

**ASISTENCIA A LA COMISIÓN INTERPORTUARIA DE I+D+i
DEL SISTEMA PORTUARIO DE TITULARIDAD ESTATAL**

(COMIDI)

**PROGRAMA MARCO DE I+D+i 2013-2016
DEL SISTEMA PORTUARIO ESPAÑOL**

PROMIDI

Octubre 2013

Puertos del Estado



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO



CONTENIDO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	4
1 INTRODUCCIÓN	6
2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA EL IMPULSO DE LA I+D+i EN EL SPE	7
2.1 La Comisión Interportuaria de I+D+i del SPE	8
3 INPUTS EN LA ELABORACIÓN DEL PROMIDI: JUSTIFICACIÓN DE LA COHERENCIA DE SU ESTRUCTURA Y CONTENIDOS	12
3.1 Política y estrategia europea en materia de transporte y puertos	13
3.2 Mapa Estratégico del Sistema Portuario Español.....	14
3.3 Proyecto IDiSPE.....	15
3.4 Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)	19
3.5 Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020	26
3.6 Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013- 2016	29
3.7 Justificación de la estructura de contenidos del PROMIDI 2013-2016.....	31
4 CONTENIDO DEL PROGRAMA MARCO DE I+D+i DEL SPE	37
4.1 Ficha Explotación Portuaria	37
4.1.1 Programa Estatal	37
4.1.2 Subprogramas [actuaciones].....	39
4.2 Ficha Infraestructura Portuaria.....	43
4.2.1 Programa Estatal	43
4.2.2 Subprogramas [actuaciones].....	44
5 BIBLIOGRAFÍA	49
6 ANEXO: PROGRAMA DE PROMOCIÓN DE LA I+D+i IMPULSADO POR PUERTOS DEL ESTADO.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa Estratégico del OPPE	8
Figura 2: Estructura de cooperación durante el Proyecto IDiSPE	9
Figura 3: Propuesta de estructura de coordinación de la I+D+i en el SPE	10
Figura 4: Priorización de las ATs objeto de I+D+i	11
Figura 5: Inputs para la elaboración del PROMIDi 2013-2016	12
Figura 6: Equivalencias la nomenclatura de las diferentes herramientas y documentos que organizan la I+D+i en el Sistema Portuario Español.....	12
Figura 7: Mapa Estratégico del Sistema Portuario Español	15
Figura 8: Ordenación de las áreas temáticas	16
Figura 9: Objetivos Estratégicos del PITVI.....	19
Figura 10: Potenciar la competencia e incrementar la competitividad de los costes del puerto (Ficha de Actuación Estratégica)	21
Figura 11: Impulsar el posicionamiento internacional de los puertos reforzando la acción comercial y de los servicios (Ficha de Actuación Estratégica)	22
Figura 12: Integrar la sostenibilidad, la seguridad y la I+D+i en la gestión de los puertos (Ficha de Actuación Estratégica)	23
Figura 13: Mejorar la conectividad de los puertos como parte de una red integral (Ficha de Actuación Estratégica)	24
Figura 14: Optimización de la gestión de las infraestructuras (Ficha de Actuación Estratégica).....	25
Figura 15: Objetivos Generales de la Estrategia	26
Figura 16: Relación entre Objetivos-y Programas en el Plan	29
Figura 17: Estructura del Programa Marco de I+D+i del SPE	31
Figura 18: Tabla Resumen PROMIDi	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Áreas y Líneas Temáticas (Proyecto IDiSPE)	18
Tabla 2: Estructura de la Estrategia (Objetivos y Ejes Prioritarios)	27
Tabla 3: Conexión entre las Actuaciones del Eje de Explotación Portuaria de PROMIDi y las Áreas Temáticas	33
Tabla 4: Conexión entre las Actuaciones del Eje de Infraestructura Portuaria de PROMIDi y las Áreas Temáticas.....	35

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAPP	Autoridades Portuarias
AP	Autoridad Portuaria
CCAA	Comunidades Autónomas
CIIDI	Comisión Interportuaria de I+D+i
CMI	Cuadro de Mando Integral
COMIDI	Asistencia a la Comisión Interportuaria de I+D+i del Sistema Portuario de Titularidad Estatal (2012-2013)
CT	Ciencia y Tecnología / Científico y Técnico
FV	Fundación Valenciaport
GT	Grupo de Trabajo
GT0	Grupo de Trabajo 0
i	innovación
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación
IDiSPE	Proyecto <i>“La Organización de la I+D+i en el Sistema Portuario Español: Diagnóstico y Líneas de Actuación”</i>
LPMM	Ley de Puertos y de la Marina Mercante
MINECO	Ministerio de Economía y Competitividad
OPPE	Organismo Público de Puertos de Estado
PITVI	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024
PROMIDI	Programa Marco de I+D+i 2013-2016
SPE	Sistema Portuario Español
TICs	Tecnologías de la Información y la Comunicación

1 INTRODUCCIÓN

El **Programa Marco de I+D+i 2013-2016 (PROMIDi 2013-2016) del Sistema Portuario Español** es el documento que ordena y estructura de modo consistente las actuaciones (iniciativas) y proyectos de I+D+i en desarrollo en el sistema en tal horizonte temporal. La versión inicial es fruto del correspondiente ejercicio colectivo de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias en el seno del GT0 como comisión delegada transitoria de la Comisión Interportuaria de I+D+i en el periodo octubre 2012/septiembre 2013.

En su génesis, responde a una solicitud explícita del Ministerio de Economía y Competitividad, a través del Ministerio de Fomento, en el proceso de desarrollo de los documentos correspondientes a la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020** y del **Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016** que fueron aprobados en febrero de 2013 y que se elaboraron de forma concordante con la estrategia europea en la materia que arrancará en enero de 2014 de la mano del instrumento **HORIZONTE 2020**. Así, la estructura del PROMIDi viene impuesta por dichos documentos. Todos ellos están alineados con los retos estratégicos de la sociedad, en particular en materia de puertos con el relativo a los **“Sistemas de Transporte Inteligentes, Sostenibles e Integrados”**.

El **PROMIDi 2013-2016** incluye asimismo el enfoque metodológico y los avances en el desarrollo de la actividad de definición de un **Programa de Promoción de I+D+i** contemplada en el **Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)** a través de la Ficha de Actuación Estratégica de “Integrar la sostenibilidad, la seguridad y la I+D+i en la gestión de los puertos”.

De todo lo anterior se desprende que el presente PROMIDi es un documento vivo, hoja de ruta que guiará el desarrollo de la actividad de I+D+i en el seno del SPE en los próximos años, desde una concepción participativa, absolutamente alineado con la estrategia europea y nacional en la materia, de la mano de la Comisión Interportuaria de I+D+i liderada por Puertos del Estado, articulada a través de Grupos de Trabajo especializados donde participan activamente las AAPP y el Clúster portuario español.

2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA EL IMPULSO DE LA I+D+i EN EL SPE

La vigente LPMM confiere a Puertos del Estado competencias en investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Entre las competencias atribuidas al OPPE, bajo la dependencia y supervisión del Ministerio de Fomento, se encuentran (art. 17):

“c) La formación, la promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico en materias vinculadas con la economía, gestión, logística e ingeniería portuarias y otras relacionadas con la actividad que se realiza en los puertos, así como el desarrollo de sistemas de medida y técnicas operacionales en oceanografía y climatología marinas, necesarios para el diseño, explotación y gestión de las áreas y las infraestructuras portuarias.

d) La planificación, coordinación y control del sistema de señalización marítima español, y el fomento de la formación, la investigación y el desarrollo tecnológico en estas materias.”

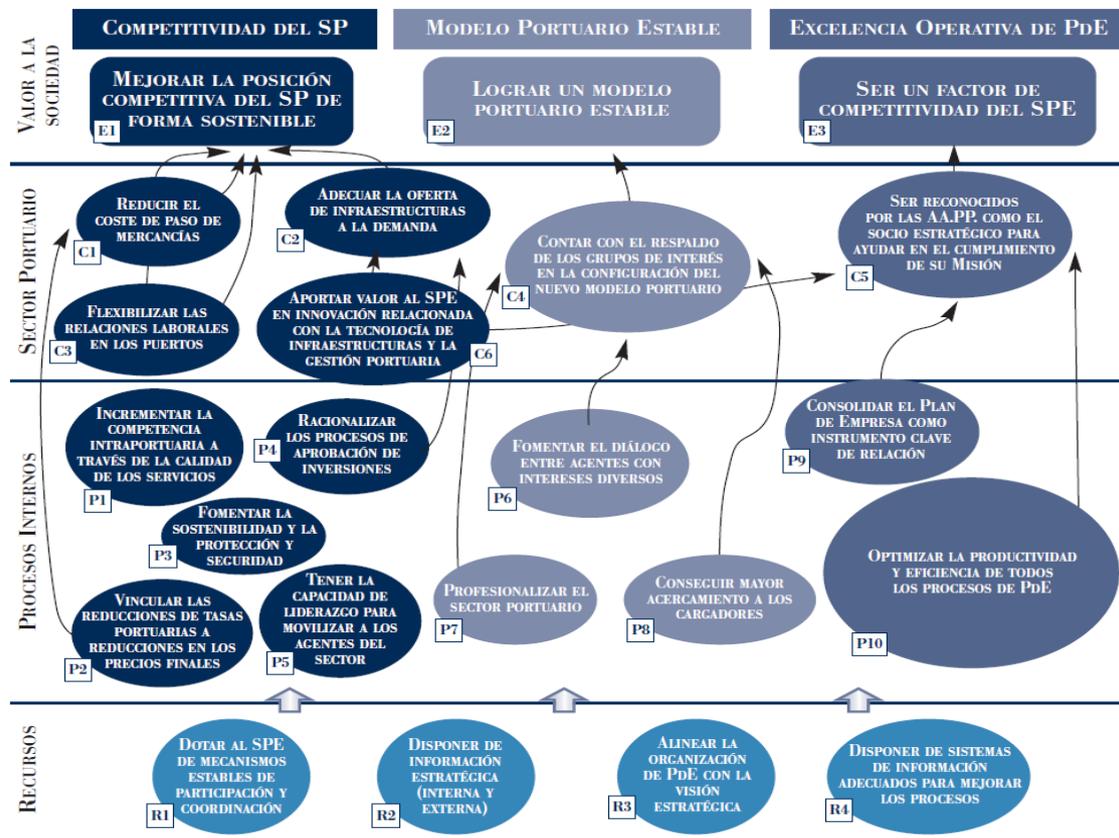
Asimismo, le corresponde a Puertos del Estado la función de *“proponer políticas de innovación tecnológica y de formación para los gestores y responsables en el ámbito portuario”* (art. 18- m).

Igualmente, la LPMM atribuye a las Autoridades Portuarias la función de *“impulsar la formación de su personal y desarrollar estudios e investigaciones en materias relacionadas con la actividad portuaria y la protección del medio ambiente, así como colaborar en ello con otros puertos, organizaciones o empresas, ya sean nacionales o extranjeras”* (art. 26- n).

También la LPMM regula la inversión que debe realizar Puertos del Estado en investigación, desarrollo e innovación, destinando parte del Fondo de Compensación Interportuario a cofinanciar actuaciones o programas de investigación, desarrollo e innovación de interés portuario (art. 159, 5.b) 4º).

De forma concordante con lo expuesto, el Mapa Estratégico del OPPE (Figura 1) incorpora el Objetivo estratégico de *“aportar valor al SPE en innovación relacionada con la tecnología de infraestructuras y la gestión portuaria”* (C.6 de la perspectiva “sector portuario”). De manera análoga las distintas AAPP incorporan en sus estrategias la innovación en su dimensión de valor y de componente caracterizador de muchos de sus objetivos estratégicos y operativos.

Figura 1: Mapa Estratégico del OPPE



Fuente: OPPE (2012)

2.1 La Comisión Interportuaria de I+D+i del SPE

La idea de la conformación de la Comisión Interportuaria de I+D+i nace en el año 2009 como iniciativa de Puertos del Estado para reforzar la coordinación y promoción de las actividades I+D+i de interés común que se llevan a cabo en el Sistema Portuario Español con una estructura organizativa transversal de carácter promotor, encargada de la planificación y seguimiento de los desarrollos en este ámbito que fuesen relevantes para el conjunto del Sistema. En un principio se le atribuyeron funciones de priorización, planificación, promoción y facilitación de las actividades de I+D+i, de apoyo a las Autoridades Portuarias que desarrollasen estas actividades, de organización de encuentros para la promoción y difusión de la cultura investigadora, desarrolladora e innovadora en el ámbito portuario, de composición del Estado del Arte del SPE en materia de I+D+i y de vigilancia tecnológica.

Con el inicio del Proyecto IDiSPE y la reunión de presentación del mismo celebrada en la sede de Puertos del Estado el 10 de marzo de 2011, se materializó la constitución de la Comisión Interportuaria de I+D+i, que se ha consolidado desde entonces hasta quedar

formada por representantes de la totalidad de entidades que componen el Sistema Portuario Español: Puertos del Estado y las 28 Autoridades Portuarias.

