades emergentes. Aseguramiento de la pesca aguas abajo. Ejecución de medidas de prevención de riesgo de introducción de especies invasoras. Seguimiento anual de la eficacia de la escala de peces en época de migración. Cierre de compuertas gradual para evitar oscilaciones bruscas de caudal (*). Mantenimiento semanal de instalaciones de evacuación de caudal ecológico, escala y barrera sónica. Conservación y acondicionado anual de frezaderos. Seguimiento de ejemplares protegidos reubicados. Control y análisis de la evolución de los bancos marisqueros (*).

TABLA 2E. Condonados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Espacios Naturales Protegidos	Proyecto de medidas compensatorias. Estudio específico de detalle de la vegetación y fauna (*). Estudio fenológico de aves esteparias (*). Permuta o adquisición de terrenos. Estudio previo sobre el estado preoperacional de los espacios afectados. Proyecto de restauración de hábitats (*).	Recuperación o recreación de espacios. Construcción o mejora de observatorios faunísticos. Compensación con repoblación (*). Informes semanales sobre la posible afección a espacios y especies (*). Construcción de sendas peatonales, rutas de ocio y ecológicas (*). Seguimiento de especies (*). Limitación de actividades y zonas de exclusión. Señalización e información.	Regulación del tránsito y señalización de acceso.
	Paisaje	Proyecto de medidas de restauración e integración (*). Selección de especies para plantaciones (*). Estudio de cuencas visuales. Plantación de barreras vegetales. Plan de desmantelamiento de instalaciones auxiliares y limpieza de la zona.	Mimetización de instalaciones en el entorno. Desmantelamiento y limpieza de instalaciones. Plantación de barreras vegetales. Mantenimiento del estilo arquitectónico de las instalaciones circundantes.	Labores de mantenimiento.
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Medio Biótico	Espacios Naturales Protegidos	Plan de mantenimiento y gestión de las zonas húmedas. Ampliación de la ZEPA (y aprobación por Administración competente). Programa de puesta en valor de los espacios semiáridos protegidos (*). Modificación del trazado y localización de infraestructuras. Estudio de incidencia acústica sobre la fauna (*). Localización de tendidos peligrosos para aves (*). Fomento líneas de investigación científica (Estudios especies protegidas) (*). Estudios de afección sobre ecosistemas y espacios protegidos. Establecimiento de rutas de acceso al puerto.	Calendario de Obras (*). Seguimiento de las obras por técnico especialista. Adecuación de la iluminación en espacios protegidos. Aplicación de medidas de garantía de permeabilidad. Colocación de nidos artificiales y/o refugios para la fauna (*). Apantallamiento de viaductos, carreteras (*). Aplicación de medidas de control frente a especies invasoras exóticas (*). Soterramiento de líneas eléctricas para evitar colisiones y electrocuciones (*). Realización de campañas batimétricas, incluyendo una batimetría inicial. Empleo de pantallas geotextiles para evitar turbidez de las aguas. Fondeo de módulos de arrecife artificial (*). Colocación de carteles y publicación de libros y cuadernos divulgativos. Cumplimiento con los objetivos del PRUG.	Seguimiento de la afección a especies y hábitats (*). Seguimiento batimétrico. Cumplimiento de los objetivos del PRUG.
	Paisaje	Coordinación con otros proyectos de restauración existentes.	Integración paisajística de pantallas acústicas.	
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Socioeconomía	Vías pecuarias		Señalización de vías	
	Patrimonio histórico	Inventario de los elementos patrimoniales. Prospección arqueológica previa a la ejecución. Programa de actuaciones compatibles con el patrimonio arqueológico e histórico.	Zonas de exclusión. Delimitación y balizamiento. Seguimiento de movimientos de tierra (a pie de obra por un arqueólogo). Aplicación de medidas concretas/especiales. Comunicación y/o autorización a Administración competente.	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Socioeconomía	Vías pecuarias	Identificación de vías pecuarias afectadas.	Autorizaciones pertinentes para ocupación. Pantallas opacas en pasos superiores como vías pecuarias. Deslinde de vías pecuarias.	
	Patrimonio histórico	Pilas y estribos fuera de la superficie del yacimiento. Estudio específico realizado por técnicos cualificados de acuerdo a plan de trabajo especificado por la administración. Rehabilitación del patrimonio.	Prospección arqueológica complementaria. Sondeo y excavación elementos inventariados. Prospecciones y/o sondeos subacuáticos. Seguimiento de medidas cautelares propuestas por Centro de Arqueología Submarina.	