La intervención de la CIIDi fue clave para el desarrollo del Proyecto IDiSPE. Además de su contribución directa al Diagnóstico y a la definición de líneas de actuación prioritarias, actuó como interlocutor con las Autoridades Portuarias a la hora de recoger información de las mismas, agilizando el proceso y favoreciendo positivamente a la calidad de la información obtenida. La Figura 2 muestra la estructura de cooperación mantenida durante el IDiSPE.

Figura 2: Estructura de cooperación durante el Proyecto IDiSPE



Fuente: OPPE-FV (2013). Informe IDiSPE 2011-12

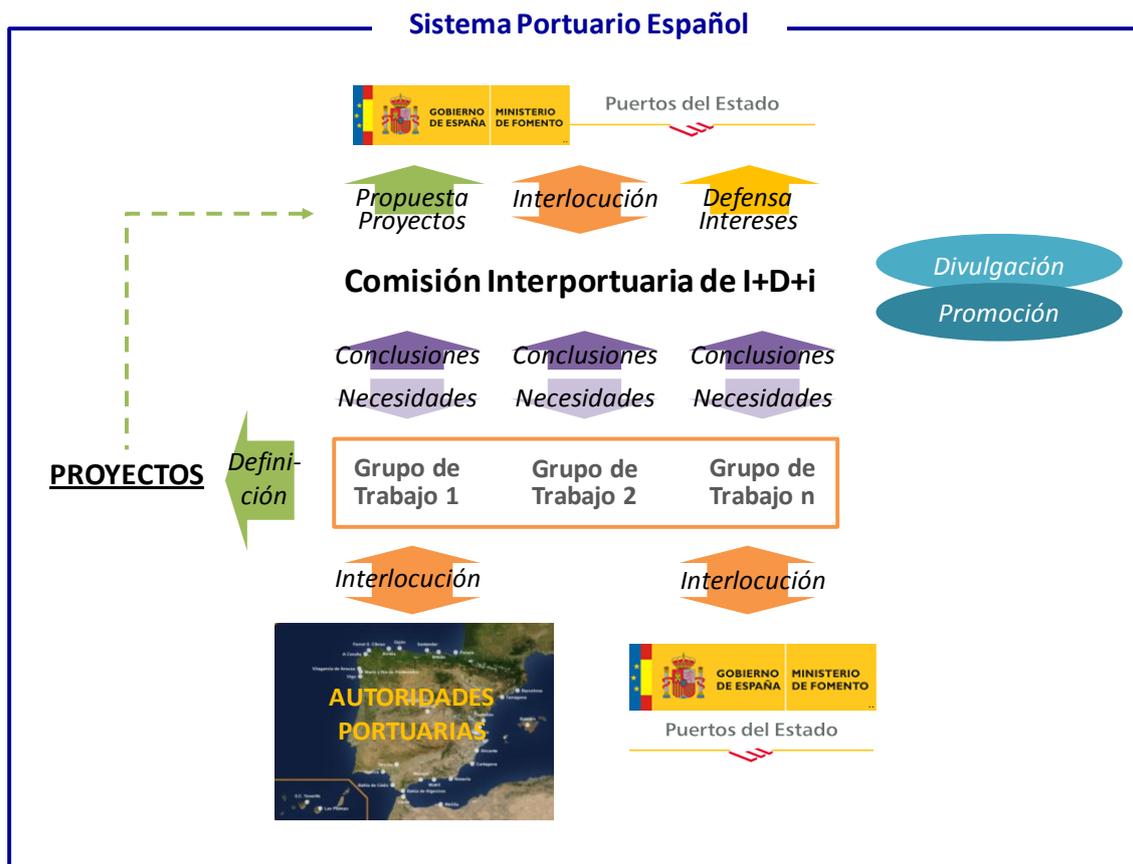
Uno de los resultados del Proyecto IDiSPE fue la propuesta de una nueva estructura de coordinación de las actividades de I+D+i en el SPE. El futuro de la CIIDi pasa por facilitar la formación de Grupos de Trabajo especializados que asumirán un rol más ejecutivo en el despliegue de las actuaciones propuestas en materia de I+D+i, y evolucionar hasta establecerse como mecanismo permanente de cohesión y asamblea, cuyas principales funciones sean:

- La detección y priorización de necesidades de I+D+i
- La formación de Grupos de Trabajo de acuerdo con dichas necesidades
- El seguimiento de la labor de los Grupos de Trabajo
- La interlocución administrativa

- La defensa de los intereses del Sistema Portuario Español en materia de I+D+i: valoración, priorización y elevación a instancias superiores de la necesidad de realización de proyectos conjuntos, entre otros
- La promoción del desarrollo de I+D+i en el ámbito portuario: organización de encuentros sobre temas de especial interés, seminarios especializados, etc.
- La difusión de las actuaciones que el Sistema Portuario Español realice en materia de I+D+i.

La Figura 3 representa la propuesta de estructura de coordinación para el futuro, estando previsto que se cuente con una secretaría técnica al objeto de la facilitación de su desempeño. La nueva estructura que es algo más compleja resulta mucho más funcional que la utilizada durante IDiSPE (Figura 2).

Figura 3: Propuesta de estructura de coordinación de la I+D+i en el SPE



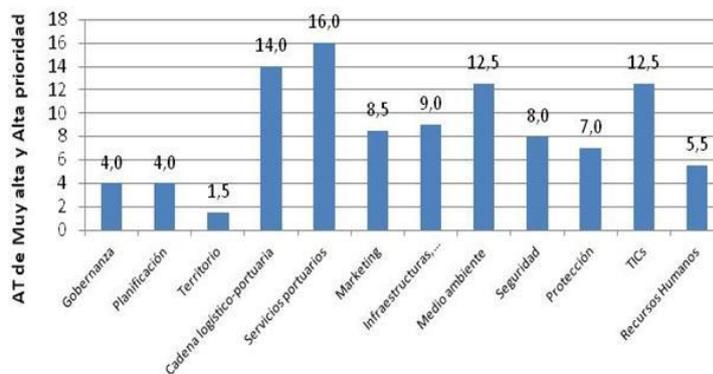
Fuente: OPPE-FV (2013). Informe IDiSPE 2011-12

El primer paso para la creación de la nueva estructura fue la puesta en marcha de un primer Grupo de Trabajo (GT0). Bajo el nombre de “El servicio al cliente (Cadena Logístico-portuaria y Servicios Portuarios), herramientas para su mejora y desarrollo (TICs)”, este

grupo tiene un doble propósito e intención: por un lado dar continuidad a los trabajos de la Comisión, y por otro propiciar la puesta en marcha de futuros grupos más especializados según se vayan detectando nuevas necesidades, actuando transitoriamente como Comisión Delegada de la Comisión Interportuaria en el periodo octubre 2012-septiembre 2013.

La denominación del GT0 respondió al resultado del ejercicio de priorización de las Áreas Temáticas realizado en la encuesta de IDiSPE con la participación de las AAPP y de Puertos del Estado (Figura 4).

Figura 4: Priorización de las ATs objeto de I+D+i



Nivel 1	} GT 0
<ul style="list-style-type: none"> • Servicios portuarios • Cadena logístico-portuaria 	
Nivel 2	
<ul style="list-style-type: none"> • TICs • Medio ambiente 	
Nivel 3	
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructuras, Instalaciones y Medio físico • Marketing • Seguridad 	

Fuente: OPPE-FV (2013). Informe IDiSPE 2011-12

Avanzando en el proceso de la nueva estructura de coordinación con Grupos de Trabajo especializados se encuentran en proceso de conformación los siguientes:

- GT1 – Puerto inteligente
- GT2 – Sostenibilidad
- GT3 – Infraestructuras, optimización de capacidad

Los tres grupos cuentan con la dirección de Puertos del Estado y uno de sus primeros objetivos específicos es la definición de, al menos, un proyecto a incorporar en el **Programa de promoción de la I+D+i impulsado por Puertos del Estado** al que se refiere el PITVI.

3 INPUTS EN LA ELABORACIÓN DEL PROMIDi: JUSTIFICACIÓN DE LA COHERENCIA DE SU ESTRUCTURA Y CONTENIDOS

En el presente capítulo se repasan de manera abreviada los diversos inputs (Figura 5) que han orientado la estructuración del PROMIDi con el objeto de una mejor comprensión de su génesis, estructura, contenidos y coherencia entre las actuaciones (iniciativas) y proyectos contemplados y las líneas y objetivos estratégicos perseguidos en el SPE.

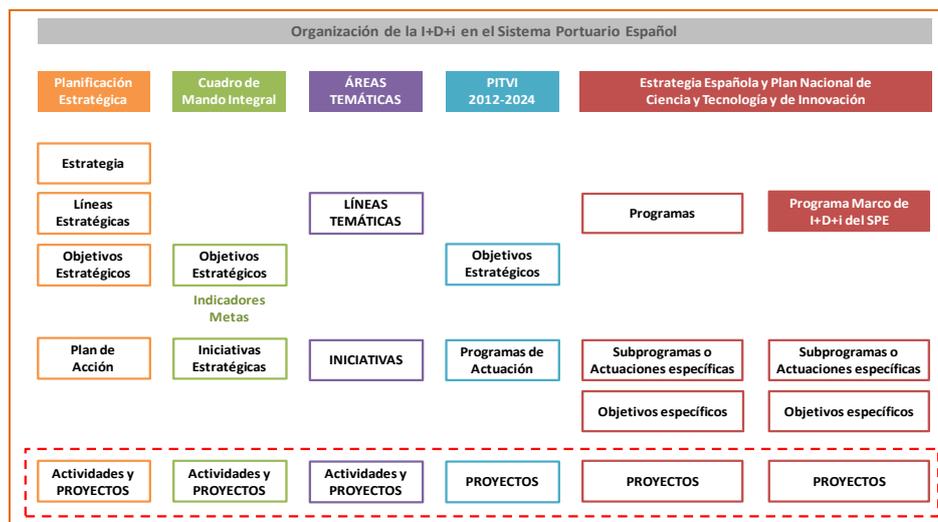
Figura 5: Inputs para la elaboración del PROMIDi 2013-2016



Fuente: Fundación Valenciaport

En aras a facilitar la lectura del capítulo se refleja en la Figura 6, a modo de glosario de términos, las equivalencias entre la nomenclatura empleada en las diferentes herramientas y documentos que ordenan la I+D+i en el SPE, que son esquematizados en sus contenidos básicos en los próximos epígrafes.

Figura 6: Equivalencias la nomenclatura de las diferentes herramientas y documentos que organizan la I+D+i en el Sistema Portuario Español



Fuente: Fundación Valenciaport

3.1 Política y estrategia europea en materia de transporte y puertos

A la hora de identificar, definir y priorizar iniciativas y proyectos de I+D+i en puertos, resulta imprescindible revisar las políticas y estrategias planteadas en el ámbito europeo y nacional con carácter general en materia de transportes y en particular en el ámbito de los puertos.

La política portuaria de la Comisión en el contexto de la política de transportes de la UE está basada en tres pilares (Gómez-Ferrer, 2013):

- Propuesta de regulación de la **Red Transeuropea de Transportes a través de la conectividad** de los principales puertos de la UE con su hinterland que contará con apoyo financiero para el desarrollo de infraestructuras y corredores.
- Impulso del paquete **“Cinturón Azul” (Blue Belt)** para facilitar el tráfico intracomunitario minimizando la tramitación administrativa de la conectividad en los puertos.
- El tercer pilar lo conforman los ámbitos de **transparencia y de regulación del acceso** al mercado de provisión de **servicios portuarios**.

Cabe añadir que, a finales de mayo de 2013, la Comisión Europea lanzó una propuesta de *Reglamento para el Establecimiento de un esquema sobre el acceso a la prestación de los servicios portuarios y de transparencia financiera de los puertos* (COM (2013) 296 final).

En la dimensión europea, el año 2013 se plantea como de transición en la definición de la política de I+D+i por cuanto llega a su fin el VII Programa Marco, estando previsto que arranque en el año 2014 del Programa Marco de I+D+i de la UE “Horizonte 2020” (UE, Comisión Europea, COM (2011) 808 final, de 30/11/2011). En ese documento se identifica entre los retos de la sociedad el del “Transporte inteligente, ecológico e integrado” (*“Smart, green and integrated transport”*), traducido en los textos más recientes como **“Transporte inteligente, sostenible e integrado”**).

En el documento de Posición Española sobre Horizonte 2020 (MINECO, 2012) al referirse al reto del *“Transporte inteligente, ecológico e integrado”* se expone que:

*“En este reto, España apoya las acciones centradas en la **reducción del consumo energético**, especialmente de los combustibles fósiles, así como en la fabricación de la **próxima generación de medios de transporte marítimo, aéreo y por superficie**, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías, sistemas y equipamiento, incluidas las pilas de combustible y generación de hidrógeno. Se deben buscar también **soluciones innovadoras para lograr una movilidad segura y asequible**”.*

En el contexto nacional, la referida transición se produce, además de en el ámbito del I+D+i que se orienta en un esquema análogo al de la UE, también en la política de transportes con el lanzamiento a finales de septiembre de 2012 del **Plan de Infraestructuras, Transporte y**

Vivienda PITVI 2012-2024 (MFOM, 2012) que en la actualidad se encuentra en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

3.2 Mapa Estratégico del Sistema Portuario Español

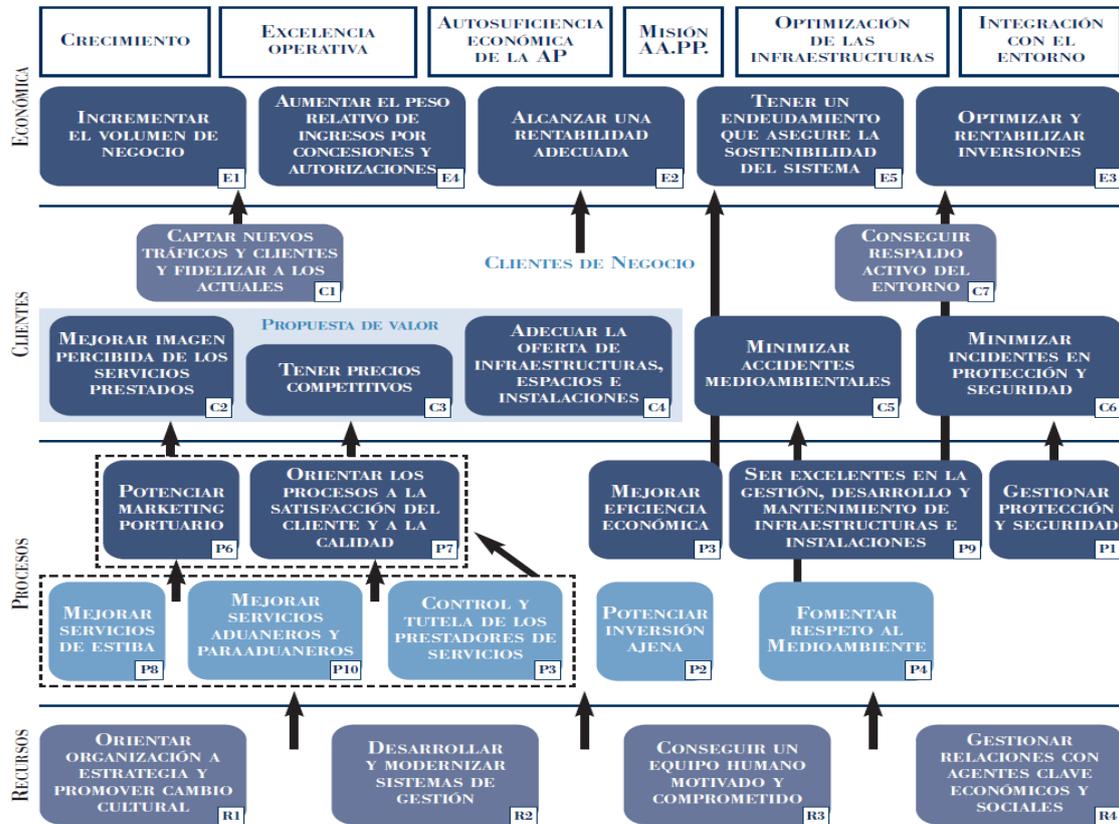
En el SPE el ejercicio de gestión estratégica se materializa a través del empleo del instrumento del CMI que permite abordar la actividad de una institución o sistema de forma equilibrada y desde el desarrollo sostenible gracias a la concepción y manejo de diferentes perspectivas, generalmente cuatro: la económica, la del cliente, la de procesos y la de recursos, clasificadas en perspectivas palanca y perspectivas resultados.

Las perspectivas palanca son la de recursos y la de procesos. Mientras la primera alinea la estrategia con los activos de la empresa, tangibles e intangibles -el capital humano, organizativo y de la información-, la segunda reúne los procesos internos creadores de valor. Estas dos impulsan la obtención de resultados en las perspectivas del cliente y la económica. La perspectiva del cliente recoge la Propuesta de Valor diferenciada que la empresa oferta y la económica contempla los objetivos de los *stakeholders* y equilibra los intereses a corto y largo plazo. Este planteamiento permite integrar los recursos y procesos y proporciona una visión global de la actividad.

En la Figura 7 se plasma el Mapa Estratégico del Sistema Portuario Español que ordena los objetivos estratégicos del mismo en las distintas perspectivas (recursos, procesos, clientes y económica) con el fin del soporte de las líneas estratégicas que facilitan la consecución de la misión y visión del SPE. En concreto las seis líneas estratégicas son:

- Crecimiento
- Excelencia operativa
- Autosuficiencia económica de la AP
- La propia misión de las AAPP
- Optimización de las infraestructuras; e
- Integración con el entorno

Figura 7: Mapa Estratégico del Sistema Portuario Español



Fuente: OPPE (2012)

3.3 Proyecto IDiSPE

Uno de los resultados del Proyecto IDiSPE “La organización de la I+D+i en el SPE: diagnóstico y líneas de actuación” desarrollado a lo largo del año 2011 y presentado en 2012 (OPPE-FV, 2013), impulsado por Puertos del Estado en colaboración con las AAPP del SPE y la asistencia técnica de la FV, fue la definición de un conjunto de **ÁREAS TEMÁTICAS** en el ámbito de los puertos susceptibles de acoger actividades o proyectos de I+D+i.

Se identificaron las siguientes:

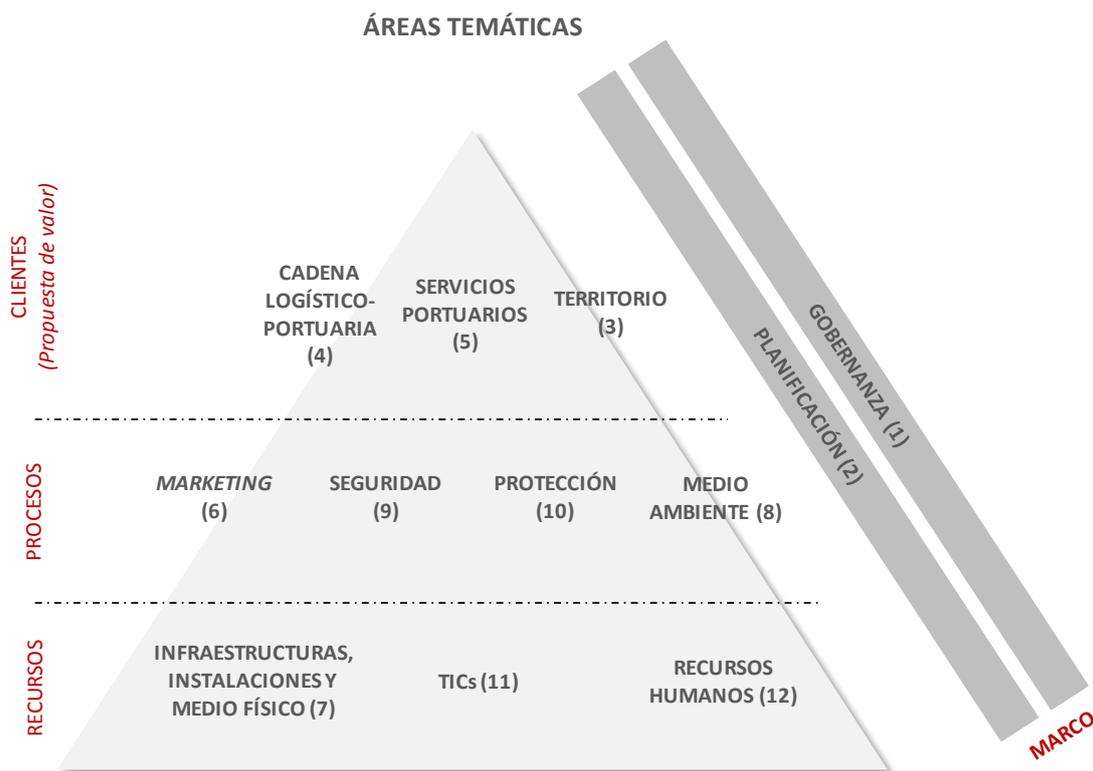
1. Gobernanza
2. Planificación
3. Territorio
4. Cadena logístico-portuaria
5. Servicios portuarios
6. Marketing
7. Infraestructuras, instalaciones y medio físico
8. Medio ambiente
9. Seguridad

10. Protección
11. TICs
12. Recursos humanos

A su vez con el objeto de una mayor concreción de los contenidos, las Áreas Temáticas se despliegan en **LÍNEAS TEMÁTICAS** (véase Tabla 1 al final del presente epígrafe). El siguiente nivel de la clasificación corresponde al de **INICIATIVAS** que es el nivel anterior al de Proyecto. Así, una Iniciativa o actuación puede agrupar un conjunto de Proyectos alineados con la primera.

El listado de áreas temáticas puede ordenarse atendiendo a la Figura 8 (Proyecto COMIDI, 2012-2013). La pirámide conformada estructura las 12 áreas temáticas por analogía con las perspectivas de la herramienta del Cuadro de Mando Integral (CMI, Kaplan y Norton, 1997) y las representa de un modo similar a un Mapa Estratégico (Kaplan y Norton, 2004).

Figura 8: Ordenación de las áreas temáticas



Fuente: Fundación Valenciaport

Esta visión es aplicable a las actividades de I+D+i del SPE y permite identificar el papel que desempeña cada una de las 12 áreas temáticas definidas en la consecución de los objetivos del Sistema. Para ello, aprovechando la flexibilidad de la herramienta del CMI, se han

definido 3 perspectivas –la de recursos, la de procesos y la del cliente-, y un Marco que orienta el funcionamiento de las perspectivas anteriores.

La perspectiva de recursos está formada por las áreas temáticas de Infraestructuras, instalaciones y medio físico (7), TICs (11) y Recursos humanos (12), imprescindibles para que el SPE desarrolle su actividad; mientras que la de procesos la componen los procesos de *Marketing* (6), Seguridad (9), Protección (10) y Medio Ambiente (8) necesarios para llevar a cabo dicha actividad y que organizan los recursos anteriores dando como resultado la Propuesta de Valor del Sistema.

Las áreas temáticas de Cadena logístico-portuaria (4), Servicios portuarios (5) y Territorio (3) conforman la perspectiva del Cliente y la Propuesta de Valor del Sistema. Como la propia clasificación de la perspectiva sugiere, son el resultado, y por lo tanto dependen, del desempeño de las perspectivas palanca.

El hecho de que las áreas temáticas relativas a la Propuesta de Valor del Sistema se encuentren en la cúspide de la pirámide evidencia la clara vocación hacia el cliente de la actividad del SPE y es posible gracias a que la sostenibilidad del Sistema, incluyendo su perspectiva económica, se aborda desde el marco que rige dicha actividad: desde la planificación (2), que a su vez se articula mediante los mecanismos de gobernanza del SPE (1).

Tabla 1: Áreas y Líneas Temáticas (Proyecto IDiSPE)

ÁREA TEMÁTICA	LÍNEA TEMÁTICA
Gobernanza	Marco legal
	Modelos y roles
	Política portuaria
	Financiación
	Stakeholders, relaciones institucionales y comunicación
	Responsabilidad Social Corporativa
	Instrumentos (CMI, indicadores y performance, simulación)
Planificación	Estrategia
	Instrumentos
	Marco/Plan Estratégico
	Master Plan
	Delimitación de Usos y Espacios Portuarios
	Plan de Empresa
	Oferta (Capacidad)
	Demanda
	Análisis de inversiones
	Participación público-privada (Concesiones, etc.)
Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)	
Territorio	Puerto-ciudad
	Waterfront
	Conectividad (accesos)
Cadena logístico-portuaria	Plataformas logísticas
	Servicios de ferrocarril
	SSS/TMCD y Autopistas del Mar
	Ventanilla única
	Calidad
Servicios portuarios	Servicios técnico-naúticos
	Ayudas a la navegación
	Terminales
	Instalaciones náutico-deportivas
	Cruceros
	Servicios de recepción de residuos generados por los buques
Marketing	Competencia
	Hinterland
	Foreland
Seguridad	Comunidad Portuaria
	Planes de contingencia
Protección	Herramientas de seguimiento y control de accidentes
	Código PBIP
Medio ambiente	Planes de protección
	Sistemas de gestión ambiental
Infraestructuras, instalaciones y medio físico	Eficiencia energética
	Tecnología de infraestructuras
	Evaluación de Impacto Ambiental
TICs	Análisis del medio físico
	Automatización de captura de datos
	Optimización de procesos administrativos
	Automatización de flujos de información operativa
	Ventanilla única
	Port Community System
	Tecnología de identificación y localización
	Sistemas inteligentes de transporte
Generación de entornos colaborativos 2.0 para c. humanas	
Recursos humanos	Modelos de gestión
	Formación

Fuente: OPPE-FV (2013). Proyecto IDiSPE 2011-12

3.4 Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)

Otro *input* a considerar a la hora de la identificación, definición y priorización de iniciativas de I+D+i en el ámbito de los puertos del SPE es el **Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024** (PITVI; MFOM, 2012) lanzado a finales de septiembre de 2012 y que se encuentra en la actualidad en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

Partiendo del correspondiente diagnóstico sobre la situación del transporte en España, el PITVI establece cinco objetivos estratégicos (Figura 9):

- A. Mejorar la **eficiencia** y competitividad del sistema global del transporte optimizando la utilización de las **capacidades existentes**.
- B. Contribuir a un **desarrollo económico equilibrado**, como herramienta al servicio de la **superación de la crisis**.
- C. Promover una **movilidad sostenible** compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente.
- D. Reforzar la **cohesión territorial** y la **accesibilidad** de todos los territorios del Estado a través del sistema de transportes.
- E. Favorecer la **integración funcional** del sistema de transportes en su conjunto mediante un enfoque **intermodal**.