TABLA 2F. Condonados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Socioeconomía	Población		Reposición de servicios, caminos y vías pecuarias.	
	Salud y Seguridad Públicas	Estudio predictivo de tráfico y medidas correctoras.	Señalización de desvíos y zonas peligrosas	
	Economía	Compensaciones económicas.	Contratación de población desocupada de la zona (*).	
	Estructura/ Equilibrio territorial	Coordinación con urbanismo (*) Planificación de trabajos y de las rutas de acceso y transporte. Plan de Restitución territorial.	Posibilitar la permeabilidad transversal del territorio (*).	
CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Socioeconomía	Población	Adquisición de viviendas y terrenos en zona de servidumbre. Estudio de afección a sótanos de edificaciones y establecimiento de las medidas oportunas. Verificar no afección a gasoductos. Proyecto de medidas correctoras sobre actividad marisquera. Estudio de afección sobre el sector pesquero.	Aplicación de medidas de protección en las edificaciones censadas. Distancia a viviendas no inferior a 200 m (*). Reposición de viviendas afectadas. Límite línea edificación de la plataforma (*). Estudio de afección sobre el sector pesquero. Actuaciones de sensibilización ambiental y ecoturismo. Adecuación y urbanización del tramo de costa afectado para uso público. Desarrollo del Plan de Formación para pescadores.	Garantizar el uso portuario, recreativo o pesquero durante las operaciones de dragado (*).
	Salud y Seguridad Públicas	Plan de Riesgos. Diseño de medidas necesarias para garantizar máximo nivel de seguridad. Estudio previo de viabilidad técnica. Ubicación idónea de un centro de control y vigilancia en túnel. Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.	Tránsito maquinaria pesada alejada de zonas urbanas. Instalación en túneles de sistemas de ventilación transversal.	
	Economía		Plan de trabajo coordinado con Cofradía de Pescadores. Prohibición de pesca y marisqueo en franja de protección de las obras.	Seguimiento de los recursos pesqueros
	Estructura/ Equilibrio territorial	Determinación de efectos acumulativos en planificación territorial, servicios, etc (*). Plan de uso y gestión de actividades del embalse o azud. Plan de control de la calidad de agua para suministro. Constitución del Consejo de Restitución Territorial. Constitución de la Junta de Gestión y Explotación del Embalse. Modificación ubicación de emisarios para garantizar su funcionalidad. Garantizar la captación de agua y su calidad para central térmica.	Coordinación con otros planes, programas o proyectos. Autorizaciones pertinentes.	
CONDICIONADOS AMBIENTALES COMUNES A TODOS LOS GRUPOS DE OBRA				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Otros	Otros	Modificaciones en el diseño y ubicación de las estructuras. Plan de Vigilancia Ambiental Plan de Aseguramiento de la Calidad. Financiación y definición contractual de las medidas correctoras y del plan de vigilancia ambiental. Escrito certificando inclusión de condicionados en proyecto. Creación de Comisión mixta de seguimiento ambiental (*). Sistema de Gestión Ambiental.	Comisión mixta de seguimiento y control ambiental de las obras. Diario Ambiental de las Obras. Redacción de informes periódicos o especiales. Especificación del BOE en el que se publica la DIA en carteles anunciadores.	Redacción de informes periódicos o especiales.