Figura 9: Objetivos Estratégicos del PITVI



Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

El PITVI pretende pues la consecución de un modelo de transporte integrado, intermodal, eficaz y sostenible. Para ello se estructura en tres programas de actuación:

- Programa de regulación, control y supervisión,
- Programa de gestión y prestación de servicios; y,

- Programa de actuación inversora.

El Plan en el Capítulo V aporta una serie de Fichas de Actuaciones Estratégicas estructuradas de acuerdo con los referidos Programas que esquematizan los principales contenidos desplegados en el mismo. En relación directa con los puertos se tienen cinco fichas:

- Potenciar la competencia e incrementar la competitividad de los costes del puerto (Figura 10),
- Impulsar el posicionamiento internacional de los puertos reforzando la acción comercial y de los servicios (Figura 11),
- Integrar la sostenibilidad, la seguridad y la I+D+i en la gestión de los puertos (Figura 12),
- Mejorar la conectividad de los puertos como parte de una red integral (Figura 13); y,
- Optimización de la gestión de las infraestructuras (Figura 14).

La ficha de la actuación estratégica relativa a “integrar la sostenibilidad, la seguridad y la I+D+i en la gestión de los puertos” (Figura 12) recoge que *“se definirá un programa de promoción de I+D+i impulsado desde Puertos del Estado, con base en el diagnóstico de situación actual realizado por la Comisión Interportuaria de I+D+i actualmente en vigor”*. El enfoque metodológico y los avances en el desarrollo de la actividad de definición del referido Programa de Promoción es parte del contenido del PROMIDi.

Figura 10: Potenciar la competencia e incrementar la competitividad de los costes del puerto (Ficha de Actuación Estratégica)

<p>POTENCIAR LA COMPETENCIA E INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS COSTES DEL PUERTO</p>		<p>TRANSPORTE MARÍTIMO</p> 
<p>Objetivo:</p> <p>El objetivo es avanzar en procesos regulatorios, de control y vigilancia que redunden en una mejora de la competitividad de los puertos sustentados tanto en la mejora de rendimientos y productividades, como en un menor precio de los servicios repercutidos al cliente</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:</p> <p>Poner en marcha el Observatorio Permanente del Mercado de los Servicios Portuarios (integrado en el Observatorio del Transporte) y actualizar los Pliegos de Prescripciones Técnicas con el fin de consolidar un mecanismo estable en el sistema portuario de interés general como instrumento para velar por un marco de libre competencia inter-portuaria e intra-portuaria, por el cual se eviten o se actúe para remediar los efectos de prácticas abusivas, actuaciones discriminatorias y otras acciones análogas.</p> <p>Impulsar la mejora del rendimiento y productividad de las operaciones portuarias, con el fin, entre otros, de minimizar el tiempo de estancia en puerto de los buques, las mercancías y los pasajeros.</p> <p>Promover una reducción efectiva del coste de escala y de paso del tráfico por el puerto y trasladar los incrementos de eficiencia a las tarifas al cliente.</p> <p>Impulsar el incremento del número de prestadores de servicios portuarios para aumentar las condiciones de competencia en el puerto</p> <p>Disminuir la rigidez laboral especialmente en el ámbito de la manipulación de mercancías, en aras de una reducción de los costes de paso por puerto.</p> <p>Mejorar la eficiencia de los trámites portuarios como mecanismo para una mayor agilidad administrativa del flujo del tráfico.</p>		
<p>REGULACIÓN, CONTROL Y SUPERVISIÓN</p>	<p>RESPONSABLE</p> <p>Puertos del Estado y Autoridades Portuarias</p>	
	<p>CALENDARIO</p> <p>2012-2016</p>	

Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

Figura 11: Impulsar el posicionamiento internacional de los puertos reforzando la acción comercial y de los servicios (Ficha de Actuación Estratégica)

<p>IMPULSAR EL POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL DE LOS PUERTOS REFORZANDO LA ACCIÓN COMERCIAL Y DE LOS SERVICIOS</p>		<p>TRANSPORTE MARÍTIMO</p> 
<p>GESTIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS</p>	<p>Objetivo:</p> <p>Favorecer mayor integración de los agentes de la comunidad portuaria de manera que se presente ante el mercado internacional una oferta global integrada de alta relación calidad/coste, vista en su conjunto.</p> <p>Impulsar una verdadera integración de los puertos en las redes de transporte a través de un refuerzo de su función intermodal y también logística.</p>	
	<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:</p> <p>Mejorar la relación calidad/coste percibida por el cliente, a través del diseño y supervisión de una serie de objetivos e indicadores relacionados con el rendimiento y la productividad de las operaciones portuarias.</p> <p>Implantar "ventanillas únicas" que unifiquen los trámites de gestión portuaria, como mecanismo para incrementar la agilidad administrativa de flujo del tráfico y de mejora de la competitividad.</p> <p>Potenciar el establecimiento de acuerdos estratégicos entre los agentes portuarios como instrumento de puesta a disposición en el mercado de la oferta portuaria en su conjunto.</p> <p>Impulsar la acción comercial (planes de marketing nacional e internacional, comunicación, oferta comercial, etc.) como mecanismo para mejorar la rentabilidad operativa de los puertos.</p> <p>Fomentar la función logística en los puertos (como complemento a la función intermodal) para conseguir su inserción en las cadenas de suministro global. En este sentido se establecerá un programa de previsión y seguimiento del desarrollo de plataformas intermodales en el interior del territorio destinadas a albergar actividades de valor añadido sobre la mercancía y también zonas de actividad logística.</p>	
<p>RESPONSABLE</p> <p>Puertos del Estado y Autoridades Portuarias</p> <p>CALENDARIO</p> <p>2012-2016</p>		

Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

Figura 12: Integrar la sostenibilidad, la seguridad y la I+D+i en la gestión de los puertos (Ficha de Actuación Estratégica)

<p>INTEGRAR LA SOSTENIBILIDAD, LA SEGURIDAD Y LA I+D+i EN LA GESTIÓN DE LOS PUERTOS</p>		<p>TRANSPORTE MARÍTIMO</p> 
<p>Objetivo:</p> <p>Protocolizar en base a procesos y herramientas la consideración de la sostenibilidad y de la seguridad en los instrumentos de gestión del sistema portuario (Planes de Empresa, pliegos de prescripciones particulares de los servicios portuarios, etc.) de cara a extender su uso, no como elemento diferenciador, y sí como elemento imprescindible.</p>		
<p>GESTIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:</p> <p>Potenciar la sostenibilidad en la gestión, con especial énfasis en el eje social y ambiental, este último en los ámbitos de tierra, agua y aire, a través de un seguimiento continuo de las memorias de sostenibilidad que elaboran las Autoridades Portuarias, una mejor coordinación medioambiental entre Administraciones y la inclusión de parámetros medioambientales en los pliegos de los servicios portuarios, los contratos concesionales y en general los sistemas de gestión medioambiental.</p> <p>Actualizar los protocolos de protección y seguridad de las instalaciones y en materia de prestación de servicios portuarios y comerciales, con especial énfasis en la coordinación de medios, la actualización de los planes de contingencia y respuesta a incidencias y de los planes de protección de los puertos.</p> <p>Se definirá un programa de promoción de I+D+i impulsado desde Puertos del Estado, con base en el diagnóstico de situación actual realizado por la Comisión Interportuaria de I+D+i actualmente en vigor. Se potenciará con ello las actividades innovadoras en tres ejes: Autoridad Portuaria, Comunidad Portuaria y Sistema Portuario</p>	
<p>RESPONSABLE</p> <p>Puertos del Estado y Autoridades Portuarias</p>	<p>CALENDARIO</p> <p>2012-2016</p>	

Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

Figura 13: Mejorar la conectividad de los puertos como parte de una red integral (Ficha de Actuación Estratégica)

<p>MEJORAR LA CONECTIVIDAD DE LOS PUERTOS COMO PARTE DE UNA RED INTEGRAL</p>		<p>TRANSPORTE MARÍTIMO</p> 
<p>Objetivo:</p> <p>Coordinar de manera eficaz la Administración portuaria y ferroviaria para asegurar la circulación de trenes en condiciones de seguridad y eficiencia, atendiendo a las condiciones de competencia entre empresas ferroviarias.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:</p> <p>Creación de un Comité de seguimiento de las actuaciones de accesos terrestres a los puertos.</p>		
<p>RESPONSABLE</p> <p>Puertos del Estado y Autoridades Portuarias</p>	<p>Mejorar los procedimientos asociados a la gestión de la circulación ferroviaria en los entornos portuarios, teniendo en cuenta las necesidades de recursos materiales y humanos (formación de personal de Autoridades Portuarias).</p>	
<p>CALENDARIO</p> <p>2012-2016</p>	<p>Optimizar los mecanismos de coordinación con ADIF y con las empresas ferroviarias para la gestión de la capacidad de las infraestructuras en el complejo ferroportuario, con el objeto de minimizar las interferencias entre la explotación ferroviaria y la explotación portuaria.</p> <p>Completar los procedimientos asociados a la gestión de la seguridad de la circulación de los trenes en el complejo ferro-portuario, teniendo en cuenta que las Autoridades Portuarias son entidades responsables de la seguridad en la circulación ferroviaria con respecto a las infraestructuras a su cargo.</p>	
<p>GESTIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS</p>		

Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

Figura 14: Optimización de la gestión de las infraestructuras (Ficha de Actuación Estratégica)

<p>OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS</p>		<p>TRANSPORTE MARÍTIMO</p> 
<p>ACTUACIÓN INVERSORA</p>	<p>Objetivo:</p> <p>Se persigue reducir las inversiones públicas en nuevos proyectos de inversión, con el objeto de acompañarlas eficazmente con la demanda prevista. Se captarán nuevos recursos privados y se redirigirán los recursos públicos a la mejora de la calidad y el aprovechamiento de las infraestructuras existentes.</p>	
	<p><i>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:</i></p> <p>Implantación de un mecanismo en el sistema portuario de interés general que sirva para promover un mejor uso de la oferta de infraestructuras. A través de este mecanismo se monitorizará el aprovechamiento de las terminales portuarias.</p> <p>Programa eficiente para la conservación, mantenimiento y ocasionalmente ejecución de reparaciones extraordinarias, que preserven y mejoren la calidad de las infraestructuras.</p> <p>Planificar de forma selectiva las nuevas infraestructuras, a través de un mayor control sobre el Plan de inversiones de cada Autoridad Portuaria y su vinculación con la demanda previsible en escenarios prudentes y razonables.</p> <p>Asegurar el cumplimiento de los límites preestablecidos de endeudamiento, ajustando la inversión pública cuando haga falta, como mecanismo de control de la financiación de las infraestructuras. Fijar un sistema de vigilancia del estado financiero y la solvencia de los puertos para salvaguardar el principio de la autosuficiencia portuaria (principio básico de gestión). En este sentido, los Planes de Empresa recogerán también modelos de negocio y financieros a largo plazo.</p> <p>Potenciar la participación privada en la inversión en infraestructuras portuarias a fin de recuperar una cuota superior al 50%. Para ello, se consolidará un sistema de seguimiento de la inversión privada en los puertos de interés general.</p>	
<p>RESPONSABLE</p> <p>Puertos del Estado y Autoridades Portuarias</p>		
<p>CALENDARIO</p> <p>2012-2016</p>		