TABLA 2G. Condicionados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

CONDICIONADOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS				
FACTOR	SUBFACTOR	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Otros	Otros	Proyecto sobre las medidas compensatorias (*). Informe sobre la situación preoperativa Coordinación con otros planes, programas, proyectos, etc. Revisión del proyecto constructivo.	Aplicación de condicionados exigidos por otras administraciones. Desmantelamiento de tramos fuera de servicio. Vigilancia de medidas por Comisiones de Gestión y Vigilancia. Presencia de dirección ambiental de obra. Escrito certificando revegetación y restauración.	Adaptación legislación ambiental futura.

TABLA 2H. Condicionados ambientales comunes y específicos de los grupos de obra de ingeniería civil hallados en las DIAs analizadas y clasificados según factor del medio. (*, Simboliza aquellos condicionados que se pueden considerar conjuntamente para amortiguar o reducir afecciones a varios aspectos ambientales).

quinaria o de ubicación de estructuras, etc), reduciendo su utilidad o bien, no se aplican las labores correctas de mantenimiento, perdiendo en ambos casos toda su funcionalidad.

Por otra parte, medidas como el “seguimiento analítico de la calidad de las aguas” durante las obras se realiza con frecuencia visualmente, mediante la observación de sólidos en suspensión de las aguas o la presencia de manchas de aceite en su superficie, por lo que la eficacia de esta medida aumentaría si las DIAs especificaran los parámetros que han de ser analizados o indicaran niveles de referencia, puntos y épocas de muestreo, ya que el seguimiento visual no es suficiente para valorar la calidad de las aguas.

SUBFACTOR: RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Existen condicionados importantes como la “determinación y evaluación de los caudales ecológicos” y del “riesgo de inundación”, que requieren de estudios específicos que modelicen la situación post-operacional. No obstante, sería necesario un compendio de criterios o bibliografía técnica de referencia en la que se basen dichos estudios para solicitarla en las DIAs, como por ejemplo la consideración de otros proyectos y obras realizadas en el área de actuación (ej. captaciones, vertidos, etc) que pudieran afectar al resultado de la simulación.

En cuanto a la aplicación de la medida de “restitución de los cauces”, suele ser deficiente o insuficiente. Durante las obras se elimina si no toda, la mayor parte, de la vegetación de ribera, no se aplica al cauce la morfología original, en ocasiones se realizan canalizaciones y no se señalan las zonas a restituir.

**FACTOR DEL MEDIO: HIDROLOGÍA MARINA
SUBFACTOR: CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS**

Al igual que ocurre con las aguas superficiales, la efectividad de ciertos condicionantes ambientales dependerá de su ejecución (ej. “limitaciones temporales”) o bien de que se lleven a cabo de forma adecuada (ej. “instalación de sistemas antiturbidez”).

El “control de vertidos en puerto y de los buques” requiere de una vigilancia continuada puesto que, a pesar de existir una normativa específica que determina los objetivos de calidad o valores guía de cantidades generadas de residuos oleos en buques (MARPOL), ésta no siempre se cumple.

**FACTOR DEL MEDIO: HIDROGEOLOGÍA
SUBFACTOR: CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y RECARGA DE ACUÍFEROS**

Las medidas que se proponen y ejecutan con mayor frecuencia se relacionan con la “gestión de residuos” (siempre según

la normativa), y la habilitación de “zonas para el lavado de maquinaria” durante las obras. No obstante, en muchas ocasiones los envases no se etiquetan, los residuos quedan expuestos al sol y a la lluvia, no se realiza la recogida y separación por tipologías de residuos, o bien, se dan casos en los que el hormigón de las balsas provisionales para el lavado de las canaletas no se gestiona correctamente y acaba enterrando o derramado en el entorno de la obra.

Las áreas dedicadas a puntos limpios en obras no suelen estar preparados para recoger los derrames accidentales, vertiéndose finalmente al suelo. Asimismo, no siempre se lleva de forma adecuada la impermeabilización del parque de maquinaria, especialmente en los proyectos que se extienden sobre una amplia superficie (ej. carreteras y ferrocarriles, conducciones, etc) ya que suele movilizarse según avanza la obra. En algunas ocasiones no se habilita un espacio en la obra para el parque de maquinaria.

**FACTOR DEL MEDIO: HIDROGEOLOGÍA
SUBFACTOR: DINÁMICA LITORAL**

El condicionado ambiental más corriente para este factor del medio suele ser la “realización de campañas batimétricas incluyendo una batimetría inicial”. Este condicionado no es por sí mismo eficaz para reducir impactos sobre la dinámica litoral, aunque es básico para el seguimiento, requiriendo de medidas adicionales en caso de detectarse variaciones significativas. Por ello, resulta esencial incorporar a los proyectos costeros estudios de modelización de las variables oceanográficas en la situación pre y post-operacional, que se acompañen de medidas preventivas (ej. “adecuación ambiental del proyecto”) y correctoras (ej. “aporte de arenas”, “instalación de banquetta sumergida”, etc).

**FACTOR DEL MEDIO: GEOLOGÍA
SUBFACTOR: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Con relación a estos factores se producen muchos incumplimientos especialmente durante la fase de obras en lo referente a movimientos de tierras, debido especialmente a la procedencia y destino de materiales. En muchos casos o no se tiene en cuenta el “empleo de materiales análogos” a los presentes en la zona de obras, o éstos no se encuentran perfectamente definidos, por lo que durante la ejecución de las obras se procede, casi invariablemente, a la apertura de nuevos préstamos de tierras. Este hecho, puede ocasionar que se comience la explotación de los nuevos préstamos o canteras antes de iniciar la tramitación ambiental correspondiente.

Por otra parte, se han dado casos de un mal “uso y ubicación de vertederos”, depositando residuos diferentes de los

tolerados y localizándose en zonas de exclusión definidas en el proyecto.

La “restauración de estas superficies” (vertederos, canteiras o préstamos), sería conveniente que se produjera paralelamente a la ejecución de las obras y no al final de las mismas, para evitar acelerar los procesos de erosión sobre las superficies denudadas. Asimismo, los frentes de explotación de préstamos deberían planificarse con el fin de evitar generar taludes de gran longitud y pendiente, que hacen imposible su restauración.

FACTOR DEL MEDIO: EDAFOLOGÍA SUBFACTOR: SUELO Y FONDO MARINO

Es uno de los elementos del medio que más éxito tiene a la hora de protegerlo, debido a que la mayoría de las medidas propuestas para prevenir la compactación y contaminación del suelo, pueden ser consideradas lo que se llaman “buenas prácticas ambientales” durante y después de la construcción. Suelen ser medidas muy difundidas entre los distintos proyectos y aparecen con frecuencia reflejadas en los presupuestos. Algunas medidas como “gestión de residuos y suelos contaminados” están debidamente legisladas, por lo que su aplicación suele resultar más factible.

No obstante, otras medidas presentan carencias en cuanto su efectividad. Así, el “jalonamiento de las obras” no evita que la maquinaria ocupe zonas no expropiadas, o que cuando se deteriora ni se ponga ni se gestione el residuo (malla de plástico). Los accesos a la obra no se planifican previamente al inicio de las obras, ni se señalizan los caminos o se limita el acceso a la maquinaria en zonas donde se realizarán tratamientos de revegetación.

La “gestión de tierra vegetal”, a pesar de que las DIAs incorporan criterios unificados para su acopio y extendido, no siempre es adecuada. En general, nunca se respetan las alturas de acopio y tratamientos de mantenimiento antes de la extensión de la tierra vegetal en el lugar definitivo y, en ocasiones, la tierra vegetal se mezcla con tierras de otros horizontes de suelo o se acopia en zonas de vaguada y áreas cercanas a cauces, causando daños al ecosistema ripario.

FACTOR DEL MEDIO: MEDIO BIÓTICO SUBFACTOR: VEGETACIÓN

Los condicionantes relativos a la “protección de la vegetación circundante” deberían ser más específicos y completos de lo que aparecen actualmente en las DIAs, siendo necesario establecer un conjunto de criterios que favorezcan su efectividad. El “jalonamiento de las áreas de vegetación” no es suficiente si éste no abarca la proyección vertical de la copa de los árboles o arbustos con el suelo, para que no solo se prevengan daños a los ejemplares por el paso de maquinaria, sino también al sistema radicular por derrames accidentales de contaminantes en el suelo o por compactación y apertura de zanjas.