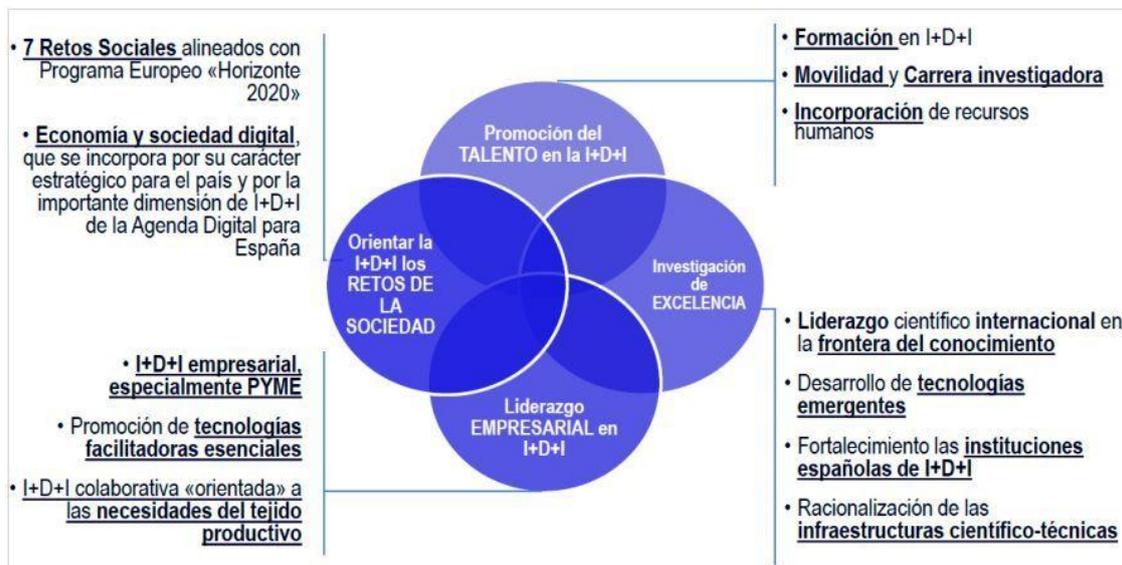
Fuente: Ministerio de Fomento (2012)

3.5 Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación identifica cuatro **Objetivos Generales** (Figura 15):

- Reconocimiento y **promoción del TALENTO** y su empleabilidad
- Fomento de la **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA**
- Potenciar el **LIDERAZGO EMPRESARIAL en I+D+i**
- El apoyo a la **I+D+i orientada a los RETOS DE LA SOCIEDAD**

Figura 15: Objetivos Generales de la Estrategia



Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad (2013)

Los referidos Objetivos Generales se despliegan en dieciocho **Objetivos Específicos** (Tabla 2), siendo el nº 14 el relativo a TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO.

Tabla 2: Estructura de la Estrategia (Objetivos y Ejes Prioritarios)

OBJETIVOS	EJES PRIORITARIOS					
	1. DESARROLLO DE UN ENTORNO FAVORABLE A LA I+D+i	2. FOMENTO A LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TALENTO	3. TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	4. TERRITORIOS INNOVADORES Y COMPETITIVOS	5. INTERNACIONALIZACIÓN	6. CULTURA CIENTÍFICA, INNOVACION Y EMPRENDIMIENTO
I. RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD						
1. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN en I+D+i						
2. MOVILIDAD Y DESARROLLO DE LA CARRERA INVESTIGADORA						
3. INCORPORACIÓN DE RECURSOS HUMANOS en I+D+i						
II. FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA						
4. GENERACION DE CONOCIMIENTO DE FRONTERA						
5. DESARROLLO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES						
6. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL						
7. CONSOLIDACIÓN Y USOS DE INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES						
III. POTENCIAR EL LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i						
8. IMPULSO A LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES DE I+D+i						
9. TECNOLOGÍAS FACILITADORAS ESENCIALES						
10. I+D+i COLABORATIVA ORIENTADA AL TEJIDO PRODUCTIVO						
IV. INVESTIGACIÓN ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD						
11. SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR						
12. SEGURIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIAS, AGRICULTURA PRODUCTIVA Y SOSTENIBLE, SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES, INVESTIGACIÓN MARINA, MARÍTIMA Y EN MATERIA DE AGUAS INTERIORES						
13. ENERGÍA, SEGURIDAD Y MODELOS ENERGÉTICOS SEGUROS, SOSTENIBLES Y EFICIENTES						
14. TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO						
15. ACCIÓN SOBRE EL CLIMA, EFICIENCIA RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS						
16. CAMBIOS E INNOVACIONES SOCIALES						
17. ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL						
18. SEGURIDAD, PROTECCIÓN DE LAS LIBERTADES Y DERECHOS DE LOS CIUDADANOS						

Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad (2013)

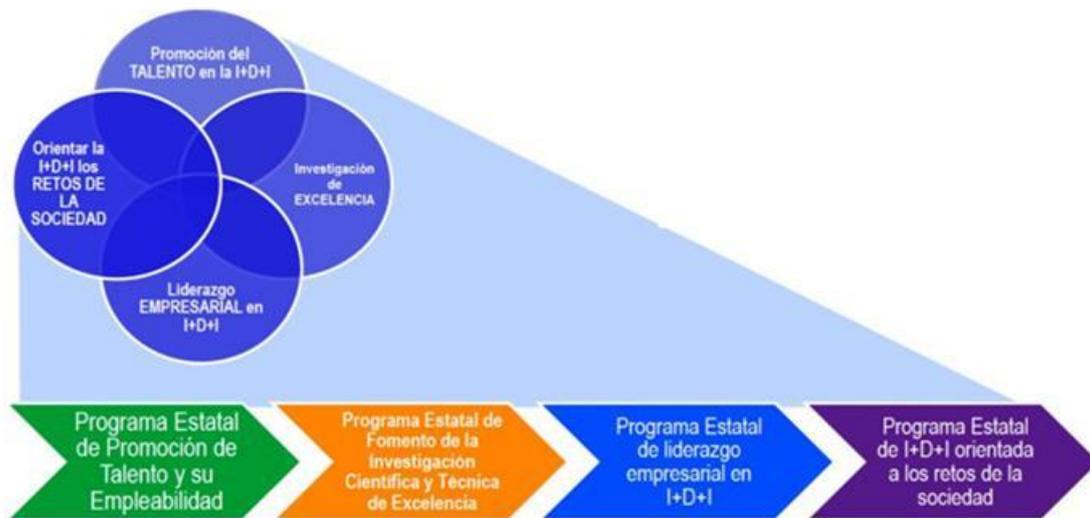
En el RETO de **TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO**, los **objetivos estratégicos** en infraestructuras y servicios de transporte en España persiguen:

- a) *desarrollar un sistema que permita un uso eficiente de los recursos y sea competitivo, seguro y asequible;*
- b) *reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad, favoreciendo la integración funcional mediante un enfoque intermodal que establezca un nuevo modelo en las relaciones entre los agentes;*
- c) *asegurar los requerimientos de acceso, calidad y no discriminación de todos los ciudadanos;*
- d) *preservar el medio ambiente y avanzar tanto en la sustitución progresiva del uso de recursos no renovables como en la integración de las infraestructuras del transporte en los núcleos urbanos y en el entorno paisajístico;*
- e) *crear cadenas de transporte de personas y de mercancías eficientes mediante la incorporación y el desarrollo de tecnologías facilitadoras que fomenten la implantación de soluciones innovadoras;*
- f) *impulsar el desarrollo de la próxima generación de medios de transporte y de manipulación, especialmente a través de la automatización y las tecnologías limpias, la navegación por satélite, etc.; y,*
- g) *potenciar el liderazgo internacional de los agentes con capacidades científicas, tecnológicas y empresariales ya existentes en el análisis del medio físico y en técnicas de construcción y operación de infraestructuras y superestructuras de transporte -líneas ferroviarias de alta velocidad y de altas prestaciones en general, obras portuarias, aeroportuarias y carreteras-.*

3.6 Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013- 2016

La estructura del Plan Estatal reproduce la estrategia española y los objetivos de ésta representan los Programas Estatales. Los subprogramas estatales responden a los objetivos específicos de la estrategia (Figura 16)

Figura 16: Relación entre Objetivos-y Programas en el Plan



Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad (2013)

El RETO en TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO (Objetivo Específico nº 14) tiene como principal objetivo *impulsar el desarrollo de un **sistema de transporte y de sus infraestructuras lineales y nodales que utilice eficientemente los recursos y sea competitivo, seguro y asequible**, dando soporte a un crecimiento económico equilibrado y a la mejora de la competitividad, reforzando la cohesión territorial y la accesibilidad, y favoreciendo la integración funcional **mediante un enfoque intermodal**.*

De acuerdo con el Plan, los *requerimientos se adaptarán a las especificidades de cada modalidad de transporte identificándose entre las principales **prioridades temáticas** las siguientes:*

- I. EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE** que contribuyan a:
 - i. aumentar la eficiencia en el transporte y en el uso de las infraestructuras, mejorar la gestión del tráfico, y promover y facilitar el transporte intermodal;*
 - ii. desarrollar Sistemas de Información y control en tiempo real así como sistemas de transporte inteligente para facilitar la intermodalidad del*

transporte de mercancías (terrestre, marítimo y aéreo), la movilidad cooperativa, segura y la ayuda a la conducción; y,

iii. *avanzar hacia nuevas soluciones tecnológicas que aseguren la interoperabilidad ferroviaria y una mayor integración de la red, incluyendo su conexión intermodal marítima.*

- II. **EL DESARROLLO DE TÉCNICAS, METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS** para la evaluación y reducción de riesgos, la implementación de planes de contingencia frente a situaciones extremas y desastres naturales o tecnológicos.
- III. **EL DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES** basadas en programas europeos de navegación por satélite -EGNOS y Galileo-, que garanticen la compatibilidad, interoperabilidad y robustez de las soluciones. Se considera dentro de este ámbito el desarrollo de actividades de I+D+I orientadas a la modernización de la gestión del tránsito aéreo en Europa (Single European Sky ATM Research -SESAR) en el marco de la iniciativa sobre Cielo Único Europeo.
- IV. El impulso a la investigación y desarrollo de nuevos medios de **TRANSPORTE MÁS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE Y/O LIMPIOS** tanto en materia de tecnologías como de combustibles.
- V. La investigación y aplicación de **NUEVOS MATERIALES AVANZADOS PARA EL TRANSPORTE**, pavimentos y construcción de infraestructuras incluidos los de recuperación y reciclado.
- VI. El desarrollo de nuevas tecnologías destinadas a reducir el **IMPACTO AMBIENTAL** de los distintos sistemas y medios de transporte así como la contaminación acústica y medioambiental.
- VII. **EFICIENCIA ENERGÉTICA**. La búsqueda de tecnologías y soluciones innovadoras que permitan adaptar las infraestructuras del transporte al uso eficiente de energías alternativas con objeto de reducir los costes de explotación.

3.7 Justificación de la estructura de contenidos del PROMIDi 2013-2016

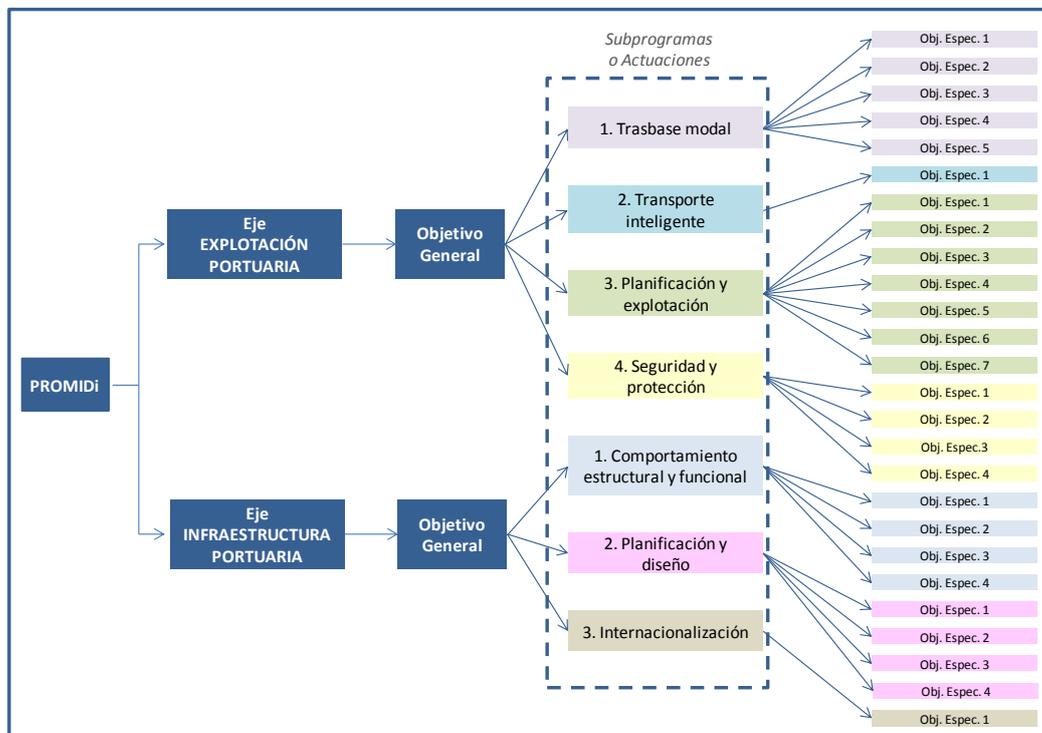
El Programa Marco de I+D+i 2013-2016 del SPE, se formula a partir de los inputs presentados en el presente capítulo, en el contexto del reto relativo a los **Sistemas de Transporte Inteligentes, Sostenibles e Integrados**, y concreta éstos en el ámbito portuario, estructurando su desarrollo en dos grandes ejes:

- Explotación Portuaria; e,
- Infraestructura Portuaria.