La “minimización de los desbroces” no siempre se cumple, ya que es frecuente la eliminación de la vegetación en toda la superficie de ocupación, incluso aquella que no es necesaria talar. Por ello, sería conveniente que los “estudios de la flora afectada por el proyecto” e “inventarios de vegetación” se realicen con suficiente antelación como para poder establecer las medidas correctoras apropiadas.

Aunque es frecuente encontrar medidas de “transplante y restitución de la vegetación”, debería considerarse el trasplante como último recurso. Las probabilidades de arraigo de los pies trasplantados suelen ser bajas, bien porque las labores preparatorias no se producen en la época adecuada,

bien por las propias características de las especies trasplantadas.

Otras de las medidas más recurrentes observadas en las DIAs es la “compensación con repoblación”, aunque su eficacia y la compensación real es ciertamente relativa, muy dispar en función de las especies elegidas y la singularidad del territorio.

SUBFACTOR: FAUNA

Los condicionados relacionados con “estudios de diseño de pasos”, “rampas de escape”, “escalas para peces”, etc, que promueven la permeabilidad de las infraestructuras, deberán acometerse en las fases lo más tempranas posibles, con el fin de evitar llegar a la fase de obras con unos diseños y tamaños de paso insuficientes siendo más difícil proceder a la subsanación de estos errores en fases avanzadas. En dichos estudios, se deberían reflejar además, los datos de estudios previos de las poblaciones de fauna vertebrada (tanto terrestre como acuática, según proyecto), para determinar la afectación real de las infraestructuras una vez ejecutadas y concluir la efectividad de las medidas correctoras.

A modo de ejemplo, se puede sugerir que las obras de drenaje transversal de sección tubular se diseñen con suficiente diámetro para permitir una pasarela longitudinal, que se limite el acceso a vehículos en los pasos específicos de fauna, se adecuen los drenajes y arquetas para evitar mortandad de microfauna o que las rampas de escape posean superficies de salida más amplias, así como una altura y pendiente adecuada. En el caso de los portillos de escape los materiales con los que se diseñan son frecuentemente demasiado pesados para que la fauna los pueda utilizar y sin un mantenimiento adecuado la vegetación acaba por obstruir su apertura. Además, el inferior de los cerramientos sería más efectivo si se enterrara o fijara al suelo por su parte inferior, para evitar huecos que permitan la entrada de animales a la infraestructura.

Existen otras medidas de protección a la fauna que se redactan frecuentemente en las DIAs (“captura de ejemplares durante las obras”, “creación de refugios y nidales”, “instalación de sistemas antielectrocución en los tendidos” y “limitaciones temporales y espaciales de las acciones de construcción”) que son de sencilla aplicación pero cuya eficacia dependerá en gran parte del buen hacer de los contratistas, que no siempre se tienen en cuenta.

SUBFACTOR: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y PAISAJE

Además de condicionados ambientales relacionados con la vegetación y la fauna, para los espacios naturales protegidos suelen aparecer otras medidas de índole social y carácter compensatorio, tales como la “construcción de sendas peatonales”, “rutas de ocio”, “señalizaciones”, etc. Muchas de las medidas que se describen en este apartado dependerán del grado de afectación al espacio, de sus características y de su estado preoperacional, por lo que los condicionantes que se fijen para este elemento del medio deberán ser considerados particularmente para cada proyecto según la singularidad del territorio.

La “restauración de las superficies afectadas” supone una de las medidas más corrientes dentro de las DIAs, pero que normalmente presenta actuaciones con una baja definición y detalle, pudiéndose incorporar una serie de recomendaciones previas que aumenten su eficacia. Así, es preferible no realizar tratamientos de hidrosiembra en taludes de desmonte a no ser que se hayan aplicado antes medidas que mejoren su aplicabilidad (geoceldas, mallas,...). Por otra

parte, se recomiendan únicamente las hidrosiembras en taludes de terraplén cuando la tierra vegetal no sea de buena calidad o no exista suficiente como para cubrir toda la superficie del talud.

Con respecto a las “plantaciones”, los proyectos no siempre consideran las características edafoclimáticas de la zona para la selección de las especies a implantar, las plantaciones se realizan fuera del periodo vegetativo, los viveros no pueden suministrar las especies o cantidades proyectadas, o bien, la calidad, presentación, transporte y almacenamiento en obra de la planta, no siempre es la adecuada. En el caso de plantaciones de especies de ribera, a menudo se realizan en zonas desconectadas del nivel freático, por lo que no suelen prosperar.

FACTOR DEL MEDIO: SOCIOECONOMÍA

SUBFACTOR: VIAS PECUARIAS Y PATRIMONIO HISTÓRICO

Los “estudios arqueológicos” son imprescindibles en las fases previas de la ejecución de la obra ya que la localización de elementos arqueológicos no solo agiliza la aplicación de las medidas de protección que determinan las administraciones competentes, sino que también evita modificaciones posteriores de obra.

Por otra parte, una vez redactada la DIA, se debería asegurar que los organismos culturales controlen si las medidas correctoras propuestas por ellos han sido incluidas, puesto que una vez el proyecto está en ejecución es difícil comprobar si se están cumpliendo las prescripciones.

SUBFACTOR: POBLACIÓN, SALUD Y SEGURIDAD PÚBLICAS, ECONOMÍA Y EQUILIBRIO TERRITORIAL

Los condicionados ambientales más comunes para el medio socioeconómico están encaminadas a la “compensación económica” de la población, la “permeabilidad transversal del territorio”, “reposición de servicios, caminos y vías”, “estudios de tráfico” y la “coordinación de los trabajos con el planeamiento urbanístico municipal”. Se tratan de medidas poco definidas en las resoluciones y de carácter muy general, sin determinar sobre qué áreas han de llevarse a cabo, criterios o valores guía para su realización, etc. En ocasiones dependen de cada proyecto y de la singularidad del territorio, por lo que se han encontrado un mayor número de condicionantes específicos y particulares del grupo de obra y proyecto.

FACTOR DEL MEDIO: OTROS FACTORES

Los condicionados tales como la redacción de un “plan de vigilancia ambiental” y de “informes periódicos”, que permiten comprobar la efectividad de las medidas correctoras propuestas y las afecciones reales de los impactos previstos, o la inclusión de “sistemas de gestión ambiental” y “medidas de aseguramiento de la calidad ambiental”, son básicos en los contenidos de las DIAs, que deberían considerarse ineludiblemente, aunque para ser efectivos es preciso que el órgano ambiental vele por el adecuado cumplimiento de los mismos.

5. CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Se han reconocido ciertas deficiencias comunes a los condicionados identificados en los distintos proyectos. Cabe señalar la simplicidad de muchas de las medidas presentes en las DIAs, tal es el caso de: “se aplicarán medidas preventivas y correctoras para evitar contaminación atmosférica”, “se ejecutarán medidas compensatorias”, etc. Asimismo, se ha podido observar que muchos de los condicionantes fijados

por las DIAs presentan habitualmente problemas a la hora de aplicarlos, o bien carecer de efectividad por muy diversos motivos. Todo ello podría ser subsanado, al menos en gran medida, en el caso de que se adoptara una serie de criterios ambientales consensuados. Del presente estudio se deriva una serie de recomendaciones que optimizarían la redacción de las DIAs y las exigencias mínimas para los estudios ambientales de los proyectos de obra de ingeniería civil:

- Las medidas correctoras establecidas a lo largo del procedimiento de EIA deberían estar recogidas en los documentos del proyecto, y no solo aparecer en los anejos de integración ambiental. Sería conveniente, además, que dichas medidas poseyeran una mayor definición, sobre todo a nivel de proyecto constructivo, recogiéndose en planos y presupuestándose.
- La adecuación del proyecto y el cumplimiento de la DIA es una medida común y evidente pero que servirá como herramienta para detectar todas las indefiniciones, omisiones y errores de los condicionados.
- Muchos de los condicionados detectados en las DIAs comunes a todos los grupos de obra analizado, deberían considerarse como medidas ambientales mínimas para su integración en los estudios y DIAs.
- Los condicionados más específicos deberán ser igualmente contemplados, aunque el número y características de los mismos dependerá del tipo de obra y de la singularidad del territorio, por lo que habrá de realizarse un análisis caso por caso.
- Dentro de los grupos de medidas anteriores podrán reconocerse como condicionantes ambientales prioritarios, esto es, cuya presencia en el contenido de DIAs y estudios sea esencial, aquellos que reduzcan o prevengan los impactos más significativos detectados por grupo de obra, de manera que se intensifiquen las medidas para el factor del medio afectado.
- En muchas DIAs se proponen como medidas compensatorias algunas que son de carácter corrector, no debiendo utilizarse para justificar la afección a espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000. Evaluar la efectividad de estas medidas debería realizarse a largo plazo.
- Las medidas preventivas suelen ser solo buenas prácticas de operación y gestión, y la mayoría de estas buenas prácticas tienen una legislación que obliga al contratista a su cumplimiento.
- Siempre son necesarias las medidas que contribuyan a garantizar la calidad de los aspectos ambientales (ej. atmósfera, agua, suelo, etc) en las diferentes fases del proyecto: en planificación, con planes de protección o predicción, en ejecución, con medidas y análisis de calidad, y en explotación, con el mantenimiento de dichas medidas y la monitorización de los parámetros.
- Sería conveniente que las DIAs especificaran valores de referencia indicativos de la calidad de cada factor del medio (ej. residuos, suelo, agua, patrimonio, etc), así como la periodicidad y localización de los muestreos.
- La DIA debería apoyarse en otros documentos técnicos y/o científicos publicados en los que se establecen valores guía o medidas para el adecuado diseño y desarrollo de determinadas actuaciones de proyecto, además de homogeneizar métodos de modelización

para los estudios predictivos exigidos (ej. ruido, variables oceanográficas, etc).

- Existen condicionados que no resultan por sí mismos eficaces para reducir impactos sobre un factor del medio, aunque son básicos para el seguimiento (ej. estudios batimétricos, censos de fauna, protección de la vegetación, etc), por lo que requieren de medidas adicionales en caso de detectarse variaciones significativas.
- Los condicionados relativos a las labores de seguimiento son fundamentales, pero no siempre se llevan a cabo. Los resultados del seguimiento deberían estar sistematizados y difundirse a todos los agentes implicados en las diferentes fases, así podría divulgarse el conocimiento adquirido.
- La falta de eficacia de muchas medidas dependerá de su ejecución por parte de los contratistas, por lo que se recomienda que éstas posean un carácter contractual. No hay que olvidar que una incorrecta ejecución de las medidas pueden agravar los impactos en lugar de corregirlos.
- Es imprescindible realizar una correcta planificación, que contribuirá a evitar o disminuir aquellos posibles impactos (ej. atmosférica, acústicos, calidad de las aguas, efecto barrera, etc), que ocasiona el funcionamiento de la infraestructura. No obstante debería solventarse el inconveniente de que muchos estudios no aportan el nivel de detalle suficiente para permitir un diseño apropiado de las medidas.
- Es necesario elaborar una previsión real de la posible ubicación de las medidas para que éstas no pierdan su función o reduzcan su utilidad. En algunas ocasiones no se destina un espacio en la obra para el parque de maquinaria, no se disponen las barreras de retención de sedimentos adecuadamente, o se instalan sistemas de control de vertidos en zonas poco accesibles para aplicar las labores correctas de mantenimiento.
- En la práctica, la aparición de retrasos en el procedimiento, o el apremio de las empresas contratistas por cumplir los plazos generales provocan que se obvien los planes (ej. planes de acceso a obras, movimientos de tierra, revegetaciones, etc), los calendarios de obra (paradas por afección a fauna, trasplantes, plantaciones, etc), o que no se tramiten ambientalmente las canteras, préstamos y vertederos empleados. El compromiso del contratista de ejecutar correctamente estas medidas favorecerá la viabilidad y efectividad de determinadas medidas correctoras y protectoras.
- Una vez dictada la DIA, se debería asegurar que los organismos implicados verifiquen que las medidas correctoras propuestas por ellos han sido incluidas, puesto que una vez el proyecto está en construcción es difícil comprobar si se están cumpliendo las prescripciones.
- Una mayor implicación de los agentes involucrados (confederación hidrográfica, guarderías forestales, gestores de residuos, órgano ambiental, etc) podría aportar información y ayuda en el control de algunas acciones que pueden incidir negativamente en el medio.
- Es preciso que el órgano ambiental vele por el adecuado cumplimiento de los planes de vigilancia ambiental.