El eje relativo a la Explotación Portuaria se caracteriza por su más amplio espectro de contenidos, con el objetivo de aglutinar las actuaciones que deben impulsar las Autoridades Portuarias y Puertos del Estado en el ámbito de la innovación para la mejora de la competitividad del SPE. En paralelo, el eje dedicado a la Infraestructura Portuaria incide en esos contenidos igualmente, pero tiene una mayor orientación hacia el I+D, circunstancia que resulta consistente con el papel que otorga al OPPE el marco legal presentado en el capítulo segundo.

Cada uno de los ejes incorpora una serie de Actuaciones y Objetivos específicos capaces de enmarcar el nivel correspondiente a Proyecto de I+D+i en el contexto de la oportuna priorización temática para las AAPP y el conjunto del sistema (Figura 17 y Figura 18).

Figura 17: Estructura del Programa Marco de I+D+i del SPE



Fuente: Fundación Valenciaport

- **Explotación portuaria**

El objetivo general del eje de Explotación Portuaria es el de *“reforzar la eficiencia y sostenibilidad de la planificación y gestión del nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la potenciación del transporte intermodal vía modo marítimo, a la seguridad y protección en el transporte, a la descongestión del transporte terrestre, a la competitividad, a la cohesión territorial, a la eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes”*.

Tal objetivo se alinea con los objetivos estratégicos de la planificación estratégica del SPE presentados en el epígrafe 3.2.

Las actuaciones incluidas bajo el epígrafe de Explotación Portuaria son:

- a) **Fomento de estrategias de transvase modal de la carretera a la vía marítima y ferroviaria y optimización de la capacidad infraestructural disponible**, potenciando encadenamientos intermodales de mercancías, mediante el impulso de metodologías y desarrollos innovadores en el ámbito portuario tanto de procesos como tecnológicos incluyendo soluciones TIC avanzadas de e-administración y e-business y Sistemas GIS de Gestión Portuaria Integral (Port Management System), como medio de descongestión del transporte y decremento de emisiones contaminantes;
- b) **Desarrollo e implantación piloto de soluciones tecnológicas y de proceso de transporte inteligente** para incrementar la eficiencia y seguridad de la cadena logística (contenedor y otros tráficos) y el transporte puerta a puerta, en particular en la etapa portuaria de transferencia modal marítimo-terrestre;
- c) **Fomento de estrategias orientadas al desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión destinadas a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental** en la planificación y explotación de las infraestructuras e instalaciones portuarias, incluyendo aquellas que contribuyan a la eficiencia en el uso de los recursos naturales para la reducción de la huella del carbono; y,
- d) **Fomento de desarrollos innovadores para la Seguridad y Protección en el nodo portuario** de la cadena de transporte.

Cada una de las actuaciones, a nivel de iniciativa, requiere el despliegue de proyectos de las diversas Áreas Temáticas del I+D+i portuario, siendo de interés transversal a todas las actuaciones las relacionadas con el Área Temática de Recursos Humanos, observándose cómo:

- La actuación a) incorpora el número de Áreas Temáticas, incluyendo desde las relativas a la perspectiva “Marco” de nivel más estratégico como al gobernanza y planificación, hasta las de Infraestructuras y TICs correspondientes a la perspectiva palanca de los recursos; y por último incluye las de Cadena logística y Territorio correspondientes a la perspectiva cliente.
- La actuación b) se centra en el área de la cadena logístico-portuaria incorporando en particular la necesidad de soluciones de transporte inteligentes basadas en desarrollos TICs.
- La actuación c) aborda la dimensión de la infraestructura y servicios portuarios desde su planificación, marketing y aspectos medioambientales y tecnológicos.
- finalmente, la actuación d) se focaliza en el área de los desarrollos innovadores relacionados con las áreas de seguridad y protección.

En la Tabla 3 se ilustra la conexión expuesta entre las actuaciones del Eje de Explotación Portuaria y las Áreas Temáticas.

Tabla 3: Conexión entre las Actuaciones del Eje de Explotación Portuaria de PROMIDi y las Áreas Temáticas

<p>a) Fomento de estrategias de transvase modal de la carretera a la vía marítima y ferroviaria y optimización de la capacidad infraestructural disponible potenciando encadenamientos intermodales de mercancías, mediante el impulso de metodologías y desarrollos innovadores en el ámbito portuario tanto de procesos como tecnológicos incluyendo soluciones TIC avanzadas de e-administración y e-business y Sistemas GIS de Gestión Portuaria integral (Port Management System), como medio de descongestión del transporte y decremento de emisiones contaminantes.</p>
<p> GOBERNANZA PLANIFICACIÓN CADENA L-P INFRAESTRUCTURAS TICS TERRITORIO (conectividad física) </p>
<p>b) Desarrollo e implantación piloto de soluciones tecnológicas y de proceso de transporte inteligente para incrementar la eficiencia y seguridad de la cadena logística (contenedor y otros tráficos) y el transporte puerta a puerta, en particular en la etapa portuaria de transferencia modal marítimo-terrestre.</p>
<p> CADENA L-P TICS </p>
<p>c) Fomento de estrategias orientadas al desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión destinadas a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental en la planificación y explotación de las infraestructuras e instalaciones portuarias, incluyendo aquellas que contribuyan a la eficiencia en el uso de los recursos naturales para la reducción de la huella del carbono.</p>
<p> PLANIFICACIÓN SERVICIOS PORTUARIOS MEDIO AMBIENTE INFRAESTRUCTURAS TICS MARKETING </p>
<p>d) Fomento de desarrollos innovadores para la Seguridad y Protección en el nodo portuario de la cadena de transporte.</p>
<p> SEGURIDAD PROTECCIÓN TICS </p>

Fuente: Fundación Valenciaport

• Infraestructura Portuaria

El objetivo general del eje de Infraestructura Portuaria es el de “*reforzar la eficiencia de la planificación y gestión de la infraestructura a lo largo de su vida útil en el nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la optimización del desarrollo*”

futuro de capacidad infraestructural, a la internacionalización del sector español de construcción y de consultoría marítimo-portuaria, a la sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes". Tal objetivo se alinea con los objetivos estratégicos de la planificación estratégica del SPE presentados en el epígrafe 3.2.

Las actuaciones incluidas bajo el epígrafe de Infraestructura Portuaria son:

- a) ***Desarrollo de conocimiento científico actualmente no disponible en relación con el comportamiento estructural y funcional de la infraestructura portuaria frente a las acciones del medio físico y la explotación portuaria;***
- b) ***Planificación y diseño de la infraestructura portuaria con un horizonte gestión eficiente de su vida útil, en el marco conceptual definido por el Programa ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas) de Puertos del Estado, orientado desde el año 2000 por la recomendación ROM 0.0 (Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias); y,***
- c) ***Desarrollos innovadores en diseño y construcción de Infraestructuras Portuarias para impulsar instrumentos de liderazgo internacional en estas materias.***

Cada una de las actuaciones, a nivel de iniciativa, requiere el despliegue de proyectos básicamente del área temática de infraestructura, instalaciones y medio físico, siendo de interés transversal a todas las actuaciones las iniciativas relacionadas con el Área Temática de Recursos Humanos, observándose cómo:

- La actuaciones a) y b) se orientan desde la perspectiva de la creación y mejora del conocimiento desde la I+D;
- Quedando la actuación c) orientada desde la innovación al desarrollo e internacionalización del diseño y construcción de Infraestructuras Portuarias.

En la Tabla 4 se ilustra la conexión expuesta entre las actuaciones del Eje de Explotación Portuaria y las Áreas Temáticas.

Tabla 4: Conexión entre las Actuaciones del Eje de Infraestructura Portuaria de PROMIDi y las Áreas Temáticas

<p>a) Desarrollo de conocimiento científico actualmente no disponible en relación con el comportamiento estructural y funcional de la infraestructura portuaria frente a las acciones del medio físico y la explotación portuaria.</p>	<p>INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO FÍSICO</p>	<p>SERVICIOS PORTUARIOS</p>	
<p>b) Planificación y diseño de la infraestructura portuaria con un horizonte gestión eficiente de su vida útil, en el marco conceptual definido por el Programa ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas) de Puertos del Estado, orientado desde el año 2000 por la recomendación ROM 0.0 (Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias).</p>	<p>INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO FÍSICO</p>	<p>SEGURIDAD</p>	<p>TICS</p>
<p>c) Desarrollos innovadores en diseño y Construcción de Infraestructuras Portuarias para impulsar instrumentos de liderazgo internacional en estas materias.</p>	<p>INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO FÍSICO</p>		

Fuente: Fundación Valenciaport

En síntesis, las referidas actuaciones en los ejes de Explotación Portuaria e Infraestructura Portuaria ordenan e instrumentan los proyectos de I+D+i en materia portuaria para la consecución del reto del transporte inteligente, sostenible e integrado contemplado en la estrategia europea y española de I+D+i del horizonte 2020.

Es importante subrayar que el PROMIDi se centra en el referido reto del transporte inteligente, sostenible e integrado, abordando de manera transversal la dimensión relacionada con la I+D+i del área temática de Recursos Humanos. Otros aspectos de dicha área temática están relacionados con los retos de la Estrategia Española de CTi referidos al reconocimiento y promoción del talento y su empleabilidad.

Figura 18: Tabla Resumen PROMIDI

EJE	OBJETIVO GENERAL	SUBPROGRAMAS o ACTUACIONES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (conceptos clave)
EXPLOTACIÓN PORTUARIA	Reforzar la eficiencia y sostenibilidad de la planificación y gestión del nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la potenciación del transporte intermodal vía modo marítimo, a la seguridad y protección en el transporte, a la descongestión del transporte terrestre, a la competitividad, a la cohesión territorial, a la eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes.	1. Fomento de estrategias de transvase modal de la carretera a la vía marítima y ferroviaria y optimización de la capacidad infraestructural disponible	Reparto modal; optimización capacidad Autopistas del Mar (MOS) y de Transporte Marítimo de Corta Distancia (SSS) Conectividad física con el hinterland e-administration; e-business; Sistemas GIS de Gestión Portuaria integral Estandarización y automatización de procesos documentales; reducción costes.
		2. Desarrollo e implantación piloto de soluciones tecnológicas y de proceso de transporte inteligente	Automatización e implantación de innovaciones de proceso y tecnológicas: control, seguridad y seguimiento físico y documental de la mercancía
		3. Fomento de estrategias orientadas al desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión destinadas a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental en la planificación y explotación de las infraestructuras e instalaciones portuaria	Mejora del rendimiento, capacidad y nivel de servicio: automatización y herramientas de análisis (simulación) y optimización Control y automatización de puertas y accesos; gestión de tráfico interior Monitorización de la explotación portuaria. Caracterización del nivel servicio, funcionalidad y seguridad. Prácticas eficientes e indicadores de calidad Mejora en sistemas de evaluación y gestión ambiental Eficiencia energética: reducción de impacto ambiental y costes Gestión de residuos Liderazgo internacional en eficiencia operacional y calidad ambiental.
		4. Fomento de desarrollos innovadores para la Seguridad y Protección en el nodo portuario	Sistemas expertos de toma de decisiones: riesgos naturales, explotación, mercancías peligrosas, navegación o delincuencia Refuerzo de control y seguridad: operativa, buques (e-navigation; AIS) Sistemas integrados de vigilancia y protección e intercambio de información Desarrollos TICs para e-maritime: Ventanilla Única Nacional (NSW) y Red de AESM SafeSeaNet SSN
INFRAESTRUCTURA PORTUARIA	Reforzar la eficiencia de la planificación y gestión de la infraestructura a lo largo de su vida útil en el nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la optimización del desarrollo futuro de capacidad infraestructural, a la internacionalización del sector español de construcción y de consultoría marítimo-portuaria, a la sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes.	1. Desarrollo de conocimiento científico actualmente no disponible en relación con el comportamiento estructural y funcional de la infraestructura portuaria frente a las acciones del medio físico y la explotación portuaria	Modelos numéricos avanzados para conocimiento infraestructural y análisis de escenarios Monitorización avanzada de infraestructuras Calidad y eficiencia de ensayos de laboratorio y explotación de bases de datos Programas experimentales de nuevas tipologías estructurales y nuevos materiales
		2. Planificación y diseño de la infraestructura portuaria con un horizonte gestión eficiente de su vida útil, en el marco del Programa ROM	Aplicación de métodos avanzados de fiabilidad y análisis de escenarios de riesgo al análisis de la vida útil Mejora de la caracterización estadística de la vida útil de la infraestructura portuaria y el análisis de escenarios de riesgo: acciones del tráfico previsto (funcionalidad, fiabilidad y calidad ambiental) y acciones del medio físico (BD climáticos) Planes de Vigilancia y Sistemas de Control, Mantenimiento y Conservación de las infraestructuras. Integración en los sistemas de gestión. Cálculo del coste ambiental
		3. Desarrollos innovadores en diseño y construcción de Infraestructuras Portuarias para impulsar instrumentos de liderazgo internacional	Cooperación público-privada. Consecución de contratos internacionales. (Conocimiento de universidades, centros tecnológicos, instalaciones experimentales)

Fuente: Fundación Valenciaport

4 CONTENIDO DEL PROGRAMA MARCO DE I+D+i DEL SPE

Como se ha justificado en el capítulo anterior, el Programa Marco de I+D+i del Sistema Portuario Español consta de dos fichas en consonancia con los dos ejes anteriormente mencionados:

- Explotación Portuaria
- Infraestructura Portuaria

A continuación se presentan ambas fichas, que para un mayor alineamiento con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y con el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016, mantienen la estructura de estos documentos.

4.1 Ficha Explotación Portuaria

4.1.1 Programa Estatal

4.1.1.1 Denominación:

Programa de Retos Estratégicos de la Sociedad.

4.1.1.2 Objetivos:

Reforzar la eficiencia y sostenibilidad de la planificación y gestión del nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la potenciación del transporte intermodal vía modo marítimo, a la seguridad y protección en el transporte, a la descongestión del transporte terrestre, a la competitividad, a la cohesión territorial, a la eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes.

4.1.1.3 Modos de financiación previstos:

Financiación Público-Privada, incluyendo en la parte de financiación pública la de los programas e iniciativas de la UE concurrentes con las líneas de fomento del transporte intermodal incluyendo el modo marítimo. Puertos del Estado podría contribuir de forma limitada en el componente portuario de este Programa.

4.1.1.4 Prioridades temáticas/sectoriales/transversales del programa:

- Especialización y agregación en la generación de conocimiento y talento.
- Transferencia y gestión del conocimiento.
- Internacionalización.
- Cultura científica, innovadora y emprendedora.

4.1.1.5 Indicadores del programa:

- Número de publicaciones SCI, asociadas a cada actuación.
- Número de “stakeholders” implicados en el seguimiento y valoración de cada actuación.
- % de éxito o indicativo similar en relación con los objetivos de las pruebas piloto asociadas a cada actuación, incluyendo los relacionados con el ahorro energético y reducción equivalente de CO₂.

Nota: Estos indicadores deberían completarse con indicadores de esfuerzo como el Gasto en I+D+i de cada subprograma y de los Recursos Humanos destinados al desarrollo de I+D+i de cada Reto Estratégico de la Sociedad, que por agregación permitieran obtener las cifras globales del Sistema Español de Ciencia Tecnología e Innovación.

4.1.1.6 Subprogramas o actuaciones específicas para el desarrollo del programa

Subprograma de Sistemas de transporte inteligentes, sostenibles e integrados.

Y subordinadamente:

- Cambio climático, utilización eficiente de recursos y materias primas.
- Energía segura, limpia y eficiente.
- Seguridad, protección...

Listado de actuaciones:

1. **Fomento de estrategias de transvase modal de la carretera a la vía marítima y ferroviaria y optimización de la capacidad infraestructural** disponible, potenciando encadenamientos intermodales de mercancías, mediante el impulso de metodologías y desarrollos innovadores en el ámbito portuario tanto de procesos como tecnológicos incluyendo soluciones TIC avanzadas de e-administration y e-business y Sistemas GIS de Gestión Portuaria integral (Port Management System), como medio de descongestión del transporte, decremento de emisiones contaminantes y mejora de competitividad de la cadena.
2. **Desarrollo e implantación piloto de soluciones tecnológicas y de proceso de transporte inteligente** para incrementar la eficiencia y seguridad de la cadena logística (contenedor y otros tráficos) y el transporte puerta a puerta, en particular en la etapa portuaria de transferencia modal marítimo-terrestre.
3. **Fomento de estrategias orientadas al desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión** destinadas a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental en la planificación y explotación de los puertos, incluyendo aquellas que contribuyan a la eficiencia en el uso de los recursos naturales para la reducción de la huella del carbono.

4. Fomento de desarrollos innovadores para la Seguridad y Protección en el nodo portuario de la cadena de transporte.

4.1.1.7 Unidad directiva responsable de la gestión:

Ministerio de Fomento (Puertos del Estado: AAPP del Sistema Portuario Español).

4.1.2 **Subprogramas [actuaciones]**

4.1.2.1 Denominación y objetivos específicos de cada subprograma o actuación:

Denominación: Fomento de estrategias de transvase modal de la carretera a la vía marítima y ferroviaria y del aprovechamiento de la capacidad infraestructural disponible, potenciando encadenamientos intermodales de mercancías, mediante el impulso de metodologías y desarrollos innovadores en el ámbito portuario tanto de procesos como tecnológicos incluyendo soluciones TIC avanzadas de e-administración y e-business y Sistemas GIS de Gestión Portuaria integral (Port Management System), como medio de descongestión del transporte y decremento de emisiones contaminantes

Objetivos específicos:

- Planificar el reparto modal de transporte de mercancías optimizando la utilización de la capacidad disponible con criterios de desarrollo sostenible.
- Extender y facilitar las aplicaciones existentes de Autopistas del Mar (MOS) y de Transporte Marítimo de Corta Distancia (SSS) en la perspectiva de las RTE-T (Redes Trans-Europeas del Transporte).
- Mejorar la operativa de la conectividad física con el hinterland (terminales ferroportuarias y su conexión con red viaria nacional, plataformas y puertos secos).
- Desarrollar soluciones TIC avanzadas de e-administración y e-business y Sistemas GIS de Gestión Portuaria integral.
- Facilitar el tránsito de la mercancía por el puerto mediante la estandarización y automatización de los procesos documentales tanto asociados a su control por las Administraciones (despacho aduanero, de servicios de inspección en frontera o autorización de mercancías peligrosas), como a las tramitaciones de escalas de buques y prestación de servicios portuarios básicos; siendo deseable incluir también en este contexto los relativos al negocio de transporte: contratación de cargas, entrada/salida terrestre de mercancías, operaciones en Terminal, repercutiendo todo ello en una reducción de los costes de transporte.

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

Denominación: Desarrollo e implantación piloto de soluciones tecnológicas y de proceso de transporte inteligente para incrementar la eficiencia y seguridad de la cadena logística (contenedor y otros tráficos) y el transporte puerta a puerta, en particular en la etapa portuaria de transferencia modal marítimo-terrestre.

Objetivos específicos:

- Añadir valor a la cadena de suministro (continuidad, fiabilidad, agilidad, etc.) en el ámbito portuario, a través de la automatización y la implantación de innovaciones tanto de proceso como tecnológicas, incluyendo soluciones TIC avanzadas, para la incorporación al flujo físico de la mercancía de soluciones tecnológicas y de gestión referidas al control, seguridad y seguimiento físico y documental de la misma (identificación, posicionamiento, integridad, estado físico y evolución ambiental).

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

Denominación: Fomento de estrategias orientadas al desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión destinadas a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental en la planificación y explotación de las infraestructuras e instalaciones portuarias, incluyendo aquellas que contribuyan a la eficiencia en el uso de los recursos naturales para la reducción de la huella del carbono.

Objetivos específicos:

- Mejorar el rendimiento, capacidad y nivel de servicio a través de la automatización de las operaciones y el desarrollo de metodologías y herramientas de análisis, como la simulación o el BPMN, y optimización de aquellos en infraestructuras, terminales e instalaciones portuarias.
- Desarrollar metodologías y sistemas de control y automatización de puertas y acceso de cargas terrestres, de gestión de tráfico interior, integrados en sistemas GIS.
- Desarrollar metodologías y sistemas de control remoto y TIC para monitorizar la explotación portuaria y objetivar la caracterización del nivel servicio, funcionalidad y seguridad de la infraestructura e instalaciones. En este contexto se debe también incluir el desarrollo de catálogos de prácticas eficientes tanto desde el punto de vista ambiental como operacional para las diferentes tipologías de mercancía y el establecimiento de indicadores de calidad asociados a las mismas.
- Desarrollar metodologías y herramientas para mejorar los sistemas de evaluación y gestión ambiental, de monitorización y vigilancia (aire, agua, ruido), etc., y su integración en el seguimiento de la operativa portuaria para control tanto de calidad como de cumplimiento de requerimientos que deben satisfacer en el

ámbito ambiental las empresas concesionarias, proveedores de servicios, comunidad portuaria y clientes del puerto.

- Desarrollar metodologías, herramientas de análisis de viabilidad técnico-económica y planes de implementación de las soluciones disponibles en el mercado que contribuyen a la reducción del impacto ambiental relativo al consumo energético del puerto durante su fase de explotación, mediante la implantación de medidas de eficiencia energética que reduzcan dicho consumo, incluyendo aquellas orientadas a la sustitución de las fuentes de energía fósiles por otras con mayor rendimiento y menos contaminantes (GNL, electrificación, etc.) y los sistemas de suministro de energía en puerto a buques atracados.
- Desarrollar metodologías y herramientas de gestión que favorezcan la reducción del impacto ambiental relativo a la producción de residuos sólidos, líquidos y gaseosos por parte del puerto durante su fase de explotación, incluyendo iniciativas dedicadas a mitigar sus efectos, pero también aquellas encaminadas a disminuir el consumo de los recursos que los generan.
- Impulsar instrumentos de liderazgo internacional en materia de desarrollo e implantación de procedimientos y soluciones tecnológicas y de gestión destinados a reforzar la eficiencia operacional y la calidad ambiental.

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

Denominación: Fomento de desarrollos innovadores para la Seguridad y Protección en el nodo portuario

Objetivos específicos:

- Desarrollar sistemas expertos de toma de decisiones ante riesgos naturales, de explotación, mercancías peligrosas, navegación o delincuencia, basados en técnicas de fiabilidad.
- Desarrollar tecnologías y metodologías para reforzar el control y la seguridad A) En la manipulación de mercancías en terminales B) En buques en acceso a puerto, maniobra y atraque, bajo sistemas expertos de navegación como los que enmarca la iniciativa e-navigation de la IMO, combinando información del entorno y del buque, procedente de sensores y protocolos, en comunicación bidireccional, incluyendo los sistemas costeros AIS (Sistema de identificación Automática).
- Desarrollar sistemas integrados de vigilancia y protección, incluyendo mejoras de procesos tales como la automatización TIC de controles de pasaje en los puertos y facilitación del intercambio de información con el Ministerio del Interior y otras autoridades competentes nacionales o de la UE.

- Desarrollos TICs concomitantes con la iniciativa de la UE e-maritime para A) La Ventanilla Única Nacional (NSW): integración de los PCS y PSW a nivel nacional y facilitar la intercomunicación de ellos a nivel europeo B) La Red de AESM SafeSeaNet SSN (Plataforma Europea para el intercambio de datos marítimos entre las Administraciones Marítimas de la UE) para incluir en la lógica de SSN funcionalidades de otras administraciones y negocio de transporte marítimo.

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

4.1.2.2 Objeto material:

Financiar proyectos de desarrollo con experiencias piloto de demostración asociadas, incluyendo la infraestructura o info-estructura necesarias a estos efectos.

4.1.2.3 Destinatarios:

Sector privado tanto desde el ámbito de los servicios de comercio exterior, operadores logísticos, transitarios..., hasta operadores de terminales, incluyendo el sector tecnológico-industrial y en particular el TIC, la consultoría, OPIS, Centros Tecnológicos, Universidades e ICTS, PYMES, Entes públicos empresariales.

4.1.2.4 Modos de financiación previstos:

Se sugiere crédito y una parte de subvención pública. No hay suficiente información para detallar la distribución de tramos. Se podrían incluir las CCAA.

4.1.2.5 Evaluación:

Concurso de proyectos, evaluados por una comisión de expertos. Eventual selección precompetitiva de anteproyectos/ideas con apoyo económico para la presentación de los mismos.

4.1.2.6 Unidad directiva responsable de la gestión:

Ministerio de Fomento (Puertos del Estado: AAPP del Sistema Portuario Español).

4.2 Ficha Infraestructura Portuaria

4.2.1 Programa Estatal

4.2.1.1 Denominación:

Programa de Retos Estratégicos de la Sociedad.

4.2.1.2 Objetivos:

Reforzar la eficiencia de la planificación y gestión de la infraestructura a lo largo de su vida útil en el nodo portuario de la cadena de transporte, contribuyendo adicionalmente a la optimización del desarrollo futuro de capacidad infraestructural, a la internacionalización del sector español de construcción y de consultoría marítimo-portuaria, a la sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos materiales y energéticos, y al decremento de emisiones contaminantes.

4.2.1.3 Modos de financiación previstos:

Financiación Público-Privada, incluyendo en la parte de financiación pública la de los programas e iniciativas de la UE concurrentes con las líneas de fomento del transporte intermodal incluyendo el modo marítimo. Puertos del Estado podría contribuir de forma limitada en el componente portuario de este Programa.

4.2.1.4 Prioridades temáticas/sectoriales/transversales del programa:

- Especialización y agregación en la generación de conocimiento y talento.
- Transferencia y gestión del conocimiento.
- Internacionalización.
- Cultura científica, innovadora y emprendedora.

4.2.1.5 Indicadores del programa:

- Número de publicaciones SCI, asociadas a cada actuación.
- Número de “stakeholders” implicados en el seguimiento y valoración de cada actuación.
- % de éxito o indicativo similar en relación con los objetivos de las pruebas piloto asociadas a cada actuación, incluyendo los relacionados con el ahorro energético y reducción equivalente de CO₂.

Nota: Estos indicadores deberían completarse con indicadores de esfuerzo como el Gasto en I+D+i de cada subprograma y de los Recursos Humanos destinados al desarrollo de I+D+i de cada Reto Estratégico de la Sociedad, que por agregación permitieran obtener las cifras globales del Sistema Español de Ciencia Tecnología e Innovación.

4.2.1.6 Subprogramas o actuaciones específicas para el desarrollo del programa.

Subprograma de Sistemas de transporte inteligentes, sostenibles e integrados.

Y subordinadamente:

- Cambio climático, utilización eficiente de recursos y materias primas.
- Seguridad, protección...

Listado de actuaciones:

1. **Desarrollo de conocimiento científico actualmente no disponible en relación con el comportamiento estructural y funcional de la infraestructura portuaria** frente a las acciones del medio físico y la explotación portuaria.
2. **Planificación y diseño de la infraestructura portuaria con un horizonte gestión eficiente de su vida útil**, en el marco conceptual definido por el Programa ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas) de Puertos del Estado, orientado desde el año 2000 por la recomendación ROM 0.0 (Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias).
3. **Desarrollos innovadores en diseño y Construcción de Infraestructuras Portuarias para impulsar instrumentos de liderazgo internacional en estas materias.**

4.2.1.7 Unidad directiva responsable de la gestión:

Ministerio de Fomento (Puertos del Estado: AAPP del Sistema Portuario Español).

4.2.2 **Subprogramas [actuaciones]**

4.2.2.1 Denominación y objetivos específicos de cada subprograma o actuación:

Denominación: Desarrollo de conocimiento científico actualmente no disponible en relación con el comportamiento estructural y funcional de la infraestructura portuaria frente a las acciones del medio físico y la explotación portuaria.

Objetivos específicos:

Es necesario acotar la incertidumbre existente en parcelas aún insuficientemente conocidas del comportamiento de las obras marítimas, mediante estudios tipológicos basados en experimentación en laboratorio, modelos numéricos y monitorización de prototipos (infraestructuras construidas), que permitan paliar las lagunas de conocimiento y promuevan el desarrollo de nuevas tipologías estructurales y el empleo de nuevos materiales constructivos que produzcan menos presión ambiental y sean más eficientes en

cuanto a consumo de materiales y energía, asociados a su construcción, mantenimiento, reparación y desmantelamiento.

En particular hay que destacar la necesidad de fomentar el desarrollo y empleo de:

- Modelos numéricos avanzados para el estudio de la interacción hidrodinámica con la infraestructura (VOF, SPH, MFEM, etc.) y de ésta con las cargas de explotación (carga/descarga y almacenamiento de mercancías, maquinaria de explotación, atraque de buques). Los modelos numéricos representan un avance muy importante en el desarrollo del conocimiento infraestructural con un coste mucho menor que el experimental y un alcance muy potente en cuanto a análisis de escenarios de operación de la infraestructura.
- La Monitorización avanzada y el control de infraestructuras construidas. La monitorización desde el punto de vista de la funcionalidad y seguridad de infraestructuras construidas (suelo, obra civil, superestructura e instalaciones) puede ayudar a acotar muchas de las incertidumbres existentes en las herramientas de diseño, permitiendo mejorar y validar los resultados de los modelos numéricos más complejos y solventar así problemas de escala y rango de procesos resolubles en modelos de laboratorio.
- La Estandarización y Mejora de la calidad y eficiencia de los ensayos en laboratorio, incluyendo la Explotación de información de los Bancos de Datos experimentales con técnicas avanzadas de inteligencia artificial (data mining).
- El Desarrollo de Programas experimentales intensivos para las tipologías estructurales, en particular de los nuevos prototipos y materiales de carácter más sostenible.

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

Denominación: Planificación y diseño de la infraestructura portuaria con un horizonte de gestión eficiente de su vida útil, en el marco conceptual definido por el Programa ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas) de Puertos del Estado, orientado desde el año 2000 por la recomendación ROM 0.0 (Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias).

Objetivos específicos:

La vida útil de la infraestructura se inicia con su construcción y finaliza con su desmantelamiento, siendo distinguibles diversas etapas durante su fase de explotación operativa, entre las que se pueden incluir las de reparación de averías o accidentes y las de

renovación tecnológica para su adecuación constructiva a las nuevas necesidades del transporte marítimo y la explotación portuaria.

El marco ROM postula el desarrollo de una infraestructura sostenible y por tanto con buenas condiciones intrínsecas de reparabilidad (accidentes o averías) y de adaptabilidad a cambios de uso y explotación; siendo por ello necesario considerar en la fase de diseño de la misma el entorno de incertidumbre en que se desarrollará su vida operativa, bajo criterios de optimización socioeconómica y ambiental combinados con los requisitos mínimos de funcionalidad y seguridad exigibles a la infraestructura e instalaciones. La adecuada consideración de la incertidumbre exige emplear métodos de análisis de fiabilidad como los que postula la ROM 0.0, empleando técnicas estadístico-probabilistas, que requieren de una suficiente caracterización del escenario de las acciones a que se verán sometidas las infraestructuras en su vida útil.

Para ello es necesario:

- Desarrollos de metodologías y herramientas de análisis que faciliten la aplicación de los métodos avanzados de fiabilidad y análisis de escenarios de riesgo al análisis de la vida útil de las infraestructuras portuarias, con vistas a una planificación óptima de las mismas.
- Desarrollos para mejorar la caracterización estadística de la vida útil de la infraestructura portuaria y el análisis de escenarios de riesgo y operación, mediante: A) Estudios prospectivos de la demanda (acciones) que el transporte intermodal vía modo marítimo impone sobre las infraestructuras en términos de funcionalidad, fiabilidad y calidad ambiental en el espacio temporal de su vida útil. B) Caracterización de las acciones del medio físico en el entorno portuario, incluyendo la inflexión o deriva que sobre éstas introduce el cambio climático. Para lo cual hay que potenciar los sistemas de Observación y Previsión de parámetros climáticos de Puertos del Estado, integrándolos en la operativa portuaria mediante la aproximación de su información a toda la infraestructura vía modelado numérico hidrodinámico y *hindcasting* avanzado, permitiendo generar bases de datos climáticos de carácter muy local con alta cobertura temporal.
- Desarrollar Planes de Vigilancia y Sistemas de Control, Mantenimiento y Conservación de las infraestructuras, así como las metodologías y herramientas TIC asociadas a su gestión e integración en los Sistemas de Gestión del Puerto. Estos planes de vigilancia, de carácter preventivo y complementario a la monitorización de la infraestructura desde el punto de vista de la funcionalidad y seguridad de la misma, incluyen la observación de su estado de conformidad geométrica con el proyecto y la integridad de sus materiales constructivos. La vigilancia puede ser de tipo remoto y carácter no intrusivo mediante campañas (vgr. perfilado de taludes sumergidos, acodamiento de piezas de mantos de protección, alineamiento de

muelles, desplazamiento de cajones, estado de firmes de rodadura y manipulación de carga en materiales, etc.), o bien de sensorización no intrusiva o intrusiva de materiales (recubrimientos de elementos de hormigón, corrosiones y espesores efectivos en tablestacados, etc.). La vigilancia periódica dará las pautas para el dictamen en cuanto al proyecto y actuaciones de reparación.

- Desarrollo de metodologías de cálculo del coste ambiental de la infraestructura portuaria a lo largo de su vida útil.

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de aplicaciones a casos reales, mediante experiencias piloto.

Denominación: Desarrollos innovadores en diseño y construcción de Infraestructuras Portuarias para impulsar instrumentos de liderazgo internacional en estas materias.

Las particulares características topográficas de las costas españolas, casi ausentes de abrigo natural, y además sometidas a una gran variedad de climas marítimos, han consolidado un sector en el ámbito de la construcción portuaria con gran experiencia y capacidad técnica en este campo, al que acompaña un sector de consultoría en ingeniería marítima también de nivel internacional. Sumado a ello existe un alto nivel de conocimiento científico y tecnológico en España en materia de ingeniería marítima desarrollado por las Universidades y Centros Tecnológicos, a lo cual además se añade la gran capacidad y dotación de las instalaciones experimentales españolas y los desarrollos públicos existentes en este ámbito como por ejemplo el Programa ROM y el Sistema de Observación y Previsión Marina de Puertos del Estado. Todo ello hace que el conjunto del sector, pueda potenciar el proceso de internacionalización actual, mediante una acción que fortalezca la cooperación público-privada y la incorporación de actores de otros sectores tecnológicos, con objeto de aumentar su dimensión, capacidad y competitividad, de forma que se incremente la consecución de contratos internacionales de alto nivel tecnológico en este campo.

Objetivos específicos:

A título de ejemplo sobre desarrollos innovadores requeridos en este campo con recorrido de competitividad internacional, se pueden mencionar entre otros los siguientes:

- Sistemas de alerta y sistemas expertos de ayuda a la toma de decisiones para ejecución de obra marítima de abrigo en función de la peligrosidad del medio marino determinada por la previsión océano-meteorológica y las bases de datos climáticas, y por la vulnerabilidad de las personas y medios de obra, determinada mediante modelos numéricos y ensayos en laboratorio.
- Sistemas de Planificación y Control de operaciones complejas de obra marítima (vgr Posicionamiento y fondeo de cajones de diques de abrigo en condiciones

climatológicas no óptimas) para la optimización de los rendimientos de puesta en obra de este tipo de estructuras en grandes profundidades, establecidos sobre la base información que proporciona la monitorización (sensores) en tiempo real de las variables críticas de la operación (climáticas y de la estructura), y los estudios previos y experimentación en laboratorio que permiten diseñar la estrategia y determinar qué agentes habría que monitorizar.

- Nuevos sistemas más efectivos de ejecución de rellenos portuarios, necesarios por la escasa disponibilidad de materiales idóneos, empleando técnicas no convencionales de compactación y mejora del relleno (compactación dinámica).

Nota: Se incluirá en todas las actuaciones la evaluación de la potencialidad de aplicaciones a casos reales.

4.2.2.2 Objeto material:

Financiar proyectos de desarrollo con experiencias piloto de demostración asociadas, incluyendo la infraestructura o info-estructura necesarias a estos efectos.

4.2.2.3 Destinatarios:

Empresas constructoras, de consultoría e ingeniería, del ámbito tecnológico-industrial (TIC, instrumentación y sensorización avanzada de obra civil, robótica etc.), laboratorios públicos y privados de ingeniería marítima, Universidades e ICTS, OPIS, Centros Tecnológicos, PYMES, Entes públicos empresariales.

4.2.2.4 Modos de financiación previstos:

Se sugiere crédito y una parte de subvención pública. No hay suficiente información para detallar la distribución de tramos. Se podrían incluir las CCAA.

4.2.2.5 Evaluación:

Concurso de proyectos, evaluados por una comisión de expertos. Eventual selección precompetitiva de anteproyectos/ideas con apoyo económico para la presentación de los mismos.

4.2.2.6 Unidad directiva responsable de la gestión:

Ministerio de Fomento (Puertos del Estado: AAPP del Sistema Portuario Español).

5 BIBLIOGRAFÍA

ESPAÑA. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD (MINECO). “Posición Española sobre “Horizonte 2020”. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad, 2012.

ESPAÑA. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD (MINECO). “Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020”. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad, 2013a.

ESPAÑA. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD (MINECO). “Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016”. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad, 2013b.solfor12

ESPAÑA. MINISTERIO DE FOMENTO (MFOM). “Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)”. Madrid: Ministerio de Fomento, 2012.

GÓMEZ-FERRER, R. (2013). La reformulación de la política europea de puertos. Newsletter Fundación Valenciaport. Enero 2013.

KAPLAN R.S.; NORTON, D.P. *El Cuadro de Mando Integral (the Balanced Scorecard)*. 3ª reimp. Barcelona: Gestión 2000, 1997.

KAPLAN R.S.; NORTON, D.P. *Mapas Estratégicos*. Barcelona: Gestión 2000, 2004.

OPPE-FV. “La organización de la I+D+i en el Sistema Portuario Español: diagnóstico y líneas de actuación”. (Informe IDiSPE), 2013.

OPPE. “*Informe de Gestión 2011*”, 2012.

UNIÓN EUROPEA. COMISIÓN EUROPA. COM (2011) 808 final. Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación.

UNIÓN EUROPEA. COMISIÓN EUROPEA. COM (2013) 296 final. “Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council establishing a framework on market access to port services and financial transparency of ports”.

6 ANEXO: PROGRAMA DE PROMOCIÓN DE LA I+D+i IMPULSADO POR PUERTOS DEL ESTADO