- Desde el primer momento del comienzo de las obras debería estar presente la figura del responsable de medio ambiente o director ambiental. Por otro lado, en la recepción de las obras se deberían encontrar presentes todos los agentes ambientales implicados (ej. confederación hidrográfica, arqueólogos, técnicos del órgano ambiental, etc) para que se compruebe *in situ* el cumplimiento de los condicionados de la DIA.

En general, ha de distinguirse necesariamente entre la validez del condicionado *per se* y el hecho de que en numerosas ocasiones las medidas proyectadas no se llevan a cabo. Por último, sería interesante y recomendable que los condicionados estuvieran explícitamente planteados en la DIA, incluyendo aquellos que a causa de su complejidad y costo deben ser especificados en la autorización, aún cuando formen parte de las medidas correctoras descritas en el EsIA. Asimismo, este estudio podría sentar las bases para la realización de una futura Guía de Buenas Prácticas que refleje todos los condicionados comunes y específicos detectados, así como aquellos identificados para su incorporación en fases previas. Esta guía serviría como herramienta para facilitar la comprobación, por parte del órgano ambiental, de la inclusión de los estudios y medidas necesarias para poder valorar adecuadamente el proyecto, ayudando no solo a ahorrar tiempo en la elaboración de las DIAs, sino además, a centrar su contenido únicamente en medidas detalladas sobre la peculiaridad de cada tipo de proyecto.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCE RUIZ, R.M, AIZPURÚA GIRADLES, N. y GÓMEZ SÁNCHEZ, A., 2006. "Análisis de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de las infraestructuras lineales del transporte desde el punto de vista de los órganos ambientales y sustantivos". Comunicación *III Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, - Agua, Biodiversidad e Ingeniería-*, Zaragoza.

BOLENTÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE): http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/texto_boe_avanzada.php

GÓMEZ SÁNCHEZ, A., 2007. "Análisis de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de suelos, hidrología, ruido y patrimonio histórico para los proyectos de autovías en España y propuesta de indicadores de sostenibilidad correspondientes" Tesis Doctoral, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid.

PIZARRO CAMACHO, D. y SOCA OLAZÁBAL N., 2001. "Análisis del cumplimiento de la normativa estatal sobre la evaluación de impacto ambiental para proyectos de grandes presas". *Informes de la construcción. Vol 53, nº476 (21-26)*.

RODRÍGUEZ LOMBARDEO, I. y MARTÍNEZ OROZCO, J.M. 2006. "Problemas crónicos en la evaluación ambiental de proyectos de grandes presas". *III Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, - Agua, Biodiversidad e Ingeniería-*, Zaragoza.

SOCA OLAZÁBAL, N., 2004. "Articulación entre proyectos de ingeniería y evaluación de impacto ambiental en el contexto técnico de la normativa actual. El caso de las declaraciones de impacto ambiental emitidas en España para proyectos tipo de gran impacto" Tesis Doctoral, E.T.S. Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid.