



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras

2018-2020





Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras

Febrero 2018

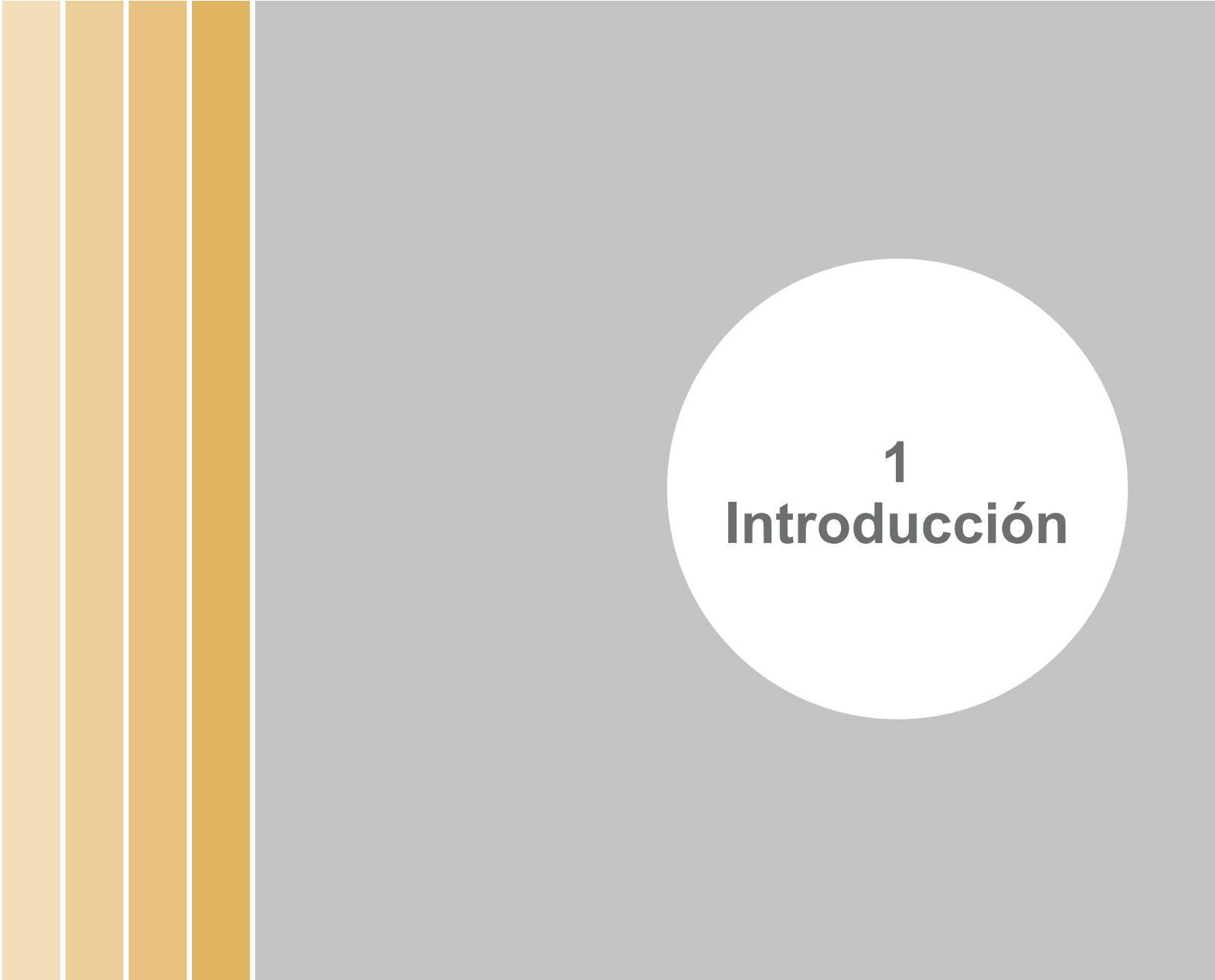
Este Plan ha sido elaborado por Ineco con la colaboración de todas
las empresas del Grupo Fomento.



Índice



1 · Introducción	7
1.1 · Marco de referencia	10
1.2 · Metodología	12
2 · Diagnóstico: Análisis de la situación actual	17
2.1 · Definición de las macrotendencias.	18
2.2 · Análisis de los proyectos de innovación	20
2.3 · Conclusiones del análisis	22
3 · Proceso de Innovación: Estrategia	25
Eje 1 · Experiencia del Usuario	30
Eje 2 · Plataformas Inteligentes	56
Eje 3 · Rutas Inteligentes	112
Eje 4 · Eficiencia Energética y Sostenibilidad	142
4 · Innovación Abierta: HUB ferroviario y Relación con Startups	173
4.1 · HUB ferroviario.	176
4.2 · Relación con Startups	178
4.3 · Compra pública innovadora	180
5 · Plan de Gestión: Herramientas y capacidades	183
5.1 · Modelo de gestión	184
5.2 · Principios del Plan de Gestión	186
5.3 · Modelo organizativo	188
5.4 · Seguimiento, supervisión y actualización del Plan.	198
5.5 · Cuadro de mando	200
Agradecimientos	209

The slide features a decorative header on the left consisting of four vertical bars of increasing width and a color gradient from light beige to dark gold. The main content area is a solid gray rectangle. Centered within this gray area is a large white circle containing the text.

1 Introducción



La economía del conocimiento está transformando el panorama económico mundial. La velocidad e intensidad con la que las actividades económicas absorben las nuevas tecnologías y la facilidad con la que se obtiene y se comparte la información está dibujando una nueva realidad económica. Esta situación pone de relieve la enorme relevancia de la innovación y del capital humano como fuente de competitividad y crecimiento de un país. Como respuesta a este desafío, España necesita crear e incorporar la innovación como parte de sus cimientos económicos de forma urgente. Por este motivo, el Ministerio de Fomento presenta el **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** que tiene como finalidad incorporar, de forma rápida y eficaz, la innovación en estos sectores. Un Plan que fortalece la inversión en conocimiento e innovación, mantiene e impulsa la recuperación económica y favorece el desarrollo de nuevas economías sostenibles.

Las empresas e instituciones del Grupo Fomento han venido desarrollando, aprobando y ejecutando en los últimos años, sucesivos planes de innovación con el fin de modernizar y mejorar los servicios públicos que prestan a la ciudadanía en materia de transporte e infraestructuras. Éstos han sido de gran importancia para el Ministerio de Fomento y han tenido importantes efectos en la modernización y mejora de la calidad de los servicios prestados a los ciudadanos.

El presente Plan pretende integrar y coordinar toda la actividad que en materia de innovación están ejecutando y desarrollando las distintas empresas e instituciones del Grupo Fomento, y marca la hoja de ruta conjunta para los próximos años. El **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras**, nace como un Plan de carácter transversal que permite coordinar una gran diversidad de actuaciones y ubicarlas en un marco de iniciativas comunes. Además, servirá como punto de partida para favorecer la colaboración y cooperación de todas las empresas e instituciones del Grupo, y propiciará las sinergias entre ellas.

Desde el Ministerio de Fomento, no se puede olvidar la responsabilidad de promover la innovación entre las distintas empresas e instituciones públicas, así como del sector privado. Contar con tecnologías punteras requiere favorecer un ecosistema en el que las grandes empresas y pymes inviertan en innovación, y que las universidades, centros tecnológicos y emprendedores se impliquen y participen en este proceso. Este Plan pretende favorecer y facilitar una red innovadora que integre a todos los sectores de la sociedad y articule una red innovadora de conexiones entre todos ellos.

El Plan se circunscribe al periodo 2018-2020, aunque su ejecución podrá extenderse a ejercicios posteriores, y se centra en cuatro grandes ejes estratégicos: Experiencia del Usuario, Plataformas Inteligentes, Rutas Inteligentes y Eficiencia Energética y Sostenibilidad.

Finalmente, es importante destacar el esfuerzo y cooperación de todas las empresas e instituciones del Ministerio de Fomento en la redacción del Plan, así como del conjunto de agentes públicos del propio Ministerio cuyo compromiso firme con la innovación ha hecho posible este documento.

Marco de referencia

La innovación ocupa un lugar importante en la estrategia de la Unión Europea para generar crecimiento y empleo. Está también fuertemente ligada a otras políticas transversales como la competitividad, medio ambiente, industria y energía. El papel de la innovación es convertir los resultados de la investigación en servicios y productos nuevos y mejores, a fin de seguir siendo competitivos en el mercado mundial y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos europeos.

La principal iniciativa de la Unión Europea en materia de investigación e innovación es la Estrategia Europa 2020. Esta iniciativa cuenta con el respaldo político de los dirigentes de la Unión Europea, cuyos miembros coinciden en que la inversión en materia de investigación e innovación es primordial para el futuro de Europa.

Horizonte 2020¹, o sencillamente H2020, es el instrumento financiero creado por la Comisión Europea para financiar y poner en marcha la “Unión por la innovación”, una iniciativa emblemática de la Estrategia Europa 2020 que busca mejorar las condiciones y el acceso a la financiación para la investigación y la innovación en Europa, de manera que las ideas innovadoras puedan convertirse en productos y servicios que favorezcan el crecimiento y creen puestos de trabajo.

La Unión por la innovación tiene tres objetivos concretos:

- Convertir a Europa en una potencia científica mundial.
- Eliminar los obstáculos a la innovación, como por ejemplo la fragmentación del mercado, la falta de financiación o la infrautilización de la contratación pública para la innovación.
- Cambiar radicalmente el modo en que los sectores público y privado trabajan juntos, especialmente a través de los acuerdos entre empresas e instituciones europeas de innovación (EIPs), en los que participan las instituciones europeas, las autoridades públicas nacionales y/o regionales y las empresas.

¹ Fuente: [Horizonte 2020](#)



En el ámbito nacional, la “Agenda Digital para España” es la estrategia con la que el Gobierno de España desarrolla la economía y la sociedad digital en nuestro país. Esta estrategia marca la hoja de ruta en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones y de la administración electrónica para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa en 2020² e incorpora objetivos específicos para el desarrollo de la economía y la sociedad digital en España. Esta iniciativa está liderada conjuntamente por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y por el Ministerio de Hacienda y Función Pública.

Actualmente se está elaborando la “Estrategia Digital para una España Inteligente”³ que partirá de los resultados obtenidos en la actual Agenda Digital para España y actualizará su contenido abordando los nuevos retos aparecidos en los últimos años.

Se ha constituido recientemente un grupo interministerial que elaborará el Plan para la transformación digital de la economía española. Las medidas de este plan se integrarán en la Estrategia Digital para una España Inteligente. La política de digitalización contenida en el presente Plan (Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras del Ministerio de Fomento 2018-2020) será coherente y estará coordinada con el de transformación digital de la economía española, cooperará en la identificación de elementos críticos y en la eliminación de los obstáculos para su implementación. Además, servirá de palanca para acelerar la transformación digital.

En el marco de la Agenda Digital para España, la Secretaría



de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital (SESIAD), definió un modelo de ciudades inteligentes consensuado con ciudades e industria que ha

sido internacionalmente reconocido. La Unión Internacional de Telecomunicaciones aprobó dos normas orientadas a la definición de interoperabilidad (ITU-T Y.SCP) y plataformas de ciudad (ITU-T Y. FRAMESCC) en su sesión de Ginebra del pasado mes de septiembre de 2017. Adicionalmente España ha presentado ante la UIT, contribuciones en edificios inteligentes alineada con la norma española UNE 178108. El nuevo Plan Nacional de Territorios Inteligentes dará continuidad a estos trabajos en el seno del Comité Técnico de Normalización 178 de UNE en el que se está abordando la redacción de normas sobre puertos, aeropuertos y estaciones inteligentes como “objetos internos” de la ciudad.

Cabe señalar la importancia estratégica que el BIM (Building Information Modelling) tendrá en la estrategia de innovación española. Este nuevo paradigma en la gestión de proyectos de edificación u obra civil conllevará un significativo impacto en el sector del transporte y las infraestructuras por lo que se ha considerado como elemento transversal a todas las iniciativas del presente Plan.



La Comisión BIM, impulsada por el Ministerio de Fomento, promueve a través de la participación de múltiples agentes públicos y privados la implantación del BIM. El trabajo de la Comisión se estructura a través de diferentes grupos encargados de guiar la expansión de la metodología en nuestro país desde diferentes perspectivas como la tecnológica o la estratégica. La apuesta decidida del Ministerio de Fomento por la tecnología BIM supone un hito internacional y servirá de palanca al desarrollo de infraestructuras innovadoras.

Por su parte, la “Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020” es el marco estratégico en materia de I+D+i y contiene la visión y los objetivos generales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país.

Esta Estrategia ha de contribuir a la consolidación del sistema español de ciencia, tecnología e innovación mediante la calidad de la investigación y el impacto científico-técnico, social y económico de la misma; la creciente participación y liderazgo de las empresas en las actividades de I+D+i y, especialmente, por el desarrollo de un entorno innovador que permita dar respuesta a los grandes retos de la sociedad, facilite la adquisición de nuevas capacidades y la incorporación de talento, refuerce el liderazgo y la colaboración internacional de nuestro país en I+D+i, y promueva la participación de la sociedad civil y sus organizaciones en el proceso de innovación.

El instrumento del Gobierno para el desarrollo y consecución de los objetivos de la Estrategia Española es el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 elaborado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación.

El Plan tiene como fin último contribuir e impulsar el liderazgo científico y tecnológico del país y las capacidades de innovación como elementos esenciales para la creación de empleo de calidad, la mejora de la productividad y la competitividad empresarial, la mejora en la prestación de los servicios públicos y, finalmente el desarrollo y bienestar de los ciudadanos.

Así mismo, el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO), a través de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, está elaborando un nuevo “Marco Estratégico de la España Industrial” para estimular el desarrollo industrial. El marco, cuyo objetivo principal es la mejora de la competitividad industrial a través de la reducción de los costes logísticos, se estructura en cuatro palancas competitivas; Infraestructuras, Regulación, Ámbito de la empresa y Liberalización del sector ferroviario. Dentro del ámbito de la empresa, uno de los ejes prioritarios de actuación es impulsar la adopción de nuevas tecnologías y de digitalización que mejoren la excelencia, la fiabilidad, la eficacia y la eficiencia de la empresa logística que redunde en la reducción de costes y en la mejora de la competitividad del sector industrial español.

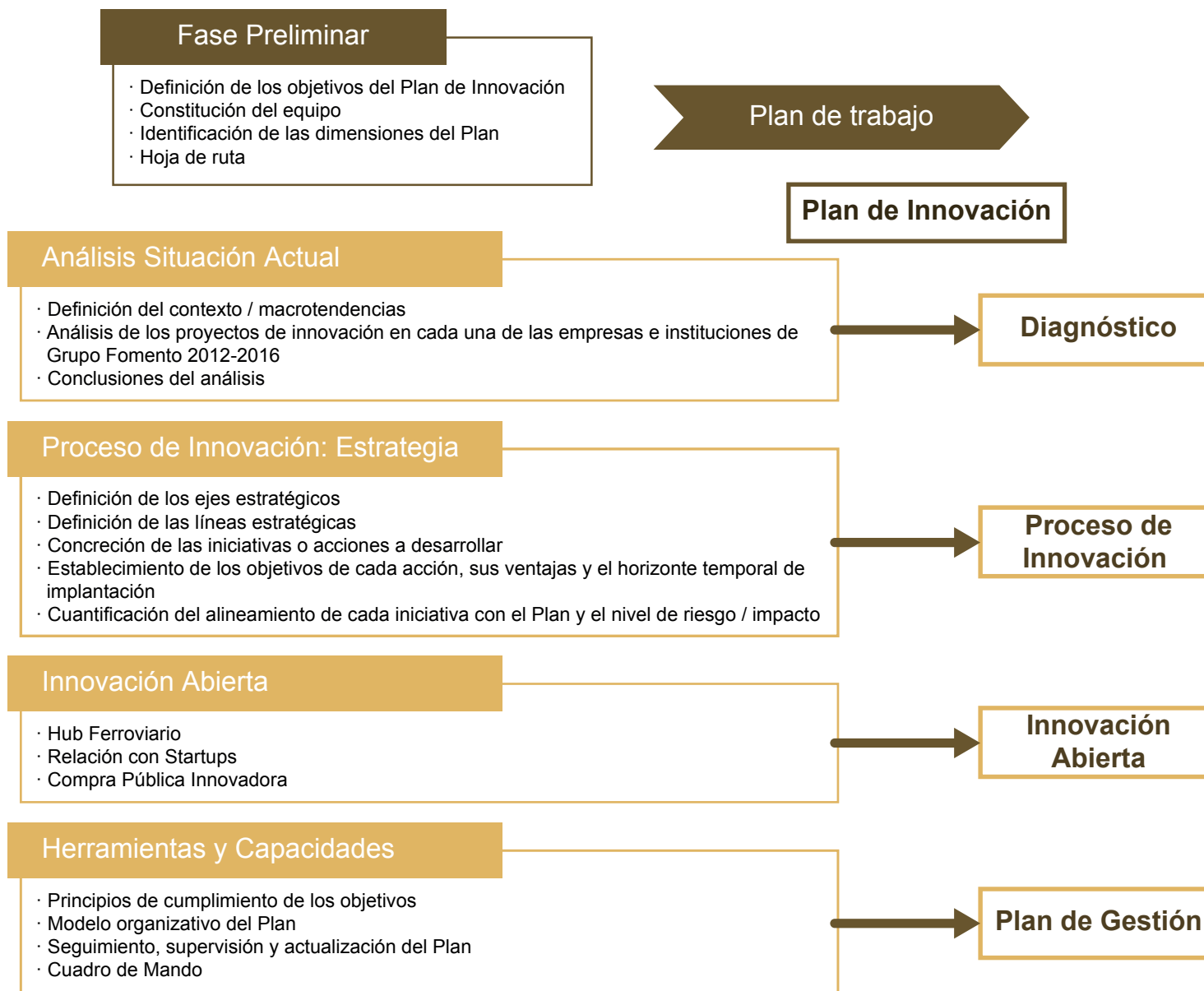
El presente Plan contempla los citados documentos y se alinea con los objetivos y fines fijados en sus estrategias.

² Fuente: Agenda Digital para Europa en 2020 ³ Fuente: Estrategia Digital para una España Inteligente

Metodología



Para el desarrollo del Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras se han tenido en cuenta una serie de elementos desde el punto de vista metodológico que se presentan a modo de esquema en la siguiente figura.



Fase preliminar

El Ministerio de Fomento encarga en mayo 2017 a la empresa INECO la realización del **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras**. El Plan implica a todas las empresas e instituciones integradas en el citado Ministerio y dirige sus actuaciones en materia de innovación durante los próximos cuatro años.

En esta fase inicial, se fijan los objetivos estratégicos, se constituye el equipo que se encargará de elaborar el Plan y se establece la hoja de ruta que va a marcar el desarrollo y redacción del mismo.

Los objetivos del Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras son los siguientes:

1. Acelerar la incorporación de la tecnología al servicio del bienestar de las personas, dando protagonismo a la innovación en seguridad, accesibilidad y sostenibilidad.
2. Elevar la rentabilidad económica y social de las inversiones, incrementando la eficiencia y la efectividad de la inversión pública y privada.
3. Hacer de España un lugar más atractivo para las empresas y para las inversiones innovadoras en el ámbito de la movilidad y el transporte.
4. Movilizar la inversión y la tecnología desde fuera de nuestras fronteras y consolidar el liderazgo internacional de España.

Este Plan aspira además a mejorar la transparencia en la actuación de los operadores públicos, quienes deberán seguir una política de datos abiertos capaz de involucrar al sector privado y promover un gobierno abierto y una economía abierta.

El equipo que se ha encargado de la redacción de este Plan ha sido constituido dentro de la Dirección General de Transformación, Internacionalización e Innovación de Ineco y, en concreto, en la Subdirección General de Cooperación e Innovación. Éste ha asumido el liderazgo y la responsabilidad de desarrollar el Plan, facilitando y promoviendo la participación del resto de áreas de Ineco, así como de los responsables de innovación del resto de empresas e instituciones del Grupo.

Para la realización de este trabajo, se ha contado con la participación semanal de los responsables de Adif, Aena, Enaire, Crida, Puertos del Estado y Renfe. También se ha recogido la opinión de otras instituciones como el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), el Ministerio de Fomento y diferentes entidades del ámbito privado.

El Ministerio de Fomento ha establecido unas áreas estratégicas o dimensiones sobre las que se ha estructurado el Plan de Innovación, que se presentan en el siguiente esquema.



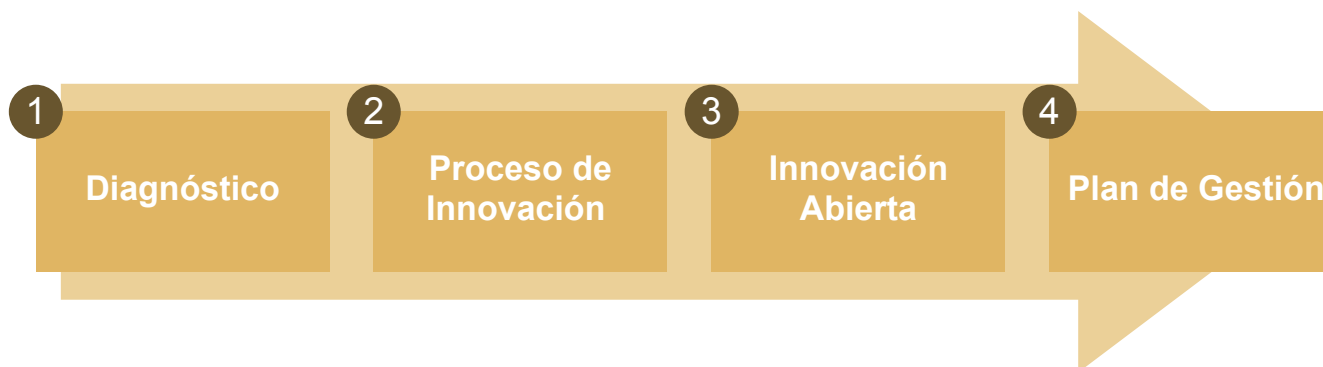
Alineada con la estrategia de la Comisión Europea ⁴, la elaboración de este Plan ha tenido en cuenta la **digitalización** en el sector del transporte y las infraestructuras como una oportunidad para configurar un sistema de movilidad interconectado y eficiente. La digitalización de productos, servicios y procesos debe servir como base al desarrollo de soluciones de movilidad seguras y atractivas, avanzando hacia la automatización. Además, la transformación digital posibilitará la toma de decisiones basadas en el dato a través del empleo de plataformas inteligentes. La estandarización de formatos y protocolos de comunicación relativos a los datos del transporte se aborda en profundidad en las iniciativas del Plan.

Con base en la digitalización, otra de las dimensiones del Plan se denomina **internet del futuro**. La evolución del internet de las cosas supone la transición desde sistemas conectados hacia sistemas inteligentes que sean capaces de explotar la información recopilada a través de sensores y actuadores. A tales efectos, el Plan considera el desarrollo de un ecosistema de Plataformas Inteligentes que cubra las necesidades del sistema de transportes español a la vez que asegura la interoperabilidad entre los diferentes elementos. Para ello, los desarrollos se apoyarán en el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes desarrollado por la Secretaría de Estado de la Sociedad de la Información y la Agenda Digital (SESIAD). Por otra parte, el Plan contempla iniciativas encaminadas al desarrollo de aplicaciones que doten de funcionalidad a las plataformas inteligentes a través de técnicas big data o de aprendizaje automático.

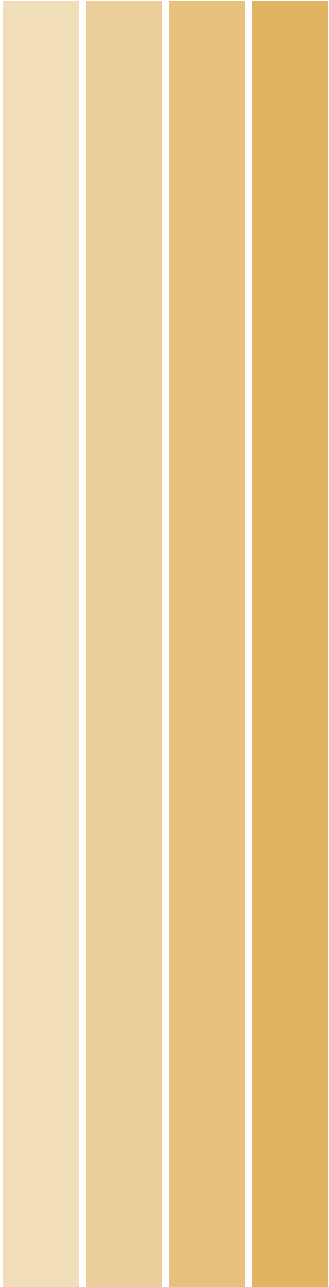
La **intermodalidad**, o relaciones de complementariedad entre los distintos modos de transporte, se plantea como la tercera dimensión del Plan para optimizar el sistema de transporte y mejorar su eficiencia y eficacia. El propósito es tener una visión global e integrada de la movilidad y el transporte y ser capaces de coordinar a todas las empresas e instituciones involucradas, con el fin de mejorar la calidad de la vida de los ciudadanos y agilizar y mejorar las transacciones comerciales en nuestro país, utilizando el transporte multimodal, que combina óptimamente los diferentes modos de transporte, aprovechando la fuerza de cada uno y minimizando sus debilidades. Es necesario garantizar la integración de los modos de transporte y establecer la interoperabilidad a todos los niveles del sistema.

La cuarta dimensión sobre la que se estructura el Plan de Innovación, es la **transformación energética**. Está alineada con las prioridades políticas de la Comisión Europea, tal y como se recoge en la estrategia de la Unión de la Energía⁵ y la Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones⁶. Destaca el potencial de los vehículos cooperativos, conectados y automatizados para reducir el consumo de energía y las emisiones procedentes del transporte. Además está alineada con el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020⁷, que actualmente se está elaborando por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) en colaboración con el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación y que plantea como uno de los retos el del transporte sostenible, inteligente y limpio.

En esta misma fase inicial, queda fijada la hoja de ruta a seguir para la elaboración del Plan de Innovación, que se ha establecido en torno a cuatro fases:



⁴ Digitalización de la industria europea. Aprovechar todas las ventajas de un mercado único digital COM(2016) 180 final · ⁵ Fuente: Unión de la Energía · ⁶ Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones COM(2016) 501 final ·

Four vertical bars of increasing height and darker orange color from left to right.

2

**Diagnóstico:
Análisis de
la situación
actual**

Definición de las macrotendencias

El transporte y las infraestructuras, al igual que la práctica totalidad de las actividades económicas, no son ajenos a la disrupción tecnológica que está transformando los servicios y procesos. Estas tecnologías facilitan la construcción de sistemas más inteligentes, seguros e integrados.

Para acometer esta transformación, es determinante tener en cuenta las macrotendencias que condicionan el futuro más inmediato, construyendo un ambiente que favorece la adopción amplia de las tecnologías.

En la elaboración del Plan, se han tenido en cuenta ciertas macrotendencias globales que inciden en el transporte y las infraestructuras, así como las necesidades futuras de nuestra población que van a ser determinantes en la movilidad colectiva del futuro. Estas son:

La urbanización de las ciudades

En la actualidad, más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades y se estima que en el año 2050, esta cifra alcance el 70 por ciento del total de la población. Las ciudades, pese a ocupar sólo el 2 por ciento del territorio del planeta, representan entre el 60 y el 80 por ciento del consumo energético mundial y generan el 70 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Con este panorama, se espera que las ciudades avancen hacia la integración tecnológica, apostando por soluciones que promuevan el desarrollo urbano y la movilidad inteligente.

El marco tecnológico y regulatorio

La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en la gestión de las infraestructuras y del transporte, están provocando la utilización de los datos abiertos que proporcionan información relevante entre los usuarios y los agentes públicos. Es necesario que se avance en un marco normativo que controle y regule la disponibilidad de los datos para avanzar hacia un Gobierno y una Economía abierta.

El medio ambiente

La apuesta por el medio ambiente en el sector del transporte y la movilidad va encaminada hacia la sostenibilidad y reducción de las emisiones; la confluencia entre el transporte, la energía y la tecnología; la optimización energética y el impacto de las infraestructuras, que deberán ser tenidas en cuenta en un futuro inmediato.

Envejecimiento de la población

La tendencia al alza del envejecimiento de la población mundial es un hecho. Según el informe World Population Prospects. The 2017 Revision⁷ de Naciones Unidas, la población de 60 años o más, pasará de 962 millones en 2017 y a 2.100 millones en 2050. Se espera que las mejoras en la accesibilidad de las infraestructuras, en los vehículos y los nuevos servicios de transportes, serán necesarias para cubrir las necesidades de este clúster de población.

⁷ Fuente: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf



- Integración tecnológica
- Soluciones al desarrollo urbano
- Movilidad inteligente en las ciudades



- Accesibilidad a la infraestructura
- Accesibilidad a los vehículos
- Nuevos servicios de transporte



- Datos abiertos. Gobierno abierto. Economía abierta
- Datos como recurso
- Transparencia de acciones y agentes públicos
- Intermodalidad



- Sostenibilidad. Reducción de emisiones
- Confluencia entre transporte, energía y tecnología. optimización energética
- Impacto de las infraestructuras en el medio ambiente

Análisis de los proyectos de innovación

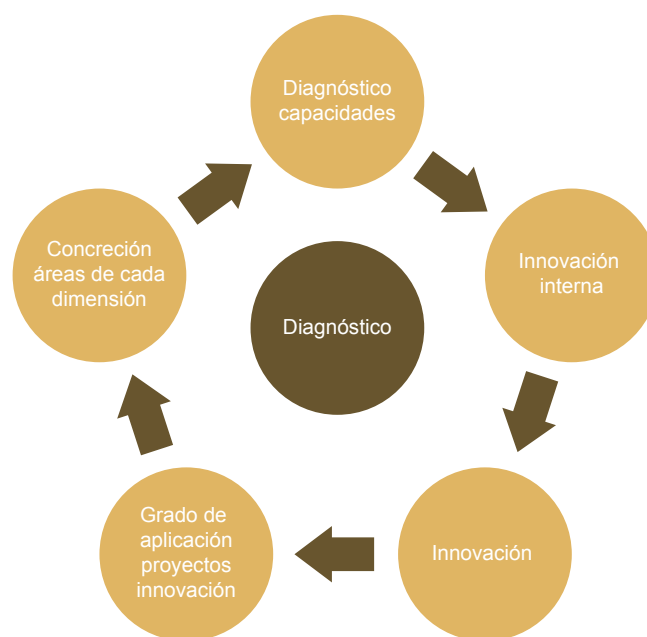


Se ha llevado a cabo un análisis de todos los proyectos de innovación realizados durante los años 2012-2016 por las empresas del Grupo Fomento que han participado en este estudio (Adif, Aena, Crida, Enaire, Ineco, Puertos del Estado y Renfe).

El proceso seguido es el siguiente:

Se han analizado un total de 577 proyectos de innovación. De estos proyectos, 267 han sido proyectos internos (un 46% del total), que se llevan a cabo con recursos únicamente de cada empresa analizada. El resto, 310 proyectos de innovación (54%), se refieren a proyectos colaborativos, que son aquellos que cuentan con recursos externos, procedentes de otros organismos (principalmente proyectos del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea).

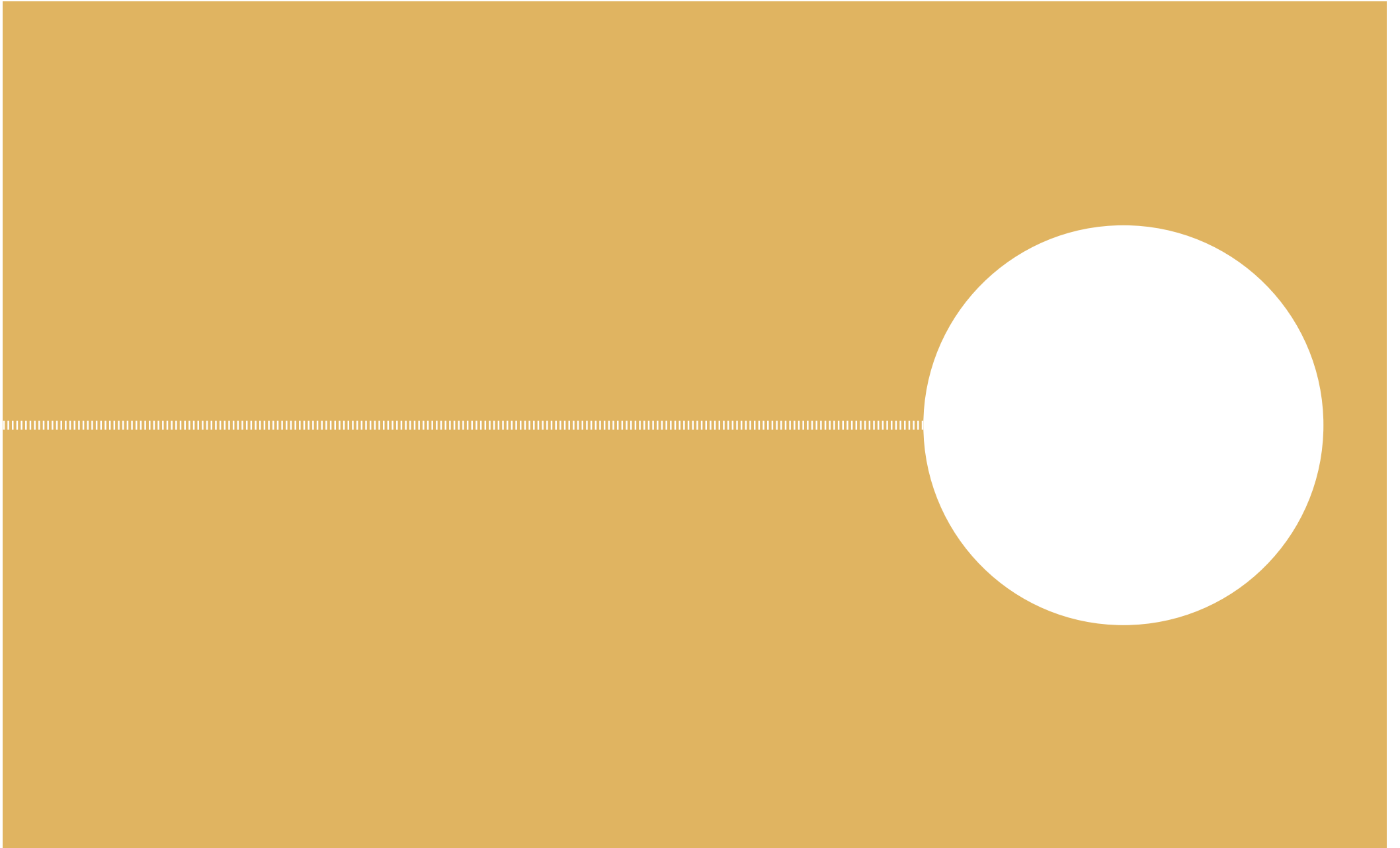
Se ha realizado un análisis en profundidad de los distintos proyectos. Sin embargo, en este documento haciendo un ejercicio de concisión, se recogen solo las principales conclusiones de dicho análisis.

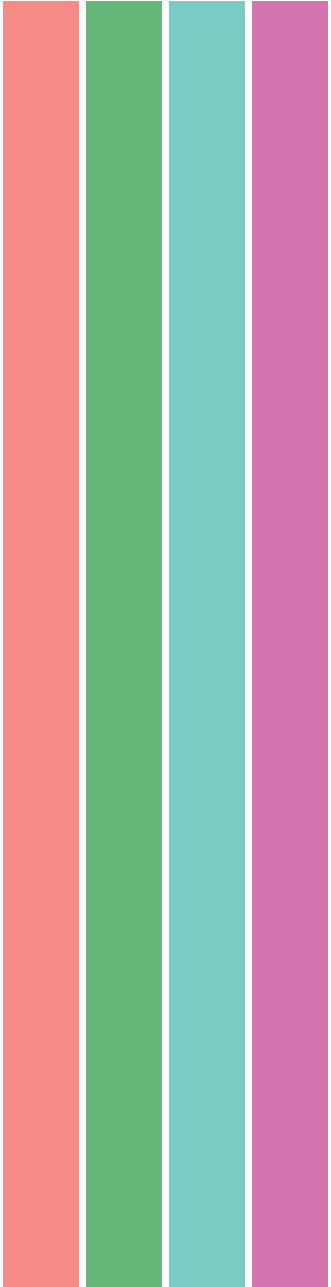


Conclusiones del análisis

Del análisis de la situación actual de los proyectos de innovación realizados por las empresas del Grupo Fomento, se han obtenido las siguientes conclusiones del análisis:

1. Mayor colaboración entre las empresas del Grupo, compartir conocimientos y crear sinergias entre ellas. La colaboración entre las empresas del Grupo se entiende como factor clave de éxito para lograr el desarrollo de las soluciones tecnológicas, y conseguir aumentar la eficiencia y la eficacia de sus procesos de innovación.
2. Potenciar la innovación abierta, más allá de proyectos europeos, reforzando la colaboración con universidades, empresas, Startups, proveedores, etc. Para poder sostener la ventaja competitiva de innovar, es necesario la colaboración con otros agentes.
3. Fomentar la cultura innovadora en todos los niveles. El avance hacia una cultura innovadora requiere de un cambio de habilidades y prácticas. La clave para generar una cultura innovadora es saber implicar a las personas de toda la organización, facilitándoles su participación y valorando sus aportaciones, para promover una cultura de confianza y de colaboración abierta.
4. Mantener el posicionamiento dentro de la Unión Europea (UE) y mejorarlo en otros países fuera de la UE. Gracias a programas del Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE (Horizonte 2020, SESAR, etc.) los proyectos de innovación de las empresas del Grupo Fomento están bien situados en Europa. Se reconoce como área de mejora el aprovechar las oportunidades de innovación en mercados internacionales fuera de la Unión Europea.
5. Utilizar la innovación como herramienta para posicionar la imagen y la marca en mercados internacionales. La innovación utilizada para un buen posicionamiento de las diferentes marcas de las empresas del Grupo fuera de nuestro país.





3 Proceso de Innovación: Estrategia

Contexto

El presente **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** constituye un documento de referencia en el que se recogen los esfuerzos previstos por el Grupo Fomento destinados a impulsar la digitalización de las infraestructuras y los servicios asociados a las mismas.

A su vez también constituye una herramienta de gran valor para enfocar esfuerzos y generar sinergias entre los diferentes actores, unificando visiones a través de un análisis de la situación actual y una visión común a futuro.

Es por esto que el Plan tiene que contemplar cuatro aspectos fundamentales:

- Empujar a España en el reto de la Transformación Digital de sus infraestructuras y sistemas de transporte.
- Constituir una hoja de ruta clara en los esfuerzos de innovación tanto públicos como privados.
- Concretar las iniciativas, especialmente en el corto y medio plazo, que deben acometerse en el seno del Grupo Fomento y unificando los esfuerzos en materia de innovación de los actores que lo constituyen.
- Impulsar procesos de innovación abierta y colaboración público-privada en materia de innovación en el Grupo Fomento.

El Ministerio de Fomento asume estos aspectos como reto clave, apoyándose firmemente en la innovación como medio para lograrlo y buscando una fuerte mejora en la eficiencia del sistema de transporte y el servicio a los ciudadanos.

Esta voluntad de cambio se estructura en cuatro ejes fundamentales de transformación:

- **Eje 1:** Experiencia del Usuario, el paradigma actual de la movilidad sitúa como necesidad clave una experiencia de usuario fluida en todas sus posibles facetas, físicas y digitales.
- **Eje 2:** Plataformas Inteligentes, como clave para soportar los demás Ejes, recopilando y articulando toda la información de los diferentes servicios e infraestructuras.
- **Eje 3:** Rutas Inteligentes, apoyado en las plataformas transversales para compartir la información y en sistemas predictivos para hacerlas realmente inteligentes, no únicamente conectadas.
- **Eje 4:** Eficiencia energética y sostenibilidad. La sostenibilidad energética basada en la eficiencia de los servicios e infraestructuras constituye el cuarto pilar del plan.



El Eje Estratégico Plataformas Inteligentes actúa transversalmente como soporte al resto de Ejes.

De acuerdo al diagnóstico realizado, estos ejes estratégicos constituyen una respuesta global a las dimensiones del Plan: digitalización, intermodalidad, internet de las cosas y transformación energética.

Las distintas áreas temáticas comprendidas en cada eje estratégico constituyen las líneas estratégicas del Plan. Las líneas estratégicas responden a tendencias o tecnologías innovadoras en el campo del transporte y las infraestructuras que se consideran cruciales para el éxito del Plan. Las líneas estratégicas son las siguientes:

- **E1: Experiencia del Usuario:**
 - E1L1: Movilidad como Servicio
 - E1L2: Viaje sin barreras
 - E1L3: Perfil del Usuario
- **E2: Plataformas inteligentes:**
 - E2L1: Estación Inteligente
 - E2L2: Aeropuerto Inteligente
 - E2L3: Puerto Inteligente
 - E2L4: Plataforma del Usuario
 - E2L5: Plataforma de Mercancías
 - E2L6: Datos Abiertos
 - E2L7: Nuevas fuentes de datos
 - E2L8: Cielo Único
 - E2L9: Gestión marítima inteligente
- **E3: Rutas Inteligentes**
 - E3L1: Digitalización de la carretera y del FFCC
 - E3L2: Modelización y Predicción
 - E3L3: Territorios Inteligentes
 - E3L4: Logística y Mercancías
 - E3L5: Nuevos Paradigmas del Transporte

- **E4: Eficiencia energética y sostenibilidad:**
 - E4L1: Energías renovables
 - E4L2: Descarbonización
 - E4L3: Nuevas infraestructuras
 - E4L4: Vehículo autónomo
 - E4L5: Educación, comunicación y emprendimiento

Como último nivel de desagregación, las líneas estratégicas se desgranar en iniciativas. Las iniciativas indican acciones y proyectos a poner en marcha como resultado del Plan. Cada una se presenta con una descripción de las acciones, con sus objetivos y ventajas. Se incluye además un presupuesto estimado de ejecución y un compendio de agentes interesados, resultado de las consultas realizadas en el marco de la redacción del Plan. En relación a los agentes, cabe señalar que nuevos actores podrán adherirse a las iniciativas durante la ejecución del Plan.

Por otra parte, cada iniciativa incluye un análisis preliminar de los riesgos atendiendo a tres dimensiones: riesgo tecnológico, riesgo normativo y riesgo presupuestario.

La evaluación del riesgo tecnológico se lleva a cabo analizando la madurez de las tecnologías empleadas. Se asigna un indicador de 0 a 10 de forma que los valores mayores indican menor madurez de la tecnología.

Para la estimación del riesgo normativo se analiza el desarrollo normativo y jurídico de los campos relacionados con la iniciativa. Se establece una escala cualitativa de 0 a 10 que tienen en cuenta factores como la existencia de normativa o el grado de madurez de la misma.

En cuanto al riesgo presupuestario, el riesgo se analiza atendiendo a dos criterios fundamentales: la magnitud del presupuesto estimado y la incertidumbre presupuestaria asociada a la iniciativa. En función de estos criterios, se asigna un valor cualitativo siguiendo una escala de 0 a 10.

Riesgo Tecnológico

- 0 TRL 9 – Sistema real probado en un entorno operacional dentro del Grupo.
- 1 TRL 9 – Sistema real probado en un entorno operacional.
- 2 TRL 8 – Sistema completo y cualificado.
- 3 TRL 7 – Demostración de prototipo en entorno.
- 4 TRL 6 – Tecnología demostrada en un entorno relevante.
- 5 TRL 5 – Tecnología validada en un entorno relevante.
- 6 TRL 4 – Tecnología validada en laboratorio.
- 7 TRL 3 – Prueba de concepto experimental.
- 8 TRL 2 – Concepto tecnológico formulado.
- 9 TRL 1 – Principios básicos estudiados. Nivel 2.
- 10 TRL 1 – Principios básicos estudiados. Nivel 1.

TRL: "Technology readiness level". Niveles de madurez de la tecnología.

Riesgo Normativo

- 0 Normativa ya desarrollada con alto grado de madurez con estándares internacionalmente aceptados.
- 1 Normativa ya desarrollada con alto grado de madurez.
- 2 Normativa ya desarrollada con grado medio de madurez.
- 3 Normativa ya desarrollada con grado bajo de madurez.
- 4 Normativa en desarrollo con implantación a corto plazo.
- 5 Normativa en desarrollo con implantación a medio plazo.
- 6 Normativa en desarrollo con implantación a largo plazo.
- 7 Normativa en desarrollo a nivel internacional con iniciativas incipientes a nivel nacional.
- 8 Existen varias iniciativas encaminadas a la regulación y normalización desde el ámbito privado y público.
- 9 Existen varias iniciativas encaminadas a la regulación y normalización desde el ámbito privado.
- 10 No existen iniciativas para la regulación y la normalización.

Riesgo Presupuestario

		Incertidumbre Presupuesto				
		Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Magnitud Presupuesto	Muy Bajo	0	1	2	4	5
	Bajo	1	3	4	5	6
	Medio	2	4	5	6	7
	Alto	4	5	6	8	9
	Muy Alto	5	6	7	9	10



E1 Experiencia del usuario

- E1L1 Movilidad como Servicio
- E1L2 Viaje sin Barreras
- E1L3 Perfil del usuario

E2 Plataformas Inteligentes

- E2L1 Estación inteligente
- E2L2 Aeropuerto inteligente
- E2L3 Puerto inteligente
- E2L4 Plataforma del usuario
- E2L5 Plataforma de mercancías
- E2L6 Datos abiertos
- E2L7 Nuevas fuentes de datos
- E2L8 Cielo único
- E2L9 Gestión marítima inteligente

E3 Rutas Inteligentes

- E3L1 Digitalización de la carretera y del FFCC
- E3L2 Modelización y predicción
- E3L3 Territorios inteligentes
- E3L4 Logística y mercancías
- E3L5 Nuevos paradigmas de transporte

E4 Eficiencia energética y sostenibilidad

- E4L1 Energías renovables
- E4L2 Descarbonización
- E4L3 Nuevas infraestructuras
- E4L4 Vehículo autónomo
- E4L5 Educación, comunicación y emprendimiento

Eje 1

Experiencia del usuario



Ampliar el concepto tradicional de viaje, ofreciendo al usuario productos y servicios de acuerdo a sus gustos y preferencias. Fidelización del usuario a través de la personalización de la oferta de transporte.

● Línea estratégica 1 ●

**Movilidad como
Servicio**

● Línea estratégica 2 ●

**Viaje sin
barreras**

● Línea estratégica 3 ●

**Perfil del
usuario**

La experiencia del usuario es un factor clave a la hora de mejorar el servicio proporcionado por la red de transportes. Los servicios ofrecidos deben migrar hacia un formato de soluciones globales enfocadas a detectar y satisfacer las necesidades y preferencias de los usuarios, a la vez que aportan valor añadido en términos de sostenibilidad y eficiencia en el transporte.

Esta visión se está concretando en nuevos paradigmas como son la Movilidad como Servicio (MaaS en sus siglas en inglés), un viaje sin barreras y un cuidadoso análisis del perfil del usuario.

El término **MaaS** se considera ya el estándar internacional para el futuro de las soluciones en movilidad. Se busca que los usuarios tengan una experiencia de servicio unificado, de forma completamente transparente en su trayecto puerta a puerta, ya sea en modo público o privado.

Bajo la denominación **Viaje sin barreras**, el Plan agrupa las iniciativas correspondientes a eliminar todos los obstáculos posibles en la experiencia final del servicio, tanto físicos como digitales, a través de nuevos sistemas de pago, validación y control, mejoras en la accesibilidad, etc.



El **Perfil del usuario** agrupa las iniciativas encaminadas a la integración de la información, al análisis de la misma (Big Data) y a la creación de nuevos canales de comunicación con los usuarios.

El sistema de transporte juega un papel fundamental en la vida diaria de los ciudadanos y, por lo tanto, influye directamente en su bienestar. Los servicios de transporte, y en especial los servicios de transporte colectivo, deben avanzar en el conocimiento de las preferencias y gustos de sus usuarios, adaptando la oferta a sus expectativas.

Esta orientación de los servicios debe avanzar en dos aspectos que se complementan. Por un lado, los servicios de transporte deben diseñarse de forma que se alineen con el comportamiento de la mayoría de los usuarios. Para ello, será necesario estudiar los hábitos de los viajeros, identificando aquellos parámetros que influyen en sus decisiones. Esta **generalización**

o **conocimiento del comportamiento global** de los viajeros, será de enorme interés a la hora de planificar y gestionar servicios regulares, permitiendo la optimización de los recursos, la reducción de retrasos y tiempos de espera, el ajuste de tarifas, etc.

Por otra parte, se debe avanzar hacia la oferta de **servicios personalizados** que fidelicen al cliente y mejoren su experiencia personal. Las empresas del sector transportes deben ser capaces de conocer las preferencias de sus clientes individuales para ofrecerles ofertas, promociones o servicios complementarios que se ajusten a sus necesidades. Es este sentido, las iniciativas propuestas en el Plan van encaminadas al concepto de “perfil del viajero” o “identidad del viajero”, que recoge las preferencias y gustos de cada usuario individual para ofrecerle, de manera personalizada, los servicios y productos adecuados a sus preferencias y expectativas.



¿Dónde emprender iniciativas?

Compra

Los usuarios persiguen metodologías y sistemas de compra flexibles, que puedan realizar por ellos mismos de forma rápida y cómoda. En este sentido, caben todas las iniciativas relacionadas con el pago electrónico, la creación de perfiles de cliente, etc.

Personalización

Desarrollo de servicios que permitan al usuario personalizar su experiencia de viaje, asegurando a su vez la privacidad y seguridad de los datos.

Integración

Entrada en el mercado de integradores de servicios para el desarrollo de servicios de transporte puerta a puerta.

Viaje

Generación de nuevos servicios alrededor del viaje que mejoren la experiencia del usuario en las distintas etapas del viaje: durante la estancia en terminales, a bordo del vehículo, en la espera en paradas, etc.

Recuerdo

Puesta en marcha de iniciativas de fidelización y recuerdo de viaje. Constante aprendizaje a través de la experiencia con el cliente para aportarle verdadero valor.

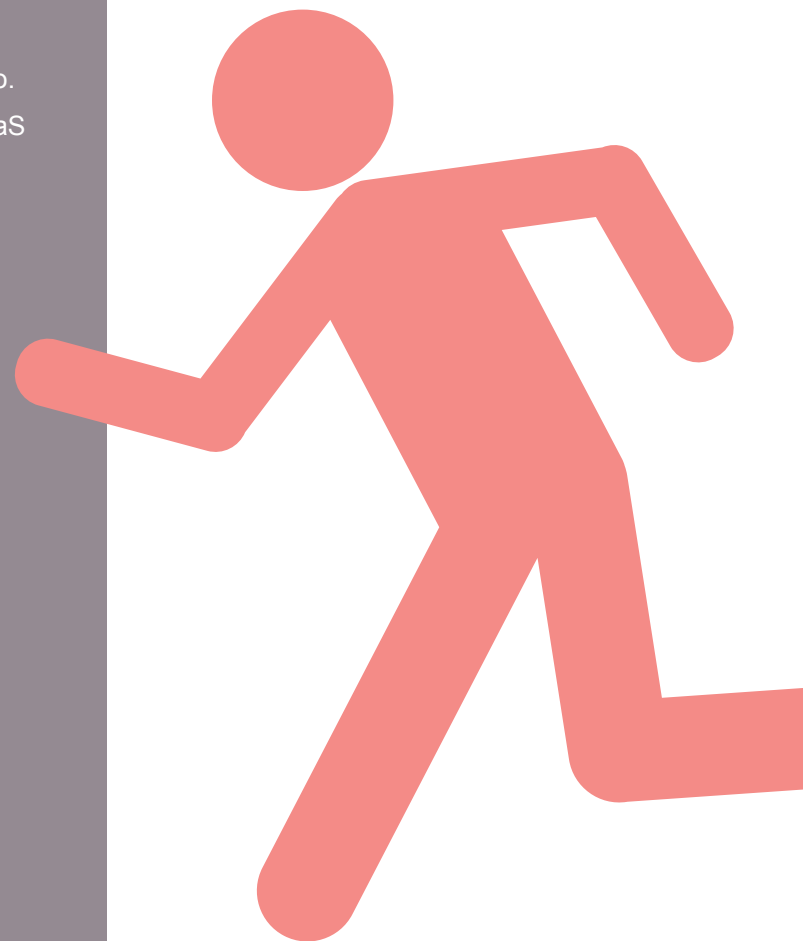
E1L1

Movilidad como Servicio

Eje 1

Iniciativas

- Definición del modelo Nacional de Movilidad como Servicio.
- El sector público como integrador de datos para la Movilidad como Servicio.
- Desarrollo de proyectos piloto de MaaS en las empresas del Grupo Fomento.



Contexto

En línea con la transformación económica sufrida en múltiples sectores, la movilidad y el transporte están experimentando una transición desde los productos a los servicios. El incremento de uso de servicios de viaje compartido es un síntoma evidente de esta transición, en que la gente prefiere pagar únicamente por lo que consume. Paralelamente, el incremento en la capacidad de procesamiento y almacenamiento de información, está propiciando la aparición de nuevos modelos de negocio ligados a los datos. Este conjunto de cambios se engloban en el concepto de **Movilidad como Servicio (MaaS)**, que supone un cambio sustancial en el sector del transporte de pasajeros.

Objetivo

Las primeras aplicaciones prácticas del concepto se basan en plataformas digitales que integran la planificación, reserva, compra y pago electrónico de servicios de transporte multimodales puerta a puerta, integrando servicios públicos y privados.

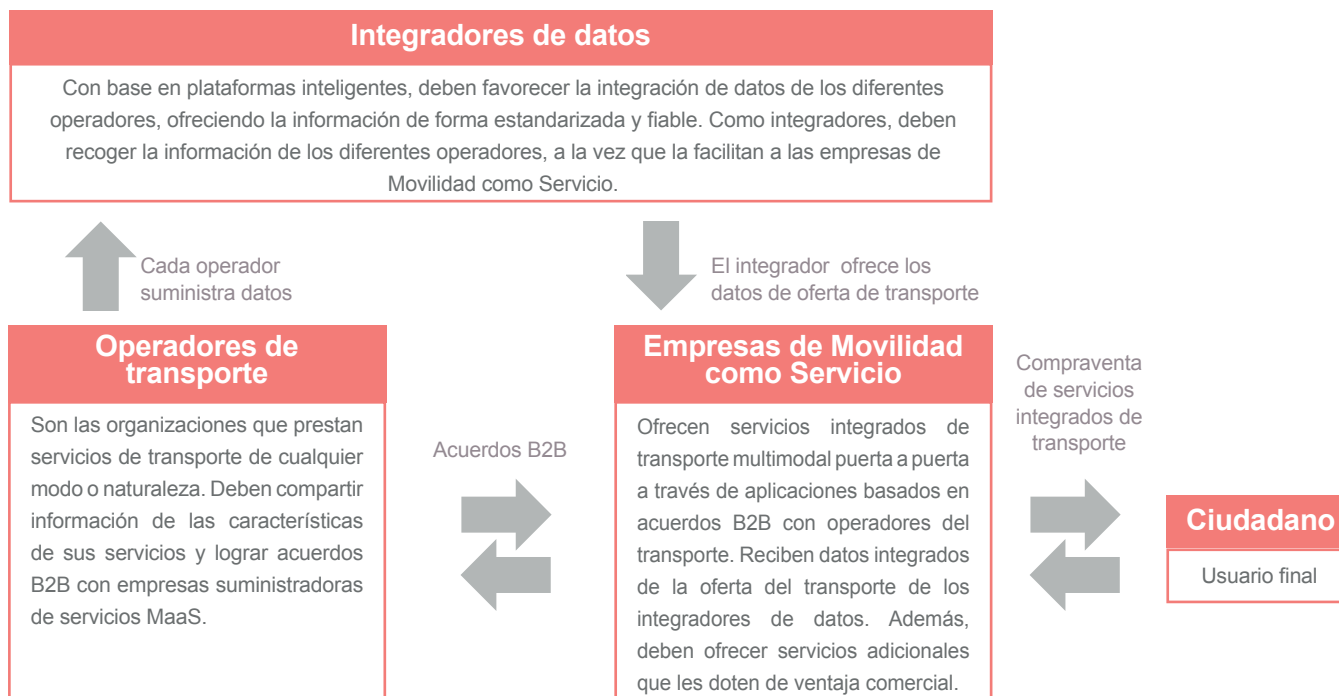
Este hecho supone un cambio real en la forma en la que se mueven las personas, pudiendo adquirir un título de transporte combinado y personalizado a través de una simple aplicación. Además, las aplicaciones MaaS ofrecerán diferentes opciones de viaje en tiempo real, teniendo en cuenta factores tales, como por ejemplo, la congestión del tráfico, las preferencias del usuario o la urgencia del desplazamiento.

Este Plan persigue el fomento de este tipo de soluciones mediante la propuesta de un Modelo Nacional, que suponga un impulso pionero desde el ámbito público a la Movilidad como Servicio.

Por otra parte, el concepto de Movilidad como Servicio sufrirá, a largo plazo, una transformación importante con el previsible despliegue del vehículo autónomo. Aparecerán múltiples modelos de negocio vinculados a servicios a bordo tales como contenido multimedia, profesionales, etc. que supondrán la evolución de la experiencia del usuario en el vehículo privado. Todas estas oportunidades de negocio se engloban en el concepto de “Economía del Pasajero” y su impacto debe tenerse en cuenta en este Plan.

Uno de los principales factores de éxito del concepto “Movilidad como Servicio” es lograr la colaboración de agentes públicos y privados que, aunque con diferentes intereses, pueden beneficiarse enormemente de este tipo de modelos. Mientras que el sector privado puede encontrar interesantes oportunidades de negocio vinculadas con la integración de servicios, el sector público puede conseguir los beneficios asociados a la reducción de la congestión: mayor productividad, mayor seguridad vial, mejor calidad del aire o mejora en la percepción de la calidad del servicio, entre otros.

Esquema de la MaaS



E1L1-1 Plan Nacional de Movilidad como Servicio

Objetivos

- Establecer las bases competenciales y normativas para la implantación de la Movilidad como Servicio.
- Favorecer la creación de nuevos modelos de negocio basados en la Movilidad como Servicio.

Ventajas

- Marco favorable para el desarrollo de nuevos modelos de negocio.
- Posicionamiento estatal en sector emergente.
- Impulso a la asociación público-privada.

Descripción de la iniciativa

Elaboración del Plan Nacional de Movilidad como Servicio que articule el establecimiento de este tipo de servicios.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis y diagnóstico del mercado de la MaaS en España. Entrevistas con agentes implicados.
- Definición del modelo español de MaaS. Definición del marco competencial y Plan de Acción a corto-medio plazo.
- Divulgación y fomento al emprendimiento en relación con la MaaS.

PRESUPUESTO

Redacción del Plan	≈ 400.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO

renfe

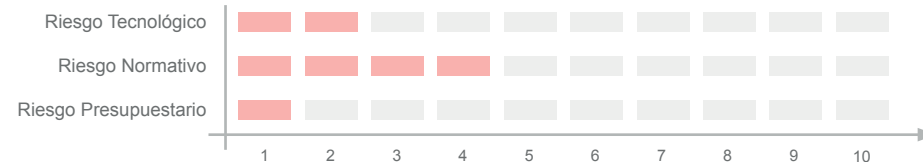
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Grado de conocimiento de la Movilidad como Servicio.
2. Número de empresas relacionadas con la Movilidad como Servicio.

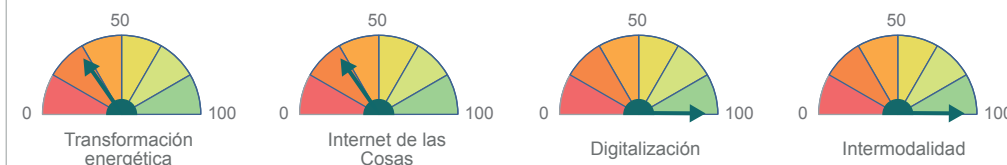
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones Públicas, Operadores de transporte, Universidades, nodos de innovación.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L1-2 El Grupo Fomento como Integrador de Datos

Objetivos

- Posicionar al Grupo Fomento como referente en el mercado de los datos de oferta y demanda de transporte.
- Impulsar procedimientos y alianzas necesarios para la integración de datos del transporte.

Ventajas

- Grupo Fomento como impulsor de la Movilidad como Servicio en España.
- Colaboración público-privada.
- Impulso para la creación de nuevos modelos de negocio.

Descripción de la iniciativa

Dentro del ecosistema de la Movilidad como Servicio, el rol de integrador de datos supone una oportunidad de negocio importante. La iniciativa persigue establecer al Grupo Fomento como integrador de referencia.

Las **acciones** a desarrollar en el marco de la iniciativa son:

- Impulsar alianzas público-privadas para la integración de datos de oferta y demanda.
- Definir los protocolos y formatos para la integración de datos y publicación del Libro Blanco de Datos Abiertos del Transporte.

PRESUPUESTO

Consultoría y Alianzas	≈ 400.000 €
Redacción Libro Blanco	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO



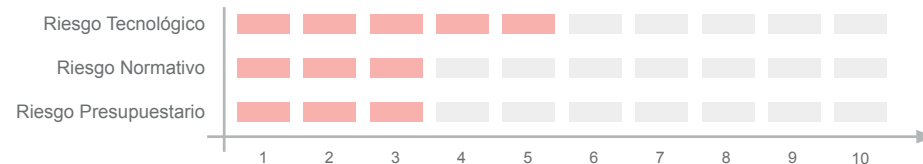
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de operadores de transporte involucrados.
2. Publicación Libro Blanco de Datos Abiertos del Transporte.

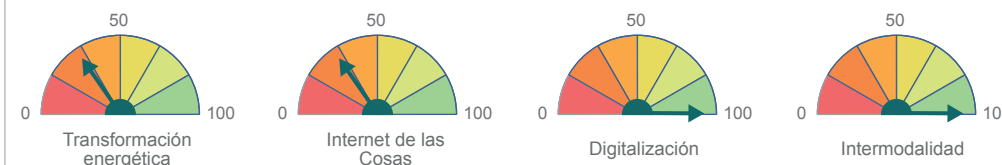
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones Públicas, Operadores de transporte, Universidades, nodos de innovación.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollar una prueba de concepto de producto integrado con acuerdos B2B, cuya comercialización se base en conceptos del MaaS.
- Reducir el tráfico de pesados por carretera.
- Reducir emisiones derivadas del transporte de mercancías.

Ventajas

- Grupo Fomento como motor de la Movilidad como Servicio.
- Colaboración público-privada.
- Visibilidad internacional.

Descripción de la iniciativa

Establecer un producto Maas que combinando servicios del Grupo Fomento con otros servicios, ofrezca un título puerta a puerta. Para el proyecto piloto, una posible alternativa sería la combinación de servicios ferroviarios con coche compartido.

Las **acciones de la iniciativa** son:

- Alianza con operador de transporte de última milla.
- Desarrollo de una aplicación para la oferta del servicio combinado, empleando las plataformas Inteligentes desarrolladas en el marco del Plan.
- Puesta en marcha y evaluación del servicio.

PRESUPUESTO

Proyecto Piloto	≈ 400.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO

renfe

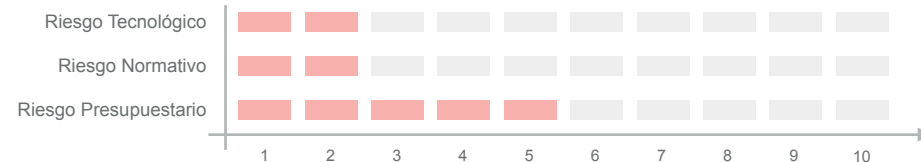
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Logro de la alianza con operador de transporte última milla.
2. Percepción de los títulos de transporte combinados con más de un operador.
3. Demanda del nuevo servicio ofertado.

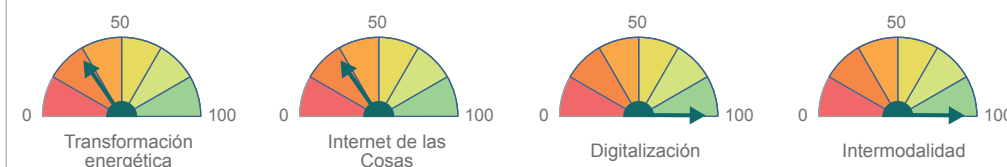
AGENTES INTERESADOS

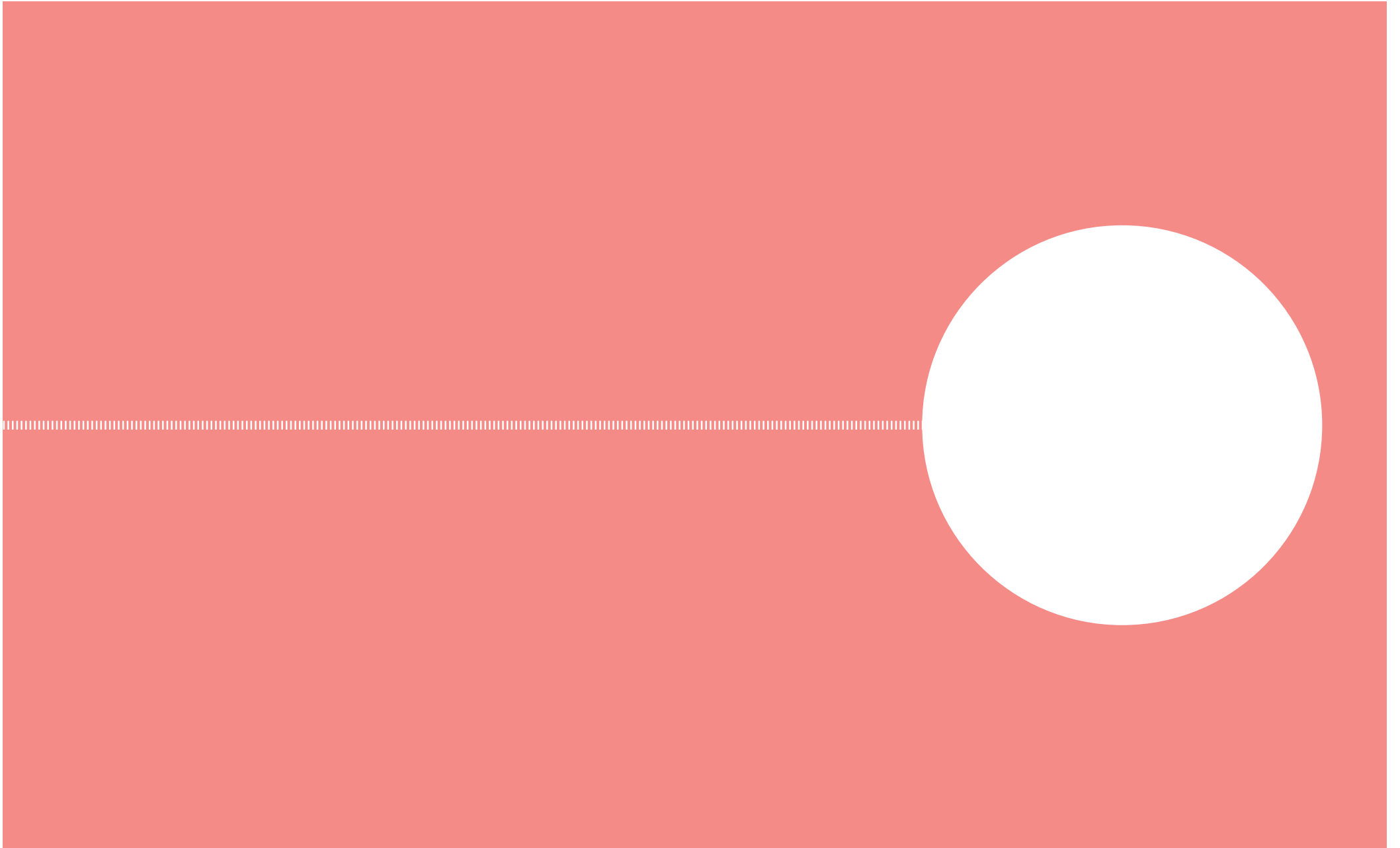
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones Públicas, Universidades, Empresas privadas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





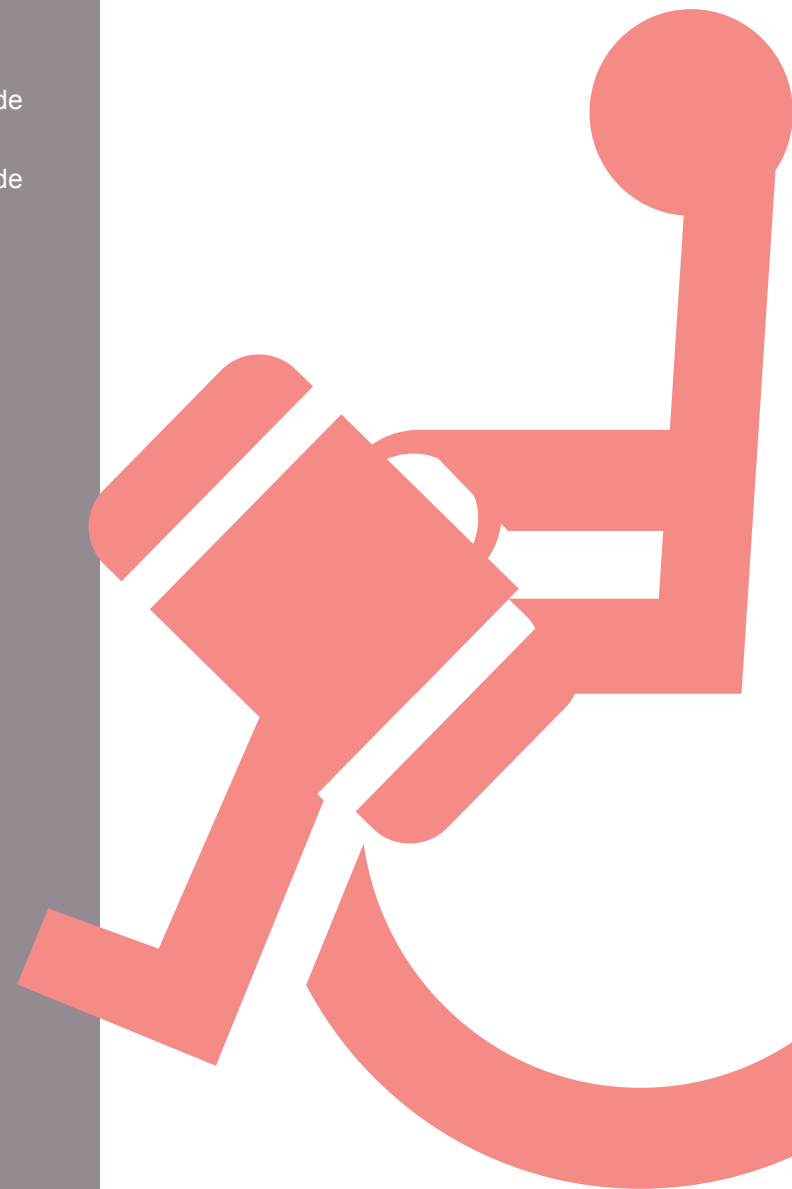
E1L2

Viaje sin barreras

Eje 1

Iniciativas

- Desarrollo e implantación de sistemas de pago avanzados.
- Desarrollo e implantación de sistemas de validación sin billete.
- Implantación de controles de seguridad sin parada.
- Plan de Accesibilidad Universal en el Sistema de Transporte.
- Posicionamiento en interiores en terminales de transporte.



Contexto

Los sistemas de compra, pago, validación y seguridad incrementan generalmente el tiempo de viaje, produciendo una reducción del atractivo de los modos de transporte público. Este hecho afecta especialmente a la intermodalidad, dado que en muchos de estos casos se genera duplicidad en algunos de los procesos.

Por otra parte, la existencia de barreras, tanto físicas como de procesos, es percibida negativamente por los viajeros, lo que hace empeorar la experiencia de los usuarios en las redes de transporte.

El desarrollo de nuevas tecnologías abre numerosas posibilidades para la transformación y eliminación de estos procedimientos. El tiempo de viaje, la accesibilidad o la comodidad del viaje se verán ampliamente mejorados, lo que supone un impulso a la intermodalidad y el uso de transporte público.

Objetivo

Esta línea estratégica recoge todas las iniciativas destinadas a mejorar la experiencia del usuario mediante el rediseño o eliminación de barreras en el viaje, ya sea en terminales, a bordo, o accesibilidad global a la red.

Los procesos de pago en la compraventa de títulos de transporte han variado progresivamente en las últimas décadas. Los pagos en metálico han ido perdiendo protagonismo a la vez que aparecían los medios de pago electrónico.

Sin embargo, es necesario incidir en el desarrollo de **nuevos métodos de pago**, que se adapten correctamente a los nuevos modelos de negocio en torno al transporte, tales como la integración de operadores o abonos, entre otros.

Directamente relacionado con los medios de pago, aparece la necesidad de avanzar en la validación de **títulos sin billete físico**. Mediante la simplificación de los procesos de validación se conseguiría, además de una notable reducción de costes para el operador, impulsar la intermodalidad y la integración de títulos de transporte.

El desarrollo de nuevos métodos de pago y validación debe ir acompañado obligatoriamente de un aumento en la seguridad de los sistemas, tanto en los que respecta a las transacciones electrónicas como al control del fraude.

En relación con la seguridad ciudadana, se plantea el desarrollo de **controles de seguridad sin parada**. Estos sistemas permitirán mejorar la experiencia de los usuarios en las terminales, incrementando su sensación de seguridad a la vez que reducen tiempos de espera y trámites. Estos nuevos sistemas de seguridad estarán basados en tecnologías innovadoras todavía en desarrollo, como la identificación biométrica y los algoritmos de reconocimiento a través de CCTV. Obviamente, la implantación de estos sistemas requerirá un impulso normativo importante que certifique su funcionamiento.

El concepto “movilidad sin barreras” persigue la accesibilidad global al sistema de transportes para todos los viajeros. Esto significa promover que todos los usuarios, independientemente de sus diferentes grados de movilidad (jóvenes, tercera edad, personas con discapacidades físicas o cognitivas, personas viajando con niños, etc.), disfruten de las mismas comodidades y condiciones de acceso al transporte público. Con este objetivo, se plantea la iniciativa de creación de un **Plan de Accesibilidad Universal al Sistema de Transporte** que, apoyándose en las nuevas tecnologías, garantice que la totalidad del sistema de transporte español logra ser universalmente accesible. Además de solucionar las barreras en el sistema de transportes, la accesibilidad universal trae consigo nuevas oportunidades tales como la mejora de la calidad del servicio y su funcionalidad, el incremento en la seguridad del transporte o el fomento de la competitividad en la industria del sector.

Todas las mejoras descritas requieren la instalación de infraestructura y tecnología en las terminales de transporte. En esa línea, una de las más importantes es el **posicionamiento en interiores**. Estos sistemas abren la puerta a la implantación de múltiples funcionalidades de interés, tanto para el usuario como para el operador. Por ello, este Plan reserva una iniciativa encaminada a su implantación en las terminales de transporte españolas.

E1L2-1 Desarrollo e implantación de sistemas de pago avanzados

Objetivos

- Implantación de tecnologías de pago electrónico.
- Reducir la venta física de billetes y las transacciones en metálico.
- Reducción del fraude asociado a la compra de billetes.

Ventajas

- Reducción de tiempos y mayor atractivo para el usuario.
- Mejora de la seguridad.
- Optimización de recursos.
- Generación de datos de enorme interés para los operadores de transporte.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo e implantación de sistemas de pago electrónico novedosos que permitan la progresiva desaparición de la venta de billetes físicos.

Las **acciones concretas** a desarrollar en el marco de la iniciativa son:

- Desarrollo e implantación de pasarelas de pago avanzadas adaptadas a los servicios de transporte, ahondando en la ciberseguridad y la reducción del fraude.
- Integración de terceros en los canales de venta de las empresas del Grupo Fomento.
- Análisis de viabilidad del empleo de tecnologías punteras como *Blockchain* en el pago electrónico de títulos de transporte.

PRESUPUESTO

3 Proyectos de implantación	≈ 1.200.000 €
3 Proyectos Piloto	≈ 600.000 €
TOTAL	≈ 1.800.000 €

LIDERAZGO

renfe

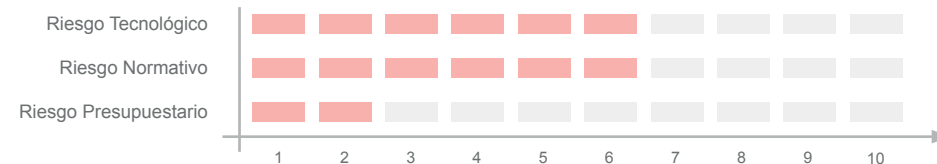
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de ventas realizado mediante procedimiento electrónico.
2. Inversión anual en compra-venta de billetes.
3. Valoración económica del fraude derivado de la compra-venta de billetes.

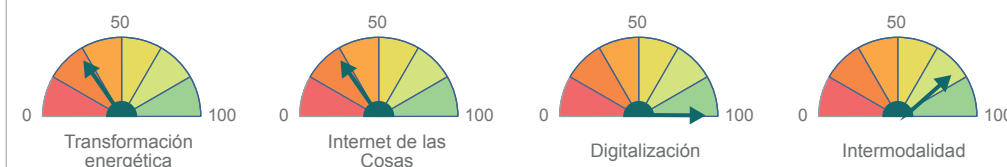
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Implantación de tecnologías de validación sin billete.
- Reducir tiempos de operación en transporte público.
- Reducción del fraude asociado a la validación de billetes.

Ventajas

- Reducción de tiempos y mayor atractivo para el usuario.
- Mejora de la seguridad.
- Optimización de recursos.
- Generación de datos de enorme interés para los operadores de transporte.

Descripción de la iniciativa

Implantación de modalidades de validación de títulos sin billete en el sistema de transporte español.

Las **acciones concretas** son:

- Puesta en marcha de proyectos piloto con sistemas basados en telefonía móvil en el Grupo Fomento.
- Puesta en marcha de proyectos piloto con sistemas basados en biometría en el Grupo Fomento.
- Exigir el empleo de sistemas de validación novedosos en las concesiones de servicios de transporte.

PRESUPUESTO

4 Proyectos Piloto	≈ 800.000 €
TOTAL	≈ 800.000 €

LIDERAZGO



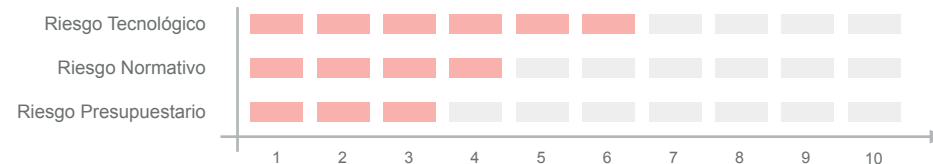
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de títulos validados sin billete físico.
2. Inversión anual en *ticketing*.
3. Número de proyectos basados en sistemas biométricos en explotación.

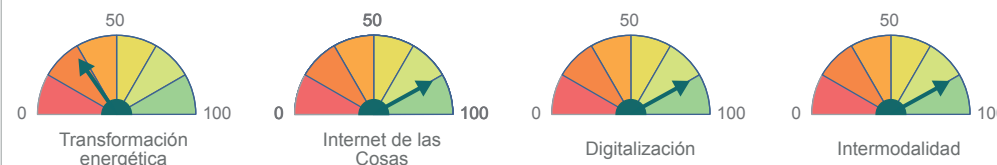
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L2-3 Implantación de controles de seguridad sin parada

Objetivos

- Implantar sistemas de seguridad novedosos para la identificación de pasajeros.
- Reducción de tiempos en las terminales.
- Incrementar la fiabilidad de los sistemas.

Ventajas

- Reducción de tiempos de estancia en las terminales.
- Incremento de la fiabilidad de los sistemas y, por tanto, de la seguridad.
- Mejora de la experiencia del viajero, con mayor sensación de seguridad.

Descripción de la iniciativa

Implantación de controles de seguridad sin parada para la identificación de pasajeros, basados en nuevas tecnologías como la identificación biométrica.

Las **acciones concretas** a desarrollar en el marco de la iniciativa son:

- Desarrollo de sistemas de seguridad basados en biometría.
- Normalización y certificación de los sistemas, de tal forma que se asegure la fiabilidad de los mismos.
- Implantación progresiva de los sistemas en las terminales españolas.

PRESUPUESTO

4 Proyectos de Investigación	≈ 1.200.000 €
2 Proyectos implantación	≈ 800.000 €
TOTAL	≈ 2.000.000 €

LIDERAZGO



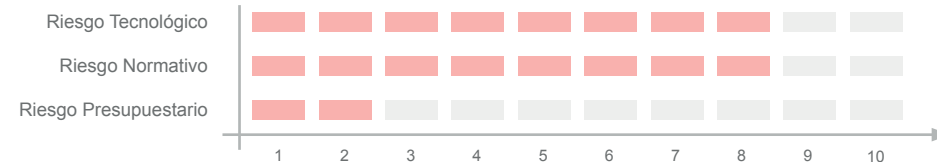
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de sistemas basados en técnicas biométricas certificados a nivel internacional.
2. Número de patentes surgidas en el marco de la iniciativa.
3. Sistemas implantados: en pruebas o en operación.

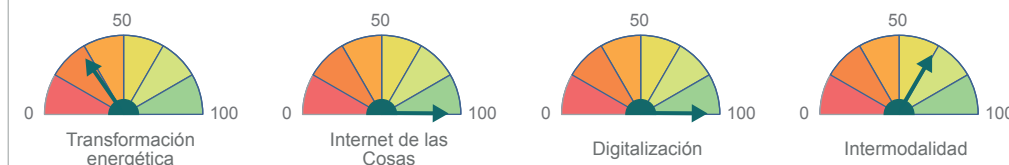
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones Públicas, Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Asegurar la accesibilidad universal al sistema de transportes.
- Empleo de sistemas y tecnologías innovadoras para incrementar la accesibilidad.

Ventajas

- Acción conjunta para lograr la accesibilidad universal.
- Mejora en la experiencia del pasajero.
- Mejora de la percepción del sistema de transporte colectivo.

Descripción de la iniciativa

Elaboración del Plan de Accesibilidad Universal en el sistema de transportes, impulsado por el Grupo Fomento, pero extensible a todo el sector. Como objetivo fundamental se plantea emplear soluciones innovadoras en las medidas del Plan.

Se contemplan las **siguientes acciones**:

- Formación de un grupo de trabajo multisectorial para el análisis y diagnóstico de la situación actual.
- Propuesta de medidas y acciones encaminadas a lograr la accesibilidad universal, tanto física como cognitiva.
- Establecimiento del seguimiento y evaluación del Plan.

PRESUPUESTO

Redacción del Plan	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 200.000 €

LIDERAZGO



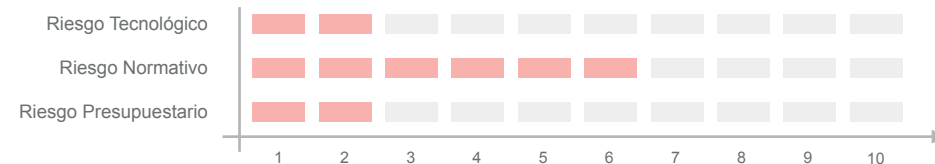
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de proyectos puestos en marcha relacionados con el Plan.
2. Mejora en los índices de Accesibilidad Universal.

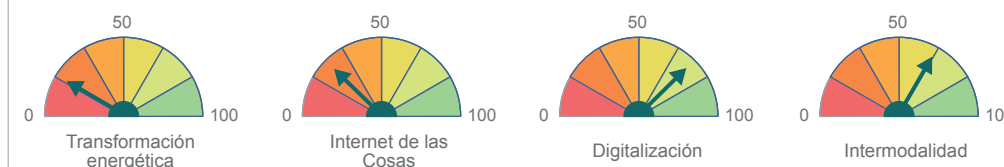
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Universidades, Asociaciones.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L2-5 Posicionamiento en interiores en terminales de transporte

Objetivos

- Implantar sistemas en posicionamiento en interiores en las terminales de transporte españolas.
- Fomentar la generación de nuevos modelos de negocio relacionados con esta tecnología.

Ventajas

- Permitir la implantación de numerosas funcionalidades que beneficien al viajero y a los operadores.
- Facilitar el funcionamiento inteligente de las terminales.
- Producción de información de enorme utilidad para la gestión de las terminales, que de otro modo sería difícil y costosa de obtener.

Descripción de la iniciativa

Implantar sistemas de localización de interiores en las terminales de transporte españolas, de tal forma que sirva como base al desarrollo de múltiples funcionalidades.

La iniciativa se articula en torno a las siguientes acciones:

- Análisis del estado del arte y análisis de mercado de tecnologías de posicionamiento en interiores.
- Diseño del sistema de posicionamiento en interiores para las terminales de transporte españolas, teniendo en cuenta la interoperabilidad, la infraestructura necesaria y otros factores de influencia.
- Implantación progresiva del sistema a partir de proyectos piloto.

PRESUPUESTO

Consultoría Inicial	≈ 200.000 €
Diseño del Sistema	≈ 400.000 €
2 Proyectos Piloto	≈ 400.000 €
TOTAL	≈ 1.000.000 €

LIDERAZGO



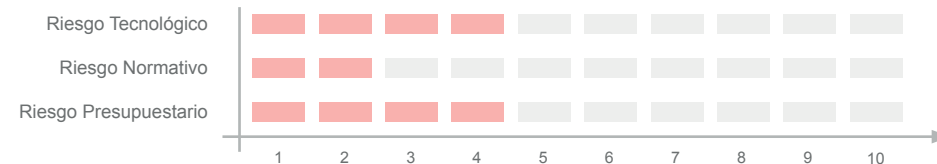
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de terminales con capacidad para el posicionamiento en interiores.
2. Número de empresas relacionadas con el posicionamiento en interiores.

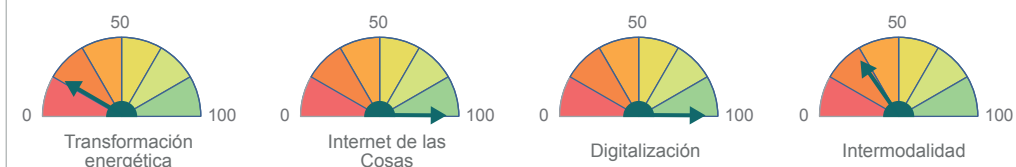
AGENTES INTERESADOS

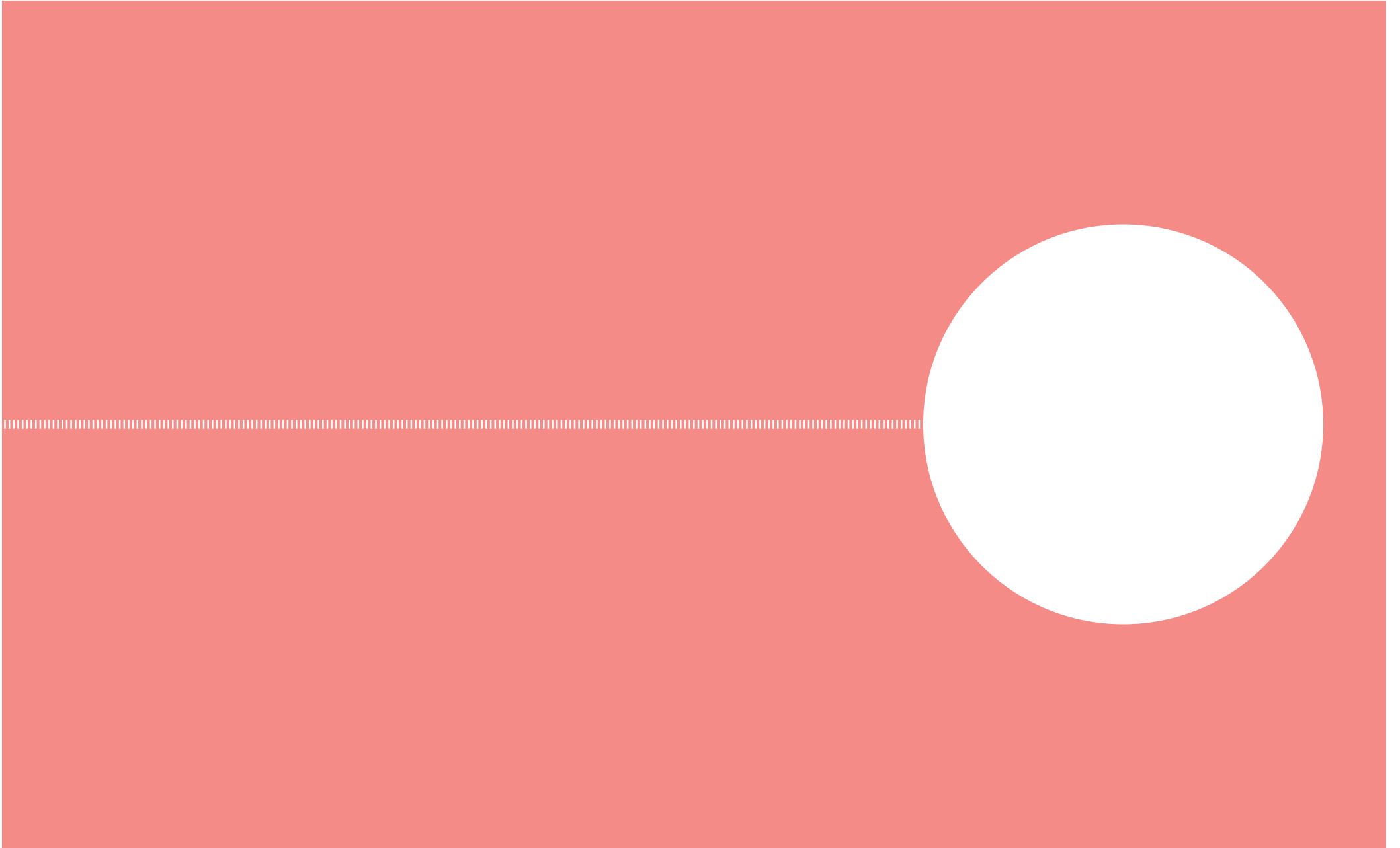
	M° de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Empresas tecnológicas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





E1L3

Perfil del usuario

Eje 1

Iniciativas

- *Big Data* y ciencia de datos para la mejora de la experiencia del usuario.
- Creación del perfil del usuario.
- Creación del marketplace del Grupo Fomento.
- Desarrollo de nuevos canales de comunicación operador-usuario.
- Creación del laboratorio de la experiencia del usuario.



Contexto

Uno de los pilares fundamentales en la mejora de la experiencia del usuario es la personalización de los servicios relacionados con el viaje. Esta personalización se basa tanto en la creación de servicios de transporte a medida como en ofrecer productos complementarios que puedan extender la experiencia del viaje. Además, es importante que abarque todas las fases, desde la planificación previa hasta las actividades posteriores al trayecto, como pueden ser servicios de información turística o meteorológica en destino, información de reservas, o valoraciones de los servicios de transporte ofrecidos.

Con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario, es importante profundizar en la expansión del concepto de viaje, ofreciendo productos y servicios complementarios al propio sistema de transporte. En este sentido, se considera de gran interés la creación de un **Marketplace** dentro del Grupo Fomento, que potencie la oferta de este tipo de servicios de forma conjunta con los títulos de viaje.

El incremento en el volumen de información disponible, unido a la enorme evolución de la capacidad para almacenar y procesar datos, ha propiciado el desarrollo de paradigmas tecnológicos como el **Big Data**. A su vez, la aparición de estas nuevas arquitecturas trae de la mano numerosas técnicas de análisis de datos que permiten generar valor a partir de la información. En esta línea, hay que englobar el aprendizaje automático y, en general, la ciencia de datos.

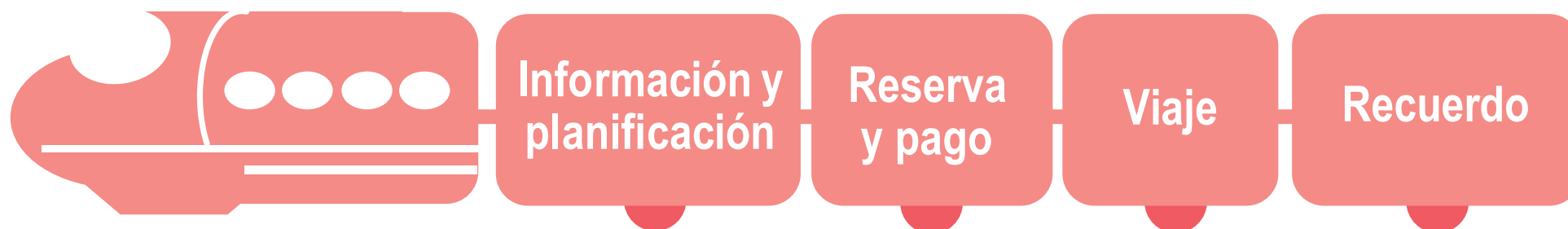
Es fundamental señalar que las técnicas de análisis de datos no sólo benefician al usuario sino que son de enorme interés para planificadores y operadores de transporte. A través del procesamiento masivo de información es posible comprender las preferencias de los usuarios de la red de transporte y de esta forma optimizar la planificación y la oferta de servicios.

Todos los procesos relacionados con el análisis de información y el **Big Data** se fundamentan en la existencia de datos más o menos integrados y con unos mínimos estándares de calidad. En ese sentido, las iniciativas propuestas en esta línea estratégica toman como base la Plataforma del usuario, recogida en el Eje 2 de Plataformas Inteligentes.

También es relevante la importancia dinamizadora que tiene el concepto de **Datos Abiertos** en todo este tipo de procesos. Facilitar datos anonimizados de forma libre impulsa la creación de nuevos modelos de negocio que revierten tanto en el usuario como en el operador. En este sentido, cobra importancia la colaboración con nodos de innovación y universidades en el fomento de nuevos proyectos.

Por último, hay que tomar en consideración la importancia de la privacidad y la anonimidad de los datos. Para ello, este Plan de Innovación profundiza en el concepto de **Perfil del usuario**, que debe entenderse como el espacio en que el usuario del sistema de transporte gestiona sus datos y el empleo que se hace de ellos.

Las tecnologías relacionadas con esta línea estratégica se encuentran en un nivel de madurez alto, lo cual reduce considerablemente el riesgo tecnológico y permite el desarrollo e implantación de estas iniciativas en el corto plazo.



- Fases de la experiencia del viaje-

E1L3-1 Big Data y Ciencia de Datos para la mejora de la experiencia del usuario

Objetivos

- Generar valor a partir de la información del usuario generada por operadores de transporte.
- Explotar la información integrada en la Plataforma del usuario (ver Eje Estratégico 2, Plataformas inteligentes).
- Generar servicios personalizados a los usuarios.
- Optimizar los procesos de planificación y oferta de transportes a partir del conocimiento de los usuarios.

Ventajas

- Mejorar la experiencia del usuario.
- Optimizar la planificación y operación de servicios de transporte.

Descripción de la iniciativa

Utilizar arquitecturas *Big Data* y técnicas de ciencia de datos para la explotación de los datos de los usuarios generados por el Grupo Fomento. Los modelos predictivos o de clasificación generados serán utilizados para crear nuevos servicios u optimizar los actuales.

Las principales acciones recogidas en la iniciativa son:

- Analizar la disponibilidad de información en el Grupo Fomento y en sus plataformas inteligentes, en concreto en la Plataforma del usuario.
- Desarrollo de arquitecturas *Big Data* que permitan el procesamiento adecuado de los datos.
- Creación de modelos basados en ciencia de datos e implantación de servicios.

PRESUPUESTO

Consultoría <i>Big Data</i>	≈ 300.000 €
Consultoría <i>Data Science</i>	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 600.000 €

LIDERAZGO

renfe

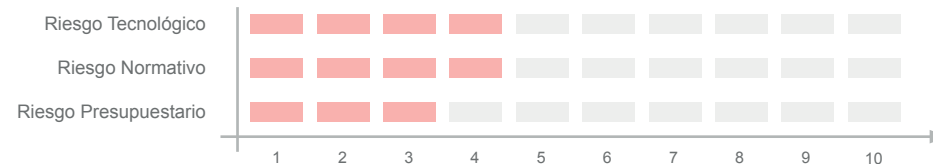
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Modelos predictivos en funcionamiento en relación con la experiencia del usuario.
2. Ingresos derivados del análisis de datos.

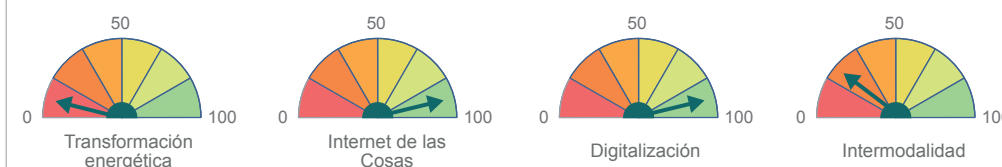
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L3-2 Creación del perfil del usuario

Objetivos

- Generar un espacio propio del usuario dentro de las plataformas del Grupo Fomento.
- Conocer las preferencias concretas del usuario para ofrecerle servicios personalizados.
- Permitir al usuario gestionar sus datos y el uso que se hace de ellos.

Ventajas

- Conocimiento de las preferencias del viajero para personalizar la oferta.
- Ofrecer transparencia al usuario permitiendo la gestión de sus datos.

Descripción de la iniciativa

Crear un perfil unificado de cada usuario en el Grupo Fomento para la gestión integral de sus preferencias. Posteriormente, puede extenderse fuera del Grupo Fomento a modo de "Documento de Identidad del Transporte".

Las **principales acciones** recogidas en la iniciativa son:

- Creación de una aplicación para el registro de usuarios y de sus preferencias, centralizando la información de todo el Grupo Fomento.
- Campaña de divulgación e incentivos.
- Integración de la aplicación con otras plataformas del Plan como la Plataforma de usuario o el piloto de Movilidad como Servicio.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la aplicación	≈ 200.000 €
Publicidad e incentivos	≈ 200.000 €
Integración con plataformas	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 600.000 €

LIDERAZGO

renfe

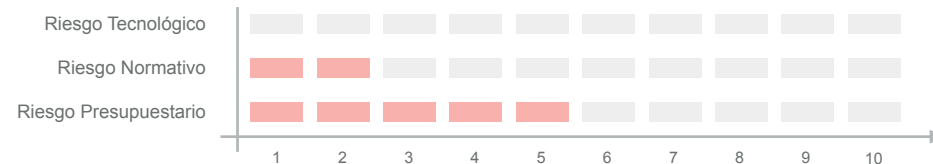
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de usuarios registrados.
2. Valoración de los usuarios.

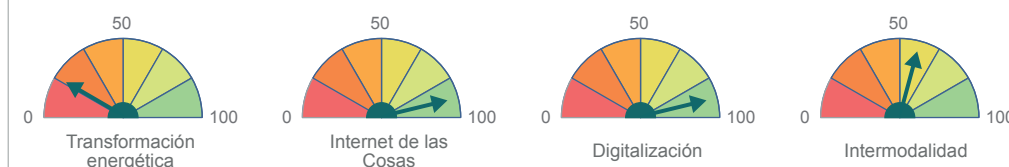
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L3-3 Creación del Marketplace del Grupo Fomento

Objetivos

- Creación de un Marketplace del Grupo Fomento, ofreciendo además productos y servicios de terceros.
- Incrementar el atractivo comercial de los servicios del Grupo Fomento.
- Evolucionar los canales de venta del Grupo.

Ventajas

- Mejorar la experiencia de compra de los usuarios.
- Creación de nuevas líneas de negocio alrededor del concepto de viaje: venta de servicios complementarios y venta de datos.

Descripción de la iniciativa

Creación de un Marketplace que además de los productos y servicios del Grupo Fomento, ofrezca productos y servicios de terceras empresas de tal forma que se amplíe en concepto de viaje.

Las **acciones concretas** a desarrollar con la iniciativa son:

- Desarrollo del portal Marketplace e incorporación de los servicios del Grupo.
- Alianzas con terceras empresas para la oferta de sus productos en el Marketplace. Acciones comerciales conjuntas.
- Campaña de divulgación e incentivos.

PRESUPUESTO

Desarrollo del Portal	≈ 300.000 €
Publicidad e Incentivos	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Ventas a través del Marketplace.
2. Número de productos ofrecidos.

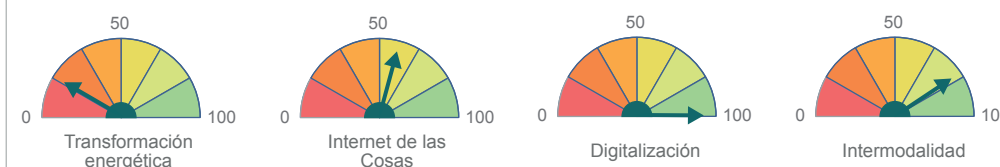
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Mejorar bidireccionalmente la comunicación de comunicación operador – usuario.
- Evolucionar las técnicas de investigación de mercado a través de las nuevas tecnologías.
- Involucrar al usuario en los procesos de planificación de servicios.
- Automatización de procesos.

Ventajas

- Fidelización de clientes a través de la participación.
- Reducción de costes asociados con atención al cliente y estudios de mercado.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de herramientas para mejorar la comunicación operador-cliente, revolucionando procesos como los estudios de mercado o la atención al cliente.

Las **acciones concretas** a poner en marcha son:

- Crear un portal de participación ciudadana para participar en procesos de planificación: nuevas líneas, nuevos servicios, etc.
- Desarrollo de un sistema de gestión avanzada de redes sociales: introducción de mecanismos de análisis de sentimientos para la explotación de opiniones en redes sociales.
- Desarrollar sistemas avanzados de *chatbots* para la atención al cliente.

PRESUPUESTO

Desarrollo del Portal	≈ 200.000 €
Análisis de Sentimientos	≈ 200.000 €
Sistema <i>Chatbots</i>	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 600.000 €

LIDERAZGO

renfe

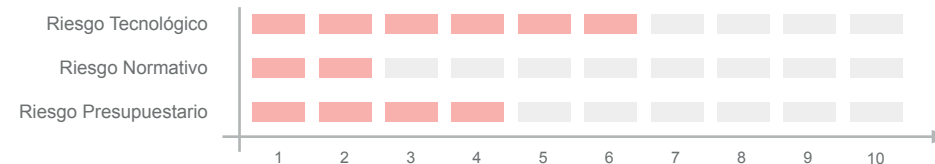
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de usuarios del portal de participación.
2. Implantación del sistema de análisis de sentimientos.
3. Valoración del servicio de atención automatizado.

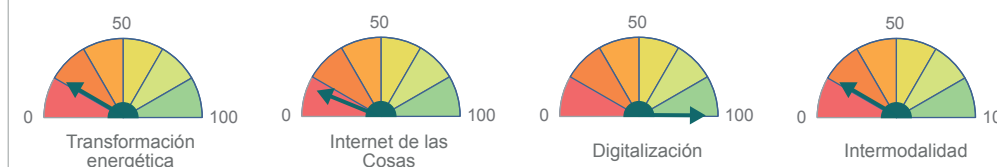
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E1L3-5 Creación del Laboratorio de la experiencia del usuario

Objetivos

- Identificar oportunidades de negocio de gran impacto en el campo de la experiencia del usuario.
- Inclusión de tecnologías disruptivas en la experiencia del viaje.

Ventajas

- Identificación y puesta en marcha prematura de oportunidades de gran impacto.
- Visibilidad internacional y ventaja competitiva.

Descripción de la iniciativa

Crear un laboratorio para la exploración de nuevos modelos de negocio relacionados con la experiencia del usuario, campo de enorme potencial económico en constante desarrollo.

Las **acciones concretas** a poner en marcha son:

- Constituir un grupo de trabajo multidisciplinar en el marco del Grupo Fomento.
- Puesta en marcha de proyectos piloto disruptivos.

PRESUPUESTO

Laboratorio	≈ 900.000 €
TOTAL	≈ 900.000 €

LIDERAZGO

renfe

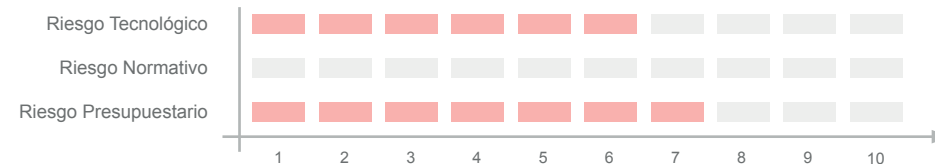
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de patentes generadas por el Laboratorio.

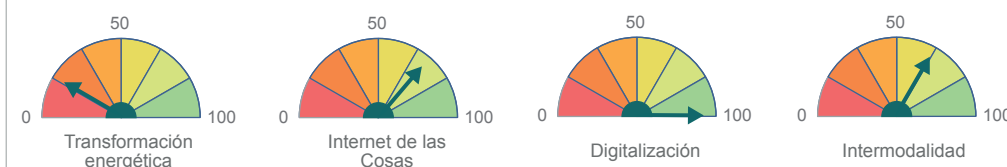
AGENTES INTERESADOS

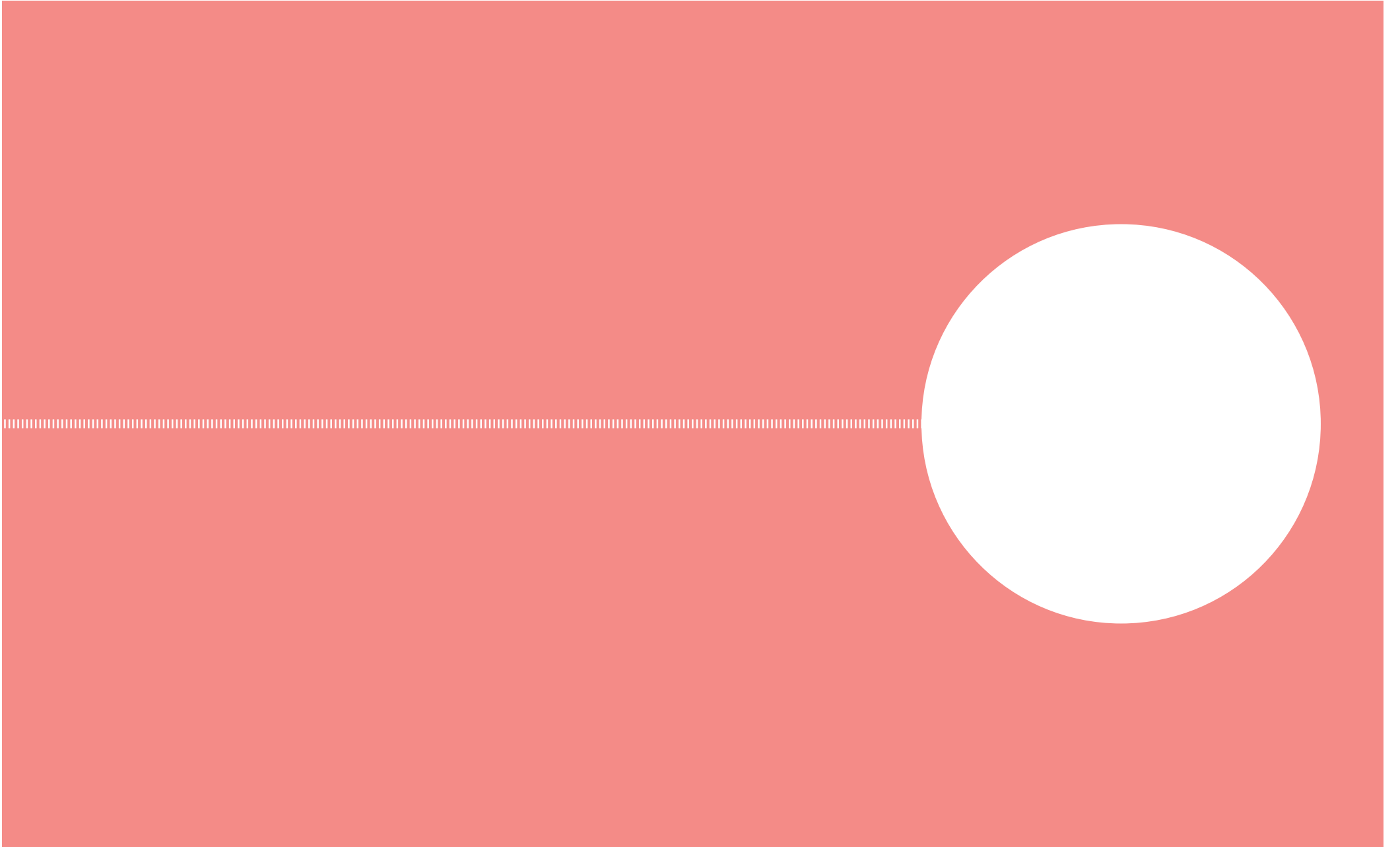
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





Eje 2

Plataformas inteligentes



Línea
estratégica 1

**Estaciones
inteligentes**

Línea
estratégica 2

**Aeropuertos
inteligentes**

Línea
estratégica 3

**Puertos
inteligentes**

Línea
estratégica 4

**Plataforma del
usuario**

Línea
estratégica 5

**Plataforma de
mercancías**

Línea
estratégica 6

**Datos
abiertos**

Línea
estratégica 7

**Nuevas
fuentes de datos**

Línea
estratégica 8

Cielo único

Línea
estratégica 9

**Gestión
marítima
inteligente**

Los objetivos principales de las líneas estratégicas de Plataformas inteligentes son mejorar la eficiencia de los servicios que prestan las empresas del Grupo Fomento, a la vez que se maximizan las capacidades analíticas.

Esta mejora se consigue gracias a la recopilación y procesamiento de toda la información relevante para la gestión de los servicios. Para el Grupo Fomento, este tipo de plataformas horizontales permite mejorar los servicios que las empresas del grupo ofrecen a sus clientes, mejorando en eficiencia, calidad y seguridad.

Entre las **mejoras que aportan las plataformas inteligentes** podemos destacar:

- Mejora en la accesibilidad y difusión de la información.
- Integración de sistemas y servicios de gestión.
- Interoperabilidad con otras plataformas.
- Combinación de información tradicionalmente organizada de forma estanca.
- Coordinación de servicio en base a eventos.
- Automatización de actividades.
- Mejora en las capacidades analíticas permitiendo generar modelos predictivos que se anticipen a los eventos.

Las plataformas inteligentes son los elementos integradores de todo el ecosistema de soluciones *smart*, dotándolo de inteligencia gracias a que realizan el procesamiento conjunto de toda la información que se genera por diferentes medios.

Por otra parte, el Eje incluye iniciativas encaminadas a mejorar el universo de los datos del transporte tanto desde el punto de vista del empleo de nuevas fuentes, como con el uso de datos abiertos.

Además, las iniciativas relacionadas con la gestión inteligente de la navegación aérea se incluyen en este eje en la línea estratégica Cielo único por la importancia que las plataformas tecnológicas jugarán en su desarrollo.

Importancia del marco de referencia

Modelo Nacional de Ciudades Inteligentes

El desarrollo del ecosistema de plataformas inteligentes definido en este Plan tomará como base el marco normativo desarrollado por el Comité Técnico de Normalización 178 (CTN 178) en el campo de las ciudades y territorios inteligentes. El CTN 178, impulsado por la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, ha desarrollado diversas normas que definen las tecnologías y la interoperabilidad de las plataformas. Esta normativa, de enorme interés para las iniciativas de este Plan, ha sido asumida por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) para su adopción a nivel global.

Además, la necesaria integración de las plataformas de estaciones, aeropuertos y puertos con las plataformas de ciudad requieren la coordinación y la búsqueda de sinergias entre los organismos encargados de su desarrollo. Por ello, las iniciativas del Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras, se alinearán proactivamente con el Modelo Nacional de Territorios Inteligentes”



Comisión BIM

Otra dimensión fundamental en el desarrollo de las plataformas inteligentes es la implantación de la metodología BIM. En este caso, se adoptan iniciativas encaminadas a extender el BIM a la etapa de explotación y mantenimiento de las infraestructuras, poniendo énfasis en su integración con las plataformas smart. El principal objetivo de estas iniciativas es fomentar el empleo del BIM en el sistema de transporte español desde la planificación hasta el desmantelamiento o renovación de las infraestructuras. Para ello, se pretende contar con la colaboración y asesoramiento de los grupos de trabajo de la Comisión BIM.

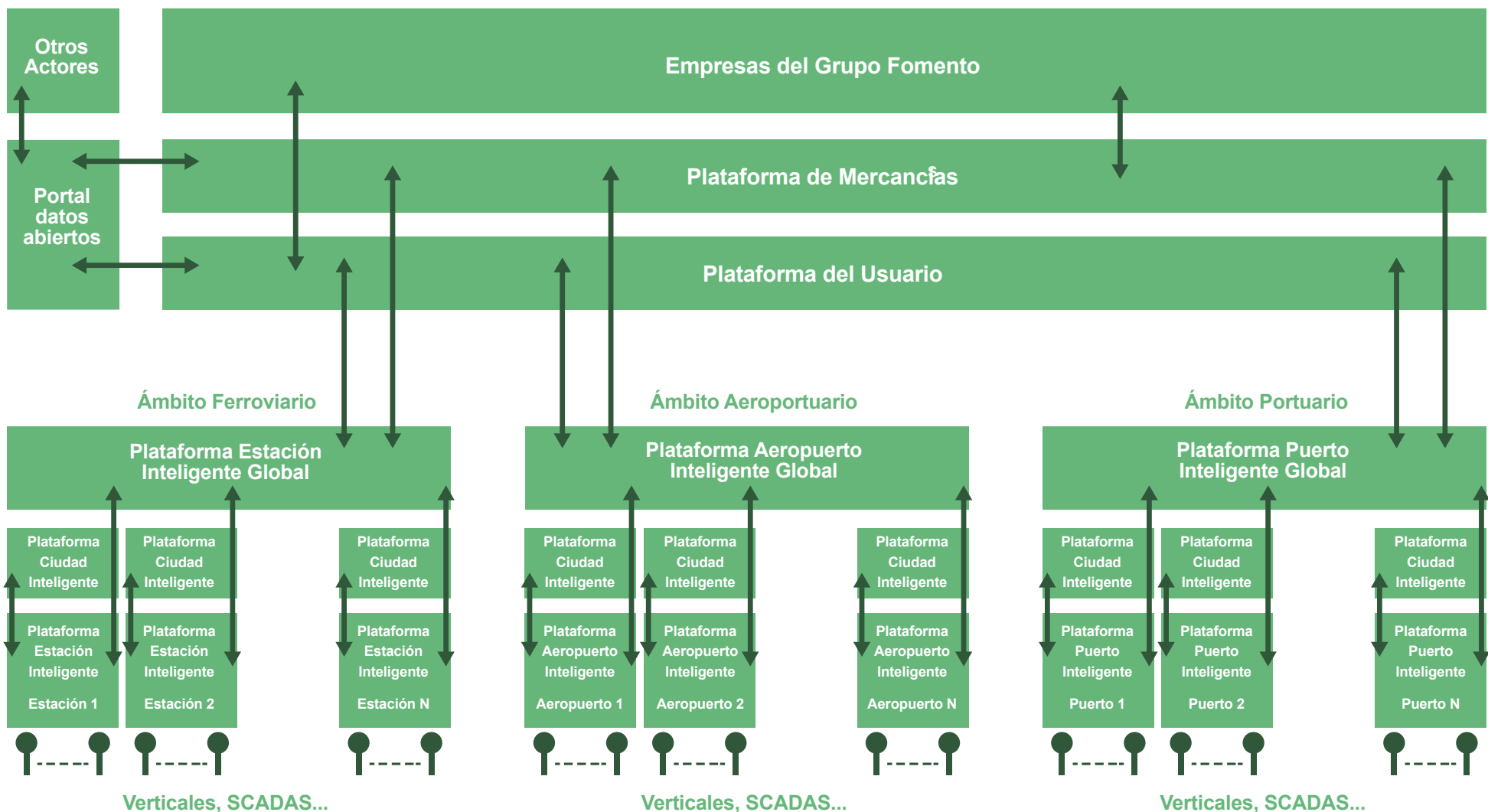


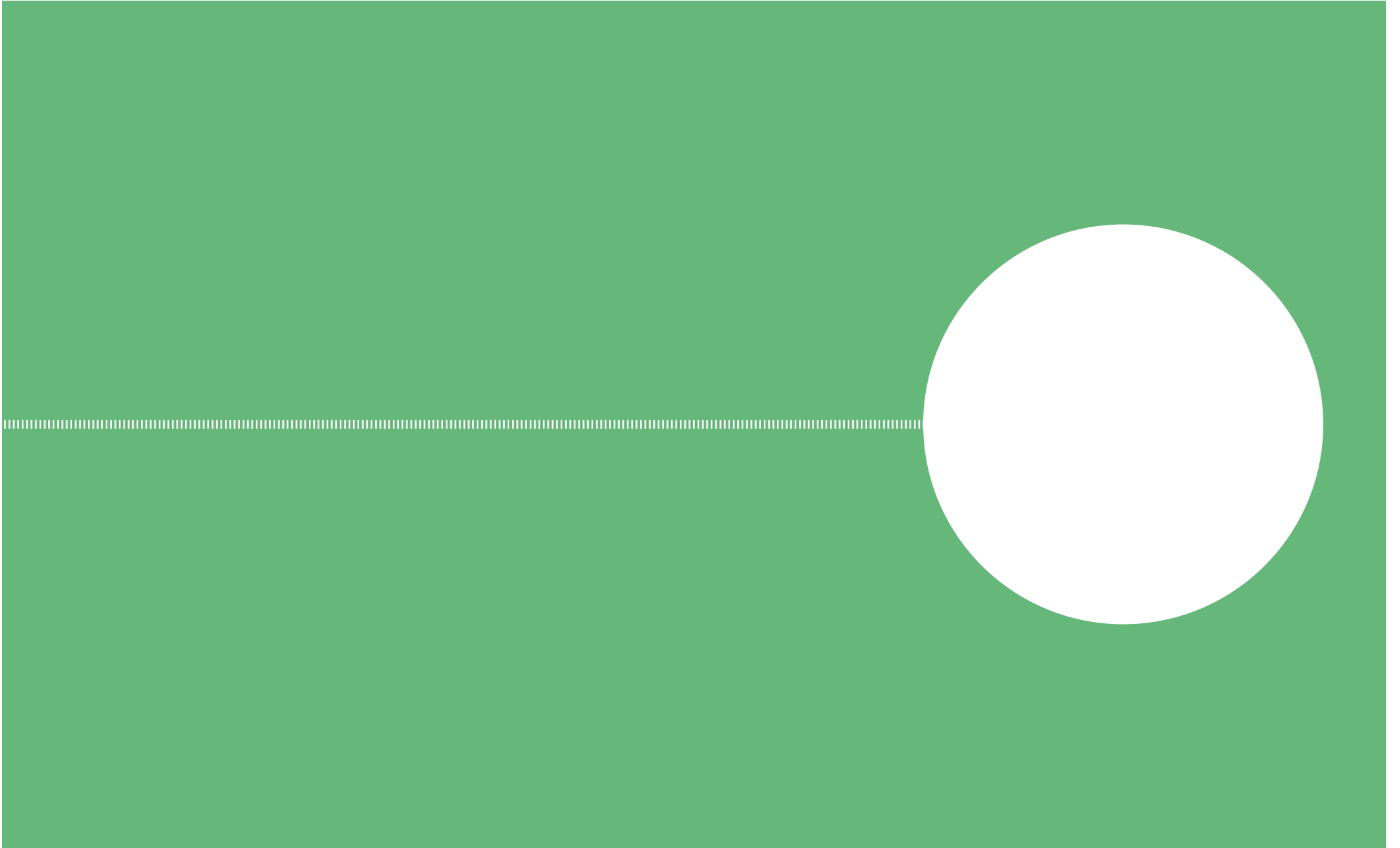
El presente Plan propone la construcción de un ecosistema de Plataformas *Smart* en el Grupo Fomento, orientado a la integración de todos los datos producidos en el sistema de transporte español.

Se propone un esquema en el que dos plataformas transversales, la **plataforma del Usuario** y la **plataforma de Mercancías**, actuarán como integradores de alto nivel, articulando a su vez todos los mecanismos de datos abiertos.

Por debajo, cada empresa del Grupo gestionará las plataformas implantadas en las infraestructuras de su competencia: estaciones, aeropuertos, puertos, etc.

Por último, el sistema propuesto dedica un capítulo a nuevas fuentes de datos de gran potencial, tales como datos de telefonía móvil, GPS, o redes sociales entre otros.





● E2L1 ●

Estaciones inteligentes

Eje 2

Iniciativas

- Plataforma Estación Inteligente.
- Integración de las plataformas Estación Inteligente con la plataforma de la ciudad.
- Integración de modelos BIM en la Estación Inteligente.



Contexto

Las estaciones de nueva generación, también llamadas estaciones inteligentes, deben gestionar eficazmente la información para mejorar en eficiencia y sostenibilidad, así como proporcionar un mejor servicio al usuario mediante el uso intensivo de las nuevas tecnologías. Del mismo modo, las estaciones deben ser capaces de escuchar y comprender lo que está pasando tanto en su interior como en la ciudad, permitiendo tomar mejores decisiones y proporcionando la información y los servicios adecuados tanto a sus gestores como a los usuarios.

Son precisamente las nuevas tecnologías las que dotan de inteligencia al edificio a través de una ampliación de las funciones de confort tradicionales, incorporando nuevos servicios de seguridad, aportando comunicaciones, entretenimiento y ocio, entre otros. Además, el uso de técnicas analíticas avanzadas en tiempo real permite mejorar los servicios prestados. Para ello, será necesario contar con elementos capaces de capturar la información relevante, tales como sensores, actuadores y diferentes dispositivos entre los que hay que incluir los móviles de los usuarios.

Otro de los elementos fundamentales es la aplicación del BIM (*Building Information Modeling*) en la Estación Inteligente. El BIM presenta grandes ventajas para las estaciones inteligentes, tanto en su fase embrionaria o de diseño como en su fase de operación y mantenimiento. En la primera fase, los distintos *softwares* que dan soporte al proyecto pueden predecir con gran acierto el comportamiento que tendrá el edificio ante determinados acontecimientos o estímulos

Asimismo, es importante reseñar que, desde el punto de vista de la sostenibilidad y medio ambiente, las nuevas tecnologías complementan y corrigen una insuficiente o deficiente utilización de las medidas pasivas en la concepción y diseño de los edificios o en su rehabilitación. Existe, por lo tanto, un gran campo de aplicación de las nuevas tecnologías en todas las fases edificatorias para hacer una construcción más sostenible e inteligente en todos los aspectos, y que sea eficiente energéticamente y respetuosa con el medio ambiente. Igualmente, las nuevas tecnologías y las telecomunicaciones son imprescindibles para el cumplimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energéticos en la edificación establecidos por la Unión Europea.

No debemos olvidar que las estaciones son elementos importantes de la ciudad y, como tales, son uno de los grandes activos de las **ciudades inteligentes**. Independientemente de que las estaciones se encuentren cada vez más automatizadas en su funcionamiento interno, estas se pueden comportar como uno de los principales sensores de la ciudad, ya que disponen de gran cantidad de información que resulta muy valiosa tanto a la ciudad como a otras entidades o instituciones.

Por otro lado, las estaciones son un claro ejemplo de elemento vertebrador e integrador en las ciudades inteligentes, combinando distintos elementos tales como la movilidad, el turismo, la hiperconectividad, sostenibilidad y seguridad.

Ventajas

Las ventajas que se pueden obtener con el despliegue de plataformas inteligentes en las estaciones inteligentes se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Mejora de la eficacia y eficiencia de las instalaciones
- Mejora de los servicios y experiencia de usuario
- Conectividad WIFI, 4G y 5G
- Sostenibilidad y medio ambiente
- Integración con la ciudad

Las iniciativas incluidas en esta línea estratégica están orientadas a dotar a las estaciones de la infraestructura tecnológica necesaria, a nivel plataforma horizontal, para el desarrollo e integración de aplicaciones y soluciones verticales. Se denomina horizontales a las plataformas mediante las que se comparte la información de manera transversal evitando los silos de información, y de las que cuelgan las diferentes soluciones específicas para un modelo de negocios determinado, denominadas soluciones verticales.



E2L1-1 Plataforma estación inteligente

Objetivos

- Desarrollar una plataforma horizontal propia del Grupo Fomento para la estación inteligente.
- Implantar paulatinamente la plataforma desarrollada en las estaciones españolas.
- Impulsar un ecosistema de Plataformas inteligentes interoperables que incluya estaciones, aeropuertos, puertos, ciudades y otras plataformas transversales como la del usuario y la de mercancías

Ventajas

- Independencia de fabricantes y ahorro de los costes derivados de licencias.
- Máxima flexibilidad y capacidad de adaptación a necesidades presentes y futuras.
- Modelo propio fácilmente integrable con otras plataformas.
- Posibilidad de exportación y comercialización de la plataforma.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de una plataforma propia desarrollada por el Grupo Fomento, basada en el cumplimiento de la norma de interoperabilidad UNE178104. La plataforma tendrá una base común con la de Aeropuerto Inteligente y la de Puerto Inteligente, adaptándola a las necesidades concretas del entorno de la estación.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis y definición tecnológica y funcional de la plataforma.
- Desarrollo propio de la plataforma horizontal.
- Integración con funcionalidades y verticales desarrollados en otras iniciativas del Plan.
- Generación de cuadros de mando con capacidades de *Business Intelligence* y *Analytics* para la gestión de la estación.
- Implantación de prueba en entorno real.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la Plataforma	≈ 350.000 €
Integración con otras plataformas y verticales	≈ 150.000 €
Implantación de prueba	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de sistemas integrados en la plataforma.
2. Número de implantaciones de la plataforma en estaciones.
3. Iniciativas comerciales de venta de la solución realizadas.

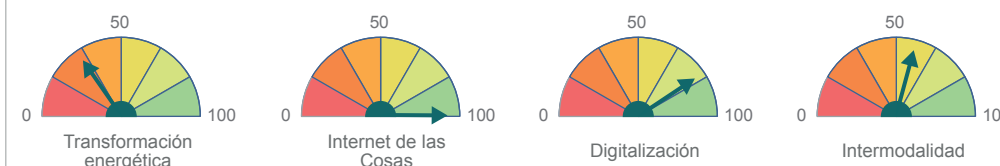
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■								
Riesgo Normativo	■									
Riesgo Presupuestario	■	■								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L1-2 Integración de las plataformas estación inteligente con la plataforma de la ciudad

Objetivos

- Integrar los datos de la plataforma de la estación con la plataforma de la ciudad.
- Disponer de información integrada que permita generar funcionalidades para la mejora de la experiencia del usuario.
- Desarrollar una prueba de concepto en entorno real para evaluar el potencial del intercambio de información entre la estación y la ciudad.

Ventajas

- Mejorar el servicio al usuario y al ciudadano, ofreciendo información de calidad producida a partir de la integración de datos.
- Mejora en la seguridad y la movilidad.
- Mejora significativa de la experiencia del usuario.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa consiste en integrar la estación y la ciudad a través de sus plataformas inteligentes. De esta forma variables como el tráfico urbano, incidencias, temas de seguridad, motivos de viaje o información turística podrán ser compartidas entre ambas plataformas.

Se plantea realizar la integración sobre plataformas reales, desarrollando casos de uso que empleen información integrada estación-ciudad para ofrecer servicios a los usuarios de la estación que les permita disponer de toda la información relevante para el viaje, teniendo en cuenta la información de interés tanto en origen como en destino.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades para la integración de las plataformas. La plataforma estación inteligente desarrollada en el marco de este Plan asegurará una completa integración.
- Desarrollo TIC para la integración de las plataformas
- Desarrollo de un caso de uso demostrativo de los beneficios de la integración.

PRESUPUESTO

Integración de plataformas	≈ 100.000 €
Desarrollo de aplicaciones	≈ 200.000 €
Implantación de prueba	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutadas.
2. Número de entidades de información integradas.

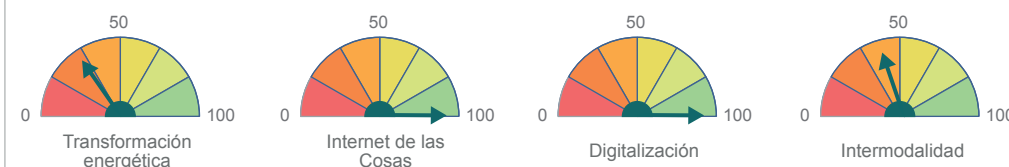
AGENTES INTERESADOS

	M° de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones locales.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L1-3 Integración de modelos BIM en la estación inteligente

Objetivos

- Integrar metodologías *Building Information Modeling* (BIM) en la gestión de la estación inteligente.
- Desarrollar la gestión del mantenimiento de la estación a través de la plataforma de estación inteligente, apoyándose en un modelo BIM.

Ventajas

- Expansión del uso de la tecnología BIM hasta las fases de explotación de la infraestructura.
- Integración de los modelos BIM en las Plataformas inteligentes.
- Posibilidad de comercialización de la solución.

Descripción de la iniciativa

Integración de modelos BIM con la plataforma de estación inteligente para la gestión y mantenimiento de las terminales. Para ello se plantea desarrollar un modelo BIM de una estación existente e integrar las herramientas BIM con la plataforma. Además, se creará un cuadro de mando para la gestión del modelo.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Desarrollo de un modelo BIM de una estación existente, orientado a la gestión y mantenimiento de la estación.
- Integración del modelo BIM con la plataforma de estación inteligente.
- Generación de un cuadro de mando para la gestión y el mantenimiento de la estación empleando el modelo BIM.

PRESUPUESTO

Desarrollo del modelo BIM	≈ 250.000 €
Integración modelo-plataforma	≈ 100.000 €
Desarrollo cuadro de mando	≈ 50.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



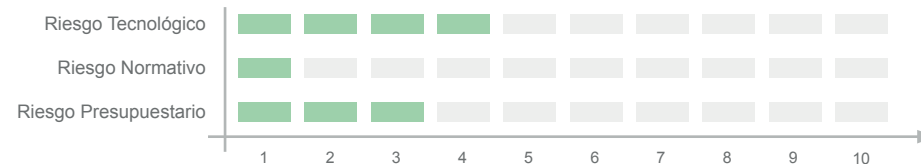
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Procesos de mantenimiento/explotación integrados con BIM.

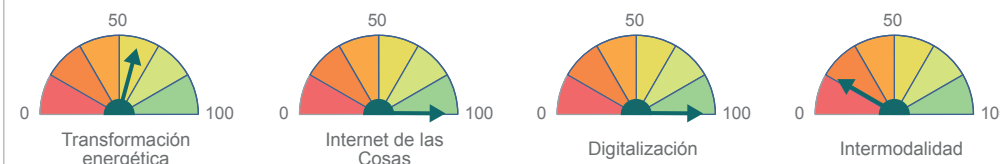
AGENTES INTERESADOS

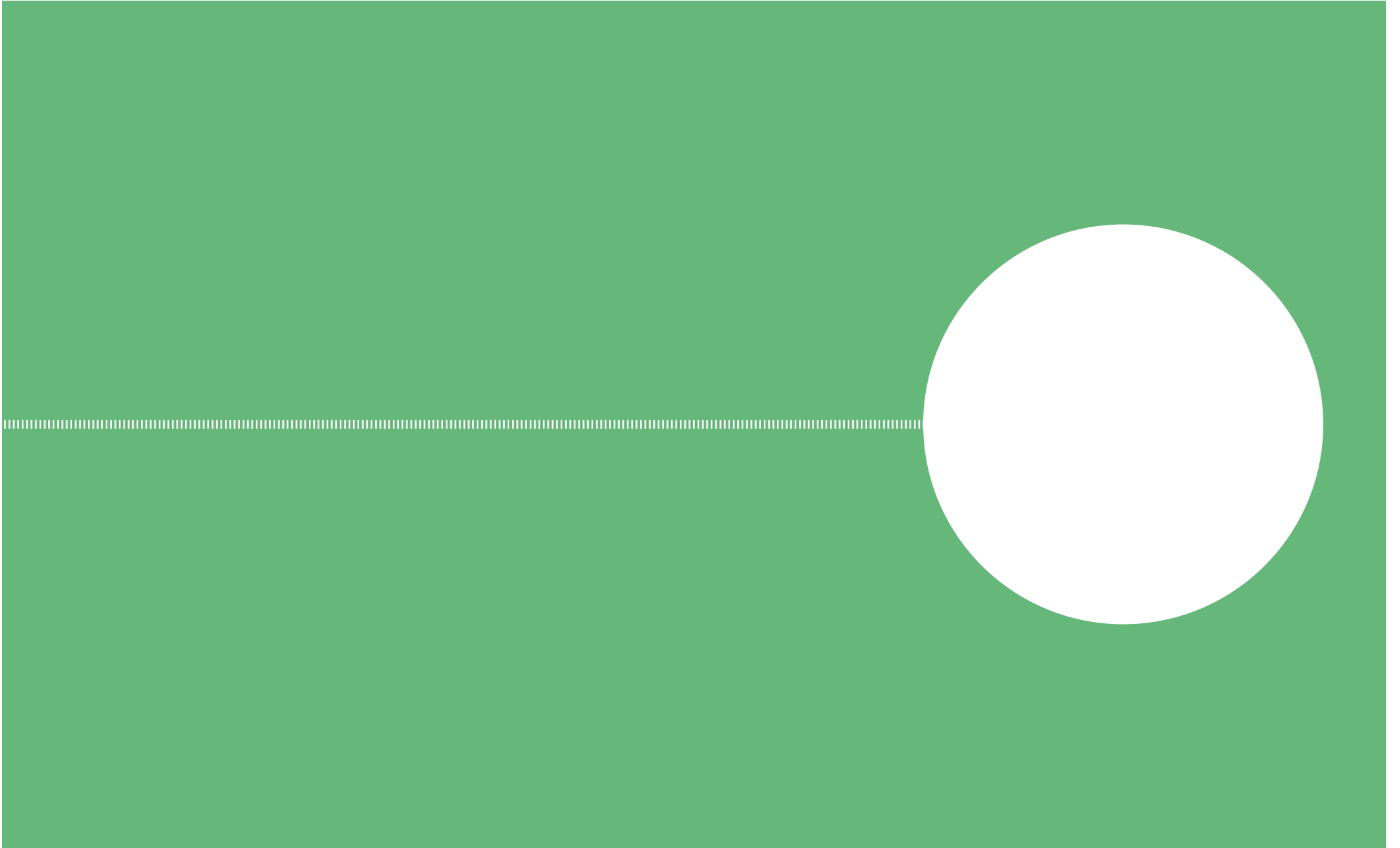
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





● **E2L2** ●

Aeropuertos inteligentes

Eje 2

Iniciativas

- Plataforma Aeropuerto Inteligente.
- Integración de las plataformas Aeropuerto Inteligente con la plataforma de la ciudad.
- Integración de modelos BIM en el Aeropuerto Inteligente.



Los aeropuertos son infraestructuras íntimamente ligadas a la tecnología. Las necesidades derivadas de la venta de billetes, la seguridad o los controles fronterizos conforman un ecosistema altamente dotado de infraestructura tecnológica.

Sin embargo, las diferentes tecnologías no actúan de forma coordinada, existiendo silos de información. El desarrollo de las Plataformas Inteligentes abre la oportunidad de unificar toda esta información y generar nuevas funcionalidades en el entorno aeroportuario.

El concepto de **Aeropuerto Inteligente** se articula en torno a una plataforma horizontal que gestione eficazmente la información para mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de la infraestructura. Además, la plataforma permite desarrollar múltiples funcionalidades que mejoran la experiencia del pasajero y de los diferentes agentes aeroportuarios.

Para ello, la plataforma debe comunicarse con los sensores y actuadores instalados en la terminal, así como con otros sistemas entre los que se incluyen los dispositivos móviles de los usuarios. Esta característica permite conocer el estado del aeropuerto en tiempo real y generar soluciones *smart*.

Los diferentes agentes involucrados en la planificación y gestión aeroportuaria emplearán la plataforma de Aeropuerto Inteligente como punto único de comunicación. Además, la plataforma del aeropuerto podrá estar integrada con la plataforma de la ciudad.

Las iniciativas incluidas en esta línea estratégica están orientadas al desarrollo de plataformas estandarizadas e interoperables para los aeropuertos que, siguiendo las tendencias internacionales, consoliden a España en el sector de los *Smart Products*.

Es necesario destacar la importancia del **BIM (Building Information Modelling)** en la gestión y mantenimiento de los aeropuertos del futuro. En este sentido, se contempla la integración de la plataforma inteligente con los modelos BIM.

Además, es necesario considerar transversalmente los aspectos referentes a ciberseguridad en lo relativo a las comunicaciones dentro del aeropuerto.



E2L2-1 Plataforma aeropuerto inteligente

Objetivos

- Desarrollar una plataforma horizontal propia del Grupo Fomento para el aeropuerto inteligente.
- Implantar paulatinamente la plataforma desarrollada en los aeropuertos españoles.
- Impulsar un ecosistema de plataformas inteligentes interoperables que incluya estaciones, aeropuertos, puertos, ciudades y otras plataformas transversales como la del usuario y la de mercancías.

Ventajas

- Independencia de fabricantes y ahorro de los costes derivados de licencias.
- Máxima flexibilidad y capacidad de adaptación a necesidades presentes y futuras.
- Modelo propio fácilmente integrable con otras plataformas.
- Posibilidad de exportación y comercialización de la plataforma.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de una plataforma propia desarrollada por el Grupo Fomento, basada en el cumplimiento de la norma de interoperabilidad UNE178104. La plataforma tendrá una base común con la de Estación Inteligente y la de Puerto Inteligente, adaptándola a las necesidades concretas del entorno del aeropuerto.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis y definición tecnológica y funcional de la plataforma.
- Desarrollo propio de la plataforma horizontal.
- Integración con funcionalidades y verticales desarrollados en otras iniciativas del Plan.
- Generación de cuadros de mando con capacidades de *Business Intelligence* y *Analytics* para la gestión de la terminal.
- Implantación de prueba en entorno real.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la Plataforma	≈ 350.000 €
Integración con otras plataformas y verticales	≈ 150.000 €
Implantación de prueba	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



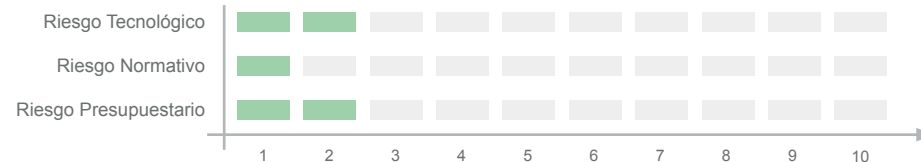
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de sistemas integrados en la plataforma.
2. Número de implantaciones de la plataforma en estaciones.
3. Iniciativas comerciales de venta de la solución realizadas.

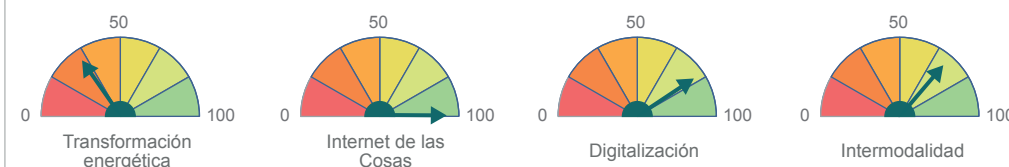
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L2-2 Integración de las plataformas aeropuerto inteligente con la plataforma de la ciudad

Objetivos

- Integrar los datos de la plataforma del aeropuerto con la plataforma de la ciudad.
- Disponer de información integrada que permita desarrollar casos de uso para la mejora de la experiencia del usuario.
- Desarrollar una prueba de concepto en entorno real para evaluar el potencial del intercambio de información entre la estación y la ciudad.

Ventajas

- Mejorar el servicio al usuario y al ciudadano, ofreciendo información de calidad producida a partir de la integración de datos.
- Mejora en la seguridad y la movilidad.
- Mejora de respuesta ante las necesidades del viajero.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa consiste en integrar el aeropuerto y la ciudad a través de sus plataformas inteligentes. De esta forma variables como el tráfico urbano, incidencias, temas de seguridad, motivos de viaje o información turística podrán ser compartidas entre ambas plataformas.

Se plantea realizar la integración sobre plataformas reales, desarrollando casos de uso que empleen información integrada aeropuerto-ciudad para ofrecer servicios a los usuarios del aeropuerto que les permita disponer de toda la información relevante para el viaje, teniendo en cuenta la información de interés tanto en origen como en destino.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades para la integración de las plataformas. La plataforma de aeropuerto inteligente desarrollada en el marco de este Plan asegurará una completa integración.
- Desarrollo TIC para la integración de las plataformas.
- Desarrollo de un caso de uso demostrativo de los beneficios de la integración.

PRESUPUESTO

Integración de plataformas	≈ 100.000 €
Desarrollo de aplicaciones	≈ 200.000 €
Implantación de pruebas	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutadas.
2. Número de entidades de información integradas.

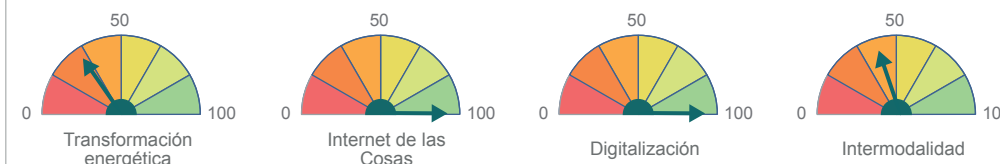
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Administraciones locales.										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Integrar metodologías *Building Information Modeling* (BIM) en la gestión del aeropuerto inteligente.
- Desarrollar la gestión del mantenimiento del aeropuerto a través de la plataforma de aeropuerto inteligente, apoyándose en un modelo BIM.

Ventajas

- Expansión del uso de la tecnología BIM hasta las fases de explotación de la infraestructura.
- Integración de los modelos BIM en las plataformas inteligentes.
- Posibilidad de comercialización de la solución.

Descripción de la iniciativa

Integración de modelos BIM con la plataforma de aeropuerto inteligente para la gestión y mantenimiento de las terminales. Para ello se plantea desarrollar un modelo BIM de un aeropuerto existente e integrar las herramientas BIM con la plataforma. Además, se creará un cuadro de mando para la gestión del modelo.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Desarrollo de un modelo BIM de un aeropuerto existente, orientado a la gestión y mantenimiento del aeropuerto.
- Integración del modelo BIM con la plataforma de aeropuerto inteligente.
- Generación de un cuadro de mando para la gestión y el mantenimiento del aeropuerto empleando el modelo BIM.

PRESUPUESTO

Desarrollo del modelo BIM	≈ 250.000 €
Integración modelo-plataforma	≈ 100.000 €
Implantación de prueba	≈ 50.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Procesos de mantenimiento/explotación integrados con BIM.

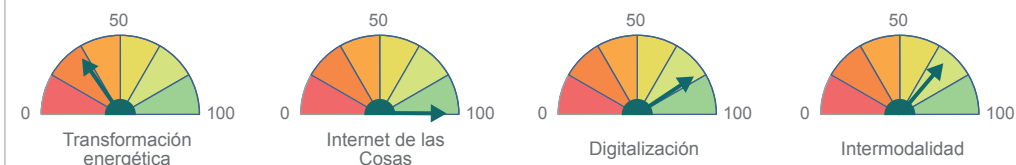
AGENTES INTERESADOS

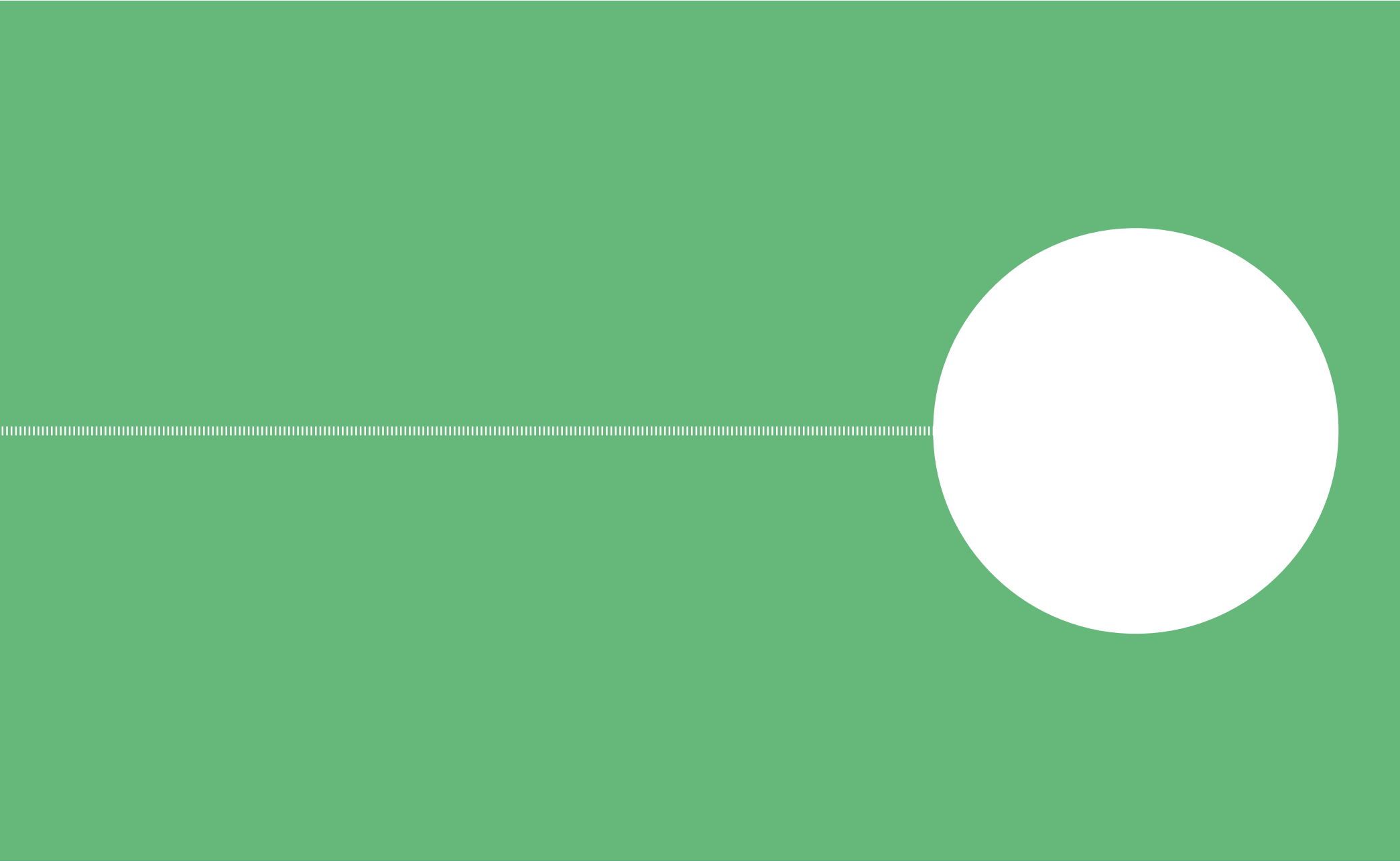
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





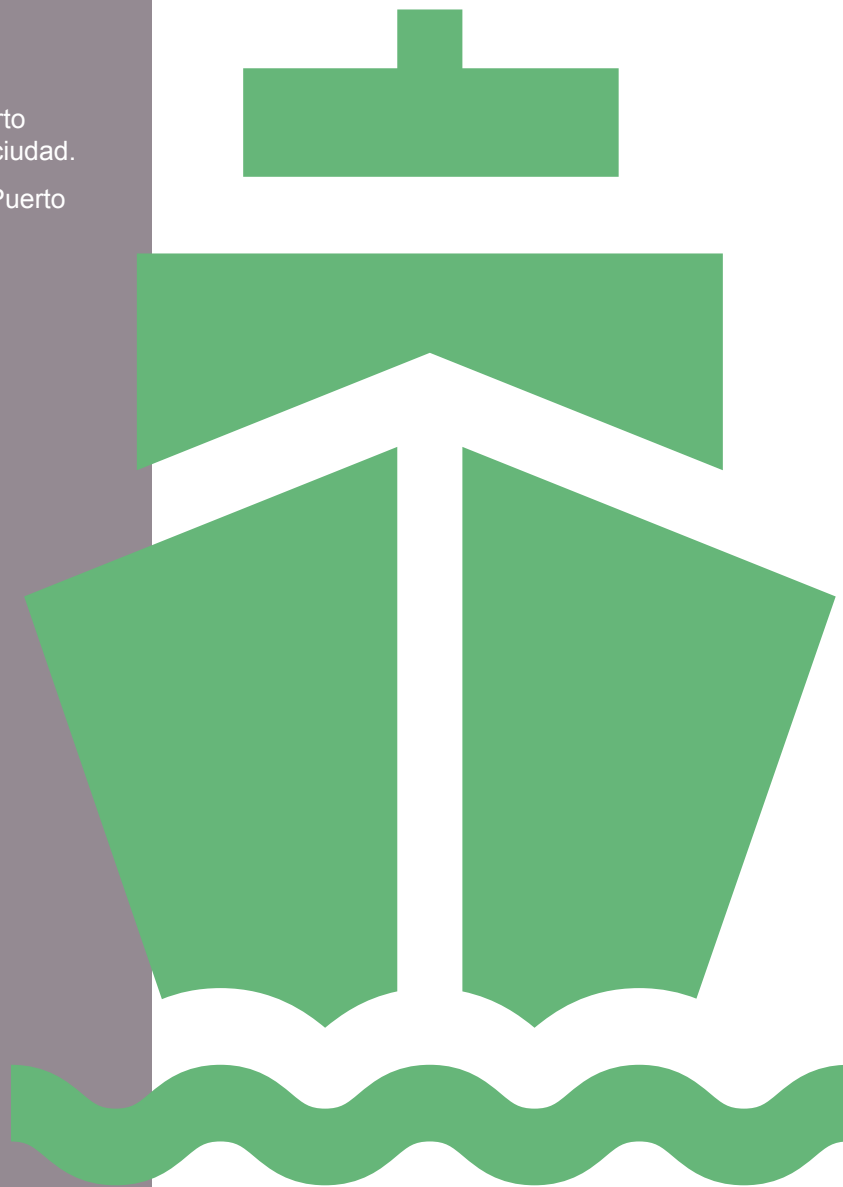
E2L3

Puertos inteligentes

Eje 2

Iniciativas

- Plataforma Puerto Inteligente.
- Integración de las plataformas Puerto Inteligente con la plataforma de la ciudad.
- Integración de modelos BIM en el Puerto Inteligente.



Técnicamente podemos definir el Puerto Inteligente como aquellos puertos que, mediante el uso intensivo de las tecnologías de la información, tienen capacidad de intercambio de información entre el sistema, los usuarios y los gestores, proporcionando un sistema de gestión inteligente.

Los sistemas de gestión inteligentes permiten ampliar la capacidad de producción de los puertos a través de la optimización de los flujos de información, lo cual supone ahorros de costes de operación y de inversión, ya que reduce las necesidades de inversión de infraestructuras. Además, este beneficio es especialmente significativo en entornos portuarios en los que confluyen múltiples agentes tales como gestor, terminales, navieras o transitarios, entre otros.

Profundizando más en el concepto, las plataformas de puertos inteligentes deben ser capaces de generar y aplicar automáticamente, mediante la base de información centralizada, medidas que optimicen la operación portuaria, configurando un verdadero sistema *smart*.

Por otro lado, la importancia de la relación puerto-ciudad hace imprescindible una integración de plataformas, de tal manera que las decisiones se tomen de forma coordinada y se minimicen los impactos a la ciudadanía.

Por ejemplo, la gestión inteligente de las operaciones de carga y descarga en puertos, puede reducir la afección que el tráfico pesado del puerto provoca en el tráfico de ciudad.

Además, es necesario considerar de manera transversal los aspectos referentes a ciberseguridad, tanto en lo relativo a las comunicaciones dentro del puerto como en las operaciones de aproximación de buques.



E2L3-1 Plataforma puerto inteligente

Objetivos

- Desarrollar una plataforma horizontal propia del Grupo Fomento para el puerto inteligente.
- Implantar paulatinamente la plataforma desarrollada en los puertos españoles.
- Impulsar un ecosistema de plataformas inteligentes interoperables que incluya estaciones, aeropuertos, puertos, ciudades y otras plataformas transversales como la del usuario y la de mercancías.

Ventajas

- Independencia de fabricantes y ahorro de los costes derivados de licencias.
- Máxima flexibilidad y capacidad de adaptación a necesidades presentes y futuras.
- Modelo propio fácilmente integrable con otras plataformas.
- Posibilidad de exportación y comercialización de la plataforma.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de una plataforma propia desarrollada por el Grupo Fomento, basada en el cumplimiento de la norma de interoperabilidad UNE178104. La plataforma tendrá una base común con la de Estación Inteligente y la de Aeropuerto Inteligente, adaptándola a las necesidades concretas del entorno del puerto.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis y definición tecnológica y funcional de la plataforma.
- Desarrollo propio de la plataforma horizontal.
- Integración con funcionalidades y verticales desarrollados en otras iniciativas del Plan.
- Generación de cuadros de mando con capacidades de *Business Intelligence* y *Analytics* para la gestión de la estación.
- Implantación de prueba en entorno real.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la Plataforma	≈ 350.000 €
Integración con otras plataformas y verticales	≈ 150.000 €
Implantación de prueba	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado

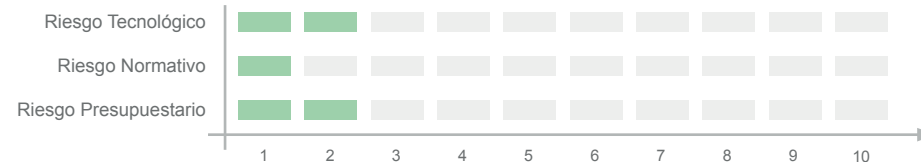
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de implantaciones de la plataforma.
2. Ingresos por venta de la plataforma.

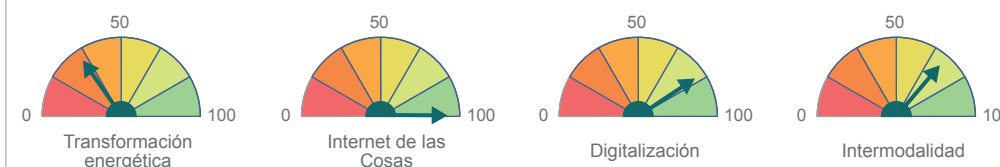
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administración pública									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Integrar los datos de la plataforma del puerto con la plataforma de la ciudad.
- Generar funcionalidades que empleen la información integrada. Gestión integral de la información.
- Desarrollar una prueba de concepto en entorno real para evaluar el potencial de la integración.

Ventajas

- Mejorar el servicio al ciudadano, ofreciendo información de calidad producida a partir de la integración de datos.
- Mejora en la seguridad y la movilidad.
- Mejora de respuesta ante las necesidades del usuario.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa consiste en integrar el puerto y la ciudad a través de sus plataformas inteligentes. De esta forma variables como el tráfico, retrasos, incidencias, etc. serán compartidas y gestionadas de forma conjunta.

Se plantea realizar la integración sobre plataformas reales, generando aplicaciones que empleen información integrada puerto-ciudad para ofrecer servicios a los ciudadanos.

Las **acciones concretas** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades para la integración de las plataformas. La plataforma de puerto inteligente desarrollada en el marco de este Plan asegurará una completa integración.
- Desarrollo TIC para la integración de las plataformas.
- Implantación en entorno real.
- Desarrollo de una caso de uso demostrativo de los beneficios de la integración.

PRESUPUESTO

Integración de plataformas	≈ 100.000 €
Desarrollo de aplicaciones	≈ 200.000 €
Implantación de prueba	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutadas.
2. Número de entidades de información integradas.

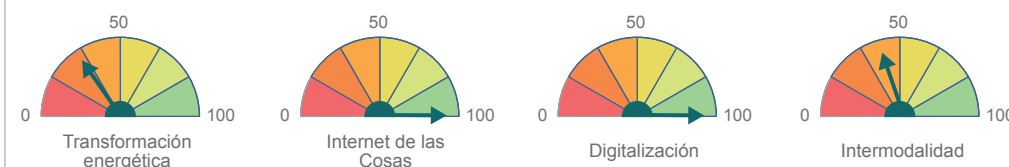
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administración local									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■									
Riesgo Normativo	■	■	■							
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L3-3 Integración de modelos BIM en el puerto inteligente

Objetivos

- Integrar metodologías *Building Information Modeling* (BIM) en la gestión del puerto inteligente.
- Desarrollar la gestión del mantenimiento del puerto a través de la plataforma de puerto inteligente, apoyándose en un modelo BIM.

Ventajas

- Expansión del uso de la tecnología BIM hasta las fases de explotación de la infraestructura.
- Integración de los modelos BIM en las plataformas inteligentes.
- Posibilidad de comercialización de la solución.

Descripción de la iniciativa

Integración de modelos BIM con la plataforma de puerto inteligente para la gestión y mantenimiento de las terminales. Para ello se plantea desarrollar un modelo BIM de un puerto existente e integrar las herramientas BIM con la plataforma. Además, se creará un cuadro de mando para la gestión del modelo.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Desarrollo de un modelo BIM de un puerto existente, orientado a la gestión y mantenimiento del puerto.
- Integración del modelo BIM con la plataforma de puerto inteligente.
- Generación de un cuadro de mando para la gestión y el mantenimiento de la estación empleando el modelo BIM.

PRESUPUESTO

Desarrollo del modelo BIM	≈ 250.000 €
Integración modelo-plataforma	≈ 100.000 €
Desarrollo cuadro de mando	≈ 50.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Procesos de mantenimiento/explotación integrados con BIM.

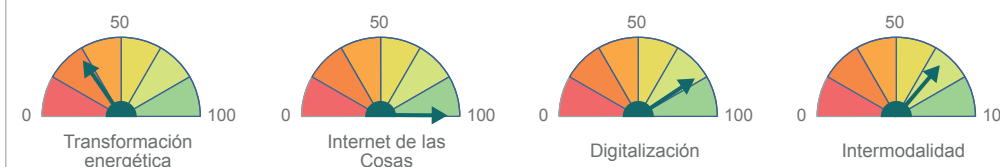
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN







The diagram shows a horizontal line with two white circles at each end, connected by a dotted line. The text 'E2L4' is centered on this line.

E2L4

Plataforma del usuario

Eje 2

Iniciativas

- Plataforma del usuario.
- Integración de la plataforma del usuario con otras plataformas y herramientas.
- Integración con aplicaciones móviles generadoras de datos de movilidad.

Contexto

Una de las principales necesidades del Grupo Fomento es la generación de **conocimiento relativo a los usuarios** de las infraestructuras.

La línea estratégica de la **Plataforma del usuario** propone la transformación digital de la relación que el Grupo Fomento mantiene con los usuarios de las infraestructuras. En la actualidad, la principal fuente de información disponible son las encuestas que se realizan al usuario, bien en las terminales, bien por medio de diferentes aplicaciones, tanto móviles como web, que el grupo ha desarrollado últimamente para mejorar la comunicación. Pero estas campañas solo recogen una ínfima parte de la información que el potencial de la **Plataforma del usuario** puede suponer para el Grupo.

Objetivos

- Creación de un repositorio de información de alto valor estratégico para el Grupo, procedente del uso de las infraestructuras y servicios de las empresas del grupo, hábitos relacionados con la movilidad, tendencias y gustos comerciales, intereses y motivaciones en relación con el sistema de transporte.
- Personalización de la información que se aporta al usuario sobre la base de toda la información que se dispone, apoyando a la línea estratégica de experiencia de usuario, dotándola del conocimiento del viajero necesario para la configuración de sus iniciativas.

Información adquirida

Información temporal relativa a las terminales
Tiempo medio en la terminal, antelación de llegada con respecto a la salida de medio de transporte.

Uso de infraestructuras
Recorridos por la terminal

Información comercial
Locales comerciales más visitados, impacto de los elementos publicitarios.

Hábitos de movilidad
Recorridos que realizan los usuarios para la llegada a las terminales, medios de transporte utilizados, motivación de los viajes, valoraciones de los servicios.

Gustos y tendencias
Preferencias comerciales basadas en las compras en terminales, así como de servicios a través de las páginas del Grupo, páginas web más visitadas dentro de las terminales.

La **plataforma del usuario** se configura como un repositorio centralizado de información referente a los viajeros, que es alimentada por los diferentes sistemas y aplicaciones ya disponibles en la actualidad, así como por los sistemas que actualmente están en diseño y desarrollo. Por otro lado, esta plataforma nutre de conocimiento a las diferentes empresas del Grupo para mejorar sus ofertas y servicios

La existencia de esta plataforma permitiría, a su vez, el **ahorro de costes**, ya que se unificarían en una sola plataforma todas las funciones *smart* orientadas a la

experiencia del usuario. Por un lado, esta integración evitaría implementar estas funcionalidades por cada empresa del Grupo y, por otro, se dispondría de información con mayor valor estratégico.

La funcionalidades propias de la gestión específica de la infraestructura (tales como seguridad, o mantenimiento, entre otras) quedan recogidas en las plataformas propias de las diferentes infraestructuras (Estación Inteligente, Aeropuerto Inteligente, Puerto Inteligente). Otro de los aspectos a tener en cuenta es la **interoperabilidad**. Las estaciones, aeropuertos

Realización de estudios de intermodalidad

gracias a la recolección de información anónima, pero con trazabilidad, del uso de las diferentes estaciones, aeropuertos y puertos realizados para una misma persona.

Recopilación de preferencias de viajes

que permitiría la gestión de sus expectativas, creando una experiencia de viajero única, independientemente de que el usuario se encuentre en una estación, aeropuerto u otra infraestructura.

Análisis Big Data basado en toda la información

recogida de los usuarios, que podrá ser aprovechada para la mejora de las infraestructuras, servicios al viajero así como para uso y explotación de los espacios comerciales.

Simulación del impactos de nuevos servicios o

modificación de los actuales sobre los clientes, que podrá ser aprovechada para la mejora de las infraestructuras, servicios al usuario así como para uso y explotación de los espacios comerciales.

Mejora en la capacidad del diseño de nuevos servicios

por ejemplo, oferta de servicios combinada para aquellos usuarios que realizan viajes multi-modo.

y puertos son elementos que demandan y ofrecen servicios a la ciudad, y una correcta coordinación entre ellos permitirá ofrecer mejores servicios tanto a los usuarios como a los ciudadanos en general. Disponer de una plataforma del usuario que interopere con las ciudades permitirá coordinar los servicios demandados por los viajeros, y generar nuevos modelos de negocio basados en el uso combinado de los servicios ofrecidos por la ciudad y por la plataforma.

E2L4-1 Plataforma del usuario

Objetivos

- Desarrollar e implantar la Plataforma del usuario en el Grupo Fomento como repositorio *Big Data* de la información del viajero.
- Integrar toda la información disponible referente a los viajeros, sin que ello implique la sustitución de los sistemas y aplicaciones actuales.
- Servir de base para el desarrollo de otras iniciativas del Plan a partir de una plataforma transversal de información del viajero que pueda ser explotada por las empresas del Grupo.

Ventajas

- Plataforma única de información de usuarios para las empresas del grupo.
- *Big Data* de la información multimodal de los viajeros.
- Base de conocimiento para la generación de experiencias de usuario.
- Impulso a la creación de nuevos modelos de negocio y líneas de negocio dentro del Grupo.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de una plataforma propia del Grupo Fomento, basada en el cumplimiento de la norma de interoperabilidad UNE178104. La plataforma incorporará todos los datos de interés recogidos por las diferentes aplicaciones de las empresas del Grupo Fomento referentes a los usuarios, ya sea a través de plataformas de venta, encuestas, plataformas horizontales o de otras fuentes de datos como dispositivos móviles. Esta plataforma es una pieza clave en el ecosistema de plataformas inteligentes diseñado en el marco de este Plan.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de requisitos con la participación de todas las empresas del Grupo Fomento.
- Desarrollo propio de la plataforma *Big Data* del usuario.
- Creación de los mecanismos que permitan al resto de sistemas alimentar la plataforma.
- Puesta a disposición de la plataforma a las empresas del Grupo Fomento para la explotación de la información integrada.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la Plataforma del usuario	≈ 550.000 €
Desarrollo de cuadro de mando	≈ 150.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de desarrollo de la plataforma ejecutado.
2. Número de sistemas que alimenta la plataforma.
3. Número de características de usuarios recogidas por la plataforma.

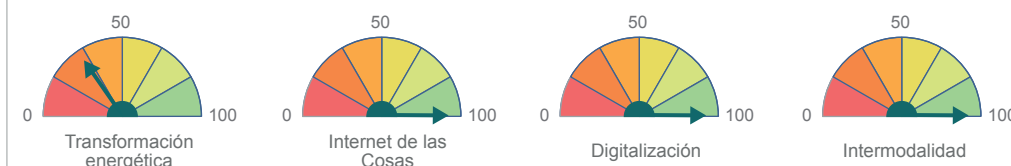
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones locales, Operadores de transporte.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L4-2 Integración de la plataforma del usuario con otras plataformas y herramientas

Objetivos

- Integrar la plataforma del usuario con el resto de plataformas inteligentes del Grupo Fomento: estación inteligente, aeropuerto inteligente, puerto inteligente y plataforma de mercancías.
- Integrar la plataforma del usuario con el Modelo Nacional de Transportes para articular las funcionalidades de planificación de rutas y planificación de viaje (ver iniciativa E3L2-1, dentro de la línea estratégica “Modelización y predicción” del Eje 3).

Ventajas

- Plataforma transversal y punto único de información de interés sobre información del usuario.
- Modelo de Transportes integrado en la plataforma, de tal forma que exista retroalimentación y calibración automática.

Descripción de la iniciativa

Integración de datos de todas las plataformas inteligentes del Grupo Fomento de interés sobre el usuario. Los datos integrados permitirán ofrecer servicios centrados en la intermodalidad de gran valor añadido. En ese sentido es crucial la integración de la plataforma del usuario con el Modelo Nacional de Transporte desarrollado en otra iniciativa del Plan.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades e integración de la plataforma del usuario con otras plataformas inteligentes del Grupo Fomento.
- Análisis de necesidades e integración de la plataforma del usuario con el Modelo Nacional de Transporte desarrollado en el marco de este Plan.

PRESUPUESTO

Integración con otras plataformas	≈ 250.000 €
Integración con el modelo	≈ 50.000 €
TOTAL	≈ 300.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de plataformas integradas en la plataforma del usuario.

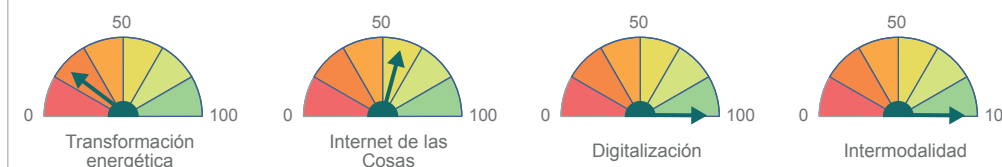
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Integración de la plataforma del usuario con aplicaciones generadoras de datos de movilidad a través de dispositivos móviles, sin que ello implique la sustitución de las actuales aplicaciones ni la creación de una nueva. Los datos pueden ser de múltiples formatos como GPS, encuestas, etc. Estas aplicaciones pueden ser otras desarrolladas en el marco de este Plan, como la dedicada a servicios de Movilidad como Servicio.

Ventajas

- Información en tiempo real de los movimientos de los usuarios, permitiendo el desarrollo de múltiples funcionalidades como modelos predictivos de demanda.

Descripción de la iniciativa

Integración de la plataforma del usuario con aplicaciones móviles del Grupo Fomento que generen datos de movilidad. Estas aplicaciones pueden ser de diversos tipos: de reserva de títulos, de movilidad como servicio, de perfil del usuario. Muchas de ellas enlazan con otras iniciativas de este Plan.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades e integración de la plataforma del usuario con aplicaciones móviles generadoras de datos de movilidad.
- Desarrollo de componente *software* que pueda ser incluido en las actuales y futuras aplicaciones móviles para la recogida de datos de movilidad.

PRESUPUESTO

Integración con otras aplicaciones	≈ 400.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de aplicaciones generadoras de datos de movilidad integradas en la Plataforma del Usuario.

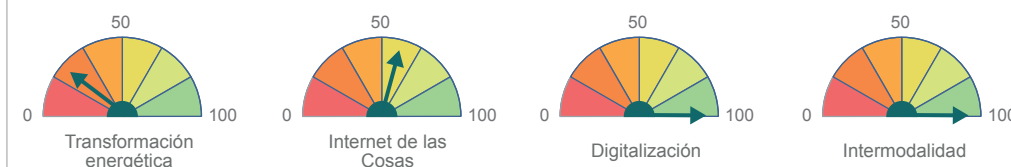
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





● E2L5 ●

Plataforma de mercancías

Eje 2

Iniciativas

- Plataformas de mercancías.
- Integración de la plataforma de mercancías con otras plataformas y herramientas.



Contexto

El transporte de mercancías se enfrenta a retos tales como la intermodalidad, la problemática derivada de los procesos logísticos de entrega urbana (distribución *last mille*), o la necesidad de las ciudades de hacer sostenible el transporte, tanto de personas como de mercancías.

La potencia de la **Plataforma inteligente de mercancías** radica en la integración de la información que disponen de todas las empresas del Grupo Fomento sobre las mercancías. Cada empresa aporta información valiosa para su negocio, pero el valor de esa información se ve multiplicado cuando se combina con la información del resto de empresas y actores del sector transportes.

De qué se trata

La **Plataforma inteligente de mercancías** aportaría, entre otras cosas, las siguientes ventajas:

- **Soluciones a la intermodalidad en el transporte de mercancías**, a través de una planificación coordinada de los trayectos y rutinas de trabajo entre los distintos modos:
 - Optimización de los procesos de trazabilidad de mercancías, con un enfoque intermodal.
 - Gestión eficiente de flotas, permitiendo conocer la localización y estado de cada unidad de transporte en tiempo real, de forma integrada con los diferentes modos que participan en la cadena logística.
- **Coordinación con la entrega urbana y centros de distribución secundarios.**
- **Mejoras en la eficiencia de los modos de transporte de mercancía** y, como consecuencia, reducción de la contaminación atmosférica y acústica.

¿Qué información gestiona?

- **Información integral de mercancías**: localización, estado, planificación de rutas, trazabilidad, operador, etc.
- **Información integral de flotas**: localización, estado, consumos, mantenimientos, asignación de rutas, capacidad, etc.



*Una Plataforma inteligente de mercancías se define como una plataforma de innovación logística **intermodal, eficiente y automatizada**, que combina la entrega de mercancías por ferrocarril y última milla mediante un sistema global de gestión de las flotas.*

E2L5-1 Plataforma de mercancías

Objetivos

- Desarrollar e implantar la plataforma de mercancías en el Grupo Fomento, como punto único de información referente al transporte de mercancías.
- Integrar la información de interés para los agentes involucrados en el transporte de mercancías, recogida en plataformas de terminales inteligentes u otras fuentes de datos masivos como dispositivos móviles.
- Servir de base para el desarrollo de otras iniciativas del Plan, a partir de una plataforma transversal de información del transporte de mercancías.

Ventajas

- Plataforma única de información de interés para los agentes involucrados en el transporte de mercancías.
- Información actualizada y veraz de enorme interés para la cadena logística.
- Impulso a la creación de nuevos modelos de negocio y líneas de negocio dentro del Grupo.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de una plataforma propia desarrollada por el Grupo Fomento, basada en el cumplimiento de la norma de interoperabilidad UNE178104. La plataforma incorporará todos los datos de interés para el tráfico de mercancías generados dentro del Grupo Fomento, ya sea a través de las plataformas de terminales inteligentes o de otras fuentes de datos, como dispositivos móviles. Esta plataforma es una pieza clave en el ecosistema de plataformas inteligentes diseñado en el marco de este Plan.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis y definición tecnológica y funcional de la plataforma.
- Desarrollo propio de la plataforma horizontal.
- Integración con funcionalidades y verticales desarrollados en otras iniciativas del Plan.
- Generación de cuadros de mando con capacidades de *Business Intelligence* y *Analytics* para la gestión de la estación.
- Implantación de prueba en entorno real.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la Plataforma de mercancías	≈ 600.000 €
Desarrollo de cuadro de mando	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de usuarios individuales de la plataforma.
2. Ingresos por venta de la plataforma.

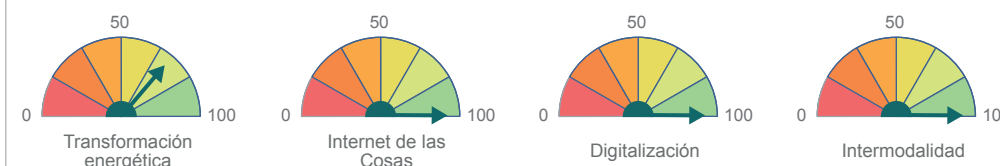
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte, Operadores logísticos.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L5-2 Integración de la plataforma de mercancías con otras plataformas y herramientas

Objetivos

- Integrar la plataforma de mercancías con el resto de plataformas inteligentes del Grupo Fomento: estación inteligente, aeropuerto inteligente, puerto inteligente y plataforma del usuario.
- Integrar plataformas de otros operadores logísticos interesados.
- Integrar la plataforma del usuario con el Modelo Nacional de Transportes para articular las funcionalidades de planificación de rutas y planificación de viaje (ver iniciativa E3L2-1, dentro de la línea estratégica “Modelización y predicción” del Eje 3).

Ventajas

- Plataforma transversal y punto único de información de interés para los agentes del transporte de mercancías.
- Colaboración público-privada.
- Modelo de Transportes integrado en la plataforma de tal forma que exista retroalimentación y calibración automática.

Descripción de la iniciativa

Integración de datos de todas las plataformas inteligentes del Grupo Fomento de interés para el transporte de mercancías. Los datos integrados permitirán ofrecer servicios centrados en la intermodalidad de gran valor añadido. Se estudiará la posibilidad de integrar plataforma de operadores logísticos privados interesados en participar en el proyecto. Por otra parte, se considera crucial la integración de la plataforma de mercancías con el Modelo Nacional de Transporte desarrollado en otra iniciativa del Plan.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades e integración de la plataforma de mercancías con otras plataformas inteligentes del Grupo Fomento.
- Análisis de necesidades e integración de la plataforma de mercancías con plataformas de otros operadores logísticos.
- Análisis de necesidades e integración de la plataforma de mercancías con el Modelo Nacional de Transporte desarrollado en el marco de este Plan.

PRESUPUESTO

Integración con otras plataformas	≈ 250.000 €
Integración con el modelo	≈ 50.000 €
TOTAL	≈ 300.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de plataformas integradas en la plataforma de mercancías.

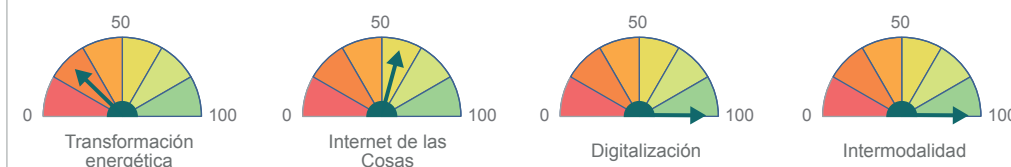
AGENTES INTERESADOS

	M° de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte, Operadores logísticos									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L6

Datos Abiertos

Eje 2

Iniciativas

- Impulso de nuevos proyectos con datos abiertos.
- Definición del catalogo de datos abiertos del transporte.
- Desarrollo del portal multimodal de datos abiertos del transporte.



Contexto

El informe “Tendencias e Iniciativas de Datos Abiertos” publicado en septiembre de 2014, ha sido realizado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Red.es, el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, y el portal de datos abiertos del Gobierno de España. En él se identifican catorce áreas temáticas con gran potencial desde el punto de vista de una mejor gobernanza, y el fomento de la innovación donde se deberían centrar los esfuerzos de publicación de datos en el futuro próximo. El Transporte e infraestructuras es una de estas áreas temáticas de gran potencial.

Objetivos

- Fomentar la **publicación de datos abiertos** desde las empresas del Grupo Fomento y desde el sector público en general.
- Además, se considera importante avanzar en la **estandarización y catalogación** de los datos abiertos para fomentar soluciones interoperables e intermodales.

Los datos abiertos son datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en la que aparecen.

La información a la que se refiere el concepto de *Open Data* es **información no personal**, es decir, datos que no contienen información sobre individuos específicos. Por ese motivo, la información que se ofrece en los portales de datos abiertos es **anónima y agregada**. Además, no se tiene en cuenta aquella información que puede estar sujeta a restricciones nacionales de seguridad.

Más allá de la transparencia asociada a los datos abiertos y al sector público, estas políticas tienen enorme interés en la dinamización de la actividad económica en torno a los datos, ya que fomentan la investigación, la innovación y la creación de nuevos proyectos empresariales.



E2L6-1 Impulso de nuevos proyectos con datos abiertos

Objetivos

- Impulsar proyectos de gran potencial relacionados con datos abiertos del Grupo Fomento.
- Fomentar el emprendedurismo relacionado con el uso de datos abiertos del transporte.
- Facilitar la provisión de información al catálogo de datos y al portal intermodal.
- Potenciar el uso y explotación de datos abiertos de transporte.

Ventajas

- Apoyo a la generación de nuevas oportunidades de negocio
- Visibilidad del Grupo Fomento e impulso a la innovación abierta.

Descripción de la iniciativa

Transmisión de las herramientas necesarias y financiación de cursos de formación con el objetivo de facilitar la provisión de información para el catálogo de datos abiertos del transporte, el desarrollo de APIs para la explotación de los datos y el fomento a la creación de nuevos modelos de negocio relacionados con el uso de datos abiertos.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Poner en marcha una campaña de divulgación y publicidad en torno al conocimiento asociado al catálogo de datos abiertos, el potencial asociado a su explotación y las herramientas necesarias para ello.
- Convocatorias de cursos de formación en las herramientas y tecnologías asociadas a la iniciativa.

PRESUPUESTO

Campaña de publicidad y Jornadas	≈ 50.000 €
Cursos de Formación	≈ 150.000 €
TOTAL	≈ 200.000 €

LIDERAZGO



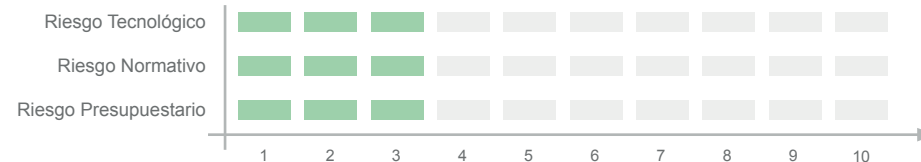
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de asistentes a Jornadas
2. Número de participantes en cursos de formación.

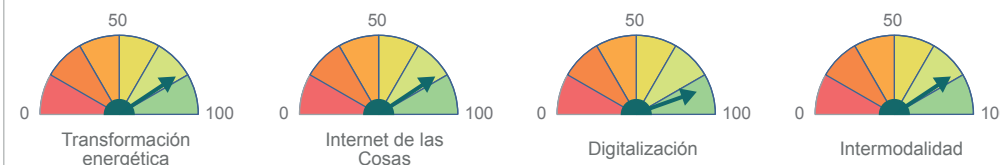
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones autonómicas y locales, Empresas privadas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Definir un catálogo de datos relacionados con el transporte y la movilidad, que abarque todos los modos de transporte para su publicación como datos abiertos.
- Definir formatos y estándares para cada elemento del catálogo de datos abiertos, de tal forma que sean comparables independientemente de la fuente.
- Establecer el modelo de gobernanza y mantenimiento de la información.

Ventajas

- Cimiento para la creación del repositorio unificado del sector transporte.
- Homogeneización de los datos.
- Estructuración de los datos y diseño de su interoperabilidad.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa consiste en continuar los esfuerzos del Ministerio de Fomento y de la DGMOVE en la definición de un catálogo de datos abiertos del transporte regular de viajeros. Se pretende dar una visión más innovadora, teniendo en cuenta parámetros de interés para el futuro del sistema de transporte.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Definir el Catálogo de Datos Abiertos del Transporte Regular de Viajeros.
- Buscar adhesiones de organismos públicos y privados al catálogo, mediante acuerdos con el Ministerio o con el Grupo Fomento.
- Definir los procedimientos y responsabilidades de mantenimiento de la información.

PRESUPUESTO

Definición del Catálogo de Datos Abiertos del Transporte	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 200.000 €

LIDERAZGO



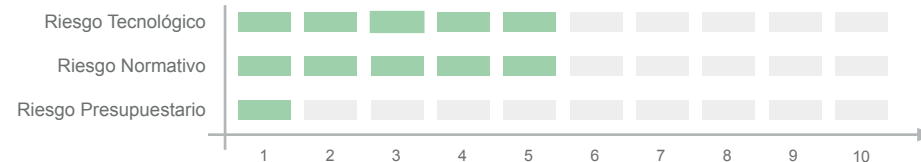
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de entidades adheridas al catálogo.

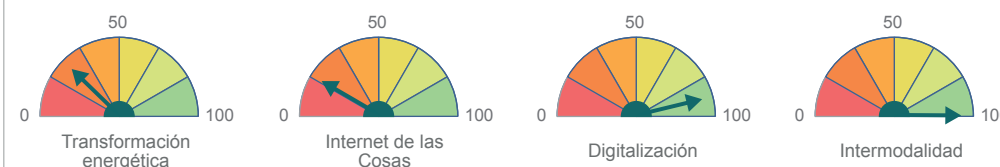
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones autonómicas y locales, Empresas privadas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollar un portal nacional de acceso a los datos del transporte regular de viajeros para su utilización por terceros.
- Desarrollo de Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs) para facilitar el acceso a la información por parte de aplicaciones.

Ventajas

- Obtención de valor al recoger la oferta del transporte multimodal en un solo punto.
- Impulso a la colaboración público-privada.
- Transparencia e impulso a la interoperabilidad de los datos de transporte.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de un portal nacional que permita el acceso por parte de terceros a los datos del transporte regular de viajeros en media y larga distancia basado en el Catálogo de Datos del Transporte. Además, se plantea desarrollar un conjunto de APIs para facilitar el acceso a los datos por parte de aplicaciones de terceros.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Desarrollo del Portal Nacional de datos del transporte.
- Desarrollo de APIs para facilitar el acceso al catálogo de datos por parte de desarrolladores de aplicaciones.

PRESUPUESTO

Desarrollo del Portal	≈ 600.000 €
Desarrollo de APIs	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de entradas publicadas en el portal.

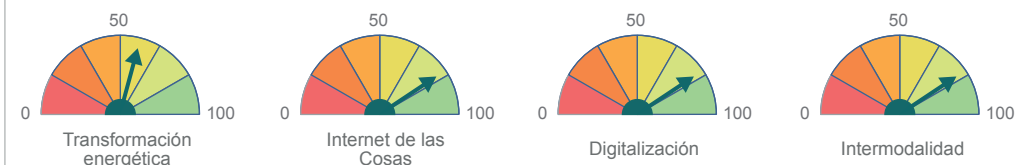
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones locales y autonómicas, Empresas privadas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN







E2L7

Nuevas fuentes de datos

Iniciativas

- Alianzas con empresas generadoras de datos de movilidad.
- Explotación de datos de redes sociales para su empleo en movilidad y transporte.
- Empleo de datos de telefonía móvil para la determinación de la demanda de transporte.
- Integración de Galileo en las aplicaciones del Grupo Fomento.

Eje 2

Contexto

Los procesos de planificación y gestión de actividades del transporte están sufriendo una evolución natural debida al incremento de disponibilidad de información ligada a la movilidad.

La aparición del *Big Data* y los procedimientos asociados a la ciencia de datos, hace posible el procesamiento de enormes cantidades de información y la obtención de valor a partir de los datos.

La transformación digital está propiciando la generación de gran cantidad de información relacionada con la geolocalización de las personas, de enorme interés para su aplicación en el transporte. Algunas de las nuevas fuentes de datos que están empezando a utilizarse son:

- Datos asociados a eventos de telefonía móvil
- Análisis masivo de datos de posicionamiento GPS
- Información geolocalizada o información no estructurada (tales como texto, imágenes o vídeos) contenida en redes sociales
- Otras fuentes de datos, como registro de utilización de tarjetas de crédito

Las técnicas de análisis han alcanzado el grado de madurez suficiente para que las fuentes citadas sean implantadas en los procedimientos habituales de las empresas de transporte, así como en el sector público. Este hecho supondrá un mayor conocimiento de la demanda y, por tanto, una mejor planificación de la oferta de transporte. Además, los costes asociados a los estudios de mercado sobre estimación de la demanda se reducirán notablemente. El principal escollo para el empleo recurrente de este tipo de fuentes de información es la disponibilidad de los datos. Actualmente, la inmensa mayoría son propiedad de operadores privados, que están desarrollando unidades de negocio relacionadas con la explotación y venta de los datos.

*Los datos procedentes
de nuevas fuentes,
convenientemente agrupados
y anonimizados, tienen
una potencialidad enorme
en la identificación de los
patrones de movilidad y en la
estimación y previsión de la
demanda de transporte*

Objetivos

Las iniciativas incluidas en esta línea estratégica se orientan al análisis e incorporación de nuevas fuentes de datos para la obtención de información muy valiosa para el sistema de transporte. Adicionalmente, dentro de este análisis, es necesario prestar atención al papel que el sector público debe jugar en la regulación de los mecanismos público-privados sobre el uso de esta información, en especial para su adquisición y empleo en el campo de la movilidad.

En línea con el empleo de nuevas fuentes de datos en la identificación de patrones de movilidad se encuentra la entrada en funcionamiento del sistema Galileo. Este nuevo sistema de posicionamiento mejorará las prestaciones del GPS, y abre grandes posibilidades para el desarrollo de nuevos productos y servicios.

E2L7-1 Alianzas con empresas generadoras de datos de movilidad

Objetivos

- Lograr acuerdos con empresas generadoras de datos de movilidad como empresas de telefonía, empresas fabricantes de vehículos u otras.
- Fomentar el papel de utilidad pública de los datos de movilidad procedentes de fuentes de datos masivos.
- Integrar las fuentes de datos masivos de movilidad en los procedimientos de planificación y explotación de las infraestructuras del transporte.

Ventajas

- Disponer de datos de enorme interés para procedimientos estratégicos relacionados con el transporte.
- Fomentar alianzas público-privadas de larga duración para el suministro de datos de transporte.

Descripción de la iniciativa

Generar acuerdos desde el Ministerio de Fomento con empresas generadoras de datos de movilidad masivos. Estas empresas generan, en su operación diaria, gran cantidad de datos de movilidad que se han convertido en una nueva línea de negocio. La iniciativa persigue alianzas de larga duración para el suministro de estos datos, de tal forma que puedan ser empleados para procedimientos de planificación y operación de infraestructuras de transporte.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis del mercado de los datos de movilidad y estudio de la utilidad pública de los mismos.
- Establecer una mesa de trabajo con empresas suministradoras de datos masivos de movilidad con el objetivo de crear alianzas a largo plazo.
- Publicación de los datos como datos abiertos, como incentivo a la creación de nuevas líneas de negocio.

PRESUPUESTO

Partida para la adquisición de datos masivos de movilidad	≈ 1.000.000 €
TOTAL	≈ 1.000.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de alianzas establecidas.

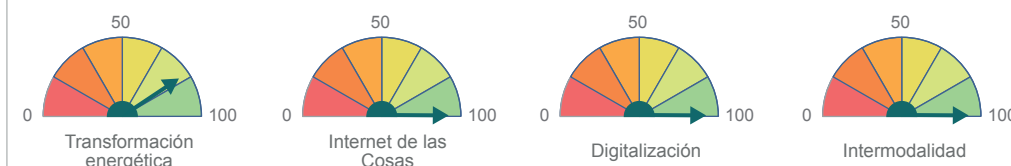
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Empresas generadoras de datos de movilidad.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L7-2 Explotación de datos de redes sociales para su empleo en movilidad y transporte

Objetivos

- Investigar el empleo de las redes sociales para la extracción de patrones de movilidad, de tal forma que se configure como una nueva fuente de datos de transporte.
- Emplear los datos de redes sociales en estudios de movilidad y en la determinación de matrices de viajes origen-destino.

Ventajas

- Nueva fuente de datos de movilidad de carácter colaborativo y de bajo coste.
- Uso pionero de la información de redes sociales.
- Visibilidad internacional.

Descripción de la iniciativa

Desarrollar una aplicación para la explotación de datos de redes sociales y su uso en estudios de movilidad y transporte. La información puede ser extraída tanto de datos geolocalizados como mediante el procesamiento de lenguaje natural.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de la disponibilidad de datos a través de las APIs de las redes sociales más conocidas, determinando la posibilidad de su uso para estudios de movilidad, tanto desde el punto de vista técnico como legal.
- Desarrollo de una aplicación para la extracción de matrices de viajes a partir de los datos generados por las redes sociales.

PRESUPUESTO

Consultoría Inicial	≈ 100.000 €
Desarrollo de la Aplicación	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 300.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Números de estudios de movilidad desarrollados empleando datos de redes sociales.

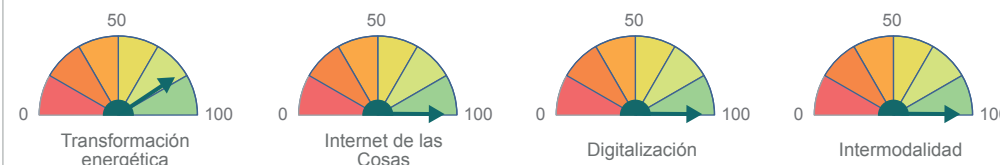
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Empresas de redes sociales									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Riesgo Normativo	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Riesgo Presupuestario	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E2L7-3 Empleo de datos de telefonía móvil para la determinación de la demanda de transporte

Objetivos

- Introducir nuevas metodologías para la estimación de la demanda de transporte que sustituyan a los tradicionales estudio de mercado mediante encuestas tradicionales.
- Reducir el coste de los estudios de mercado relacionados con la estimación de la demanda de viaje.
- Aumentar la periodicidad de recogida de datos referentes a la demanda de transporte.

Ventajas

- Disminución de costes.
- Incremento de la muestra y reducción del error.
- Aumento de la periodicidad de recogida de datos de demanda de viajes.

Descripción de la iniciativa

Estudio de Movilidad Interprovincial de viajeros y mercancías, empleando datos de registros de telefonía móvil, junto con el apoyo de la explotación y tratamiento de la encuesta permanente de transporte de mercancías, para la elaboración de las matrices Origen/Destino. Se plantea desarrollar además un proyecto piloto que permita la visualización, en un sistema de información geográfica, de los resultados obtenidos en el estudio de demanda.

Las acciones a emprender son:

- Estudio de movilidad interprovincial de viajeros con determinación de matrices origen-destino a partir de datos de telefonía móvil, y tratamiento de la encuesta permanente que ayude a concretar la demanda de transporte de mercancías.
- Proyecto piloto que permita visualizar la movilidad de viajeros y la demanda de transporte de mercancías bajo un sistema georreferenciado.

PRESUPUESTO

Estudio movilidad interprovincial	≈ 350.000 €
Proyecto piloto de visualización de resultados	≈ 150.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de estudios que emplean esta tipología de datos
2. Número de consultas realizadas a las matrices O/D

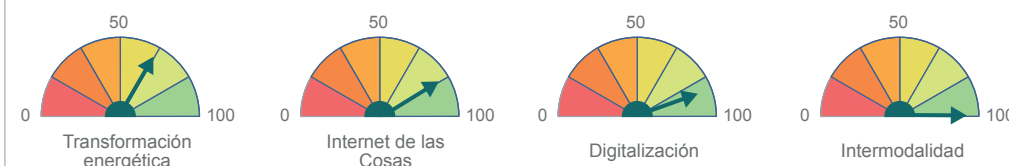
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones Públicas, Empresas de telecomunicaciones.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Adaptar las aplicaciones con funcionalidades de geolocalización del Grupo Fomento al nuevo sistema europeo Galileo.
- Potenciar el uso de Galileo en aplicaciones de nuevo desarrollo frente a otros sistemas o en combinación con ellos.
- Evolucionar los sistemas de navegación aérea, ferroviaria y marítima a una navegación basada en Galileo, así como su uso en el transporte por carretera.

Ventajas

- Impulso a la tecnología europea.
- Mejora de la precisión de las aplicaciones de geolocalización.
- Mejora de la fiabilidad y de la disponibilidad de los sistemas de posicionamiento.
- Mejora de las prestaciones de los sistemas de navegación.

Descripción de la iniciativa

Promover actualizaciones de aplicaciones clave dentro de la operación del Grupo Fomento, integrando el nuevo sistema de posicionamiento Galileo. Por otra parte, favorecer el empleo de Galileo en nuevos desarrollos en los que pueda suponer una ventaja significativa, así como en su uso para la navegación aérea, marítima, ferroviaria y los transportes por carretera.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Proyectos de actualización de aplicaciones clave, integrando el nuevo sistema de posicionamiento Galileo.
- Proyectos piloto con nuevas funcionalidades relacionadas con Galileo. Por ejemplo, la sustitución del bloqueo telefónico en líneas ferroviarias de baja densidad de tráfico.
- Proyectos para el desarrollo de sistemas basados en Galileo para su uso en la navegación aérea (GBAS, ARAIM, etc.), y sus monitores de prestaciones.
- Proyectos para el desarrollo de sistemas que garanticen la protección de la señal Galileo frente a interferencias.

PRESUPUESTO

5 Proyectos de actualización	≈ 1.000.000 €
3 Proyectos piloto nuevas aplicaciones	≈ 600.000 €
TOTAL	≈ 1.600.000 €

LIDERAZGO

ENAIRe 

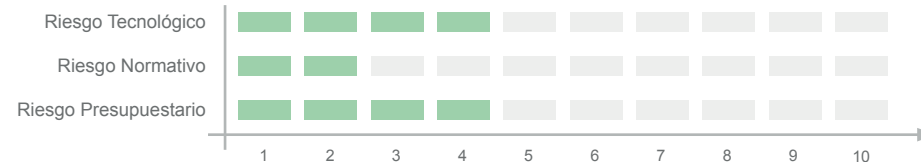
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de aplicaciones actualizadas.
- Número de nuevas aplicaciones desarrolladas.

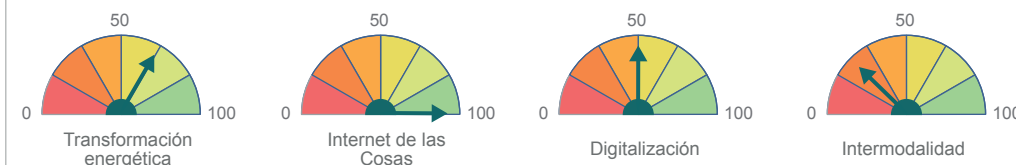
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



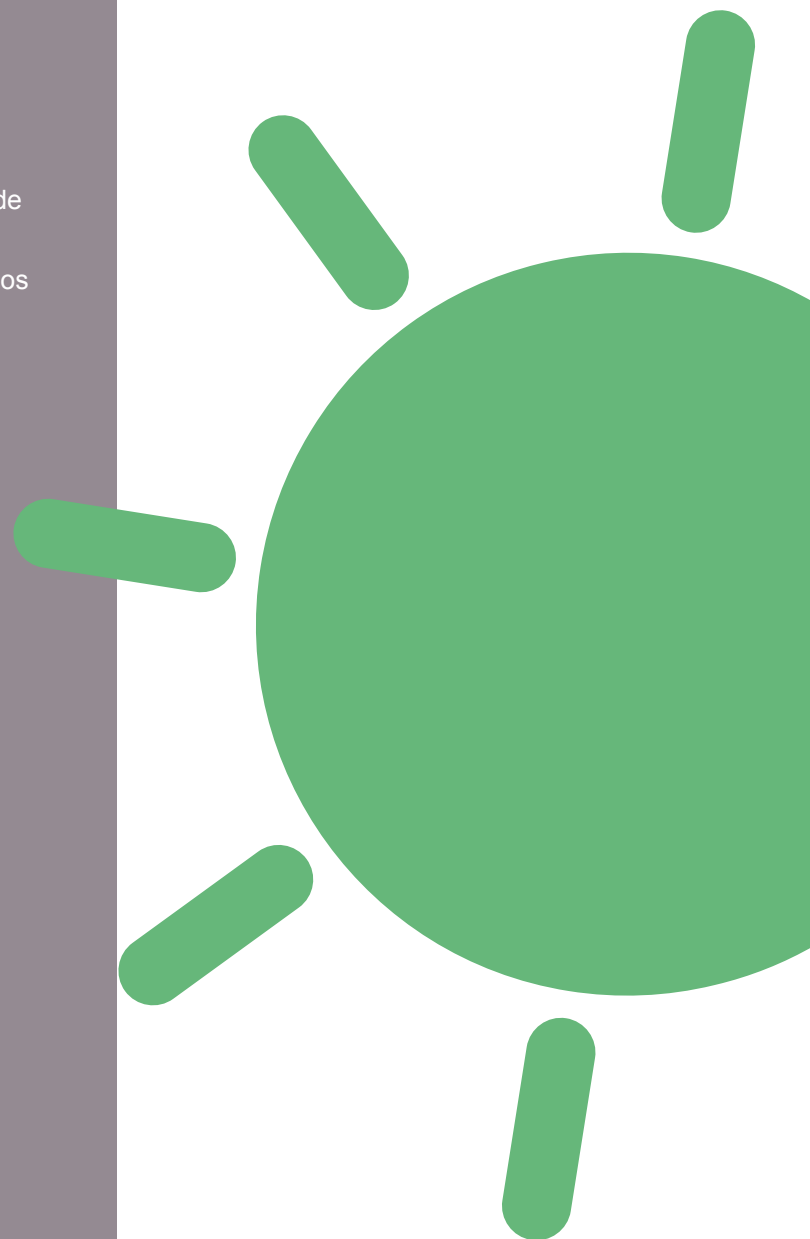
● E2L8 ●

Cielo Único

Eje 2

Iniciativas

- Smart ATM. Gestión Inteligente del Tráfico Aéreo.
- Plataforma para la gestión del tráfico de Vehículos Aéreos no Tripulados.
- Implantación de técnicas *Big Data* en los servicios de navegación aérea.



Contexto

El **Cielo Único Europeo (CUE)** es una iniciativa creada en 1999 por la Comisión Europea, que busca integrar y reestructurar el sistema de Control de Tráfico Aéreo europeo con el objetivo de mejorar el funcionamiento de la gestión del tránsito aéreo, así como de los servicios de navegación aérea. Esta iniciativa tuvo su origen como respuesta a los retrasos resultantes de la navegación aérea, que tuvieron su punto más alto a finales de la década de los noventa. Esta reestructuración persigue aumentar la capacidad para atender a la demanda futura prevista, así como aumentar el rendimiento global de la gestión del tráfico aéreo europeo.

El Cielo Único Europeo se ha marcado como objetivos para el año 2020 **conseguir mejorar el sistema de Control de Tráfico Aéreo (CTA)** en términos de seguridad, medioambiente, capacidad y rentabilidad.

Avances esperables del CUE

- **Mejorar la calidad en el servicio** a la vez que se atiende a la creciente demanda aérea esperada.
- **Ahorros en tiempo y combustible**, mejorando el impacto medioambiental gracias a rutas más cortas.
- **Disminución de retrasos y cancelaciones** de vuelos.
- **Mejora de la eficiencia** en el transporte aéreo.

Para lograr estos objetivos se requiere el esfuerzo común de la Comisión Europea, el Parlamento Europeo, los estados miembros y resto de instituciones, para conseguir reorganizar la manera en la que el CTA se encuentra estructurado y opera. Aunque se trata de una iniciativa paneuropea se encuentra abierta, a su vez, a los países vecinos.

Pese a que las iniciativas promovidas en el marco del CUE han sido potentes y numerosas, la complejidad del problema ha provocado una cierta lentitud en la adopción de medidas efectivas. Por ello, resulta necesario abordar medidas que refuercen y dinamicen la consecución de objetivos del Cielo Único Europeo.



Esta iniciativa promueve impulsar decididamente la evolución de la navegación aérea hacia la interoperabilidad y los nuevos paradigmas, generando proyectos nacionales que puedan ser exportados a nivel internacional.

Objetivos de la iniciativa

El Grupo Fomento ha impulsado en los últimos años numerosos proyectos en el marco de CUE, logrando hitos importantes en la mejora de la gestión de la navegación aérea. Este esfuerzo debe continuar, haciendo hincapié en nuevas tendencias y tecnologías de enorme potencial:

- La **optimización del espacio aéreo, avanzando hacia el free routing**, aumentando la capacidad de tal forma que sea capaz absorber el incremento de demanda. Algunas de las iniciativas encaminadas a este objetivo serán la navegación por prestaciones, o la reducción del espacio entre aeronaves mediante la gestión inteligente.
- El empleo de **arquitecturas Big Data para una gestión inteligente de la navegación aérea**, automatizando procesos mediante el empleo de la ciencia de datos y del aprendizaje automático.
- El desarrollo de **nuevos paradigmas de gestión para permitir la inclusión de los vehículos aéreos no tripulados (UAV)**. La regulación de este tráfico supondrá un impulso a la creación de nuevos modelos de negocio con estos vehículos.

E2L8-1 Smart ATM. Gestión inteligente del tráfico aéreo

Objetivos

- Modernización y actualización de los sistemas de navegación aérea introduciendo nuevos paradigmas que permitan la optimización del espacio aéreo.
- Introducir nuevas tecnologías en la navegación aérea.
- Mejorar y aumentar la seguridad en los intercambios de información relativos a la navegación aérea y el sector aeronáutico en general.

Ventajas

- Aumento de la capacidad y la seguridad en el espacio aéreo con mejora de la flexibilidad y la eficiencia.
- Incremento de la seguridad en los intercambios de información empleada en la seguridad aérea.
- Mejora de respuesta ante episodios de congestión.
- Reducción de tiempos de vuelo y de consumos.

Descripción de la iniciativa

Continuar desarrollando proyectos en el marco del programa SESAR con el objetivo del Cielo Único. En concreto, desarrollar conceptos y herramientas de apoyo a los agentes implicados en las operaciones: pilotos, controladores aéreos, gestor de red, etc. para su posterior implantación.

Las **actuaciones** a desarrollar son las siguientes:

- Mecanismos de optimización y selección en tiempo real de rutas óptimas como solución a problemas de congestión.
- Gestión dinámica y flexible del espacio aéreo (*Dynamic Demand*) como solución a problemas de congestión. Mejoras en la coordinación militar/civil.
- Aplicación de navegación por prestaciones empleando nuevas tecnologías.
- *Free Routing*, con nuevas herramientas de ayuda al controlador.
- Mejora en el cálculo y gestión de trayectorias.
- Reducción de la separación de aeronaves en aproximación y despegues.
- Integración de aeropuertos en la red ATM europea.
- Medida continua de las prestaciones del sistema e identificación de elementos de mejora.

PRESUPUESTO

Proyectos Smart ATM	≈ 26.000.000 €
TOTAL	≈ 26.000.000 €

LIDERAZGO

ENAIRe 

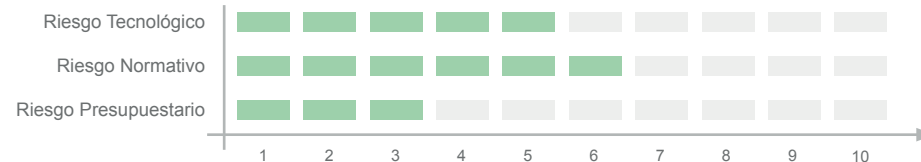
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Capacidad del espacio aéreo español.

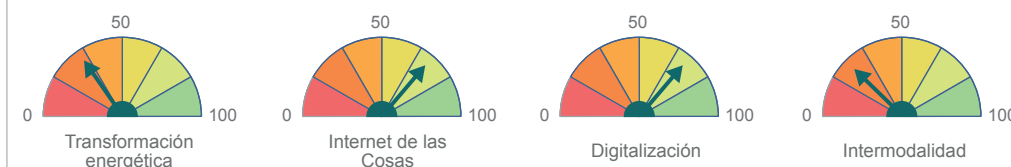
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollar una plataforma para la gestión del tráfico de vehículos aéreos no tripulados cuya arquitectura permita la gestión de gran número de dispositivos.
- Desarrollo de interfaces para comunicación entre sistemas de gestión de tráfico aéreo actuales y los futuros sistemas U-space.

Ventajas

- Disponer de una herramienta que permita la gestión de los vehículos aéreos no tripulados y su vinculación con la navegación aérea tradicional.
- Capacidad de desarrollar arquitecturas *Big Data* para la gestión del espacio inferior.
- Aumento de la aparición de nuevos modelos de negocio relacionados con los UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*)

Descripción de la iniciativa

Desarrollar una plataforma para la gestión del tráfico aéreo de vehículos aéreos no tripulados. Que permita el desarrollo e integración de verticales de ayuda a la gestión y gestión automática. Por ello, la plataforma desarrollada debe adaptarse a arquitecturas *Big Data*.

Las **actuaciones** a desarrollar son:

- Análisis de necesidades y toma de requisitos mediante contactos con todos los agentes involucrados en el sector de los drones (UAV).
- Desarrollo de la Plataforma de ayuda a la navegación de vehículos aéreos no tripulados.
- Prueba de concepto en entorno real.

PRESUPUESTO

Análisis de necesidades	≈ 100.000 €
Desarrollo de la plataforma	≈ 400.000 €
Implantación piloto	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



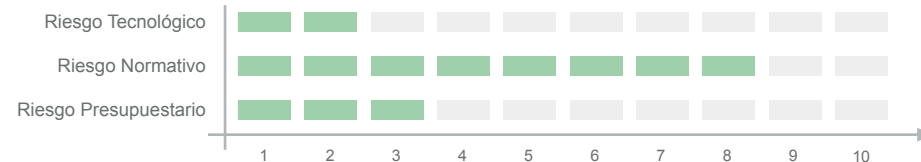
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de UAVs gestionados por la Plataforma.

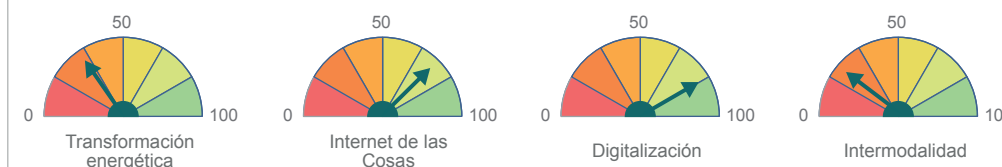
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crída	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Implantar arquitecturas *Big Data* en la gestión de la navegación aérea para mejorar la eficiencia.
- Automatización de procesos de navegación aérea mediante el desarrollo de modelos predictivos u otros basados en aprendizaje automático.

Ventajas

- Mejora en la eficiencia de la operación del sistema.
- Anticipación de situaciones de crisis permitiendo una mejor planificación de las mejoras a introducir en el sistema.
- Visibilidad internacional del Grupo Fomento como impulsor de paradigmas innovadores.

Descripción de la iniciativa

Implantar desarrollos y aplicaciones basados en arquitecturas *Big Data* para la mejora de la navegación aérea y la automatización de procesos. La aplicación fundamental será el desarrollo de modelos predictivos de prestaciones del sistema que permitan la anticipación de situaciones de contingencia y la generación automática de medidas para su mitigación.

Las **acciones** a desarrollar son:

- Desarrollo de modelos predictivos de prestaciones del sistema basados en aprendizaje automático para su operación en arquitecturas *Big Data*.
- Creación de entornos de simulación para la validación del sistema.

PRESUPUESTO

Desarrollo de modelo predictivos de trayectorias	≈ 1.800.000 €
Entorno de simulación y pruebas	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 2.000.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Implantaciones del modelo predictivo de prestaciones del sistema de navegación aérea.

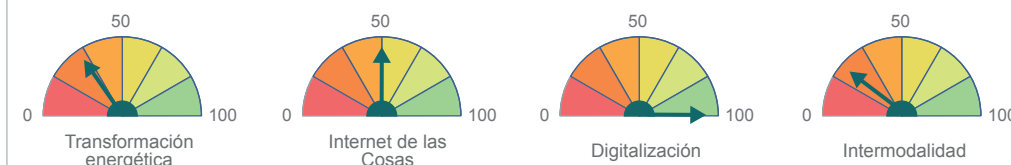
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crída	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Aministraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	█	█								
Riesgo Normativo	█	█	█	█	█	█	█	█		
Riesgo Presupuestario	█	█	█							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





● E2L9 ●

Gestión marítima inteligente

Eje 2

Iniciativas

- Gestión inteligente del tráfico marítimo



Objetivo

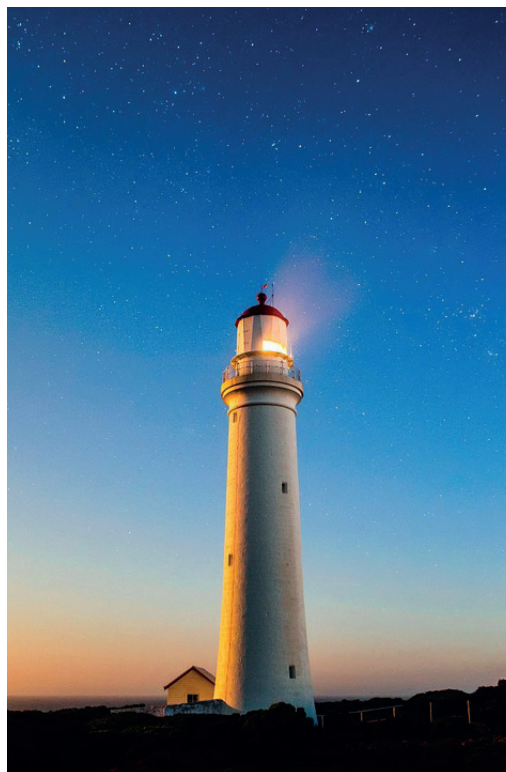
El objetivo de esta línea estratégica es ahondar en la gestión inteligente del tráfico marítimo avanzando en la línea del STM (*Sea Traffic Management*).

Sea Traffic Management

Sea traffic management (STM) es un concepto inspirado en el proyecto SESAR de gestión integral del tráfico aéreo. Además del impulso de las Autopistas del Mar, STM busca el desarrollo de nuevos paradigmas de gestión de tráfico marítimo cuyo eje común es la integración de los datos y el flujo de información.

El objetivo principal de STM es lograr un sector marítimo más seguro, más eficiente y más respetuoso con el medio ambiente. Sus metas para 2030 son:

- **Seguridad:** reducción de los accidentes del 50%.
- **Eficiencia:** reducción del 10% en los tiempo de viaje y del 30% en los tiempo de espera para el atraque
- **Medio Ambiente:** reducción del 7% en el consumo de combustible y del 7% en la emisión de gases de efecto invernadero



STM es la continuación del proyecto Monalisa 2.0, que tiene como objetivo la digitalización y estandarización del transporte marítimo, basándose en el concepto de Cielo Único desarrollado para el transporte aéreo (CEF 2014).

Antecedentes: Monalisa 2.0

PROYECTO MONALISA 2.0 - 2012-EU-21007-S fue aprobado por Decisión de la Comisión C(2013)7588 de 05 de noviembre, en la cual se concede una ayuda financiera de la Unión Europea a proyectos de interés común en el ámbito de la red trans-europea de transporte (RTE-T). El objetivo global es contribuir al desarrollo de las autopistas del Mar (MOS) en la UE en línea con las políticas de transporte marítimo comunitarias y el concepto de e-Maritime, así como reforzar la eficiencia, la seguridad y la protección del medio ambiente en el transporte marítimo.

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima ha participado en el Proyecto MONALISA 2.0 en calidad de beneficiario, junto con otros organismos del sector público y privado de los siguientes estados Miembros: Suecia, Italia, Alemania, España, Grecia, Reino Unido, Dinamarca, Malta y Finlandia y siendo el coordinador del Proyecto la Swedish Maritime Administration. SASEMAR, participa en el desarrollo de la actividad 1. "Operaciones y herramientas de gestión del tráfico marítimo" y es el beneficiario encomendado de la coordinación de la actividad 4. "Seguridad Operacional".



E2L9-1 Gestión inteligente del tráfico marítimo

Objetivos

- Participar, a través del CCS de Tarifa, en el Banco de Pruebas del Mediterráneo, para la validación del concepto STM y analizar la mejora en los servicios y procesos definidos.
- Participar a través del Simulador del Centro de Jovellanos en la Red única de simuladores Europeos STM.

Ventajas

- Digitalización de los Centros de Salvamento Marítimo.
- Definición de la mejora de servicios de acuerdo con la demanda tecnológica.
- Pertener a la Red de Simuladores Europea.
- Mejorar los Servicios de Tráfico Marítimo que prestamos en materia de seguridad, eficiencia y medioambiente.

Descripción de la iniciativa

Sea Traffic Management conecta y actualiza el mundo marítimo en tiempo real, con un intercambio de información eficiente. A través del intercambio de datos entre los barcos, proveedores de servicios y compañías navieras, STM está creando un nuevo paradigma para el intercambio de información marítima que ofrece la infraestructura digital del mañana para el transporte marítimo.

STM es la continuación del proyecto Monalisa 2.0, que tiene como objetivo la digitalización y estandarización del transporte marítimo, basándose en el concepto de Cielo Único desarrollado para el transporte aéreo. (CEF 2014).

Las **acciones** a desarrollar son:

- Banco de pruebas Med CCS Tarifa.
- Red simuladores.
- Actividades de formación.

PRESUPUESTO

Banco de Pruebas Med CCS Tarifa	≈ 400.000 €
Red simulaciones	≈ 510.000 €
Actividades de formación	≈ 493.000 €
TOTAL	≈ 1.403.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Evaluación del Banco de Pruebas.

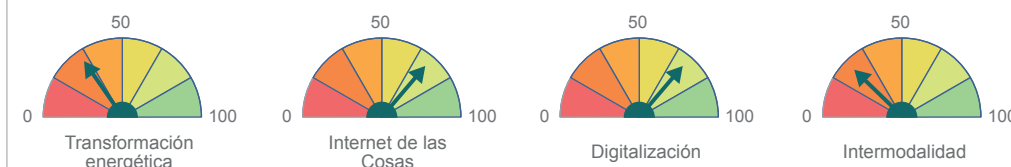
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





Eje 3

Rutas inteligentes



El concepto de Ruta Inteligente esbozado en este Plan cubre los aspectos relativos a la digitalización de las rutas, a la conexión entre vehículos, infraestructuras y territorios, y a la predicción de las pautas de movilidad en todos los modos para poder mejorar la eficiencia del sistema, tomando decisiones lo más *inteligentes* posibles.



E3L1

Digitalización de la carretera y del ferrocarril

Eje 3

Iniciativas

- Estandarización de las comunicaciones vehículo-infraestructura y vehículo-vehículo.
- Implantación del mantenimiento predictivo de las infraestructuras del transporte.
- Posicionamiento hacia las redes 5G.
- Nuevos sistemas de seguridad en la infraestructura ferroviaria.

Contexto

Dentro de un entorno en el que todas las mejoras se encaminan hacia un mundo cada vez más conectado, el transporte y la movilidad suponen un eje vertebrador en el desarrollo de nuestras ciudades, pueblos, regiones y comunidades.

El desarrollo e implantación de los vehículos conectados juega un papel fundamental, dotando a las administraciones y gestores de los sistemas de transporte de herramientas que serán clave en el intercambio de información entre el usuario y los diferentes factores que afectan a la movilidad y a la conducción, tales como incidencias, aspectos meteorológicos, eventos especiales, respuesta ante emergencias, prioridades, etc.,.

La estrategia del Plan debe poner foco en las maniobras de coordinación y comunicación de la información a través del desarrollo de estándares y la arquitectura necesaria, la aplicación de tecnologías inalámbricas que permitan la comunicación entre vehículos (vehículo-vehículo), infraestructura (vehículo-carretera) y dispositivos.

En esta línea, esta estrategia debe encaminarse a apoyar y fomentar **la conectividad** entre vehículos, infraestructura, organizaciones, sistemas y usuarios para lograr una red de transporte más eficaz, eficiente y segura.

El vehículo conectado ha de jugar el papel de sensor o elemento de monitorización de la carretera, a la que habrá que dotar de los elementos necesarios para permitir, regular y favorecer la intercomunicación entre la infraestructura, el vehículo y el usuario.

Las comunicaciones vehículo a vehículo basadas en **sistemas de comunicaciones dedicadas de corto alcance (DSRC)**, que permita difundir mensajes de seguridad vial a los vehículos, **necesita regularse en el marco de la innovación**, además de ir acompañado de especial apoyo en la investigación, el desarrollo y la implantación de proyectos piloto.

Igualmente otras redes aplicadas a la **comunicación entre la carretera y el vehículo**, tales como dispositivos móviles, Wi-Fi o satélite requieren la toma de decisiones a nivel de regulación. Estas comunicaciones han de basarse en el intercambio de información del transporte, intercambio de recursos y la creación y estandarización de **las reglas de comunicación entre ellos**. La correcta comunicación entre vehículo y carretera trae a la movilidad potenciales beneficios tales como:

Mejora de la eficiencia y movilidad, así como mejora en la accesibilidad para grupos desfavorecidos.

Acceso por parte del usuario, así como las administraciones y gestores de transporte, de datos en tiempo real que ayudan en la planificación y operación de los sistemas de transporte.

Reducción en el impacto medioambiental.

Aumento de la seguridad, reducción de la accidentalidad a través de canales de comunicación de factores que afectan a la conducción, tales como aspectos medioambientales, incidencias en la carretera o situaciones de emergencia.

Esta correcta comunicación entre los diferentes elementos tiene multitud de aplicaciones directas en la gestión y control del tráfico y las condiciones de las carreteras. Algunos **ejemplos de aplicación** pueden ser, entre otros, los siguientes:

- **Control dinámico del tráfico.** Velocidades y aceleraciones de los vehículos y distancias entre vehículos pueden ser sugeridas por la infraestructura de manera dinámica en función de las condiciones de tráfico, con los objetivos de optimizar las emisiones globales, optimizar el consumo etc. Las sugerencias pueden hacerse llegar directamente a los conductores a través de sus vehículos, junto con mensajes en la vía.
- **Gestión dinámica de la señalización.**
- **Reconocimiento anticipado** de condiciones de congestión en carretera.
- **Telepeaje automático**, permitiendo el control dinámico en función de diversos parámetros como congestión, contaminación o tipología de vehículo.
- **Sugerencias de conducción a los vehículos**, que puedan integrarse directamente en el control del vehículo y se implementen de forma semiautomática.
- **Mejora de la interacción entre vehículos** aumentando la seguridad, incluyendo la interacción entre vehículos próximos. Cuando dos vehículos se encuentran próximos entre sí pueden conectar automáticamente y compartir información de posición, velocidad, distancias, direcciones etc. De esta manera, las incertidumbres sobre las decisiones de otros vehículos cercanos disminuyen drásticamente, permitiendo que el sistema realice decisiones automáticas, emita avisos o acciones potenciales.
- **Seguridad** y asistencia en incorporaciones, cruces y otros elementos de la vía.
- **Asistencia** en cruces ferroviarios, tranvías, etc.,
- **Asignación** prioritaria a vehículos de emergencia, o vehículos de fuerzas de seguridad.

El ferrocarril también debe aprovechar estas nuevas tecnologías para mejorar sus prestaciones. Actualmente, su grado de penetración en el ámbito ferroviario no es sustancial, por lo que es necesario potenciar su uso. Con ello, se permitirá desarrollar diferentes aplicaciones y sistemas que incrementen la seguridad, optimicen las operaciones de mantenimiento, etc.,. Con todo ello, también se deben desarrollar e implantar proyectos piloto que permitan validar dichas tecnologías.

A diferencia de la carretera, la **comunicación de la infraestructura ferroviaria con el tren** es algo que, por sus propias características, ya se produce de manera natural, por lo que no es un aspecto tan determinante como en el primer caso. No obstante, sí es necesario que ciertos aspectos relacionados con la seguridad del sistema ferroviario puedan disponer de soluciones a corto plazo, permitiendo igualmente:

- Mejorar la seguridad en la circulación de los trenes frente a amenazas internas y externas.
- Desarrollar nuevas aplicaciones tecnológicas que permitan cubrir carencias actualmente existentes, permitiendo incrementar las prestaciones de este medio de transporte.
- Potenciar la automatización de determinados tipos de inspección.

Por la Ley 39/2003 del Sector Ferroviario, las Autoridades Portuarias ejercen las funciones de administrador de la infraestructura ferroviaria respecto a la infraestructura que exista en su puerto. Por ello, las iniciativas de carácter ferroviario contenidas en esta línea estratégica tienen asimismo interés para el sistema portuario español.

E3L1-1 Estandarización de las Comunicaciones Vehículo-Infraestructura y Vehículo-Vehículo

Objetivos

- Definir estándares y normativa para regular las comunicaciones entre vehículo e infraestructura, claves en la expansión del vehículo autónomo.
- Asegurar la interoperabilidad del sistema.

Ventajas

- Mejora de la seguridad en la carretera.
- Mejora de la eficiencia y reducción de las emisiones.
- Impulso al desarrollo de modelos de negocio relacionados con las comunicaciones V2V, V2I e I2I.

Descripción de la iniciativa

Definición, regulación y estandarización de los protocolos de comunicación que permitan el despliegue efectivo de los sistemas de vehículo conectado.

Estas actividades afectan a elementos de *hardware*, *software* y *firmware*.

Las **acciones** a desarrollar son:

- Creación de un comité normalizador, impulsado por el Ministerio y con representación de todos los agentes.
- Publicación del Libro Blanco para las Comunicaciones del Vehículo Conectado.

PRESUPUESTO

Comité normalizador	≈ 250.000 €
Libro blanco	≈ 150.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



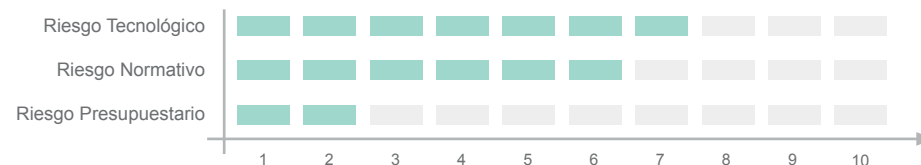
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Normas impulsadas por la iniciativa.
- Número de entidades adheridas al Libro Blanco.

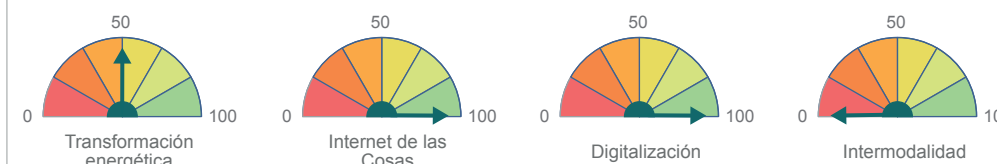
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Fabricantes de automóviles									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollar modelos de mantenimiento predictivo para su aplicación en infraestructuras del transporte.
- Avanzar en el empleo de la ciencia de datos y los modelos predictivos en el campo de las infraestructuras.

Ventajas

- Transformación digital de las infraestructuras de transporte.
- Optimización de la inversión pública en mantenimiento de infraestructuras.
- Aumento de la seguridad de las infraestructuras.

Descripción de la iniciativa

Implantación de procedimientos de mantenimiento predictivo en las infraestructuras del transporte. El mantenimiento predictivo se basa en el conocimiento del estado de los elementos mediante la monitorización de alguno de sus parámetros geométricos o mecánicos. De esta forma, es posible conocer el comportamiento de un determinado elemento frente a variables externas, permitiendo desarrollar modelos que pronostiquen su degradación o fallo.

Las **acciones** a emprender son:

- Desarrollo de modelos predictivos de aprendizaje automático, entrenados a partir de información disponibles.
- Monitorización de parámetros clave de la infraestructura mediante sensorización u otros sistemas.
- Puesta en marcha de proyectos piloto para el mantenimiento predictivo de infraestructuras del transporte.

PRESUPUESTO

4 Modelos Predictivos	≈ 400.000 €
4 Proyectos Piloto	≈ 800.000 €
TOTAL	≈ 1.200.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Ahorro en costes de mantenimiento en las infraestructuras estudiadas.

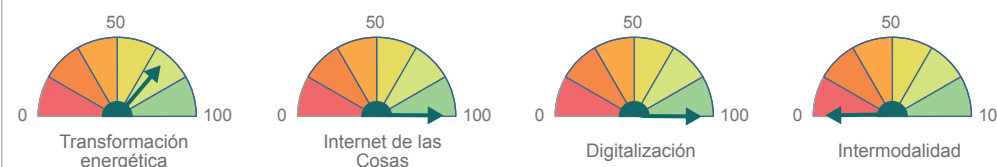
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Planificar la implantación de redes 5G en las infraestructuras del transporte.
- Identificar problemas derivados de la implantación de las redes 5G.
- Optimización de la infraestructura y de los costes de implantación.

Ventajas

- Transformación digital de las infraestructuras de transporte.
- Planificación del despliegue de redes 5G evitando sobredimensionamiento de infraestructuras.
- Fomento a la creación de negocio alrededor de la conectividad 5G.

Descripción de la iniciativa

Creación de un Grupo de Trabajo para la planificación del despliegue de redes 5G, que deben jugar un papel fundamental en el futuro del sistema de transporte, siendo la base del ecosistema del vehículo conectado. El Grupo de Trabajo planificará el despliegue de las redes en las infraestructuras de transporte de tal forma que no suponga un obstáculo para el desarrollo de modelos de negocio innovadores.

Las **acciones** a emprender son:

- Formación de un Grupo de Trabajo intersectorial.
- Elaboración de un Plan de Migración a Redes 5G que teniendo en cuenta las necesidades del país e iniciativas internacionales, establezca las acciones para la correcta implantación de la conectividad 5G.

PRESUPUESTO

Consultoría y Grupo de Expertos	≈ 200.000 €
Elaboración del Plan	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de iniciativas puestas en marcha a partir del Plan de Migración.

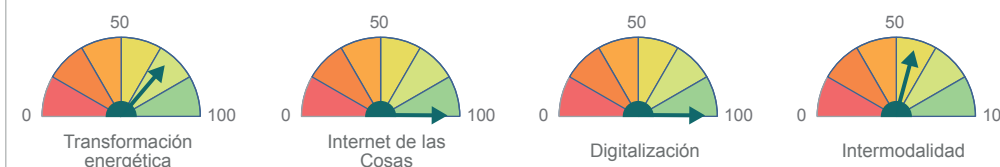
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas. Empresas de telecomunicaciones.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollo y prueba de tecnologías que permitan detectar diferentes situaciones de peligro en la infraestructura ferroviaria
- Implantación posterior de la tecnología más eficiente (fiabilidad, coste y mantenibilidad).

Ventajas

- Incremento de la seguridad de la circulación.
- Posicionamiento tecnológico en un campo que no tiene apenas productos comerciales de esta naturaleza.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa considera el desarrollo de tres sistemas tecnológicos directamente relacionados con la seguridad en la circulación ferroviaria:

Las **acciones** a emprender son:

- Desarrollo de un sistema de detección estático (en la infraestructura) de carril roto.
- Desarrollo de un sistema de detección preventiva del colapso de un talud, incluyendo posible detección adicional de rocas y otros elementos sobre la vía.
- Desarrollo de un sistema de detección de intrusos en las inmediaciones de las vías de la línea ferroviaria.

En todos los casos se potenciará el uso y prueba de diferentes tipos de tecnología.

PRESUPUESTO

Sistema Detección Estático	≈ 200.000 €
Sistema detección Intrusos	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Kilómetros de vía con sistemas inteligentes instalados.

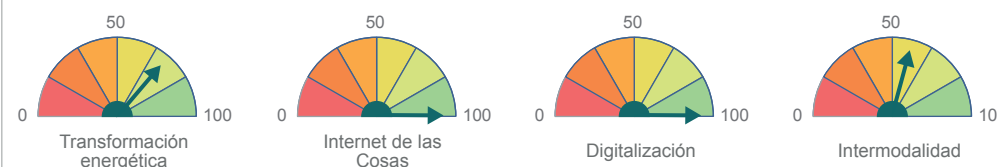
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Universidades, Empresas privadas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Planificar el despliegue del ERTMS en toda la red ferroviaria nacional.
- Desarrollo de aplicaciones del ERTMS de bajo coste y de sus especificaciones asociadas.
- Incremento a nivel de seguridad SIL-4 de la red ferroviaria nacional.

Ventajas

- Transformación de la red nacional a un sistema más seguro y totalmente interoperable.
- Posicionamiento de liderazgo de España en aplicaciones de ERTMS de bajo coste.
- Desarrollo de un Plan de Migración de la red ferroviaria española que podría servir de modelo a otros países europeos.

Descripción de la iniciativa

Por mandato de la UE todos los países europeos deben comenzar el proceso de desinstalación de los sistemas de señalización nacionales (en España el ASFA) lo antes posible con el objetivo de poder completar en un plazo razonable la migración de toda Europa al sistema ERTMS. En este aspecto se hace necesaria y de vital importancia, la realización de un estudio técnico que analice las posibilidades de instalación de variaciones del ERTMS de bajo coste que hagan factible financieramente el proceso de migración.

La iniciativa consiste en dos tipos de **actuaciones** que se podrían concretar en los correspondientes proyectos asociados:

1.- Creación de un grupo de trabajo de carácter técnico que analice y estudie en profundidad las opciones posibles que dentro del ERTMS permitirían un despliegue del mismo en la red convencional y en líneas de débil tráfico con un coste asumible. Para ello, se analizarían diferentes opciones como ERTMS descentralizado con mini-LEUs asociados a señales, ERTMS en modo Limited Supervision, utilización de Galileo, reducción de funcionalidades del ERTMS, etc...

2.- Creación de un grupo de trabajo que a partir de las conclusiones técnicas del grupo anterior pueda desarrollar un plan realista tanto técnica como financieramente para el despliegue del ERTMS en toda la red, tal y como mandata la unión Europea.

PRESUPUESTO

Evaluación técnica de opciones ERTMS de bajo coste	≈ 200.000 €
Desarrollo de un plan de despliegue	≈ 150.000 €
TOTAL	≈ 350.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Análisis de ahorro de coste con las soluciones propuestas.
2. Finalización de un plan de despliegue realista y abordable financieramente.

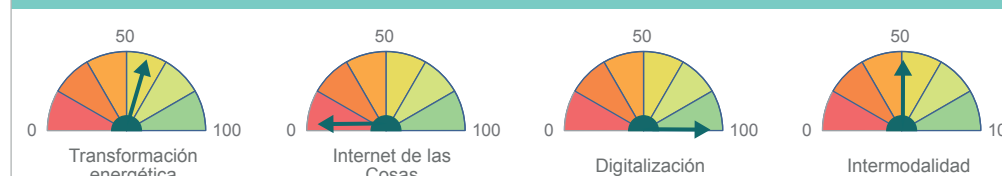
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Integrar metodologías Building Information Modelling (BIM) en la gestión de las infraestructuras lineales.
- Desarrollar la metodología específica para el desarrollo de modelos BIM relativos a infraestructuras lineales.
- Establecer procedimientos que permitan la verificación de los modelos BIM desarrollados.
- Desarrollar procedimientos que faciliten el inventariado de los elementos de las infraestructuras lineales, empleando técnicas innovadoras.

Ventajas

- Expansión de la metodología BIM al sector de las infraestructuras, aspecto con escaso desarrollo a nivel mundial.
- Grupo Fomento como motor de la inclusión de la metodología BIM en las infraestructuras.
- Integración de modelos BIM en herramientas GIS con el fin de disponer de una única fuente centralizada de información.

Descripción de la iniciativa

Se plantea la integración de la metodología BIM en el diseño, construcción, así como la posterior explotación y mantenimiento de las infraestructuras lineales.

Para ello se plantean las siguientes **acciones**:

- Análisis de los flujos de trabajo actuales, optimización de los mismos mediante automatización y generación de flujos de trabajo BIM en los procesos de diseño, construcción, explotación y mantenimiento.
- Inventariado digital de infraestructuras de carretera con la finalidad de mejorar los procesos de gestión y mantenimiento.

PRESUPUESTO

Desarrollo metodología	≈ 150.000 €
Inventariado digital	≈ 100.000 €
TOTAL	≈ 250.000 €

LIDERAZGO



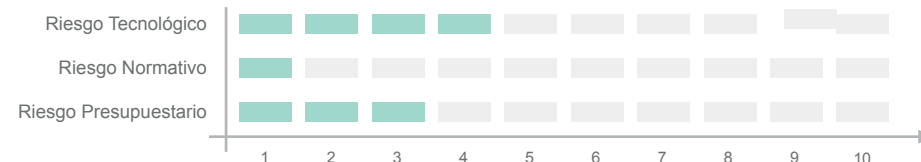
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Procesos de diseño / construcción integrados con BIM.
2. Procesos de mantenimiento / explotación integrados con BIM.

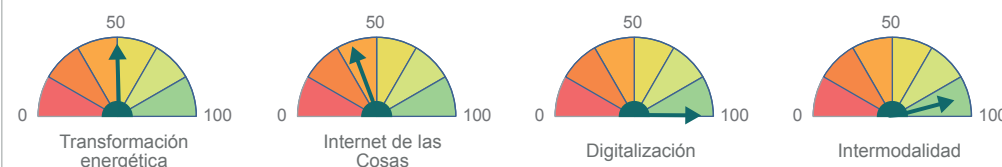
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN

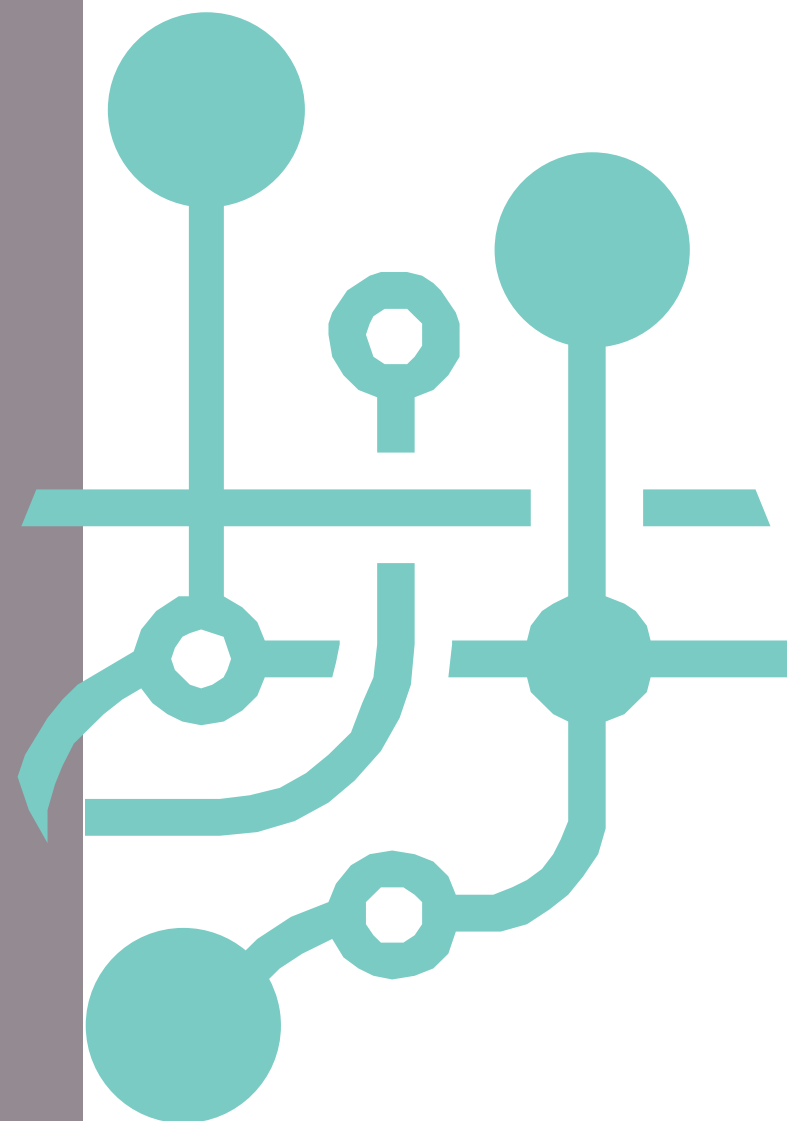


Modelización y predicción

Eje 3

Iniciativas

- Desarrollo de un Modelo Nacional de Transporte multimodal para viajeros y mercancías.
- Proyecto piloto de modelo predictivo de demanda de transporte.



La modelización de transportes es una disciplina que, a través del empleo de expresiones matemáticas, persigue la representación simplificada de un sistema de transportes. Dichos modelos se emplean en todo el mundo como herramientas valiosas de ayuda a la toma de decisiones en la planificación de transportes, pero también en la gestión y operación. El empleo de modelos permite valorar el impacto de cambios en el sistema de transporte frente a múltiples escenarios, sin consumir elevados recursos económicos, decisiones que, de otra manera, serían muy complejas y costosas de tomar.

Como en muchas otras disciplinas, el incremento en la cantidad de información disponible ha supuesto una revolución en el campo de la modelización, no solo en la precisión y calidad de los modelos, sino también en su estructura.

Esta línea estratégica persigue la construcción de herramientas de modelización adaptadas a la nueva realidad tecnológica, que sirvan para articular una planificación global del sistema de transporte español. En ese sentido, los modelos de transporte desarrollados estarán íntimamente relacionados con la Plataforma del usuario y la Plataforma de mercancías, que dispondrán de toda la información necesaria para su correcta calibración y validación para su uso en la toma de decisiones.

Los modelos permitirán disponer de un repositorio actualizado de costes de transporte, tanto de viajeros como de mercancías, que podrán ser empleados por agentes públicos y privados para la optimización de sus operaciones. Además, las herramientas de modelización desarrolladas en el marco de esta línea estratégica servirán como base a otras iniciativas recogidas en el Plan, como la planificación de rutas de transporte o la monitorización de tráfico.

Disponer de un Modelo Nacional de Transportes dentro del Grupo Fomento permitirá que todos los agentes puedan disponer de una herramienta con información actualizada y unificada.

Esto permitirá que las decisiones tomadas en el marco del sistema de transportes por cada uno de los agentes y modos, estén alineadas y procedan de información homogénea, a la vez que se optimizan costes evitando que cada empresa desarrolle sus herramientas particulares para el análisis y previsiones en la evolución de la red. Avanzando en este sentido, y a la vista de experiencias internacionales exitosas, se considera de especial relevancia que se analicen las posibilidades de aplicación del Modelo Nacional de Transporte como herramienta de base a utilizar, por medio de mecanismos de acreditación y licenciamiento, en las licitaciones públicas para estudios que necesiten analizar los cambios previstos en el sistema de transporte español. De esta manera, se dispondría de una herramienta a disposición de gestores, administraciones, empresas públicas y privadas que garantizara la unificación de criterios y homogeneización de los datos utilizados en las herramientas de decisión estratégica del sistema de transportes español.

Por otra parte, esta línea estratégica contempla el desarrollo de **nuevas metodologías de modelización** de transporte basadas en arquitecturas *Big Data* y Aprendizaje Automático, que puedan en un futuro sustituir los procedimientos tradicionales.



E3L2-1 Desarrollo de un Modelo Nacional de Transportes multimodal para viajeros y mercancías

Objetivos

- Disponer de una herramienta integrada multimodal que permita planificar y evaluar proyectos y políticas del transporte de viajeros y mercancías.
- Disponer de una herramienta base de planificación y optimización de rutas multimodales.

Ventajas

- Evaluación de planes, programas y proyectos, así como cualquier política de transportes de una forma integral y multimodal.
- Modernización de los métodos de calibración y ajuste de modelos de transporte mediante el uso masivo de datos.
- Herramienta transversal al Plan, con incidencia en múltiples líneas estratégicas.

Descripción de la iniciativa

Construcción y calibración de un Modelo Nacional de Transporte como herramienta de la planificación y evaluación de proyectos y políticas. El modelo se desarrollará siguiendo las tendencias del sector y necesitando del uso de fuentes de datos masivos que integren la información de nuestro sistema de transporte de una manera completa y actualizada: datos de infraestructuras lineales y nodales con sus atributos, segmentados y georreferenciados de acuerdo a los estándares marcados por la UE que permitan su compatibilidad e inclusión en la Red Transeuropea de Transporte -TEN-T-, así como su consolidación en el futuro sistema HERMES (plataforma tecnológica corporativa, multimodal y transversal que integrará la información de la red de transporte de interés general de España de manera completa, actualizada y accesible desde cualquier dispositivo online); datos de las características de la oferta de servicios; y datos de la movilidad nacional e internacional ligados entre otros a la actividad de los territorios, la población y los usos del suelo.

Las acciones a emprender son:

- Construcción, calibración y validación del Modelo Nacional de Transportes de acuerdo a las técnicas más avanzadas.
- Empleo e integración en el modelo de múltiples funcionalidades: planificación estratégica, planificación de corredores, optimización de servicios y de rutas, evaluaciones ambientales de planes y proyectos, etc.
- Análisis de las posibilidades de aplicación del Modelo Nacional de Transporte como herramienta de base a utilizar: por medio de mecanismos de acreditación y licenciamiento. en las licitaciones públicas.
- Integración de las plataformas inteligentes y de servicios como fuentes de información del modelo.

PRESUPUESTO

Construcción MNT	≈ 950.000 €
Integración con Plataformas	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 1.150.000 €

LIDERAZGO



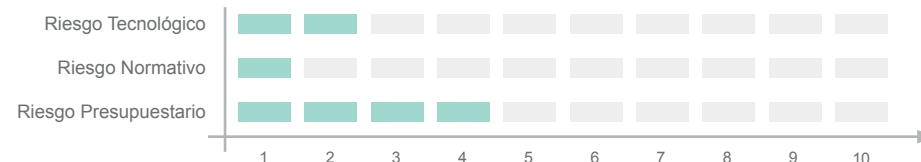
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de aplicaciones usos y estudios derivados del MNT

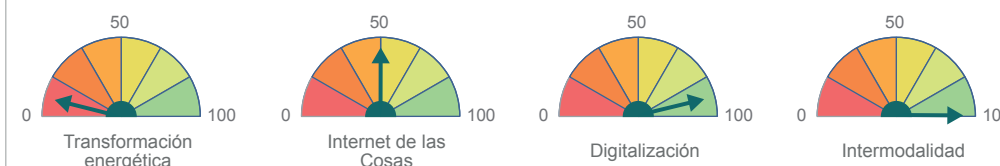
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Empresas de telecomunicaciones.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Mejorar los procesos de estimación de la demanda de transporte a corto plazo.
- Generar valor a partir de la información recogida en la plataforma del usuario y en la plataforma de mercancías.

Ventajas

- Mejorar la precisión de la prognosis de demanda de transporte a corto plazo.
- Obtención de valor a partir de información existente.
- Optimización de la gestión del tráfico y automatización de procesos.

Descripción de la iniciativa

Implantar un proyecto piloto para la estimación de la demanda a corto plazo basada en procedimientos de aprendizaje automático. La prognosis de demanda a corto plazo podrá ser empleada para múltiples aplicaciones de gestión del tráfico.

Las **acciones a desarrollar** en el marco de la iniciativa son:

- Análisis de técnicas de aprendizaje automático y su adecuación a la modelización de la demanda de tráfico
- Obtención de datos históricos de demanda en ámbito real
- Desarrollo, calibración y evaluación de un modelo predictivo de demanda de transporte e implantación en un ámbito real.

PRESUPUESTO

Desarrollo Modelo Predictivo	≈ 300.000 €
Proyecto Piloto	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 500.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de aplicaciones, usos y estudios derivados del modelo predictivo.
2. Valoración del Proyecto Piloto.

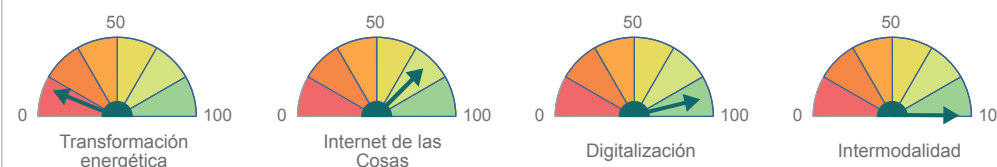
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	█	█	█	█						
Riesgo Normativo	█									
Riesgo Presupuestario	█									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



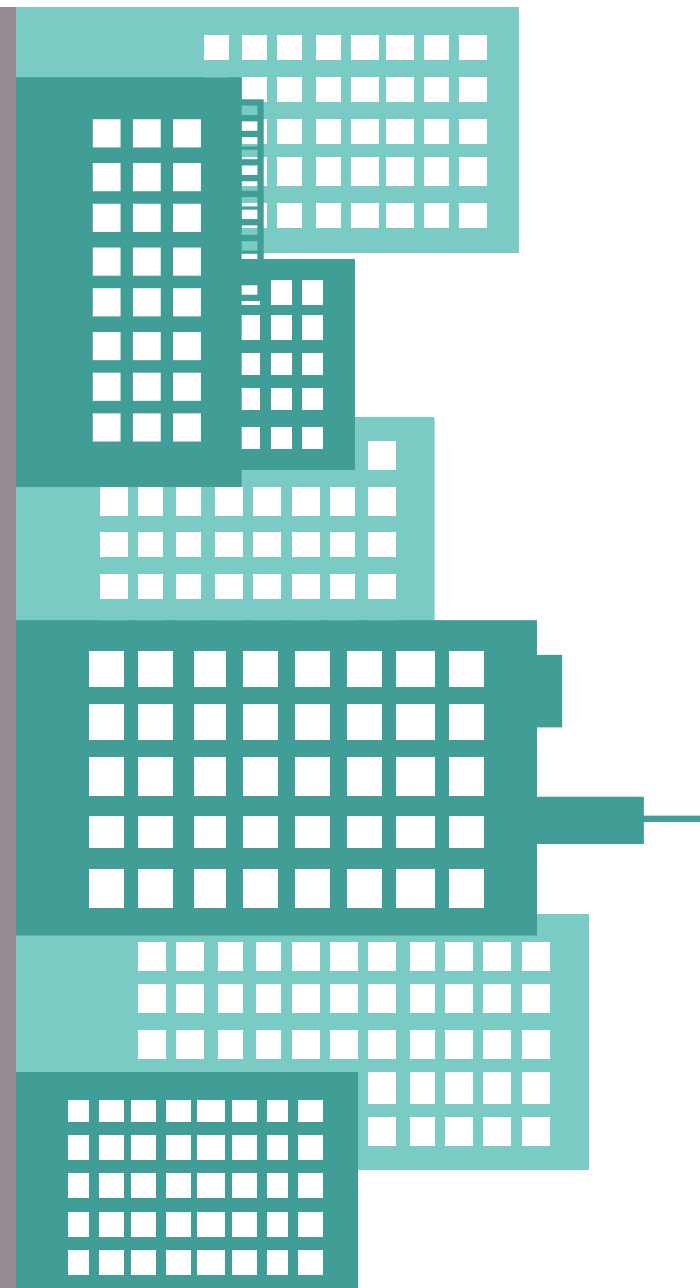
● E3L3 ●

Territorios inteligentes

Eje 3

Iniciativas

- Sistema de transporte a demanda en entornos rurales.
- Proyecto piloto de rutas de transporte público dinámicas.



Contexto

La entrada del siglo XXI y el aumento de los retos ligados a la globalización, han asentado a nivel mundial la necesidad de reconsiderar las estrategias de desarrollo y generar una ruptura del modelo de gestión tradicional de los territorios.

La gran concentración de población en las ciudades (según las últimas cifras de Naciones Unidas, el 58% de la población mundial vive actualmente en ciudades, porcentaje que aumenta a 75% en el caso de Europa), una alta demanda de recursos por parte de sus habitantes (60-80% de consumo energético) y la enorme producción de emisiones (75% de las emisiones de carbono), son algunas de las cifras de la ONU que nos alarman sobre la creciente problemática en las ciudades. Sin embargo, no son solo las ciudades quienes demandan atención. Los municipios rurales presentan también un sinnúmero de necesidades, mucho más acentuadas debido a las dificultades propias de estos territorios: carencias en la prestación de los servicios básicos e infraestructuras tecnológicas, baja productividad económica, dispersión demográfica, etc. Son algunas de las consecuencias de la falta de atención a estos territorios. Las islas sufren similares carencias a la de los territorios rurales, territorios que suelen quedar, en algunas ocasiones, menor atendidos en las políticas de desarrollo.

En vista de esta problemática generalizada, se hace necesario aprovechar los puntos fuertes de cada territorio, gestionar de forma eficiente la concentración de sus poblaciones, establecer una mejor conexión entre territorios (como acceso a servicios públicos, transporte eficaz, redes energéticas fiables o conexión a internet de banda ancha), y desarrollar una estrategia de cooperación. De esta manera, se promoverá un enfoque funcional de desarrollo integrado en los territorios, dando lugar al término de Territorios Inteligentes.

Un **Territorio inteligente** es capaz de afrontar los problemas comunes de su población, independientemente de la organización territorial en que se enmarque. Por tanto, el Territorio inteligente debe contar con un modelo de desarrollo conjunto

que permita que sus ciudades, entorno rural e islas, desarrollen una estructura económica sostenible, infraestructura y servicios públicos eficientes, y un entorno comprometido con el medioambiente. Todo ello, sin dejar a un lado el uso de las herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación que potencien su productividad y competitividad, para lograr el objetivo principal del territorio: mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

Desde el punto de vista de la movilidad y el transporte, el entorno rural sufre problemas de accesibilidad a las infraestructuras y el empleo de masivo de vehículo privado con baja ocupación. Esto provoca ineficiencia en la utilización de las infraestructuras y movilidad poco sostenible.

Objetivos

El Plan plantea desarrollar iniciativas innovadoras de **planificación dinámica de servicios**, tanto en entorno rural como en entorno urbano.

Actualmente, este tipo de soluciones se encuentran en proceso de desarrollo e investigación con pruebas piloto en diferentes ciudades y países, que se pueden tomar como referencia para empezar a desarrollar uno o varios pilotos, que impliquen tanto el diseño de nuevas aplicaciones y su integración con las plataformas inteligentes, así como pruebas de los vehículos que prestarían estos servicios y que igualmente tendrían que estar adaptados con la tecnología adecuada.

E3L3-1 Sistema de transporte a demanda en entornos rurales

Objetivos

- Promover un sistema de transporte rural eficiente adaptado a la demanda de los viajeros.
- Mejorar la accesibilidad de la población rural, especialmente la población envejecida, a un sistema de transporte universal.

Ventajas

- Transporte público más eficiente y sostenible.
- Mejora de la accesibilidad de la población rural.
- Optimización de los costes de explotación asociados a transporte público en entorno rural.

Descripción de la iniciativa

Desarrollar un sistema de gestión de transporte a demanda para su implementación en entornos rurales. El sistema se diseñaría teniendo en cuenta experiencias anteriores y con el objetivo de implantarse en todo el territorio español exigiéndolo en los pliegos de concesión.

Las **acciones a desarrollar** en el marco de la iniciativa son:

- Análisis de experiencias anteriores tanto nacionales como internacionales y análisis de requisitos del sistema.
- Diseño de la arquitectura del sistema y plan para la implantación.
- Desarrollo y proyecto piloto.

PRESUPUESTO

Consultoría previa y diseño del sistema	≈ 200.000 €
Desarrollo del sistema y piloto	≈ 600.000 €
TOTAL	≈ 800.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de rutas de transporte público operando con el sistema.
- Reducción del ratio costes operación por pasajero.

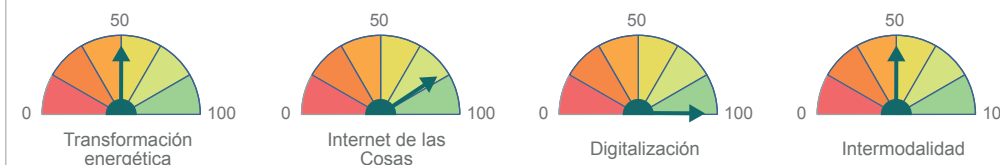
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Operadores de transporte.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Incrementar la accesibilidad en entornos periurbanos con baja densidad de población.
- Analizar el funcionamiento de un proyecto piloto de una ruta de autobús dinámica, cuyo recorrido y paradas se adapten a la demanda.

Ventajas

- Mejora de las condiciones de movilidad y accesibilidad de los ciudadanos.
- Mejora de la eficiencia del sistema de transporte público.
- Mayor incorporación de la tecnología en la gestión eficiente del transporte en autobús.

Descripción de la iniciativa

Implantar un proyecto piloto de una ruta de autobús dinámica, con recorrido y paradas adaptadas a las necesidades de los usuarios. El sistema se diseñará teniendo en cuenta experiencias internacionales y adaptándolo a las necesidades de los usuarios españoles.

Se analizará si el proyecto piloto se puede implantar en alguna de las concesiones del Ministerio de Fomento o si será necesario establecer alguna fórmula de colaboración con otra Administración.

Las **acciones principales** a desarrollar son:

- Análisis de experiencias anteriores tanto nacionales como internacionales y análisis de los requisitos del sistema.
- Diseño del sistema e implantación del piloto.

PRESUPUESTO

Consultoría previa	≈ 150.000 €
Proyecto Piloto	≈ 250.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Valoración por parte de los usuarios del nuevo sistema.
2. Demanda de viajeros.

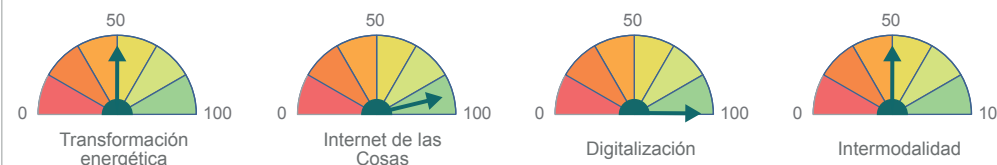
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Operadores de transporte									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Normativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riesgo Presupuestario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



● E3L4 ●

Logística y mercancías

Eje 3

Iniciativas

- Observatorio integral de costes del transporte
- Intermodalidad sin barreras
- Implantación de servicios de última milla en el Grupo Fomento



Contexto

El transporte de mercancías es un factor fundamental en las economías modernas, y la optimización y adecuada gestión de los flujos supone un elemento diferencial en la competitividad. La intermodalidad, articulada a través de la cadena logística, permite una optimización de recursos con los consiguientes beneficios económicos y medioambientales.

El futuro de estos campos pasa por profundizar en la optimización de la cadena logística, a través de una adecuada explotación de la información y la **eliminación de barreras** en las interfaces intermodales. Para ello, es crucial avanzar en la transparencia del sector y en la integración de datos que permitan la gestión integral de la cadena logística.

Dentro del Plan de Innovación se considera fundamental desarrollar un **observatorio integral de datos del transporte** de mercancías, que permita planificar rutas óptimas de acuerdo a diferentes parámetros tales como el tiempo, el coste, las emisiones o consumos, entre otros.

Por otra parte, el Grupo Fomento debe posicionarse adecuadamente en un sector de enorme potencial como la **distribución de última milla**. El Plan plantea una iniciativa orientada a establecer servicios ferroviarios que integren última milla, configurando una nueva solución intermodal puerta a puerta.

Por otra parte, desde el punto de vista de la organización y optimización de los servicios, hay que tener en cuenta el impacto que el *Big Data* y el análisis avanzado de datos puedan tener en la prognosis de la demanda.

La intermodalidad del transporte de mercancías se puede transformar con la implantación de cadenas logísticas más eficientes, competitivas y sostenibles.



E3L4-1 Observatorio de costes de transporte de mercancías

Objetivos

- Establecer un observatorio de costes del transporte de mercancías que permita la identificación sencilla de los principales elementos de coste de cada modo de transporte.
- Permitir una modelización del coste de un transporte en función de unos parámetros dados, de manera que se pueda comparar entre distintos modos.
- Coordinar este observatorio con la Plataforma de Mercancías desarrollada en el Eje 2 Plataformas Inteligentes.

Ventajas

- Centralización de la información referente a los costes de transporte.
- Posibilidad de utilizar los costes como elemento para la optimización de rutas y mejora de la eficiencia.
- Reducción de las emisiones contaminantes derivadas del transporte de mercancías.

Descripción de la iniciativa

La iniciativa consiste en establecer un Observatorio de costes de transporte de mercancías que permitirá modelizar los costes a través de la información que se pueda disponer según cada modo de transporte.

Las **acciones principales** a desarrollar son:

- Definición de los parámetros de costes e indicadores a través de la participación de un comité de expertos.
- Integración, como parte del Observatorio del Transporte y la Logística del Ministerio de Fomento, de este Observatorio de Costes.
- Establecimiento del modelo que permita agregar los costes y su explotación conjunta con la Plataforma de Mercancías.

PRESUPUESTO

Consultoría Previa	≈ 150.000 €
Desarrollo del Portal e Integración	≈ 550.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



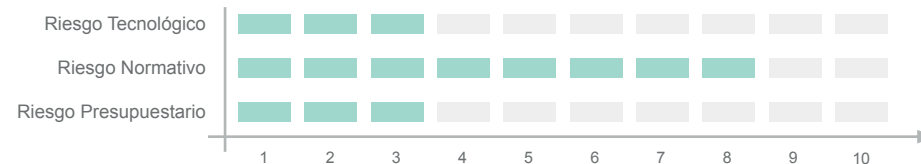
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de accesos al Observatorio

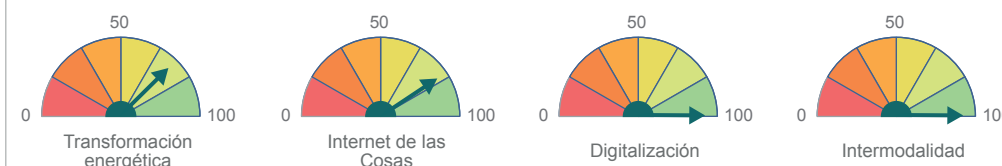
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones autonómicas y locales, Empresas privadas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



E3L4-2 Intermodalidad sin barreras

Objetivos

- Mejorar la productividad, competitividad y eficiencia de los diferentes sectores y agentes del transporte de mercancías multimodal.
- Armonizar y simplificar los procedimientos administrativos en los cambios modales, y normalizar los documentos propios del transporte intermodal.
- Reutilizar la información a lo largo de la cadena logística y de transporte.
- Interconectar la administración pública y el sector privado para facilitar el comercio y el transporte, a nivel nacional, europeo e internacional.
- Integrar y poder compartir los datos en la futura plataforma tecnológica SIMPLE "Simplification of Processes for a Logistic Enhancement".

Ventajas

- Facilitar y anticipar el intercambio de datos electrónicos entre los diferentes agentes.
- Mejorar la capacidad de planificar las operaciones en los intercambios modales.
- Conocer en tiempo real la trazabilidad del medio de transporte y de la mercancía transportada a lo largo de la cadena de transporte intermodal.
- Facilitar la labor de los servicios de control e inspección de las distintas administraciones.

Descripción de la iniciativa

Desarrollar un sistema de gestión integral y colaborativo, entre los distintos modos y nodos de la cadena de transporte, para la digitalización de los flujos de información y documentos ligados al transporte multimodal de mercancías, facilitando el intercambio de información entre los diferentes agentes (SIMPLE). Este sistema formaría parte de la plataforma de mercancías desarrollada en el Eje 2 del Plan.

Esta iniciativa se llevará a cabo mediante un convenio de colaboración entre La Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda –S.E.–, Puertos del Estado, Renfe y ADIF.

Las acciones principales a desarrollar son:

- Consultoría para establecer, en un Plan Maestro, las bases funcionales y tecnológicas del futuro sistema SIMPLE. En el momento actual estaría concluida.
- Desarrollo del sistema SIMPLE definido en el Plan Maestro.
- Implantación del sistema.
- Operación y mantenimiento inicial.

PRESUPUESTO

Desarrollo de la plataforma SIMPLE	≈ 3.290.000 €
Implantación	≈ 970.000 €
Operación y mantenimiento	≈ 1.000.000 €
TOTAL	≈ 5.260.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Reducción del tiempo medio invertido en trámites.
2. Valoración del sistema.

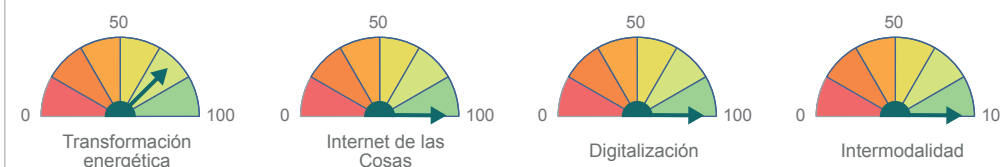
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Operadores de transporte									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Crear servicios de transporte de mercancías puerta a puerta, incorporando la *última milla* a los productos habituales.
- Crear nuevas líneas de negocio relacionadas con el transporte ferroviario de mercancías.
- Participar en un mercado de enorme potencial económico como la distribución *última milla*.

Ventajas

- Ampliación de líneas de negocio tradicionales del Grupo Fomento.
- Entrada en mercados de enorme potencial económico.
- Aumento del reparto modal del ferrocarril en el transporte de mercancías.

Descripción de la iniciativa

Desarrollar un servicio de transporte de mercancías que combine el modo ferroviario con distribución de última milla y se comercialice conjuntamente.

Para ello habrá que buscar una alianza con una empresa de distribución y poner en marcha una experiencia piloto para analizar su funcionamiento.

Las **acciones principales** a desarrollar son:

- Alianza de operador ferroviario de mercancías con empresa de distribución *última milla*.
- Puesta en marcha de una experiencia piloto de comercialización del servicio y evaluación del mismo.

PRESUPUESTO

Puesta en marcha del servicio multimodal	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 300.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Facturación del nuevo servicio.
2. Número de nuevos clientes.

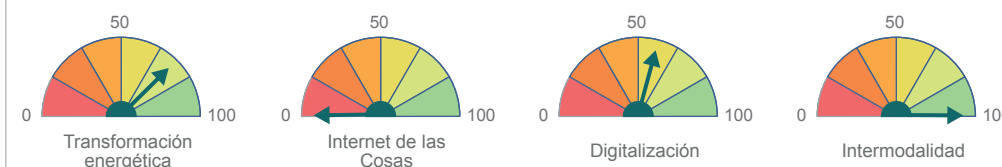
AGENTES INTERESADOS

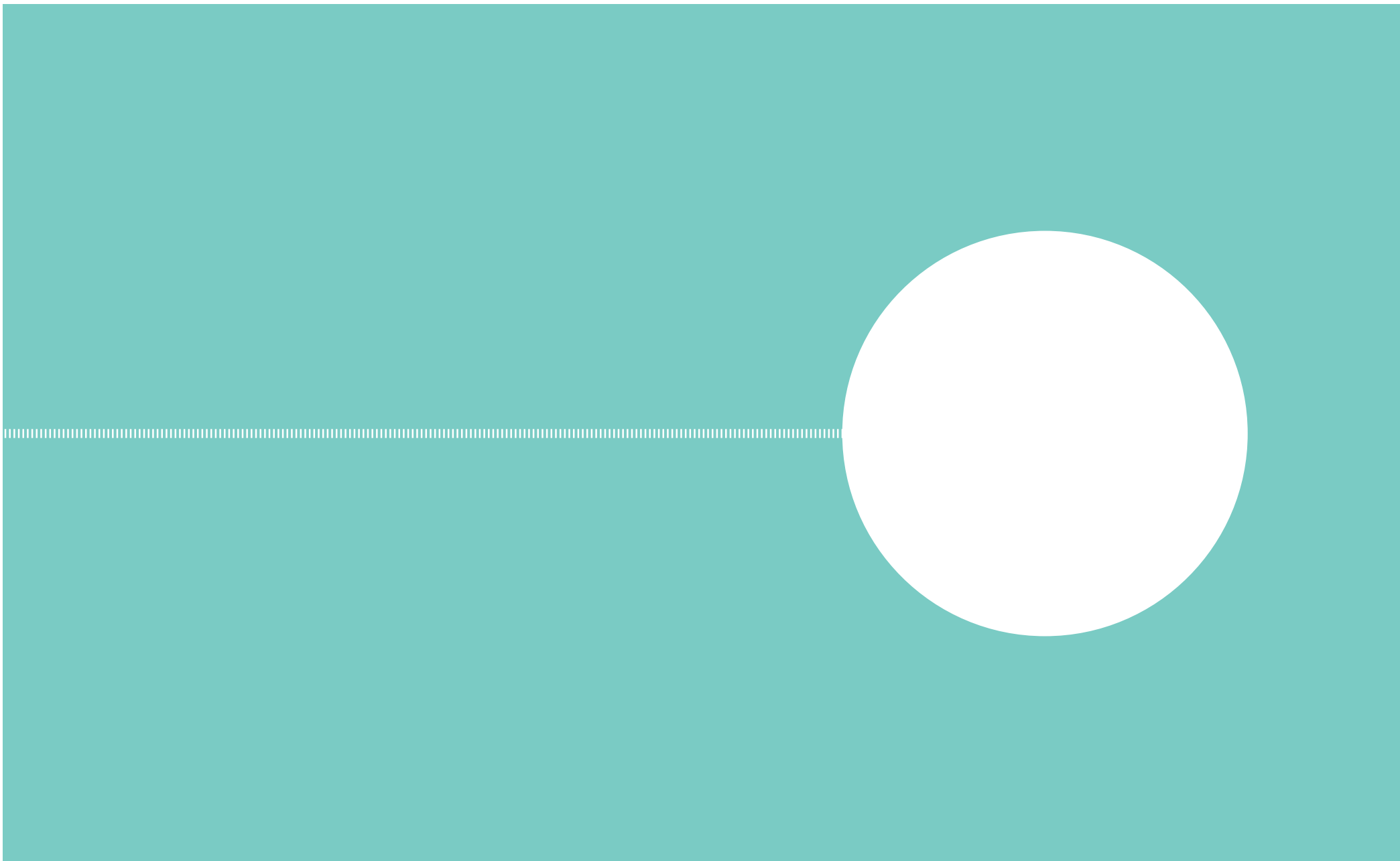
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





E3L5

Nuevos paradigmas del transporte

Eje 3

Iniciativas

- Creación del Grupo de Vigilancia Tecnológica.
- Estrategia Hyperloop.
- Laboratorio de Vehículos Aéreos no Tripulados.

Contexto

Los sistemas globales de transporte y movilidad se encuentran ya inmersos en un **proceso de transformación y adaptación continua** a los nuevos paradigmas tecnológicos que han aparecido en el sector.

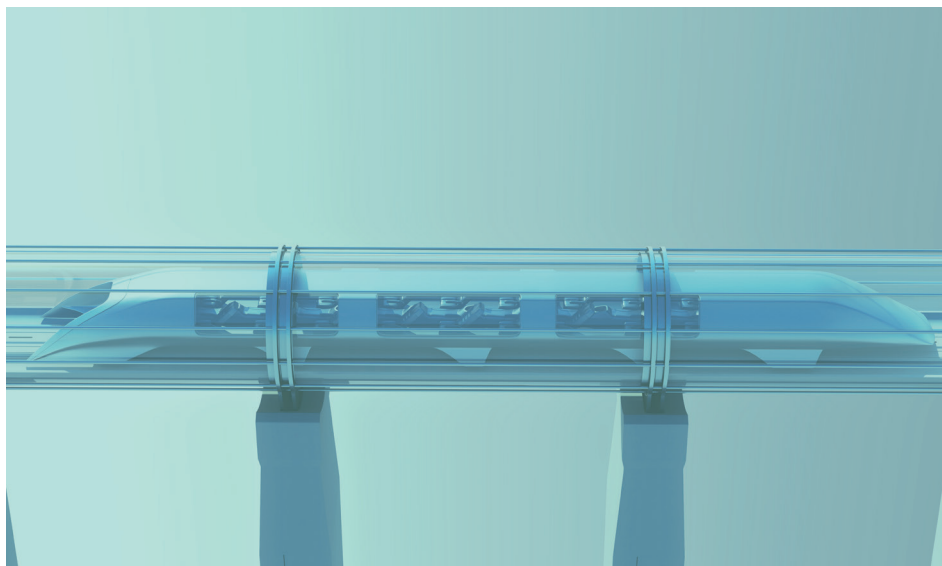
Este proceso de transformación, que ya ha comenzado, tendrá aún mayor impacto al tener en cuenta la nueva **tecnología disruptiva** que en materia de movilidad, transporte y comunicación está emergiendo, y que conlleva **nuevas opciones de movilidad personal**, así como **nuevos modelos de negocio** y estrategias para todos los agentes implicados en el sector.

Objetivos

- Identificar las líneas de investigación y desarrollo que permitan establecer la viabilidad de estos nuevos paradigmas.
- Apoyar al establecimiento del marco legal que defina y regule su posible implementación.
- Fomentar la innovación abierta entre las empresas del Grupo y otras organizaciones, que permita el desarrollo de proyectos piloto que ayuden a la toma de decisiones y agilicen el proceso de transformación del sector.

De qué se trata

Este proceso de transición y transformación requiere de una adaptación social, legislativa, normativa, económica y medioambiental, a la vez que precisa de nuevos modelos de colaboración que es necesario tener presente para lograr una transición eficaz hacia el **nuevo modelo de transporte**.



HYPERLOOP

El nuevo sistema de transporte creado por **Elon Musk**, que podría llegar a transportar personas y mercancías en tubos al vacío a 1.200 Km/h, está dando sus primeros pasos para convertirse en una realidad que revolucione la movilidad, como alternativa a barcos, aviones, automóviles y trenes.

Basado en el uso de **cápsulas presurizadas que viajan por tubos de presión reducida**, y que consiguen flotar sobre una bolsa de aire, permite su impulso de manera económica mediante motores de inducción lineales y compresores de aire.

Su creador, Elon Musk, no está persiguiendo el proyecto por sí mismo, sino que ha promovido el proyecto desde dos vertientes:

- De un lado, la **promoción de competencias**, en las que equipos universitarios y de profesionales de todo el mundo han acudido con el objetivo de dar respuesta al diseño específico de la cápsula.
- De otro, la **promoción de dos empresas pioneras** Hyperloop One y Hyperloop Transportation Technologies (HTT), que buscan la incorporación de diferentes profesionales y asociaciones del sector, así como la **búsqueda de acuerdos con gobiernos** de diferentes países para desarrollar en sus territorios las primeras implantaciones del nuevo sistema de transporte.

DRONES

El continuo avance en el campo de los drones y otros vehículos aéreos está haciendo que la utilización de estos vehículos aéreos no tripulados esté creciendo rápidamente, abriendo nuevas posibilidades en el campo de la distribución y entrega de paquetería, mejora de la accesibilidad a lugares aislados y de difícil acceso o a zonas poco pobladas. A nivel mundial, importantes empresas internacionales de paquetería

o empresas de transporte y distribución, entre otras, han comenzado a incluir progresivamente el uso de drones en sus actividades. Tras años de pruebas, en los que se han probado las diferentes ventajas de los drones (tales como velocidad, habilidad para alcanzar lugares aislados o nuevas posibilidades en las entregas dentro de rangos temporales concretos en áreas rurales, entre otros), así como

sus limitaciones (vulnerabilidad a la meteorología, limitaciones de carga, limitaciones de autonomía etc.), uno de los grandes retos para la evolución en el uso de drones es su regulación, y la definición de toda la normativa y estándares que deben crearse para su definitiva utilización en el día a día.

E3L5-1 Creación del Grupo de vigilancia tecnológica

Objetivos

- Crear un Grupo de Trabajo dedicado a la vigilancia tecnológica relacionada con el transporte.
- Definir procesos relacionados con la vigilancia tecnológica en el Grupo Fomento.
- Coordinar esfuerzos de vigilancia tecnológica en el Grupo Fomento aprovechando sinergias y creando productos transversales.

Ventajas

- Crear un Grupo de Trabajo dedicado a la vigilancia tecnológica relacionada con el transporte.
- Definir procesos relacionados con la vigilancia tecnológica en el Grupo Fomento.
- Coordinar esfuerzos de vigilancia tecnológica en el Grupo Fomento aprovechando sinergias y creando productos transversales.

Descripción de la iniciativa

Constituir un grupo de trabajo encargado de las labores de vigilancia tecnológica en el Grupo Fomento. El grupo se encargará en primera instancia de definir los procesos que rijan la vigilancia tecnológica en el grupo y de su coordinación con los responsables de innovación de las diferentes entidades.

Las **acciones** a poner en marcha son:

- Creación del grupo de trabajo con expertos en diferentes sectores del transporte, determinando en alcance de responsabilidades y el encaje en el organigrama del Grupo.
- Elaboración de los procesos de Vigilancia Tecnológica del Grupo Fomento.

PRESUPUESTO

Puesta en Marcha del Grupo de Trabajo	≈ 280.000 €
TOTAL	≈ 280.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Procesos corporativos aprobados.

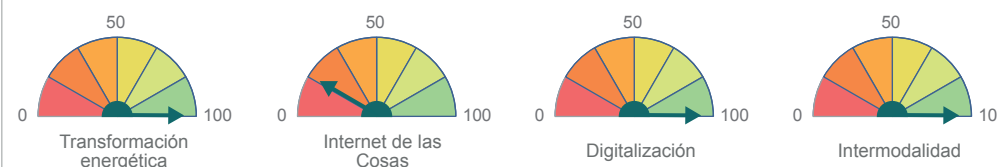
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Definición de la posición de España hacia Hyperloop. Análisis de oportunidades, desafíos y riesgos de su implementación.
- Análisis del Marco Legal para su despliegue.
- Búsqueda de nuevas oportunidades para las empresas españolas en los diferentes campos de implicación de Hyperloop.

Ventajas

- Visibilidad internacional que atraiga nuevas oportunidades.
- Análisis propio de las implicaciones de Hyperloop en el transporte que permita definir la estrategia española hacia este nuevo modo.
- Fomento de la colaboración público – privada.

Descripción de la iniciativa

Hyperloop es un nuevo sistema de transporte en desarrollo que puede llegar a revolucionar la movilidad interurbana con un nuevo concepto del transporte de personas y mercancías. Está concebido para proporcionar movilidad bajo demanda de un modo rápido (velocidades de hasta 1.200 Km/h), eficiente (paneles solares a lo largo del recorrido para proporcionar la mayor parte de la energía necesaria) y seguro. Equipos de todo el mundo trabajan ya en el nuevo concepto, incluido el equipo español PrimeX, que el pasado septiembre de 2017 ha logrado ser finalista del concurso europeo para Hyperloop One con el proyecto para unir Madrid con Tánger en 38 minutos. Este nuevo concepto lleva consigo numerosas oportunidades, desafíos y cuestiones aún por responder, como viabilidad técnica en algunos campos, aspectos operaciones o marco legal y regulatorio, claves para la implementación real del sistema en un territorio.

Las **acciones principales** a desarrollar son la creación de una Comisión Hyperloop coordinada por el Mº Fomento, cuyas tareas sean:

- Seguimiento de las iniciativas y análisis internacionales.
- Fomento de iniciativas público-privadas que permitan realizar análisis de viabilidad de este nuevo modo.
- Exploración del Marco Legal necesario para su regulación.
- Seguimiento de nuevas tecnologías que pueden surgir como derivados de los programas de innovación de Hyperloop, aplicables a otros modos.
- Publicación de un documento español de consulta, síntesis de los trabajos realizados, que sirva de referente internacional y atraiga oportunidades.

PRESUPUESTO

Creación de la Comisión Hyperloop y estudios asociados	≈ 90.000 €
TOTAL	≈ 90.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de estudios de viabilidad desarrollados.
- Publicación del documento español de consulta.

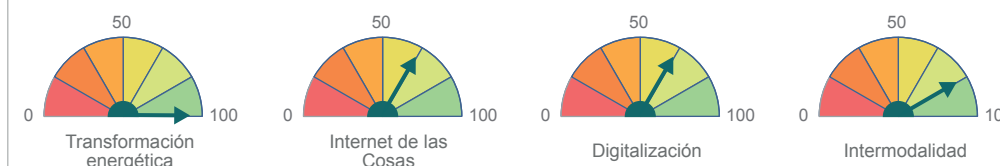
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Administraciones públicas, Empresas privadas, Universidades, Nodos de innovación.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Generar nuevos modelos de negocio empleando Vehículos Aéreos no Tripulados.
- Realizar pruebas de concepto con modelo disruptivos.
- Generar oportunidades de negocio de gran impacto para el Grupo Fomento.

Ventajas

- Desarrollo de nuevos modelos de negocio de gran impacto desde el Grupo Fomento.
- Posicionamiento en un sector de enorme potencial económico.
- Visibilidad internacional.

Descripción de la iniciativa

Crear un Laboratorio encargado de generar nuevos modelos de negocio relacionados con los Vehículos Aéreos no Tripulados. El trabajo del Laboratorio consistirá en generar ideas y testearlas mediante pruebas de concepto y proyectos piloto sencillos que permitan evaluar su potencial.

Las **acciones** inmediatas a desarrollar son:

- Creación del laboratorio con asignación de personal y presupuesto. Se elaborará documentación que especifique responsabilidades y competencias, así como planes de trabajo.
- Puesta en marcha de proyectos piloto o pruebas de concepto a partir de las ideas generadas en el Laboratorio.

PRESUPUESTO

Puesta en Marcha del Laboratorio	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 300.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de proyectos piloto puestos en marcha.

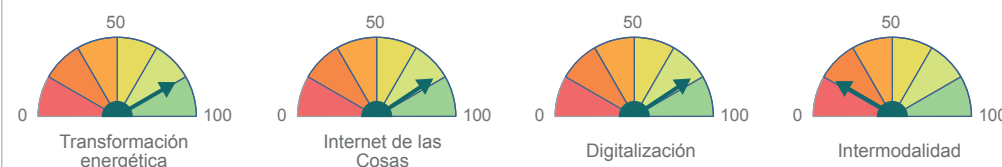
AGENTES INTERESADOS

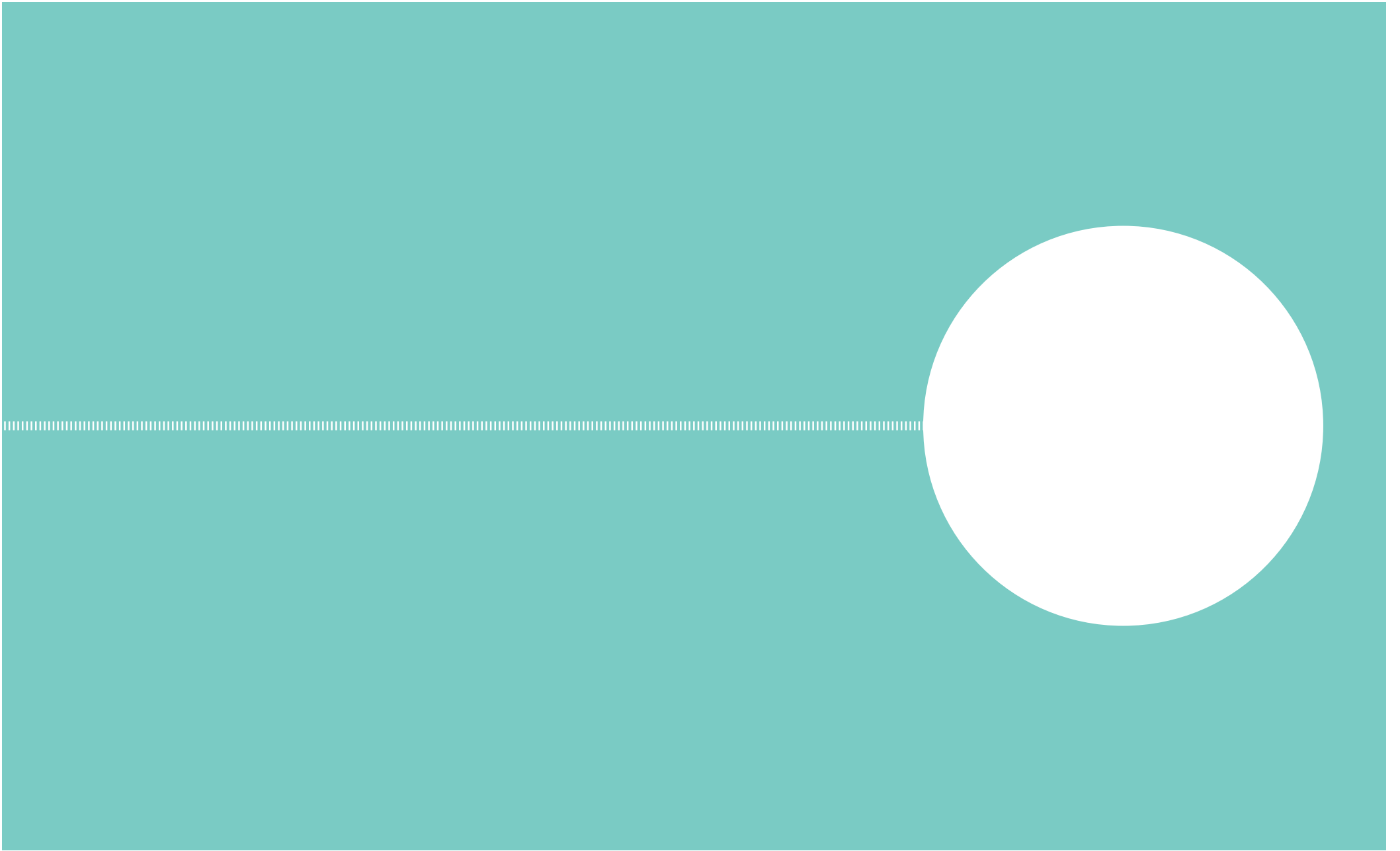
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN





● Eje 4 ●

**Eficiencia
energética y
sostenibilidad**



La transformación hacia un sistema de transportes sostenible y energéticamente eficiente es una necesidad imperante para lograr reducir las emisiones de efecto invernadero, racionalizando el uso de combustibles fósiles y facilitando el cambio a nuevas soluciones, como pueden ser vehículos eléctricos y autónomos. Esta transformación tiene a su vez la vertiente de la mejora en la eficiencia global, reduciendo costes de transporte y mejorando, de esta forma, la competitividad del país en su conjunto.



**Energías
renovables**



Descarbonización



**Nuevas
infraestructuras**



**Vehículo
autónomo**



**Educación,
comunicación
y
emprendimiento**

● **E4 L1** ●

Energías renovables

Eje 4

Iniciativas

- Fomento a los sistemas de generación, almacenamiento y distribución de energía.



Contexto

La eficiencia energética y sostenible en el transporte implica avanzar en la utilización de energías renovables para su autoconsumo, así como en el aprovechamiento de la energía generada por la propia infraestructura y su redistribución a la red y a la ciudad inteligente.

Dotar a las infraestructuras de sistemas de generación de energía renovables, acumulación y redistribución a la red de la energía generada, permitirá convertirlas en redes de transporte energéticamente independientes y, por tanto, más sostenibles. Si bien actualmente ya se encuentran implantados, probados y en servicio muchos elementos de gestión de la energía renovable en el transporte, surgen nuevos campos y líneas de investigación orientados a nuevos sistemas que merecen la atención, de conformidad, en todo caso, con la normativa sectorial energética de aplicación.

El avance hacia el uso de energías renovables, y el almacenamiento y redistribución a la red de la energía generada por la red de transporte, como, por ejemplo, la energía producida en el proceso de frenado de los trenes, conduce a un sistema de transporte más sostenible y eficiente.

Ventajas

La evolución hacia sistemas de generación de energía renovable, acumulación y distribución de la energía, presenta beneficios económicos y sociales, como el fomento del ahorro energético, la consecución de los objetivos europeos y nacionales en materia medioambiental y la reducción de costes del transporte.



E4L1-1 Fomento a los sistemas de generación, almacenamiento y distribución de energía

Objetivos

- Incrementar el uso de los sistemas de generación de energía renovable, sistemas de almacenamiento y sistemas de distribución de la energía excedente para autoconsumo o su reinversión a la red.
- Aprovechamiento de la energía regenerada en el proceso de frenado de los trenes. Reaprovechamiento de la energía en la propia infraestructura generadora o en la red de alimentación eléctrica externa.
- Lograr la transformación de las infraestructuras hacia un modelo de independencia energética sostenible.

Ventajas

- Gestión eficiente de la energía. Ahorro energético.
- Reducción de los costes energéticos.
- Contribución al cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo e implantación de sistemas de generación energética renovable (fotovoltaica, eólica, solar etc.), acumulación de energía de frenado y distribución de la energía hacia la *Smart City* o a los diferentes elementos (al tren por inducción en la vía, a instalaciones aeroportuarias, portuarias etc.).

Las **acciones principales** a emprender son:

- Estudio de la capacidad de generación energética actual y sistemas de almacenamiento disponibles para energías renovables.
- Implantación de sistemas de generación de energías renovables (fotovoltaica, eólica, solar, undimotriz etc.) en trenes, estaciones, aeropuertos y puertos.
- Desarrollo de los sistemas de almacenamiento y redistribución en la red de la energía generada en el proceso de frenado de los trenes (*relacionado con la iniciativa E4L2-2 mediante el proyecto "Última Milla Verde"*).
- Desarrollo de sistemas de almacenamiento energético a bordo y en tecnologías de carga que permitan redistribuir la energía en función a la demanda.
- Integración en la ciudad inteligente a través de la distribución de energía.
- Proyectos piloto.

PRESUPUESTO

Estudios y proyectos	≈ 800.000 €
Proyectos piloto	≈ 600.000 €
TOTAL	≈ 1.400.000 €

LIDERAZGO



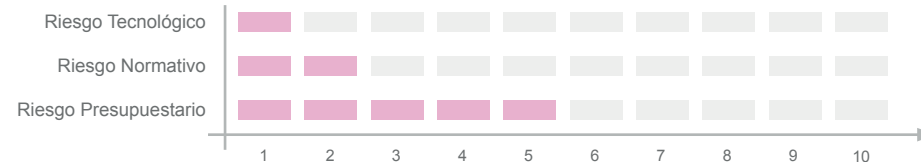
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Reducción del consumo eléctrico en punto frontera.
- Porcentaje de energía eléctrica consumida procedente de fuentes renovables y sostenibles.
- Volumen de energía redistribuida.

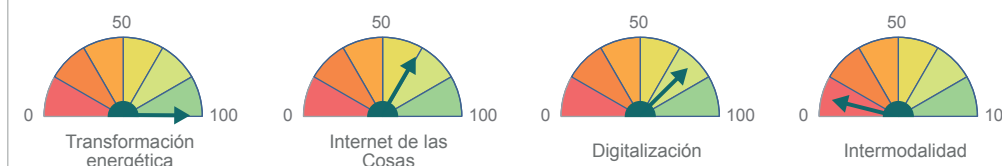
AGENTES INTERESADOS

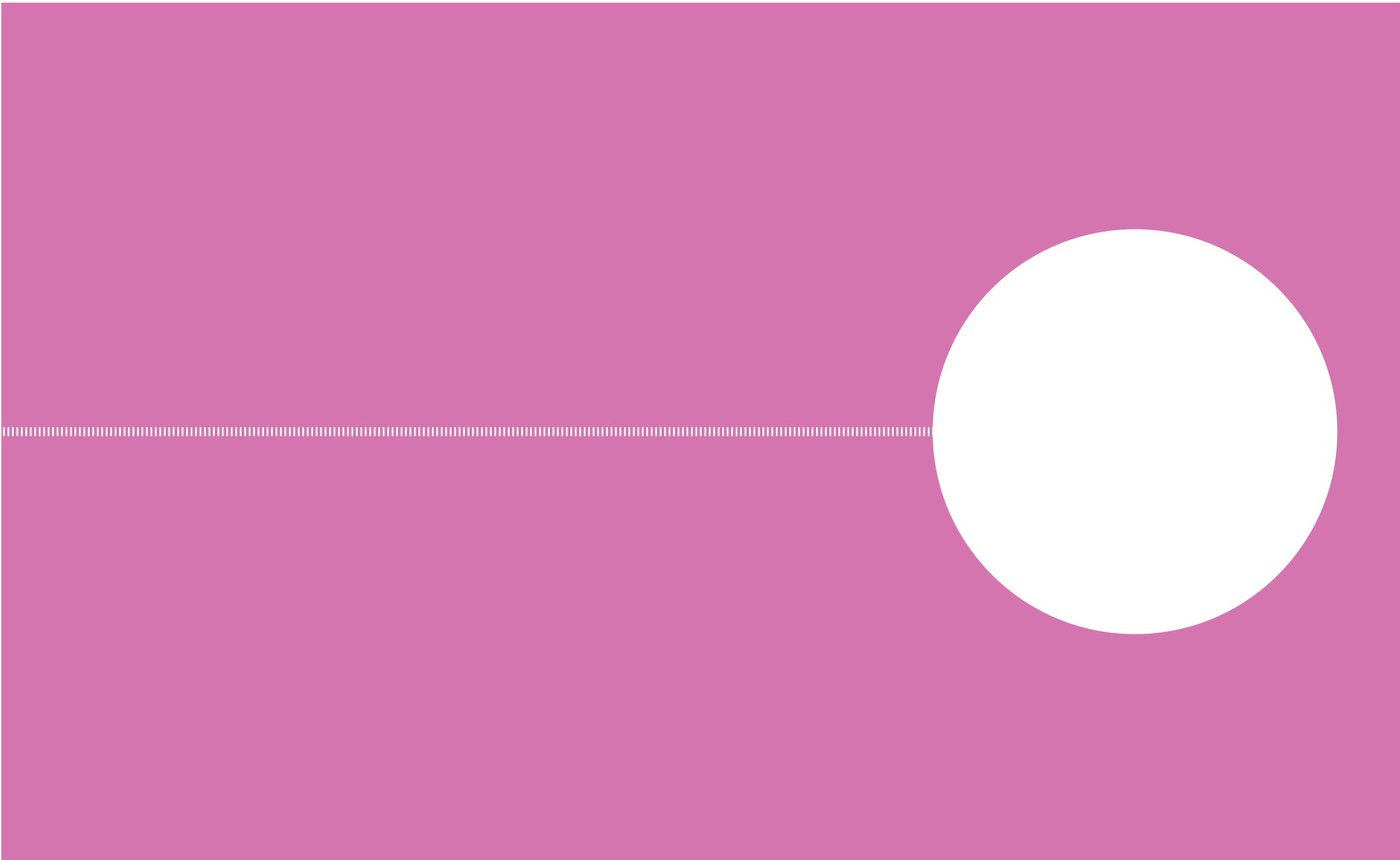
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Ministerio de Industria, Fabricantes de automóviles, Universidades, Agencias energéticas.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





E4 L2

Descarbonización

Eje 4

Iniciativas

- Impulso al desarrollo del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte.
- Plan Nacional de Infraestructura para el Vehículo Eléctrico y otros Vehículos con Energías Alternativas.
- Implantación de servicios de transporte combinados eficientes.
- Portal intermodal para el seguimiento y monitorización de indicadores y objetivos medioambientales.
- Aplicación de las tecnologías fotocatalíticas en infraestructura de transporte.
- La bicicleta como eje de la movilidad urbana.



Contexto

En los últimos años España ha adquirido el compromiso de limitar o de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, tanto en el ámbito de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y su Protocolo de Kioto, como en el de la Unión Europea.

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España de marzo de 2017, España emitió 335,6 millones de toneladas de CO₂-eq en el año 2015. Con un incremento del 3,5% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 2014, supone el segundo año consecutivo en el que se registra un incremento en la variación interanual de las emisiones.

El sector transporte se encuentra en la obligación de contribuir activamente a la reducción de emisiones, mediante un fuerte impulso a la descarbonización del transporte, clave para el cumplimiento de objetivos.

El transporte, tanto de mercancías como de viajeros, es un sector fundamental en el proceso de descarbonización. En España, este sector es una de las actividades que realiza mayores emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI): en el año 2015 el sector transporte emitió unos 83.385 CO₂ equivalentes (Kt), representando el 25% del total de las emisiones GEI de la economía española, aumentando sus emisiones en un 3,9% respecto del año anterior.

En la misma línea, dentro de la Unión Europea las emisiones de GEI procedentes del transporte se han incrementado en un 13% en los últimos 15 años. En este contexto, la Comisión Europea emitió en el año 2011 la Comunicación consistente en una hoja de ruta hacia una economía baja en carbono y competitiva en 2050, en la que se establecen los elementos clave para lograr una reducción de emisiones de GEI en un 80% respecto a los niveles de 1990, con contribuciones específicas para cada uno de los sectores, mediante objetivos no vinculantes pero con expectativas de reducción de emisiones de manera viable y económicamente factible.

Para el sector Transporte se establece que las emisiones en 2050 podrían reducirse en más del 60% respecto del año 1990. En un corto plazo, la hoja de ruta establece que los esfuerzos se habrían de concentrar en los motores de gasolina y diésel, con el objetivo de ser más eficientes en el consumo de combustible. A medio y largo plazo, grandes reducciones de emisiones se focalizan en los vehículos híbridos y eléctricos y de otras energías alternativas, y el uso de biocombustibles en aviación y transporte por carretera.

En este sentido, la expansión de nuestras ciudades y la necesidad de interconexión de todos los puntos de ámbito local, regional, nacional e internacional, hace que el modelo de movilidad actual tenga una alta dependencia del coche como medio de transporte. Esta dependencia ha ocasionado problemas de congestión en las redes de transporte, acompañado de importantes implicaciones en la seguridad vial y generando una gran concentración de emisiones de elementos contaminantes tales como NOx, SOx, CO y partículas. Otros campos, tales como el atraque de buques en los puertos o el sector aeronáutico, provocan también importantes emisiones de GEI.

Objetivos

En estas áreas de trabajo, las iniciativas comprendidas en esta línea estratégica se orientan a trabajar en un modelo más eficiente y sostenible, a través de la búsqueda de energías alternativas para el transporte, impulsar el despliegue de los servicios de transporte combinados más sostenibles, ahondar en técnicas de descontaminación ambiental como las tecnologías fotocatalíticas o fomentar el uso de la bicicleta como elemento integrado en nuestras redes de transporte.



El Grupo Fomento, así como el resto de administraciones deben, desde su naturaleza pública, apoyar, potenciar y afrontar el reto de marcar objetivos ambiciosos que, en la línea con las directrices marcadas por la UE, logren la reducción de emisiones fijadas en el marco de los compromisos internacionales.

E4L2-1 Impulso al desarrollo del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte

Objetivos

- Mejora de la eficiencia energética en el transporte a través de la búsqueda de métodos de propulsión alternativos para los diferentes vehículos, instalaciones servicios de transporte público.
- Impulsar el uso de los Vehículos con Energías Alternativas (VEA) en el sector del transporte.
- Reducción del consumo de energía y de las emisiones de CO₂.

Ventajas

- Favorecer el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020 y 2050.
- Mejora de la calidad medioambiental mediante el impulso de los vehículos ECO y Cero emisiones.
- Reducción de costes del transporte.
- Mejora en la reputación corporativa en materia medioambiental.

Descripción de la iniciativa

El Marco de Acción Nacional español (MAN) de energías alternativas en el transporte, aprobado el 09 de diciembre de 2016, supone la puesta en marcha de una actuación de carácter fundamentalmente estructural, pero requiere de la continuidad en el impulso de medidas que apoyen, impulsen y concreten las actuaciones necesarias en los diversos modos de transporte.

Las **acciones principales** a emprender bajo esta iniciativa son:

- Análisis y comparación de los sistemas actuales con métodos de propulsión alternativos así como aquellos que se encuentren en desarrollo.
- Estudio e implantación de métodos de propulsión alternativos sobre líneas ferroviarias no electrificadas (H2, GNL).
- Suministro del gas natural licuado (GNL) como combustible en el sector del transporte marítimo y sus servicios asociados en los puertos. Actualmente en desarrollo el proyecto *CORE LNGas hive*, liderado por Puertos del Estado con una inversión total de 33 millones de € (2016-2020).
- Análisis de las aeronaves propulsadas con energías alternativas (algaenergy, biocombustible, GNL, eólica, solar, eléctrica, etc.).
- Aplicación de métodos alternativos en infraestructuras de transporte y sus servicios asociados (estaciones ferroviarias, estaciones de autobús e intercambiadores, aeropuertos, puertos etc.).
- Pruebas en proyectos piloto.

PRESUPUESTO

Proyectos de Investigación	≈ 1.000.000 €
Proyectos piloto	≈ 1.000.000 €
TOTAL	≈ 2.000.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Porcentaje de VEA sobre el total de la flota.
2. Modelos de vehículos e infraestructuras disponibles con cada tecnología.
3. Consumo energético. Reducción del presupuesto de combustible en flota propia.

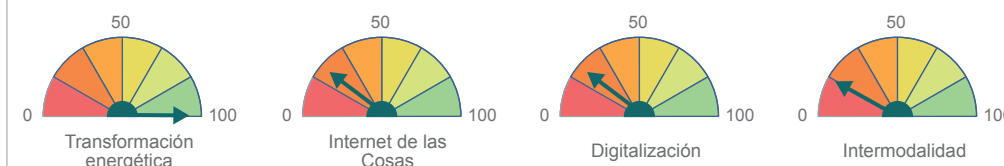
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Mº Industria, Operadores de transporte, Proveedores de servicios, Regasificadoras, Distribuidores de energías renovables etc.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Plan del Grupo Fomento para la Infraestructura del Vehículo Eléctrico y otros Vehículos con Energías Alternativas

Objetivos

- Definir y diseñar la red de infraestructura para el despliegue del vehículo eléctrico (VE) y otros vehículos con energías alternativas (VEA) en el ámbito del Grupo Fomento, de acuerdo a las directrices establecidas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.
- Impulso del VE y VEA tanto en redes de transporte público como privado.
- Mejora de la eficiencia energética en el transporte.

Ventajas

- Fomento de la intermodalidad vehículo-transporte público mediante el impulso de puntos de recarga en grandes nodos de transporte.
- Disminución de las emisiones de CO₂ y de la contaminación acústica.
- Posicionar al Grupo Fomento en el despliegue de los VE y VEA

Descripción de la iniciativa

Elaboración del Plan del Grupo Fomento para la Infraestructura del Vehículo Eléctrico y otros Vehículos con Energías Alternativas que analice las necesidades y oportunidades derivadas del VE y el VEA y establezca un plan de acción.

Las **acciones principales** a emprender en el marco de elaboración del Plan son:

- Diseño de la red de puntos de recarga dentro del ámbito competencial del Grupo. Estandarización y normalización de la red de recarga. Requisitos y necesidades.
- Búsqueda de alianzas estratégicas con empresas y agentes del sector.
- Creación de espacios *Última Milla Verde* para la implantación de puntos de recarga en estaciones aprovechando la alimentación desde la red de tracción utilizando la energía regenerativa de frenado de los trenes. A partir del conocimiento adquirido en el proyecto Ferrolinera 3.0 realizado por Adif, se desarrollará el proyecto de estudio, viabilidad y diseño de implantación de la red de puntos de recarga en las distintas estaciones ferroviarias de la red.
- Divulgación y comunicación del Plan.

PRESUPUESTO

Redacción del Plan	≈ 800.000 €
Proyecto Última Milla Verde	≈ 500.000 €
TOTAL	≈ 1.300.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de puntos de recarga instalados en el ámbito del Grupo Fomento
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Número de vehículos VE y VEA en la flota propia.

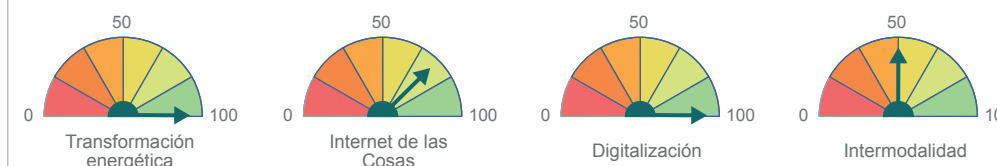
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Ministerios, Administraciones públicas, Dirección general de carreteras, Dirección general de tráfico, Fuerzas de Seguridad del Estado, Empresas tecnológicas, Fabricantes.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Incrementar el uso de los sistemas de transporte combinados tales como Autopistas Ferroviarias o Autopistas del Mar.
- Reducir el tráfico de pesados por carretera.
- Reducir emisiones derivadas del transporte de mercancías.

Ventajas

- Disminución del tráfico de vehículos pesados.
- Disminución de emisiones.
- Reducción de costes en la cadena logística.

Descripción de la iniciativa

Acciones enfocadas a la implantación de servicios de transporte combinado eficiente y al incremento del empleo de estos sistemas.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Establecimiento de servicios combinados marítimo – ferroviario: Programas de incentivos y ayudas. Mecanismos de superación de las actuales barreras en infraestructura, operatividad, distancias competitivas, legales y reglamentarias etc.
- Implantación de nuevos servicios de Autopista Ferroviaria: Impulso público a estos servicios con posibilidad de financiación o incentivos. Análisis de las tecnologías condicionantes del material rodante y características de las terminales para la elección de Rola, Modalohr, vagones “poche”. Análisis de la viabilidad de la autopista ferroviaria ligera para el transporte de furgonetas (con posibilidad de ser eléctricas) por líneas de alta velocidad o convencionales.
- Implantación de nuevos servicios de Autopistas del Mar: Formación de asociaciones público-privadas para la gestión de los servicios. Creación de medidas para el “Mercado Único” que permita la ventanilla única europea. Estrategias de simplificación de procedimientos y restricciones de acceso al mercado.
- Optimización de cadenas logísticas a través del uso de la plataforma de mercancías (*Eje Estratégico 2 - Plataformas Inteligentes, Línea Estratégica E2L5*)

PRESUPUESTO

3 Proyectos de Implantación	≈ 1.000.000 €
TOTAL	≈ 1.000.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Variación porcentual interanual de los modos combinados en el reparto modal.
- Número de iniciativas de transporte combinado.

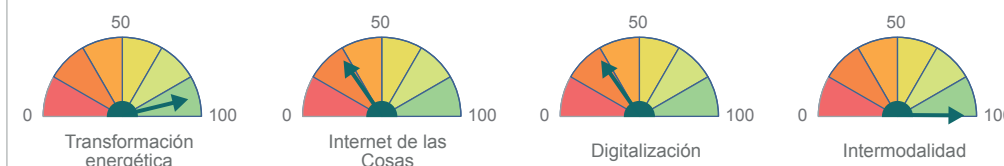
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Monitorizar las emisiones debidas al transporte de viajeros y mercancías, y su aplicación en la toma de decisiones.
- Disponer de una plataforma tecnológica centralizada que permita realizar un seguimiento de los indicadores y objetivos medioambientales relacionados con el sector transportes.
- Acción conjunta con el desarrollo del Modelo Nacional de Transporte multimodal (*iniciativa E3L2-1 dentro del Eje 3 - Rutas inteligentes*) que sirva como portal alimentador de información para el establecimiento de rutas óptimas comprometidas con los objetivos medioambientales.

Ventajas

- Fortalecer la política de responsabilidad social mediante el seguimiento de indicadores.
- Visibilidad internacional y mejora en el compromiso medioambiental.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de un portal intermodal para el seguimiento y monitorización de los indicadores medioambientales.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Creación de un portal multimodal para participar en procesos de medición automática de indicadores así como de generación de información para su aplicación en la definición de rutas óptimas de transporte.
- Monitorización de parámetros clave de los objetivos medioambientales en el sector transporte mediante sensorización u otros sistemas de las distintas redes e infraestructuras de transporte.

PRESUPUESTO

Diseño de indicadores y objetivos	≈ 200.000 €
Desarrollo del Portal intermodal	≈ 500.000 €
TOTAL	≈ 700.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de entidades del sector transportes adheridos al Portal intermodal.
2. Número de indicadores y objetivos medioambientales monitorizados.

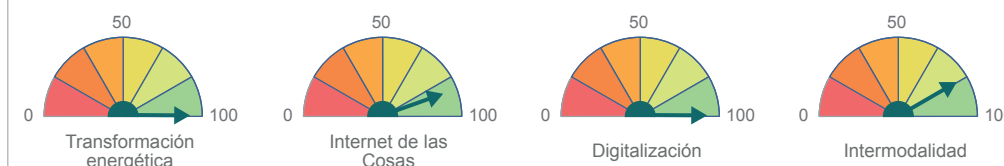
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Mº Energía, Turismo y Agenda Digital, Mº Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Administraciones Públicas, Operadores de transporte.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Análisis del potencial de utilización de materiales fotocatalíticos en edificios e infraestructuras de transporte con objeto de reducir la contaminación urbana.

Ventajas

- Reducción de la contaminación atmosférica.
- Reducción de costes de mantenimiento en infraestructuras.
- Contribución al cumplimiento de los objetivos medioambientales europeos y nacionales.
- Mejora de la imagen pública del sector transporte con su compromiso al medioambiente.

Descripción de la iniciativa

La fotocatalisis es capaz de eliminar contaminantes habituales en la atmósfera (tales como NOX, SOX, COVS) mediante un proceso de oxidación activado por la energía solar. En España, donde gran parte del consumo final de energía va destinado al sector transportes, se hace necesario evaluar las posibilidades que tecnologías como la fotocatalítica ofrecen para ayudar a la descontaminación de nuestras ciudades mediante su aplicación en las grandes infraestructuras de transporte.

Alineada con el proyecto *LIFE MINOX-STREET (Monitoring and modelling NOx removal efficiency of photocatalytic materials: a strategy for urban air quality management)* (2013-2017) coordinado por INECO junto con CIEMAT, CEDEX y el Ayuntamiento de Alcobendas, las **acciones principales** a emprender bajo esta iniciativa buscan analizar las posibilidades reales de aplicación de estas tecnologías en las redes de transporte.

- Viabilidad del uso de pavimentos bituminosos drenantes percolados con lechada fotocatalítica en terminales, estaciones, aeropuertos y grandes nodos de transporte. Sprays y losas fotocatalíticas para pavimentación de calles y aceras de infraestructuras de transporte.
- Análisis del potencial de revestimiento de fachadas con materiales cerámicos o morteros fotocatalítico en intercambiadores, estaciones, aeropuertos, edificios del Grupo Fomento etc.
- Concepto de “isla fotocatalítica”.
- Proyectos piloto de aplicación y evaluación de las repercusiones del proyecto (técnicas, ambientales y socioeconómicas).

PRESUPUESTO

Proyecto de análisis y viabilidad	≈ 100.000 €
Proyectos piloto y evaluación	≈ 500.000 €
TOTAL	≈ 600.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de proyectos piloto implantados.
2. Grado de mejora de calidad del aire en las implantaciones realizadas.

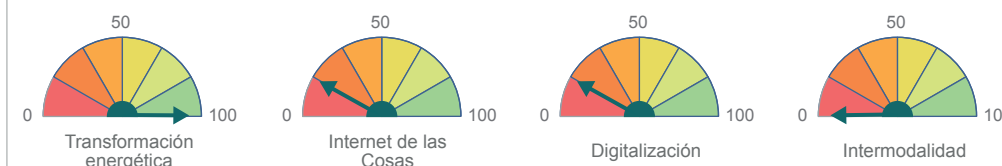
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Empresas privadas, Nodos de Innovación, Universidades.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Dotar a las redes de transporte de la infraestructura necesaria para la convivencia de la bicicleta con el resto de modos y posicionarla como verdadero medio de transporte en la movilidad urbana.
- Disminución de la motorización.

Ventajas

- Reducción de la contaminación urbana y mejora de la movilidad.
- Mejora de la percepción de calidad en el servicio de transporte público, como resultado de que el trayecto en bicicleta para el acceso a la red de transporte es una manera eficiente de poder aumentar estas distancias de acceso y dispersión con inversiones relativamente bajas.
- Mejora de la imagen de las redes de transporte y las empresas del Grupo Fomento en su compromiso con el medioambiente.

Descripción de la iniciativa

Incorporación de la bicicleta como elemento clave en la movilidad de las ciudades a partir de su integración con las redes de transporte.

Las **acciones principales** a emprender dentro de esta iniciativa son:

- Análisis de las estaciones y nodos de transporte susceptibles de implantación de infraestructura y servicios para bicicletas en función de su tipología, tamaño y potencial de intercambio modal.
- Definición de los estándares mínimos de calidad y diseño de las dotaciones mínimas de los elementos que aseguren un intercambio bicicleta-tren rápido, fluido y cómodo para el usuario. Dotación básica de soportes para bicicletas, provisión limitada de taquillas de alquiler, posibilidad de aparcamientos cubiertos en grandes estaciones, horarios de apertura de los puntos de almacenamiento de bicicletas vigilados, posibles servicios adicionales para bicicletas tales como venta de accesorios, bombas para bicicletas, aseos reservados etc.
- Análisis del patrocinio de alquiler de bicicletas en estaciones o acuerdos con los ayuntamientos para integrar el servicio de bicicletas en las estaciones, nodos de transporte y edificios e instalaciones del Grupo Fomento.
- Establecimiento de los mecanismos de financiación público-privada para el despliegue de infraestructura y servicios.

PRESUPUESTO

Proyecto de diseño y definición	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 200.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de estaciones y nodos de transporte con infraestructura para el intercambio modal con la bicicleta.
2. Grado de satisfacción de los usuarios con la oferta de transporte intermodal.

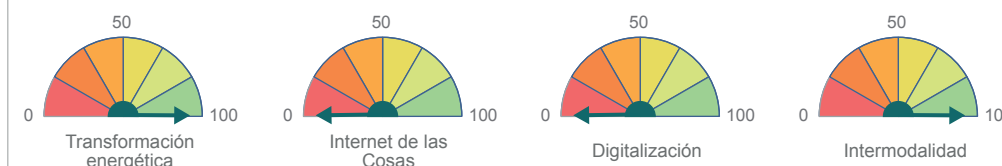
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Ayuntamientos y resto de Administraciones Públicas, Empresas privadas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



● **E4 L3** ●

Nuevas infraestructuras

Eje 4

Iniciativas

- Optimización y adaptación de los elementos de transporte hacia modelos más eficaces y sostenibles.
- Sistemas de gestión inteligente de la energía en las infraestructuras de transporte.
- Desarrollo de redes inteligentes para la toma de decisiones.
- Identificación de las ineficiencias del vuelo en términos de consumo, coste y emisiones.
- Nuevas técnicas de control de contaminación acústica y de suelos.



Contexto

Convertir nuestras redes en un modelo de transporte sostenible pasa no solo por incorporar al sistema los nuevos paradigmas energéticos, sino también por adaptar y transformar las infraestructuras existentes hacia modelos energéticamente más eficientes.

Objetivos

Acciones tales como dotar a nuestras estaciones, aeropuertos y demás nodos de transporte de la tecnología TIC necesaria para implantar sistemas de gestión avanzada de la energía, permitirá disponer de redes eléctricas inteligentes. Mediante estos sistemas se logra la optimización de la gestión energética e importantes ahorros en el consumo eléctrico.

Otras iniciativas enmarcadas en esta línea estratégica se enfocan a acciones que persiguen aumentar la capacidad de nuestras redes de transporte y optimizar las infraestructuras para lograr reducción de consumos y aumento de la competitividad. Desarrollar sistemas inteligentes que automaticen la toma de decisiones logra optimizar los tiempos de vida de las infraestructuras, reduciendo consumos y emisiones.

Todas estas actuaciones conllevan beneficios a varios niveles para gestores y usuarios, logrando modelos de transporte más eficientes, a la vez que repercute en una reducción de los costes del transporte.



La transformación energética en el transporte implica, además de trabajar en nuevos vehículos no contaminantes propulsados eficientemente, avanzar en la eficiencia de la propia infraestructura.

Objetivos

- Aumentar la capacidad de transporte a través de la optimización hacia modelos más sostenibles y eficientes.
- Optimización y transformación de las infraestructuras para lograr la reducción de consumos.

Ventajas

- Reducción de los costes del transporte.
- Aumento de la competitividad.
- Aumento del portfolio de productos.

Descripción de la iniciativa

Las acciones enmarcadas en esta iniciativa tienen como objetivos fundamentales reducir los costes de explotación a través de la mejora y optimización de infraestructuras de transporte hacia modelos más eficientes.

Las **acciones principales** a emprender comprenden diversas áreas en los diferentes modos de transporte:

- Reducción de la tara de los vehículos y el aporte de flexibilidad en el sector ferroviario con objeto de reducir el consumo energético y de los costes del ciclo de vida, fomentando la interoperabilidad y la adaptación de la carga a las necesidades actuales. Estudio de la capacidad y la demanda de transporte. Ajuste del volumen de cada expedición al mínimo sostenible. Transformación material para transporte de mercancías.
- Optimización de infraestructuras de distribución de agua en los puertos.
- Optimización de infraestructuras eléctricas en puertos.
- Optimización de la eficiencia energética en edificios, así como en las instalaciones de navegación aérea.

PRESUPUESTO

3 Proyectos de optimización	≈ 1.000.000 €
TOTAL	≈ 1.000.000 €

LIDERAZGO

Puertos del Estado

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de vehículos transformados.
2. Número de infraestructuras optimizadas.

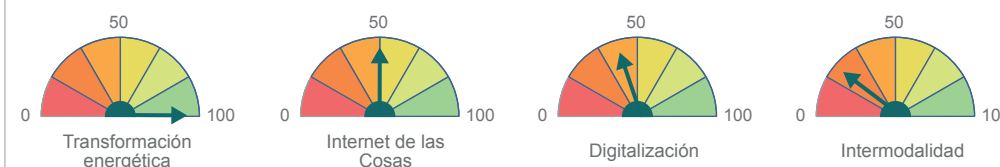
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Empresas privadas, Fabricantes, Distribuidores.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E4L3-2 Sistemas de gestión inteligente de la energía en las infraestructuras de transporte

Objetivos

- Implantar sistemas de gestión inteligente de la energía en todos los puntos de consumo de la red eléctrica de transporte.
- Ahorro en el consumo eléctrico.
- Creación de redes eléctricas inteligentes.

Ventajas

- Apoyo a la gestión eficiente de la energía.
- Monitorización de los consumos y análisis de la información.
- Optimización de la gestión energética mediante previsiones a futuro.
- Evitar penalizaciones por energía reactiva en las redes de transporte.

Descripción de la iniciativa

Dotar a las infraestructuras de transporte de la tecnología TIC necesaria para la implantación de sistemas de gestión inteligente de la energía.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Desarrollo propio del sistema de gestión inteligente para adaptarse a las necesidades de cada agente.
- Identificación de los parámetros de monitorización. Potencia demandada, potencia contratada, máximos y mínimos históricos, periodos tarifarios, control de subsistemas, comportamientos atípicos etc.
- Adaptación e instalación de los sistemas de toma de datos en los puntos de consumo de la red eléctrica, particularizados para cada infraestructura de transporte.
- Implantación de proyectos piloto que incluya el despliegue completo del sistema de gestión y los elementos necesarios para la monitorización de los parámetros de consumo eléctrico (puntos de telemida, comunicaciones con el sistema etc.).

PRESUPUESTO

Desarrollo del sistema de gestión	≈ 300.000 €
1 proyecto piloto	≈ 800.000 €
TOTAL	≈ 1.100.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Consumo de energía eléctrica.
2. Número de infraestructuras de transporte con sistema de gestión inteligente de energía.
3. Reducción del consumo eléctrico en punto frontera.

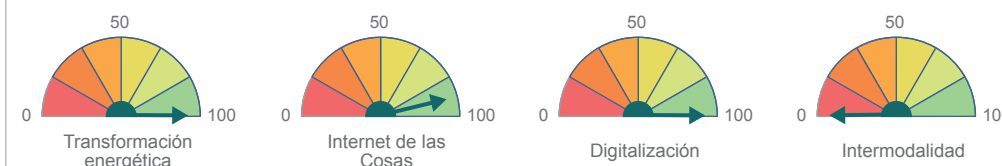
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Dotar a las infraestructuras de comunicaciones de inteligencia que permita el intercambio de la información con las diferentes herramientas y sistemas de gestión energética.
- Automatización en la toma de decisiones a través de la propia red de la infraestructura para lograr la optimización energética y sostenibilidad de las redes.

Ventajas

- Conocimiento del estado de los activos y optimización del tiempos de vida de los mismos.
- Optimización de la explotación.
- Reducción de consumos.
- Reducción de emisiones.

Descripción de la iniciativa

Desarrollo de sistemas inteligentes de comunicación con las infraestructuras para lograr una mayor automatización, integración y coordinación de todos los elementos de la red.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Creación de comunicaciones con el Operador de Telemando de Energía para recomendar tipologías de conexión sostenibles desde el punto de vista del consumo y la operación.
- Desarrollo de comunicaciones con las herramientas de planificación y control de tráfico, así como con el tren como principal carga eléctrica del sistema.
- Incorporación de equipos de procesamiento de información a los trenes que permitan intercambiar órdenes a los sistemas de tierra.
- Proyectos piloto de prueba de los sistemas inteligentes desarrollados.

PRESUPUESTO

3 Proyectos de desarrollo	≈ 350.000 €
3 proyectos Piloto	≈ 300.000 €
TOTAL	≈ 650.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Consumo energético.
2. Valoración de los proyectos piloto.

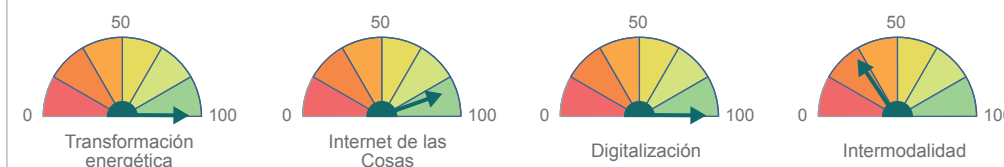
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes										

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



E4L3-4 Control de la eficiencia de los vuelos en términos de consumo, coste y emisiones

Objetivos

- Identificación de las áreas de ineficiencia de vuelo para la optimización de las rutas y procedimientos de vuelo en términos de eficiencia energética.
- Gestión óptima de las rutas.

Ventajas

- Ahorro de costes energéticos.
- Reducción de retrasos por ineficiencias de vuelo.
- Posibilidad de anticipar decisiones, tanto en el aeropuerto como en la ejecución de los procedimientos de vuelo.
- Reducción de penalizaciones.
- Mejora de las necesidades reales de las aerolíneas.
- Reducción del impacto de las ineficiencias de vuelo en el entorno.
- Reducción de emisiones.

Descripción de la iniciativa

Implantación de procedimientos de monitorización de las ineficiencias de vuelo en ascenso, ruta y descenso, y su impacto en la gestión y ejecución de las operaciones en el aeropuerto, área terminal y ruta. Detección y monitorización de los parámetros críticos de influencia para el desarrollo de modelos de previsión que eviten las ineficiencias, logrando así la optimización de dichas operaciones desde el punto de vista del consumo energético, costes y emisiones.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Implantación de procedimientos de detección automática de las ineficiencias de vuelo a partir de la monitorización de parámetros de gestión de vuelo.
- Desarrollo de modelos predictivos a partir de la información e histórico disponibles.
- Previsión de ineficiencias con el fin de reducir consumos, costes y emisiones.
- Puesta en marcha de un proyecto piloto para la cuantificación, evaluación y previsión de ineficiencias de vuelo y evaluación de las repercusiones.

PRESUPUESTO

Cuantificación y previsión de ineficiencias	≈ 200.000 €
Proyecto piloto	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de ineficiencias detectadas.
- Ahorro de consumo de combustible.
- Ahorro de costes derivados de las ineficiencias de vuelo.

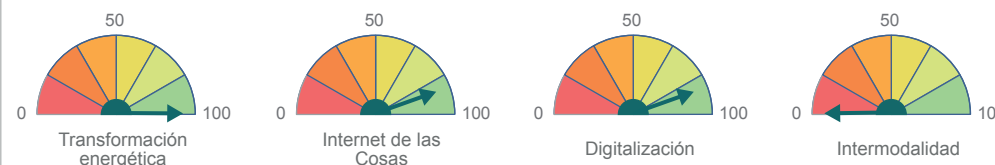
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crída	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Compañías Aéreas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Riesgo Normativo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Riesgo Presupuestario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Desarrollar nuevas tecnologías de control de contaminaciones acústica y de suelos para reducir el impacto medioambiental generado por los medios de transporte.

Ventajas

- Reducción de la contaminación medioambiental.
- Detección precoz y automática.
- Mejora en la calidad de vida del usuario.
- Contribución a la consecución de los compromisos medioambientales adquiridos a nivel nacional y europeo.

Descripción de la iniciativa

Las acciones incluidas en esta iniciativa buscan analizar y desarrollar nuevas técnicas de control de contaminación acústica y de suelos. Se encuadra por un lado en la línea del concepto de “Enfoque Equilibrado”, promovido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), y que constituye en la actualidad la directriz internacional de mayor importancia para la implementación de medidas de atenuación del ruido en el entorno de los aeropuertos. Asimismo, se plantea la búsqueda de nuevas tecnologías de control de contaminación de suelos y las aguas subterráneas de los aeropuertos y otros centros de transporte, mediante el análisis de riesgos asociados a la potencial contaminación del suelo y las actuaciones de descontaminación en los suelos contaminados que se hubieran detectado.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Análisis y estudio de Sistemas de Monitoreo de Ruido que permitan detectar, medir y asociar el ruido producido a los diferentes medios de transporte. Facilita la información de monitorización por medio de un sistema de control que permite detectar, medir y asociar el ruido producido en zonas estratégicas de su entorno (en desarrollo).
- Análisis de nuevas tecnologías de control de contaminación de suelos y las aguas subterráneas de los aeropuertos y otros centros de transporte (fitoextracción asistida, fitoestabilización, nanotecnología etc.).
- Proyectos piloto y evaluación de resultados obtenidos mediante las nuevas técnicas.

PRESUPUESTO

Análisis de nuevas tecnologías	≈ 200.000 €
2 Proyectos Piloto	≈ 200.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



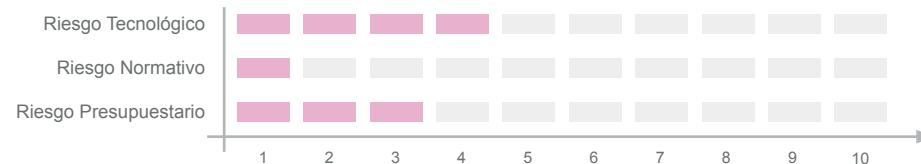
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Número de técnicas evaluadas.
- Grado de descontaminación.

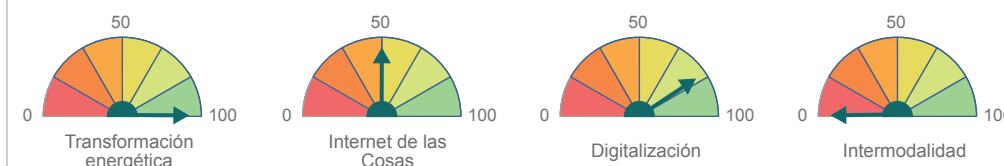
AGENTES INTERESADOS

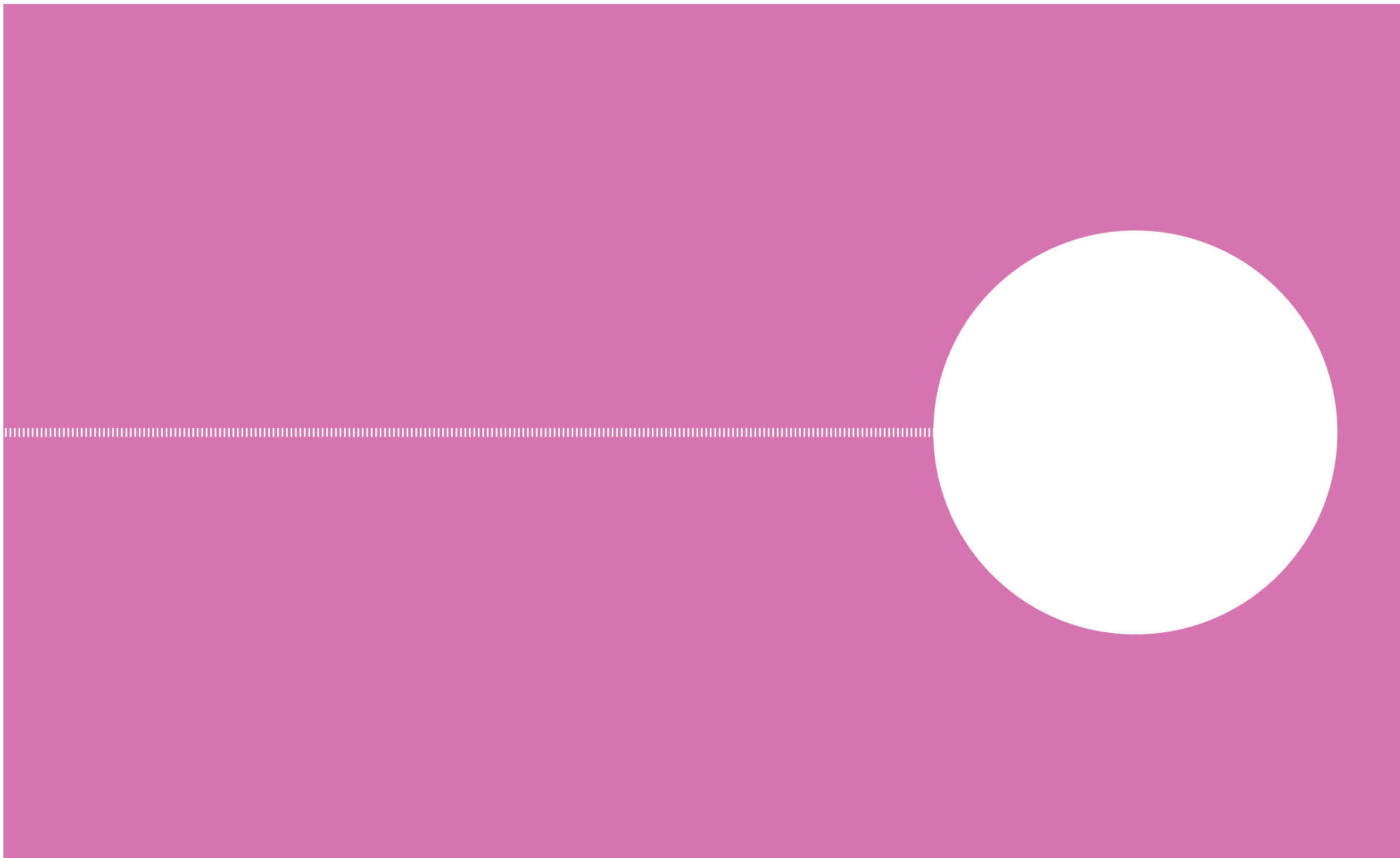
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Universidades, Nodos de innovación.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN





● **E4 L4** ●

Vehículo autónomo

Eje 4

Iniciativas

- Estandarización técnica para el desarrollo del Marco Legal del Vehículo Autónomo.
- Creación del Libro Blanco de la Ética del Vehículo Autónomo.



Contexto

La transformación tecnológica en el campo de la industria de la automoción se encuentra en el umbral de introducir cambios sin precedentes en la movilidad y el transporte por carretera. Mediante el despliegue de los vehículos totalmente autónomos se esperan beneficios en campos tan diversos como la seguridad o la eficiencia, pero también transformaciones en la movilidad personal y la posibilidad de accesibilidad global a personas y comunidades desfavorecidas o aisladas.

Ventajas

Si bien parte de la tecnología que hay detrás de los vehículos autónomos se encuentra aún en etapa de desarrollo y pruebas, son diversas las ventajas que se esperan con la llegada de este tipo de vehículos en términos de mejora de la movilidad, seguridad, congestión, uso de la energía, contaminación ambiental y usos del suelo, tales como:

- **Mejora de la seguridad a través de la reducción del número de accidentes y su gravedad.** Viajes más seguros gracias a la ausencia del error humano en la conducción autónoma, así como a la continua monitorización de la vía por parte del vehículo autónomo en búsqueda de otros vehículos, bicicletas, peatones y posibles amenazas. Reducción de la conducción agresiva. Optimización de los procesos de trazabilidad de mercancías, con un enfoque intermodal.
- **Transporte más integrado y eficiente,** a través de la integración con grandes nodos de transporte y de aquellas zonas que no quedan cubiertas por las redes de transporte público.
- **Mejora en la accesibilidad a las redes de transporte** para personas con discapacidades y tercera edad.
- **Reducciones en la congestión y tiempos de viaje.** Gracias a los sensores y la conducción autónoma, los vehículos serán capaces de circular de manera más homogénea, segura y eficiente en su interrelación entre ellos, permitiendo la reducción de los tiempos de viaje así como de la congestión de las vías.
- **Vehículos más limpios que reduzcan las emisiones.** Las políticas y normativas se deben orientar a que el uso de este tipo de vehículos esté alineado con la eficiencia energética y la calidad medioambiental, asegurando un uso de la energía eficiente y comprometida.

Un escenario en el que los vehículos autónomos recojan a los pasajeros en su punto de inicio del viaje, les conduzcan a su destino a través de las redes urbanas, calles, carreteras, autopistas y autovías, a la vez que son capaces de reaccionar ante los diferentes obstáculos e imprevistos que se presenten, no está tan lejos. Mucha de la tecnología que hay detrás de esta nueva visión de movilidad está ya implementada en una amplia variedad de vehículos sin que los conductores sean plenamente conscientes de ello. Aunque inicialmente la carrera de desarrollar e implementar vehículos autónomos fue liderada por conocidas empresas que tienen ya en marcha los primeros modelos de vehículos autónomos, hoy casi todos los grandes fabricantes de automóviles se han unido al desarrollo de este tipo de vehículos.

Retos

Junto con estos beneficios potenciales y nuevas posibilidades, el vehículo autónomo trae consigo también numerosas cuestiones e incertidumbres que son necesarias abordar ante su despliegue. Surgen cuestiones tales como si reemplazarán por completo a la conducción humana, cuáles son los límites de las decisiones éticas y morales que deberá tomar el vehículo autónomo frente a las diversas circunstancias de la carretera, qué implicaciones tendrá en la privacidad tal y como la conocemos hoy en día o valorar qué impactos socioeconómicos pueden conllevar para la sociedad estos cambios drásticos en la movilidad.

Muchas de estas cuestiones tendrán que ser resueltas a más largo plazo, y requerirán el diálogo y consenso de los gobiernos internacionales, las administraciones, la industria, empresas privadas y los usuarios. El Grupo Fomento y resto de administraciones, desde su naturaleza pública, deben afrontar el reto de marcar los primeros pasos y sentar las bases y el contexto legal sobre las que se asienten las futuras acciones y decisiones sobre el vehículo autónomo.

E4L4-1 Estandarización técnica para el desarrollo del Marco Legal del Vehículo Autónomo

Objetivos

- Definir estándares y normativa necesarios para regular la implantación del Vehículo Autónomo (VA).
- Asegurar la interoperatividad de los sistemas.
- Proporcionar una guía a fabricantes y usuarios que junto con otras medidas, como el fomento de pilotos en territorio español, posicionen a España como referente en el sector, atrayendo nuevos mercados y oportunidades.

Ventajas

- Mejora de la seguridad, reducción de la accidentalidad.
- Impulso al desarrollo de modelos de negocio relacionados con el vehículo autónomo.
- Mejora de la movilidad y de los tiempos de viaje. Disminución de la congestión.
- Accesibilidad global al transporte a personas mayores, jóvenes y personas con discapacidades.
- Reducción de costes del transporte de mercancías.

Descripción de la iniciativa

El despliegue del VA en el sector requiere de un importante reto regulatorio que asegure que la introducción de esta nueva tecnología se realiza en condiciones de seguridad. Las acciones de esta iniciativa se encaminan a la estandarización técnica y de requisitos necesarios para la definición del Marco Legal para el completo despliegue del vehículo autónomo.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Creación de un Comité normalizador, impulsado por el Ministerio y con representación de todos los agentes.
- Estandarización técnica y requisitos a fabricantes. Regulación y certificaciones.
- Estandarización de los procesos para la regulación necesaria en todos los campos: normativa de tráfico y circulación, regulación de la responsabilidad civil y seguros.
- Estandarización de los procedimientos que sienten las bases de la regulación de aseguramiento de la privacidad de datos en el intercambio de información en los VA y conectados.
- Estandarización y requisitos para la realización de pruebas piloto.

PRESUPUESTO

Comité normalizador y definición de estándares	≈ 400.000 €
TOTAL	≈ 400.000 €

LIDERAZGO



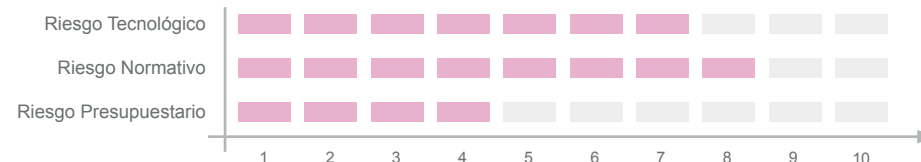
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Estándares impulsados por el Comité.
- Número de entidades adheridas al Comité.

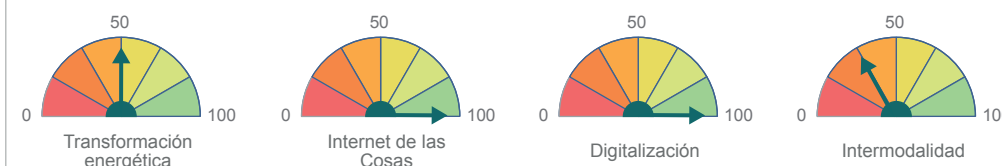
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Mº Interior, Administraciones Públicas, Fabricantes de automóviles, Universidades, Aseguradoras, etc.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Regulación y estandarización de la línea de acción de las decisiones morales y de seguridad que debe aplicar el vehículo autónomo para su incorporación a la circulación.
- Desarrollo del Libro Blanco de la Ética del Vehículo Autónomo.
- Regulación de los estándares mínimos de seguridad necesarios para la circulación de los vehículos autónomos.

Ventajas

- Homogeneización la ética básica y delimite la responsabilidad de los vehículos autónomos.
- Trasparencia en el proceso de decisión de los vehículos autónomos por parte de fabricantes.
- Posicionamiento de España como referente en la regulación de la ética del vehículo autónomo que pueda liderar una necesaria estandarización internacional si se quiere que estos vehículos puedan cruzar fronteras con seguridad.
- Apertura de nuevos negocios en el ámbito del vehículo autónomo como consecuencia de este posicionamiento en el ámbito del marco legal, en el que apenas se ha avanzado internacionalmente.

Descripción de la iniciativa

El reto más complejo al que se enfrenta el vehículo autónomo es el relativo a la ética y su comportamiento ante la toma de decisiones. Estas decisiones vendrán definidas mediante la programación de reglas de actuación y procedimientos de aprendizaje automático y son decisiones que tendrán, en muchos casos, implicaciones legales y dimensiones éticas.

Las **acciones principales** a emprender son:

- Creación de un Comité normalizador, impulsado por el Ministerio y con representación de administraciones públicas, fabricantes, conductores, pasajeros y otros entes del sector, de manera que se asegure que las decisiones tomadas por esta clase de vehículos se realizan dentro del consenso común y en el marco de la seguridad, legalidad, responsabilidad y la ética.
- Publicación del Libro Blanco de la Ética del Vehículo Autónomo.

PRESUPUESTO

Comité Normalizador y Libro Blanco	≈ 800.000 €
TOTAL	≈ 800.000 €

LIDERAZGO



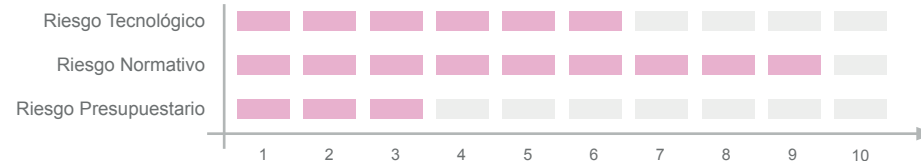
INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Publicación del Libro Blanco.
- Número de entidades adheridas al Libro Blanco.

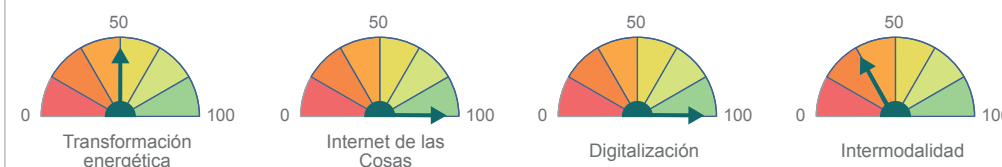
AGENTES INTERESADOS

	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Mº Interior, Administraciones Públicas, Fabricantes, Conductores, Universidades, Nodos de Innovación.									

RIESGOS



ALINEACIÓN CON EL PLAN



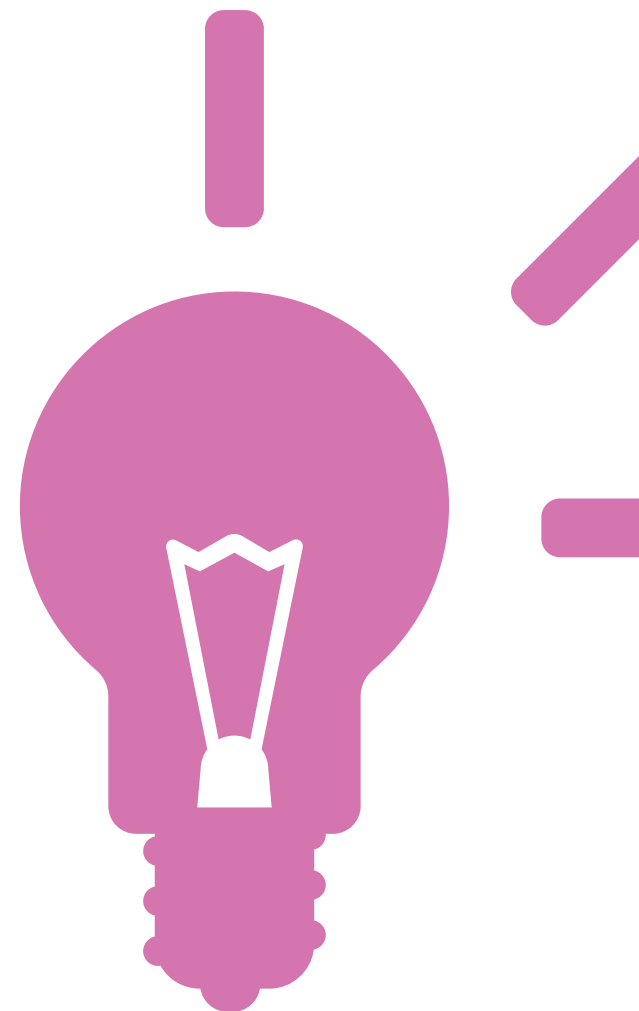
E4 L5

Educación, comunicación y emprendimiento

Eje 4

Iniciativas

- Educación, comunicación y actividades formativas.
- Opciones de espacio de trabajo compartido.



Contexto

El presente **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** plantea un cambio en la cultura innovadora de las diferentes empresas que conforman el Grupo Fomento y, por extensión, en la sociedad.

Este cambio, que afecta con carácter global al modelo de transportes y movilidad español, debe ser impulsado de manera general a todos los agentes implicados en el sector, desde gestores de infraestructura, operadores de transporte, empresas, trabajadores y usuarios.

Objetivos

Las acciones enmarcadas bajo esta iniciativa persiguen, por una parte, fomentar y apoyar entre los profesionales del sector y usuarios, el uso de nuevos modelos de transporte eficiente y sostenible.

Los importantes cambios que el sector transporte necesita acometer para avanzar hacia un modelo más eficiente y sostenible, implican una importante labor de adaptación social y aprendizaje. Los nuevos retos en el camino de la transformación energética, el Internet de las Cosas, la digitalización y la intermodalidad requieren de una serie de actividades formativas y divulgativas que facilite la gestión y aceptación del cambio a todos los niveles, desde empleados de las diferentes empresas que conforman el Grupo Fomento hasta empresas privadas y ciudadanos.

Asimismo, a través de esta iniciativa se busca facilitar la innovación abierta y el emprendimiento de startups en el campo de la innovación en el transporte, a través de la creación de espacios no utilizados para convertirlos en espacios de trabajo de startups, pudiendo crear sinergias con otras empresas emprendedoras y con los agentes gestores del espacio.



“La innovación es un desafío y no un drama, una oportunidad y no una amenaza.” Steve Jobs

Objetivos

- Fomentar y apoyar la formación a los profesionales y usuarios del sector transporte (pasajeros y mercancías) en el uso de nuevos modelos de transporte eficiente y sostenible y fomentar su utilización.
- Acciones de comunicación y divulgación para el fomento de los nuevos modelos.
- Elaboración del Plan de formación sobre innovación y gestión del cambio cultural.

Ventajas

- Aumento del conocimiento y de las culturas corporativas hacia los nuevos retos en la innovación en el transporte, la movilidad y las infraestructuras.
- Mejora de la imagen corporativa y el clima laboral.
- Profesionales más cualificados y alineados con los nuevos retos en el marco de la innovación. Potencial incremento en proyectos de innovación.
- Concienciación social y gestión del cambio cultural.

Descripción de la iniciativa

La innovación en el marco del sector transporte, movilidad e infraestructuras lleva asociados nuevos retos de adaptación, aprendizaje y concienciación social que impulse el cambio hacia modelos más sostenibles. Es necesario establecer una cultura de innovación común a todos los agentes del Grupo Fomento basada en la creatividad y la aceptación del cambio, y fijar unos objetivos de innovación comunes que permitan unificar las expectativas de todos los agentes. Se busca gestionar el cambio cultural, fomentando la participación, colaboración y la innovación e implementarla de forma gradual en los agentes y en el sector transportes.

Esta iniciativa persigue la elaboración del Plan de formación sobre innovación y gestión del cambio cultural con las siguientes **acciones principales**:

- Creación de una Comisión con representantes de todos los agentes para la definición del Plan de Formación.
- Actividades formativas en digitalización.
- Planes formativos hacia la cultura BIM.
- Apoyo a la educación y actividades formativas a las empresas y entes pioneros en la incorporación de flotas de vehículos eléctricos y de energías alternativas (VEA).
- Identificación, diseño y despliegue de las acciones comunicativas que fomenten la eficiencia energética y sostenibilidad en el transporte.

PRESUPUESTO

Diseño del Plan de Formación	≈ 70.000 €
TOTAL	≈ 70.000 €

LIDERAZGO

renfe

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de acciones formativas.
2. Número de agentes adheridos a las acciones formativas.

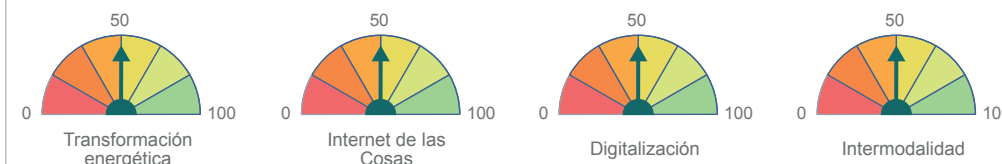
AGENTES INTERESADOS

	M° de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Operadores de transporte, Ciudadanos, Empresas.									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Objetivos

- Aprovechar espacios no utilizados, infrautilizados o poco rentables dentro de las terminales de transportes para convertirlos en espacios de trabajo orientados a startups relacionadas con la innovación y eficiencia energética en el transporte.

Ventajas

- Implantación de nuevos servicios en las estaciones o terminales que agregan valor a la propuesta ofertada.
- Aprovechamiento de espacios en las terminales para la innovación.
- Fomento de la innovación en el transporte.
- Fomento de startups del transporte y de la búsqueda de eficiencia energética en el mismo.
- Generación de conocimiento a través de acuerdos de colaboración con las startups que accedan a estos espacios.

Descripción de la iniciativa

Las terminales de transporte implican grandes espacios, algunos de los cuales se encuentran en ocasiones infrautilizados debido a reubicaciones o nuevos emplazamientos de servicios. La iniciativa busca encontrar los mecanismos de creación de espacios de trabajo para startups con inversión cero por parte del gestor del espacio (cesión a empresas de Coworking que adaptan los espacios con la integración de los servicios necesarios, posibilidad de rentas bajas o nulas a cambio de acuerdos de colaboración en los proyectos de innovación etc.)

Las **acciones principales** a emprender en el marco de esta iniciativa son:

- Creación de espacios no utilizados en terminales y nodos de transporte para convertirlos en espacios de trabajo o coworking orientados a startups cuya actividad esté relacionada con la innovación en el transporte, pudiendo crear sinergias con otras startups y con los agentes gestores del espacio.

PRESUPUESTO

Análisis y creación de mecanismos de espacio compartido y acuerdos de gestión del conocimiento generado	≈ 20.000 €
TOTAL	≈ 20.000 €

LIDERAZGO



INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- Superficie destinada a espacios de trabajo compartidos.
- Número de acuerdos de colaboración con startups sin costes de inversión por el agente.

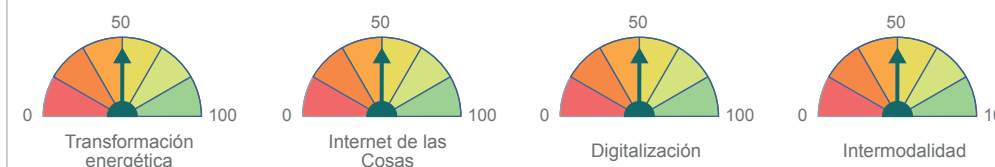
AGENTES INTERESADOS

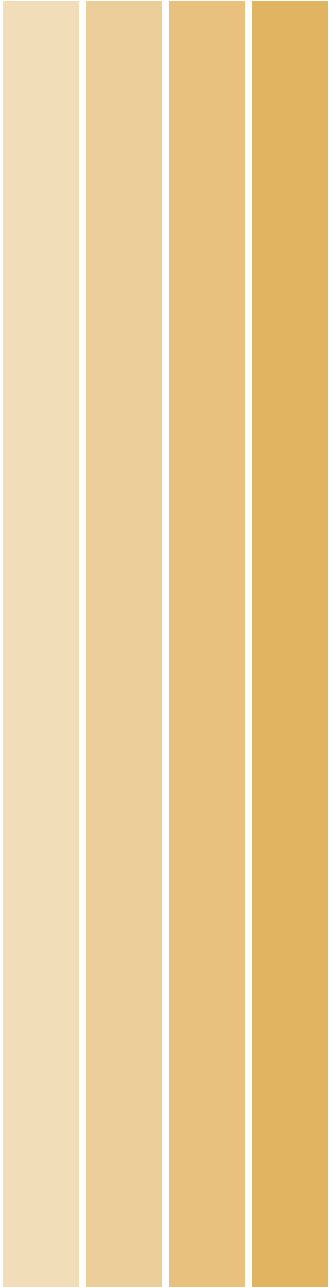
	Mº de Fomento	Adif	Renfe	Aena	Enaire	Crida	Puertos del Estado	Ineco	CEDEX	SASEMAR
Agentes interesados										
Otros agentes	Startups									

RIESGOS

Riesgo Tecnológico										
Riesgo Normativo										
Riesgo Presupuestario										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ALINEACIÓN CON EL PLAN



Four vertical bars of increasing height and darker orange color from left to right.

4

**Innovación
Abierta:
HUB ferroviario
y relación con
Startups**



Desde las instituciones públicas, no podemos olvidar la responsabilidad de promover la innovación entre las distintas empresas e instituciones públicas, así como del sector privado, y la necesidad de hacerlo para encontrar y desarrollar nuevas ideas que permitan competir adecuadamente en el mercado.

En el presente Plan se articulan una serie de iniciativas que contemplan un nuevo modelo de innovación que pretende combinar el saber interno con el conocimiento externo, activando palancas como la innovación abierta para aportar mayor velocidad y eficiencia en la implantación de las iniciativas aquí contempladas.

HUB ferroviario

España goza de buen posicionamiento internacional en materia de transporte y de infraestructuras, y sus empresas se encuentran desarrollando multitud de proyectos a nivel mundial.

Con el objetivo de potenciar la proyección internacional de nuestro ecosistema ferroviario, y convertir a España en un lugar atractivo en materia innovación, se pretende crear un HUB ferroviario de innovación. Su misión principal es impulsar la tecnología y conocimiento del sector ferroviario a nivel internacional mediante la generación de proyectos colaborativos de I+D, la comercialización de tecnología y know-how, la promoción del emprendimiento y la prestación de servicios especializados.

A nivel europeo, existe la iniciativa “European Railway Clusters Initiative” que agrupa a los 11 principales HUB’s ferroviarios de la Unión Europea, incluido el clúster español Railgrup, fundado en 2002, con sede en Barcelona y apoyado por el entonces Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

El HUB ferroviario de innovación aprovechará y potenciará el Centro de Tecnología Ferroviaria (CTF), localizado en el Parque Tecnológico de Andalucía, a 13 km del centro de Málaga. El CTF se creó en noviembre de 2010 como fruto de diversos acuerdos de colaboración entre los Ministerios de Fomento, Economía y Hacienda, Ciencia e Innovación, la Junta de Andalucía y las Universidades de Sevilla y Málaga. Se trata de un espacio abierto para impulsar la innovación y la colaboración empresarial enfocada al desarrollo tecnológico ferroviario, incorporando empresas

punteras en vanguardia tecnológica. Actualmente da soporte a 37 empresas de las que 14 mantienen presencia continua en sus instalaciones. Potencialmente el centro tiene capacidad para incorporar en sus instalaciones hasta 50 empresas y más de 200 investigadores y/o emprendedores, por lo que es un magnífico entorno para incubadoras y aceleradoras de Startups y espacio para coworking. Además de sus oficinas centrales, el CTF alberga cinco laboratorios especializados para la realización de ensayos, desarrollo de proyectos o validación de tecnologías. Los laboratorios son: el Laboratorio de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (LABTIC), el Laboratorio GSM-R/ERTMS, el Laboratorio Estación, el Laboratorio de Ensayos de Elementos de Catenaria, y el Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética.

Las principales actividades que se llevarán a cabo en el HUB ferroviario de innovación son:

Gestión del conocimiento y comercialización de tecnologías

- Gestión de portfolios de tecnologías de asociados.
- Evaluación comercial.
- Estrategia de IP y valoración económica de intangibles.
- Comercialización y negociación de activos en múltiples sectores (licencia, venta, alianzas empresariales, etc.).

Oficina de proyectos de I+D

- Identificación de convocatorias de I+D y postulación de proyectos consorciados.
- Acceso a financiación privilegiada (local, regional, nacional e internacional).

Emprendimiento y aceleración

- Diseño de programas de emprendimiento y aceleración para atracción de talento y empresas innovadoras.
- Relación con Universidades y grupos de investigación a nivel mundial. “Centro de alto CONOCIMIENTO para el sector”.
- *Coworking* y centro de alto rendimiento para Universidades, Empresas, Pymes y emprendedores que abarque toda la cadena de valor del sector.

Punto de consulta internacional ferroviaria

Acceso unificado a consultas sobre necesidades públicas y/o privadas del sector ferroviario y su cadena de valor.

- Acceso a contratistas especializados.
- Acceso a inteligencia de mercado sobre necesidades a nivel mundial en el sector.

Promoción de servicios y formación

- Catálogo integrado de capacidades de metrología, calibración y ensayos de todos los asociados.
- Catálogo integrado de formaciones técnicas especializadas para entidades públicas y privadas a nivel internacional.

Promoción de proyectos llave en mano

- Proyectos “llave en mano” y consultoría especializada en proyectos de construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.

Eventos Internacionales

- Detección de eventos y jornadas de alta calidad y referencia internacional, para promoción de la participación de los asociados.

Estas actividades pretenden multiplicar las oportunidades de negocio y mejorar el posicionamiento global de España en el sector de la innovación en materia ferroviaria, lo que permitirá al HUB ferroviario de innovación:

- Aprovechar las colaboraciones y sinergias que se produzcan en el ecosistema del CTF.
- Mejorar la calidad y efectividad en proyectos de I+D (más rápidos y enfocados a necesidades reales de mercado).
- Permitir un acceso mejorado a líneas de financiación regional, nacional e internacional.
- Ofrecer un punto de interlocución único para el acceso a la oferta y demanda del sector ferroviario a nivel mundial, así como a las administraciones a nivel mundial del sector.
- Garantizar un retorno de la I+D mediante la explotación comercial de las tecnologías de los asociados.
- Posicionar a las empresas colaboradoras a nivel mundial en el sector ferroviario.

Relación con startups

Para poder evolucionar a la velocidad deseada, debemos aprovechar el conocimiento y las oportunidades que genera el sector privado incluyendo las *startups* y crear una red innovadora.

Las *startups* son empresas tecnológicas, con alto potencial de crecimiento que, gracias a las nuevas tecnologías, son capaces de aportar soluciones disruptivas en el sector del transporte y las infraestructuras. El sistema ferroviario necesita desarrollar un modelo de innovación abierta que combine el conocimiento externo con el interno para sacar adelante los proyectos de innovación bajo un enfoque de inteligencia colectiva. Esta apuesta por la innovación abierta, aporta más velocidad y eficacia a la implantación del modelo de innovación, especialmente en el ámbito digital, sobre el que se prevé que giren una gran parte de los retos de innovación.

Además de la dinamización de la transformación digital en los sectores implicados en este Plan, la colaboración de las empresas e instituciones del Grupo Fomento con *startups* incorporará en cada una de ellas, la gestión avanzada del conocimiento y cultura emprendedora, identificará, analizará y potenciará la diversidad de innovación y el talento interno, además de agilizar el proceso de la toma de decisiones. Por otro lado, las *startups* conseguirán el

acceso a una cartera amplia de clientes, canales de contacto establecidos con clientes y el respaldo financiero.

Desde el Ministerio de Fomento, a través del Grupo Renfe, se está implantando un conjunto de actividades que incluyen el asesoramiento y logística a *startups*/emprendedores, laboratorio, incubadora y aceleradora de negocios, búsqueda de financiación e incluso inversión en compañías. Este proceso de innovación deberá responder a desarrollos internos, externos y mixtos, que permita experimentar ideas, proyectos y nuevos negocios. Para tal fin se crea el “Servicio Integral de Innovación: Incubación y Aceleración de *startups*” de Renfe Operadora, que contempla el apoyo externo de una gestora de servicios de innovación, que ayudará en la incubación y aceleración de *startups*, en el ámbito digital, aportando nueva metodología y conocimiento para impulsar iniciativas empresariales en etapas muy iniciales (*startups* en fase pre-semilla, semilla o crecimiento); emprendedores y equipos, y que podrá ser también utilizado por otras empresas del Grupo.

En lo que se refiere al sector aeroportuario, Aena ha incluido la innovación abierta en su plan estratégico de 2017. El modelo de innovación externa a seguir pasa por contratar proyectos innovadores a proveedores, crear una aceleradora de *startups* y emprendedores focalizados en sus líneas estrategias y crear un consejo consultor externo para la innovación aeroportuaria en el que un grupo de asesores externos reforzarán sus órganos de gestión internos.

A nivel europeo, existen aceleradoras de *startups* dirigidas a investigar soluciones de movilidad que impulsan los diferentes modos de transportes, establecen nuevos servicios para los clientes y desarrollan ideas innovadoras de productos y servicios, como el programa Mindbox de DB (Alemania), el Programa de *Startups* de SNCF (Francia), incluso las colaboraciones que se dan entre empresas de diferentes países y *startups* como Beyond1435, entre otros.

Las relaciones con *startups* también se incentivarán a través de congresos y eventos internacionales en los que los emprendedores, empresas e instituciones públicas construyan relaciones dentro del ecosistema de innovación abierta.



Compra pública innovadora

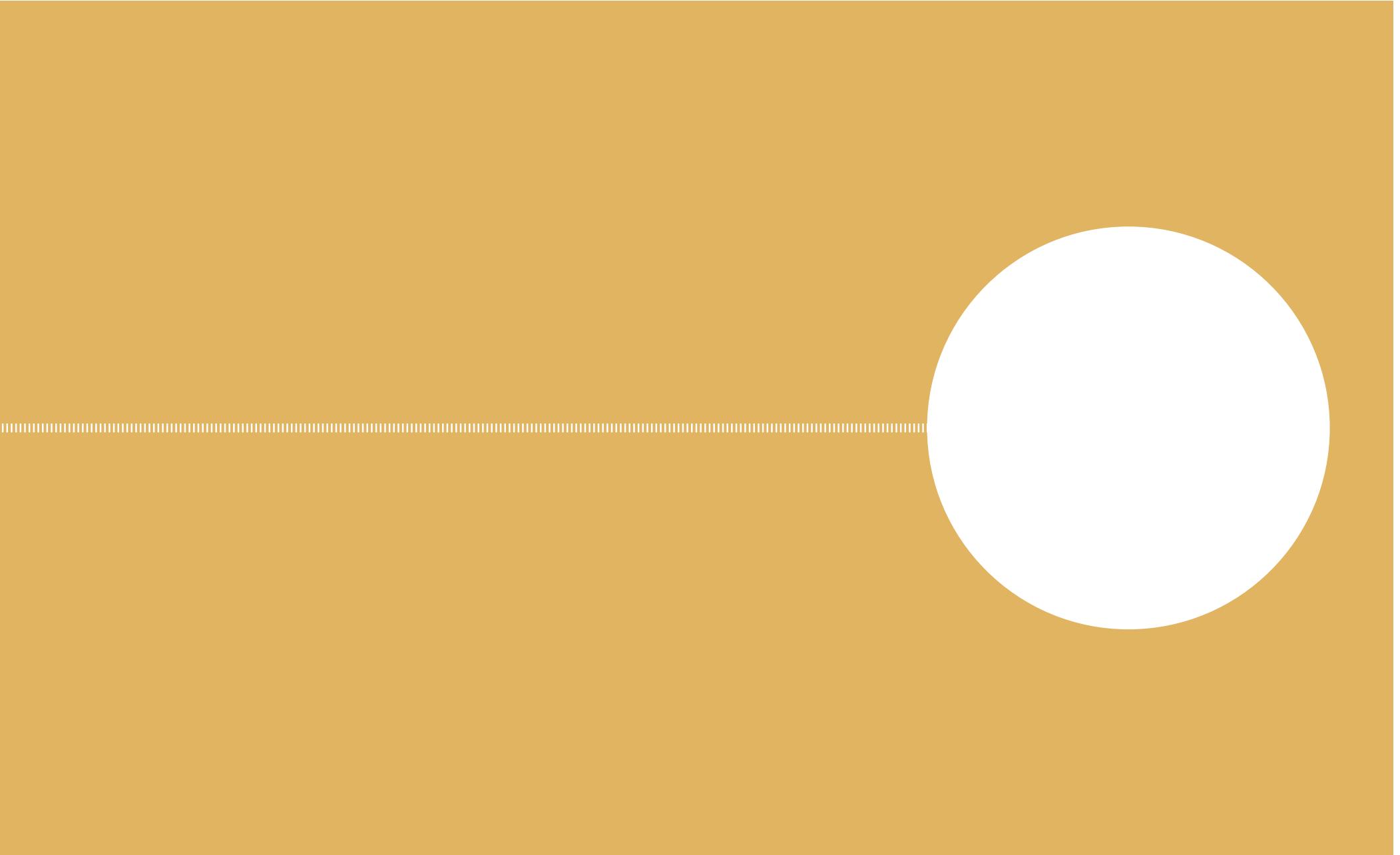
La compra pública innovadora (CPI) es otro de los instrumentos a poner en valor a través del Plan. Este instrumento es una actuación administrativa de fomento de la innovación, orientada a potenciar el desarrollo de soluciones innovadoras desde el lado de la demanda, a través de la contratación pública. El desarrollo de la CPI se aborda trabajando tanto desde el lado de la demanda, esto es, del gestor público que saca a licitación los contratos de compra pública innovadora, como desde el lado de la oferta, es decir, de las empresas que compiten en las licitaciones ayudándolas a participar y presentar ofertas innovadoras.

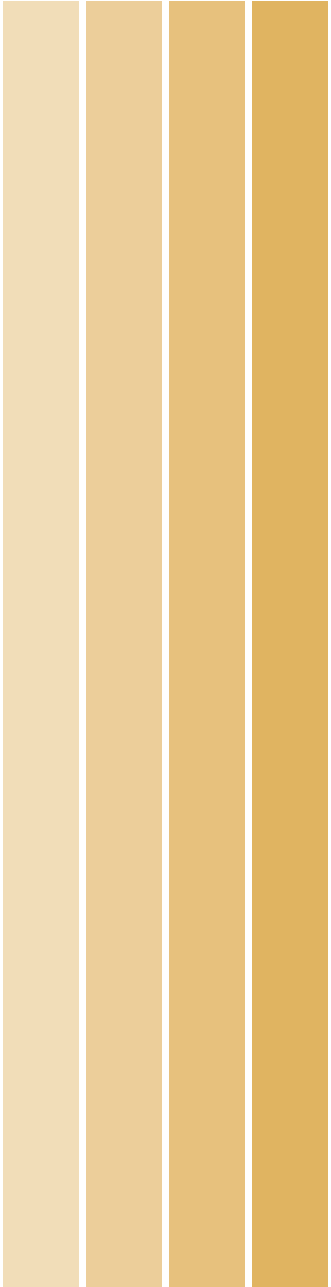
La CPI contempla entre sus objetivos:

- La mejora de los servicios públicos mediante la incorporación de bienes o servicios innovadores.
- El fomento de la innovación empresarial.
- El impulso a la internacionalización de la innovación empleando el mercado público local como cliente de lanzamiento o referencia.

La CPI se materializa en dos modalidades de actuación:

- La compra pública de tecnología innovadora (CPTI), consiste en la compra pública de un bien o servicio que no existe en el momento de la compra pero que puede desarrollarse en un período de tiempo razonable. Dicha compra requiere el desarrollo de tecnología nueva o mejorada para poder cumplir con los requisitos demandados por el comprador.
- La compra pública pre-comercial (CPP) es una contratación de servicios de investigación y desarrollo (I+D), íntegramente remunerada por la entidad contratante, caracterizada por que el comprador público no se reserva los resultados de la I+D para su propio uso en exclusiva, sino que comparte con las empresas los riesgos y beneficios de la I+D necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las que hay disponibles en el mercado.



Four vertical bars of increasing width and darker shade of orange from left to right.

5 Plan de Gestión: Herramientas y capacidades

5.1

Modelo de Gestión

Principios

Modelo organizativo

Principales procesos
asociados

Cuadro de mando



El **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** del Grupo Fomento, formado por multitud de iniciativas de diferente naturaleza, necesita equiparse con instrumentos y mecanismos eficaces que le permitan alcanzar los objetivos marcados.

Siendo un Plan que involucra a todo el Ministerio, con sus empresas e instituciones, la coordinación de todas las actividades que tengan relación con las iniciativas desarrolladas en el capítulo anterior, es un factor clave.

Elementos que conforman el Plan de Gestión:

Los principios para asegurar que se cumplen los objetivos: dirección, coordinación, control y seguimiento de actuaciones.

El modelo organizativo y sus relaciones.

Los principales procesos asociados a la gestión del Plan de Innovación:

- seguimiento
- supervisión
- revisión

El cuadro de mando: objetivos estratégicos e indicadores clave.

Principios del Plan de Gestión

Coordinación

Dirección

Supervisión

Actualización



En el **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** se integra tanto una visión a largo plazo como a corto plazo, de forma que constituye también el Plan de Acción del Ministerio de Fomento hacia una Administración más abierta, cercana, innovadora y orientada a resultados. El Plan se extiende desde el año 2018 hasta el año 2020, mientras que la duración de la coordinación y gestión de sus iniciativas se estudiará en función de la duración de éstas.

El modelo de gestión está basado en los siguientes principios:

Coordinación

Ministerio de Fomento como ente único y coordinado.

Ante todo, el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras es un Plan transversal y, como tal, implica a todo el Ministerio de Fomento. Esto significa que sus actuaciones no sólo tendrán efecto sobre todas las empresas e instituciones bajo el paraguas del Ministerio de Fomento, sino que además se necesitará de la participación de todos para el cumplimiento de los objetivos marcados.

Se dispondrá de un conjunto de mecanismos que permitan coordinar adecuadamente la actuación de las distintas empresas e instituciones del Ministerio de Fomento. Además, cuando sea conveniente, la coordinación se extenderá a otros ministerios, con el fin de aprovechar sinergias y ser más eficientes y eficaces en el desarrollo de las iniciativas.

Dirección

Liderazgo decidido para el cumplimiento de los objetivos.

El liderazgo del Plan recae sobre la Dirección General de Transformación, Internacionalización e Innovación de INECO, empresa dependiente del Ministerio de Fomento, y concretamente sobre la Subdirección General de Cooperación e Innovación.

Además de la organización específica de las iniciativas que tendrán sus propios responsables y jefes de Iniciativa, INECO pondrá los mecanismos necesarios para impulsar las iniciativas del Plan, actuando como promotor de las mismas y buscando el liderazgo y apoyo de su Presidente y del propio Ministro de Fomento, así como del resto de empresas e instituciones del Ministerio cuando sea necesario.

Supervisión

Una Dirección del Plan con información real, clara y oportuna.

El Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras requiere de unos instrumentos que permitan el control y seguimiento de las iniciativas y del cumplimiento de los objetivos.

En este sentido, se contempla la disposición de órganos y procedimientos orientados a realizar una supervisión rigurosa y eficiente, que no demore a los equipos de las iniciativas con excesivas tareas administrativas y que permita trasladar al Comité de Dirección del Plan una visión real y objetiva de cuál es la situación de las iniciativas y de sus resultados, que le permita tomar las decisiones y medidas que sean necesarias en cada caso.

Actualización

Un Plan que se adapta a los cambios del entorno.

Teniendo en cuenta que es imposible prever el devenir cambiante de nuestro entorno en el plazo de ejecución del Plan, es necesario garantizar la actualización del documento frente a los futuros cambios de normativa, tecnología o estudios cuyos resultados implican cambiar decisiones técnicas, alteraciones presupuestarias o los propios resultados de las iniciativas. Así pues, el Plan se ha diseñado como un documento vivo que se dota de elementos que le permitirán adaptarse continuamente a los cambios de su entorno para que siempre sea el mejor documento disponible de trabajo, que está actualizado y que da resultados positivos.

Modelo organizativo

Comité de Dirección

Comité de Coordinación

Comité de Seguimiento



El modelo organizativo del **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** está formado por una serie de órganos que se encargan de su dirección, coordinación, seguimiento y actualización, y un conjunto de equipos de iniciativas encargados de la propia ejecución del Plan.

Los órganos de gobierno que forman parte del modelo organizativo del Plan son los siguientes:

- **Comité de Dirección**
- **Comité de Coordinación**
- **Comité de Seguimiento**

Adicionalmente, cada iniciativa del Plan contará con un equipo específico en el que participarán representantes de las empresas o instituciones del Ministerio de Fomento implicadas.

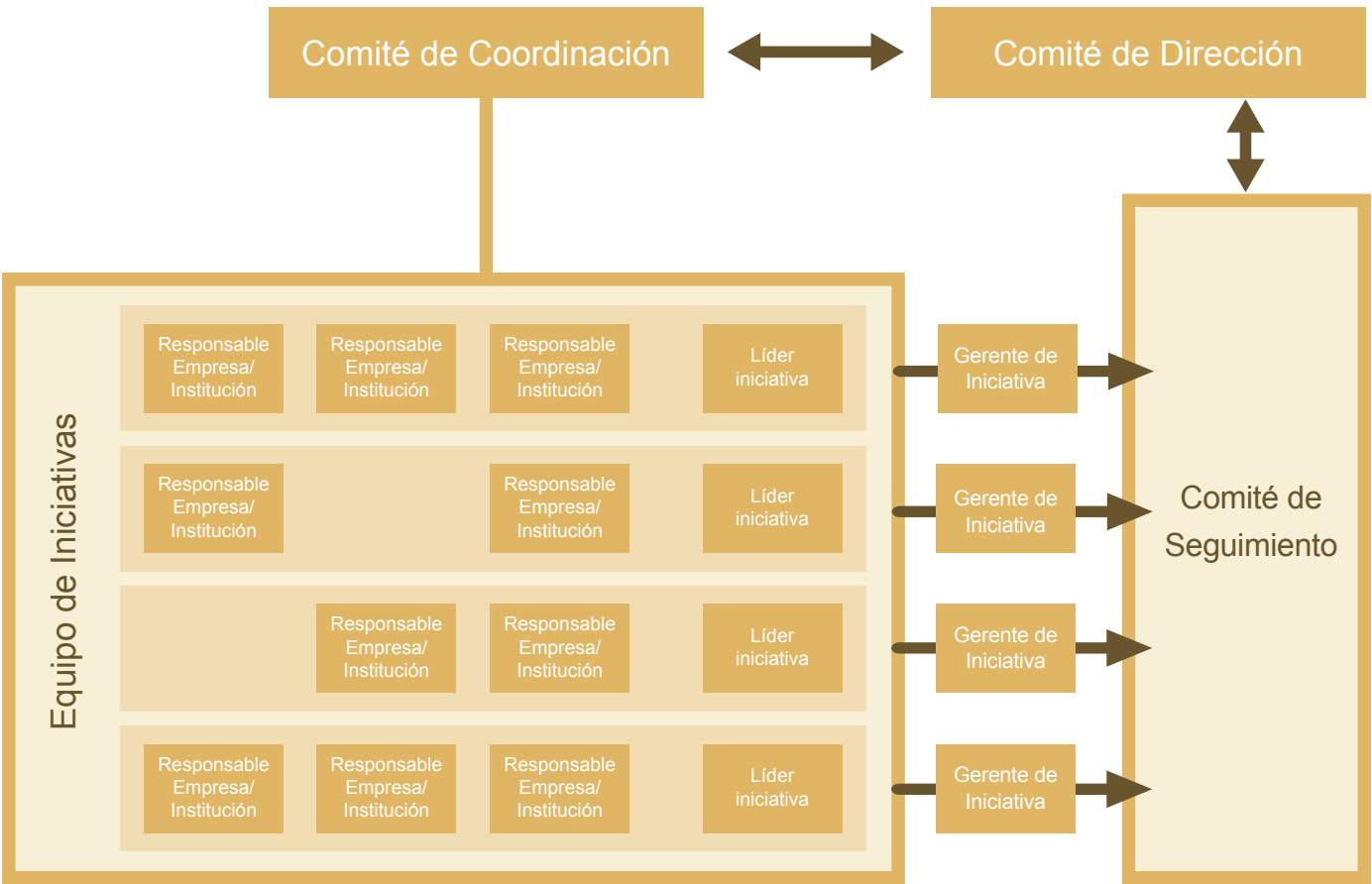
El **Equipo de iniciativa** estará formado por:

- Líder de iniciativa.
- Responsables de Iniciativa.

Finalmente, para asegurar la gestión y la correcta ejecución de la iniciativa en todos sus ámbitos de implantación se establecerá la siguiente figura:

- Gerente de Iniciativa.

De manera gráfica y resumida, la organización e interrelación puede verse en el esquema siguiente:



* Este esquema es ilustrativo y solo pretende mostrar una organización estándar. Cada Equipo de iniciativa, dado su carácter transversal, estará formado por las empresas o instituciones correspondientes en función de su implicación en la misma.

Comité de Dirección: Composición

Cargo	Institución / Empresa
Ministro de Fomento	Ministerio de Fomento
Secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	Ministerio de Fomento
Secretario General de Transportes	Ministerio de Fomento
Secretario General de Infraestructuras	Ministerio de Fomento
Secretario de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación	Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
Secretario de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
Presidente	Ineco
Presidente	Adif
Presidente	Renfe
Presidente	Puertos del Estado
Presidente	Aena
Director General	Enaire
Director General	Cedex

Comité de Dirección: Funciones

- Impulsar decididamente el Plan.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos estratégicos marcados.
- Establecer y revisar las estrategias de actuación.
- Resolver las incidencias que se escalen del Comité de Seguimiento, Coordinación o cualquier otro agente del Plan.
- Aprobación de los principales hitos y entregables.
- **Reuniones semestrales**, si bien se podrán convocar de forma extraordinaria si fuese necesario.

Comité de Coordinación: Composición

Cargo	Institución / Empresa
Asesor de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	Ministerio de Fomento
Subdirector General de Cooperación e Innovación	Ineco

Comité de Coordinación: Funciones

- Asegurar la coordinación del Plan
- Concretar la constitución de los diversos Equipos de iniciativa.
- Coordinar la colaboración y el correcto desarrollo de las iniciativas.
- Identificar sinergias y correlaciones entre las iniciativas del Plan y otros organismos de la Administración Pública.
- Propiciar los recursos necesarios para la ejecución del Plan
- Redacción de informes
- **Reuniones trimestrales**, si bien se podrán convocar con mayor asiduidad si fuera necesario.

Comité de Seguimiento: Composición

Cargo	Institución / Empresa
Asesor de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	Ministerio de Fomento
Subdirector General de Cooperación e Innovación	Ineco
Director General de Estrategia y Transformación / Subdirector de Innovación Estratégica	Adif
Director General de Desarrollo y Estrategia / Director de Estrategia y Desarrollo de Negocios	Renfe
Director / Secretaria Técnica	Sasemar
Jefe Departamento de Tecnología	Puertos del Estado
Jefe de División de Calidad, Excelencia e Innovación	Aena
Jefe de División de Convergencia Europea	Enaire
Gerente Técnico	Crida

NOTA: No será necesaria la asistencia de aquellas instituciones no implicadas en las iniciativas en curso.

Comité de Seguimiento: Funciones

- Revisar los informes periódicos de seguimiento remitidos por el Gerente de Iniciativa.
- Elaborar los contenidos y realizar las actividades propias del seguimiento operativo del Plan.
- Seguimiento de las iniciativas y cumplimiento de sus métricas frente a los planes establecidos.
- Llevar a cabo la puesta en común de los grupo de trabajo.
- Informar y reportar del progreso de las iniciativas al Comité de Coordinación y al Comité de Dirección.
- Control de la calidad del Plan.
- Aprobar o elevar el Comité de Dirección para su aprobación los posibles cambios o ajustes sobre el Plan.
- **Reuniones cada dos meses** con posibilidad de convocarlas cuando sea necesario.

EQUIPO DE INICIATIVA

Cada iniciativa del Plan contará con un equipo específico en el que participará una persona de cada una de las empresas o instituciones del Ministerio de Fomento implicadas y/o interesadas en la misma, asegurando así la coordinación y la correcta ejecución de la iniciativa en todos sus ámbitos de implantación.

El Equipo de Iniciativa se estructurará de la siguiente manera; Líder de Iniciativa y Responsables de Iniciativa.

Las empresas y personas concretas que formarán parte del Equipo de Iniciativa se determinarán con la suficiente antelación al inicio de los trabajos.

Líder de Iniciativa

La empresa o institución Líder de Iniciativa ha sido consensuada con el resto de empresas e instituciones del Grupo Fomento que han participado en el Plan de Innovación.

Persona específica de Adif, Renfe, Puertos del Estado, Aena, Enaire, Crida, Ineco, Cedex, Sasemar o Ministerio de Fomento.

Las funciones y responsabilidades que tendrá el Líder de Iniciativa son:

- Responsable general de la iniciativa.
- Coordinador de todos los Responsables de la Iniciativa.
- Responsable de la hoja de ruta y planificación de la iniciativa en términos de alcance, recursos, hitos y presupuesto.
- Responsable de la gestión económica de la iniciativa y el control de la correcta ejecución presupuestaria.
- Encargado, junto con el apoyo de los Responsables de Iniciativa y/o Gerente de Iniciativa, de identificar las posibles líneas de financiación / subvención previstas para innovación y que puedan ser susceptibles de aplicar a la iniciativa en la que participan.
- Redacción de fichas de planificación y seguimiento de la iniciativa
- Siempre que el Comité de Seguimiento lo requiera, será un miembro del Comité de Seguimiento.



Responsables de la empresa o institución

Personal específico de Adif, Renfe, Puertos del Estado, Aena, Enaire, Crida, Ineco, Cedex, Sasemar y Ministerio de Fomento responsable del área impactada por la ejecución de la iniciativa.

Las funciones y responsabilidades que tendrán los Responsables de Iniciativa son:

- Participan en la operación diaria del equipo de la iniciativa.
- Colaborar en el desarrollo e implantación de la iniciativa en su empresa.
- Buscar, proponer y facilitar junto con el apoyo del Gerente de la Iniciativa y la supervisión del Líder de Iniciativa, la incorporación de las iniciativas del Plan en las líneas de financiación / subvención previstas para innovación.
- Informar del seguimiento y control de la iniciativa al Líder de la Iniciativa.

GERENTE DE INICIATIVA

El gerente de Iniciativa será un miembro de la Subdirección General de Cooperación e Innovación de la empresa Ineco.

Las funciones y responsabilidades que tendrán los Gerentes de Iniciativa son:

- Funciones ejecutivas y de apoyo al Equipo de Iniciativa (Líder y Responsables de Iniciativa).
- Supervisión periódica de la planificación de la iniciativa realizada por el Líder de la Iniciativa y ejecutada por el Equipo de Iniciativa en términos de alcance, recursos, hitos y presupuesto.
- Recepción de la documentación generada por el Equipo de Iniciativa, tratamiento y análisis de la misma.
- Buscar, proponer y facilitar junto con el apoyo del Equipo de Iniciativa, la incorporación de las iniciativas del Plan en las líneas de financiación/subvención previstas para innovación.
- Redacción de informes.
- Principal interlocutor con el Comité de Seguimiento.
- Siempre que el Comité de Seguimiento lo requiera, será un miembro del Comité de Seguimiento.

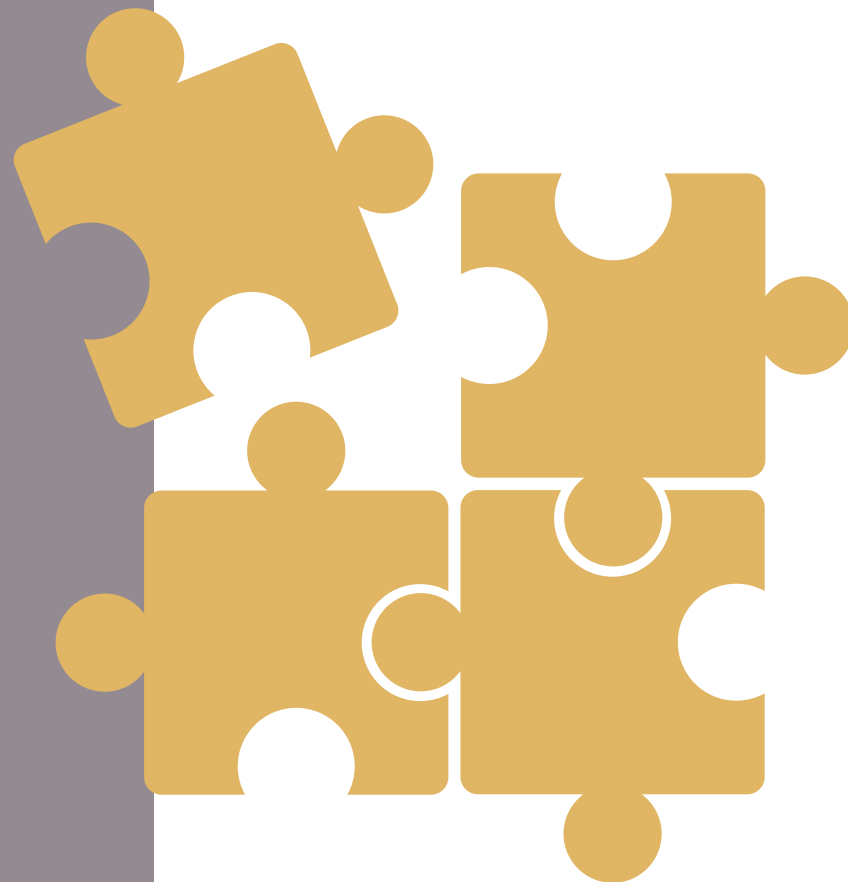
Siendo la innovación un tema transversal, además de las necesidades de coordinación a nivel Ministerio de Fomento, el **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** contempla la colaboración interadministrativa para consolidar y alinear sinergias en los esfuerzos de transformación que están abordando los diversos Ministerios, elemento que se deberá tener en cuenta al poner en marcha cualquier iniciativa de innovación.



Seguimiento, supervisión y actualización del Plan

Revisión periódica y
actualización

Revisión extraordinaria



La adecuada gestión del **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** requiere disponer de los mecanismos de seguimiento que permitan conocer puntualmente el avance y el cumplimiento de las iniciativas.

Para ello, el Comité de Seguimiento elevará al Comité de Dirección informes semestrales con la información relevante sobre el avance de las iniciativas, la situación global de los diferentes ejes estratégicos y el grado de cumplimiento de los objetivos.

Anualmente, se publicará un informe de seguimiento del Plan y, a su finalización, se publicará un informe de evaluación dando cuenta de los resultados alcanzados y del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos.

Adicionalmente, cada iniciativa contará con sus mecanismos específicos de seguimiento. Los Líderes de Iniciativa elevarán al Comité de Seguimiento las incidencias que requieran la adopción de decisiones estratégicas, según se establece en los procedimientos de revisión del Plan.

Con objeto de asegurar la adecuada adaptación del Plan a las condiciones cambiantes del entorno, se establecen los siguientes procedimientos de revisión:

Revisión periódica y actualización

Bajo esta denominación se engloban los cambios propios de la gestión ordinaria de las iniciativas, tales como:

- Cambios en la planificación de la iniciativa que no alteren hitos o entregables comprometidos.
- Incorporación de nuevos indicadores de medición.
- Modificaciones inevitables en la planificación originadas por retrasos.

Estos cambios que, si bien son de cierta importancia y pueden afectar a la marcha de la iniciativa, no se consideran de mayor impacto y podrán ser realizados directamente por el Jefe de Iniciativa, que deberá reportarlos directamente al Comité de Seguimiento para su registro y trazabilidad.

Revisión extraordinaria

En esta categoría entran los cambios más importantes o que mayor impacto ocasional en el normal transcurso de los trabajos. Estos cambios incluyen:

- Incorporación de nuevas iniciativas.
- Eliminación de iniciativas.
- Modificación del plazo de ejecución y de los hitos.
- Cambios significativos del alcance de las iniciativas.
- Modificación del presupuesto.
- Cambio en los objetivos comprometidos en el Plan.
- Cambio de personal de responsabilidad.
- Cambios normativos, tecnológicos u otros cambios singulares que modifiquen sustancialmente la situación de la iniciativa.

Estos cambios deberán ser solicitados al Comité de Seguimiento que deberá comunicar su autorización, denegación o elevación al Comité de Dirección.



Cuadro de Mando

Specific (Específicos)

Measurable (Medibles)

Achievable (Alcanzables)

Realistic (Realistas)

Time-based (Planificados)



El **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** es un Plan orientado a resultados, y como tal, se han establecido objetivos estratégicos y operativos medibles y cuantificables que permitirán hacer un seguimiento adecuado del efecto real de las iniciativas puestas en marcha.

Las características de los objetivos del sistema de gestión se pueden definir como “**SMART**”:

- **Specific (Específicos)**. Claros y suficientemente detallados. Incorporación de nuevos indicadores de medición.
- **Measurable (Medibles)**. Se puede conocer el grado de consecución de un objetivo.
- **Achievable (Alcanzables)**. Se pueden lograr con flexibilidad, generan compromiso por parte de las empresas e instituciones del Ministerio.
- **Realistic (Realistas)**. Ambiciosos pero que se puedan desarrollar en el Plan.
- **Time-based (Planificados)**. Programados en el tiempo y coordinados.

El seguimiento ha de efectuarse de forma continua a lo largo de la implantación del Plan, lo que permite controlar y medir en tiempo real la evolución y el desarrollo de las estrategias; pudiendo corregir y subsanar posibles carencias en su implantación aprobando nuevas metas a partir de los resultados obtenidos.

Para llevar a cabo dicho seguimiento se utiliza la herramienta cuadro de mando integral, esencial para la monitorización y el seguimiento de las actuaciones y para la toma de decisiones de los órganos gestores de las actuaciones y del Comité de Dirección.

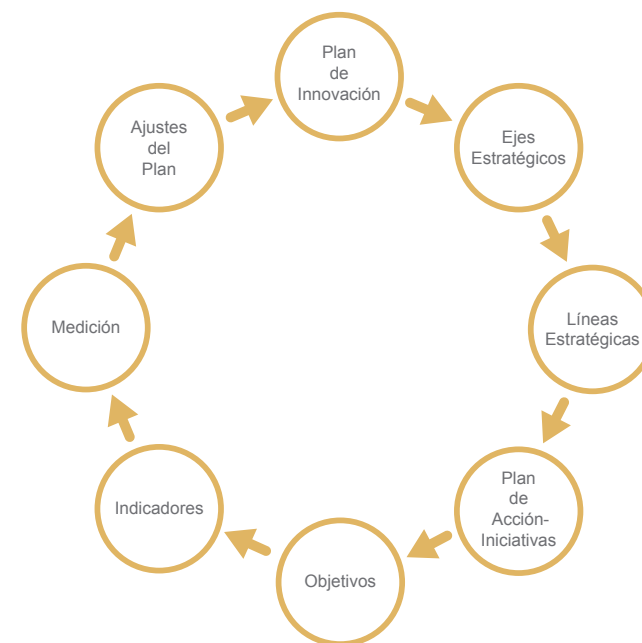
Este cuadro de mando está formado por una batería de indicadores de resultados que permiten un seguimiento de los objetivos específicos y acciones planteadas y que serán evaluables a lo largo del tiempo, posibilitando el diseño de respuestas en función de los resultados.

Estos indicadores se han elaborado siguiendo los criterios de implantación de sistemas de indicadores que contemplan los siguientes requisitos:

- Ser relevantes para diagnosticar el estado real de las iniciativas.
- Estar alineados con los objetivos últimos del Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras.
- Contar con unas metas ambiciosas y realistas que motiven la implicación de todas las empresas o instituciones del Ministerio de Fomento.
- Tienen una relación directa sobre el concepto valorado con el objetivo de ser representativo.
- Tienen unos resultados cuantificables.
- El beneficio que se obtiene del uso de los indicadores supera la inversión de recursos en capturar y tratar los datos necesarios para su desarrollo.
- Son comparables en el tiempo y, por lo tanto, pueden representar la evolución del concepto valorado.
- Fiables, fáciles de establecer, mantener y utilizar.

- Ser homologables y comparables con otros indicadores implantados previamente, como por ejemplo los establecidos en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (EECTI) y Estrategia Europa 2020 (H2020), de forma que se permita la comparación con otras regiones y países.

En cualquier caso, se trata de una lista abierta que habrá que acomodar en función de las necesidades de reorientación de objetivos y metas, y de las propias exigencias del proceso de seguimiento y evaluación.



Indicadores E1 - Experiencia del Usuario -

LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E1L1 - Movilidad como Servicio	E1L1-1 - Plan Nacional de Movilidad como Servicio	Grado de conocimiento de la Movilidad como Servicio
		Número de empresas relacionadas con la Movilidad como Servicio
	E1L1-2 - El Grupo Fomento como Integrador de Datos	Número de operadores de transporte involucrados
		Publicación Libro Blanco de Datos Abiertos del Transporte
	E1L1-3 - Proyecto piloto de Movilidad como Servicio en el Grupo Fomento	Logro de la alianza con operador de transporte “última milla”
		Percepción de los títulos de transporte combinados (con más de un operado
E1L2 - Viaje Sin Barreras	E1L2-1 - Desarrollo e implantación de sistemas de pago avanzados	Demanda del nuevo servicio ofertado
		Porcentaje de ventas realizado mediante procedimiento electrónico
		Inversión anual en compra-venta de billetes
	E1L2-2 - Desarrollo e implantación de sistemas de validación sin billete	Valoración económica del fraude derivado de la compra-venta de billetes
		Porcentaje de títulos validados sin billete físico
		Inversión anual en ticketing
	E1L2-3 - Impulso a los sistemas y controles de seguridad sin parada	Número de proyectos basados en sistemas biométricos en explotación
		Número de sistemas basados en técnicas biométricas certificados a nivel internacional
		Número de patentes surgidas en el marco de la iniciativa
	E1L2-4 - Plan de accesibilidad universal en el sistema de transporte	Sistemas implantados: en pruebas o en operación
Número de Proyectos puestos en marcha relacionados con el Plan		
E1L3 - Perfil del Usuario	E1L3-1 - Big Data y ciencia de datos para la mejora de la experiencia del usuario	Mejora en los índices de Accesibilidad Universal
		Número de terminales con capacidad para el posicionamiento en interiores
	E1L3-2 - Creación del perfil del usuario	Número de empresas relacionadas con el posicionamiento en interiores
		Modelos predictivos en funcionamiento en relación con la experiencia del usuario
	E1L3-3 - Creación del marketplace del Grupo Fomento	Ingresos derivados del análisis de datos
		Número de usuarios registrados
E1L3-4 - Desarrollo de nuevos canales de comunicación operador-usuario	Valoración de los usuarios	
	Ventas a través del Marketplace	
	Número de productos ofrecidos	
	Número de usuarios del portal de participación	
E1L3-5 - Creación del laboratorio de la experiencia del usuario	Implantación del sistema de análisis de sentimientos	
	Valoración del servicio de atención automatizado	
		Número de patentes generadas por el Laboratorio

Indicadores E2 - Plataformas Inteligentes -

LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E2L1 - Movilidad como Servicio	E2L1-1 - Plataforma estación inteligente	Número de sistemas integrados en la plataforma
		Número de implantaciones de la plataforma en estaciones
		Iniciativas comerciales de venta de la solución realizadas
	E2L1-2 - Integración de las plataformas plataforma inteligente con la plataforma de ciudad	Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutas
		Número de entidades de información integradas
	E2L1-3 - Integración de modelos BIM en la estación inteligente	Procesos de mantenimiento/explotación integrados con BIM
E2L2 - Aeropuertos Inteligentes	E2L2-1 - Plataforma aeropuerto inteligente	Número de sistemas integrados en la plataforma
		Número de implantaciones de la plataforma en aeropuertos
		Iniciativas comerciales de venta de la solución realizadas
	E2L2-2 - Integración de las plataformas aeropuerto inteligente con las plataformas de ciudad	Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutadas
		Número de entidades de información integradas
	E2L2-3 - Integración de modelos BIM en el aeropuerto inteligente	Procesos de mantenimiento/ explotación integrados con BIM
E2L3 - Puertos Inteligentes	E2L3-1 - Plataforma puerto inteligente	Número de implantaciones de la plataforma
		Ingresos por venta de la plataforma
	E2L3-2 - Integración de las plataformas puerto inteligente con la plataforma de la ciudad	Porcentaje de actividades necesarias para la integración ejecutadas
		Número de entidades de información integradas
	E2L3-3 - Integración de modelos BIM en el puerto inteligente	Procesos de mantenimiento/explotación integrados con BIM
E2L4 - Plataforma del Usuario	E2L4-1 - Plataforma del Usuario	Porcentaje de desarrollo de la plataforma ejecutado
		Número de sistemas que alimenta la plataforma
		Número de características de usuarios recogidas por la plataforma
	E2L4-2 - Integración de la plataforma del usuario con otras plataformas y herramientas	Número de plataformas integradas en la Plataforma del Usuario
	E2L4-3 - Integración con aplicaciones móviles generadoras de datos de movilidad	Número de aplicaciones generadoras de datos de movilidad integradas en la Plataforma del Usuario

Indicadores E2 - Plataformas Inteligentes -

LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E2L5 - Plataforma de Mercancías	E2L5-1 - Plataforma de Mercancías	Número de usuarios individuales de la Plataforma
		Ingresos por venta de la Plataforma
	E2L5-2 - Integración de la plataforma de mercancías con otras plataformas y herramientas	Número de plataformas integradas en la Plataforma de Mercancías
E2L6 - Datos Abiertos	E2L6-1 - Impulso de nuevos proyectos con datos abiertos	Número de asistentes a Jornadas
		Número de participantes en cursos de formación
	E2L6-2 - Definición del catálogo de datos abiertos del transporte	Número de entidades adheridas al catálogo
	E2L6-3 - Desarrollo del portal multimodal de datos abiertos del Transporte	Número de entradas publicadas en el portal
E2L7 - Nuevas Fuentes de Datos	E2L7-1 - Alianzas con empresas generadoras de datos de movilidad	Número de alianzas establecidas
	E2L7-2 - Explotación de datos de redes sociales para su empleo en movilidad y transporte	Números de estudios de movilidad desarrollados empleando datos de redes sociales
	E2L7-3 - Empleo de datos de telefonía móvil para la determinación de la demanda de transporte	Número de estudios que utilizan estas fuentes de datos
		Número de consultas realizadas a las matrices OD
	E2L7-4 - Integración de Galileo en las aplicaciones del Grupo Fomento	Número de aplicaciones actualizadas
		Número de nuevas aplicaciones desarrolladas
E2L8 - Cielo Único	E2L8-1 - Smart ATM. Gestión inteligente del tráfico aéreo	Capacidad del espacio aéreo español
	E2L8-2 - Plataforma para la gestión del tráfico de Vehículos Aéreos no Tripulados	Número de UAVs gestionados por la Plataforma
	E2L8-3 - Implantación de técnicas Big Data en los servicios de navegación aérea	Implantaciones del modelo predictivo de prestaciones del sistema de navegación aérea
E2L9 - Gestión Marítima Inteligente	E2L9-1 - Gestión inteligente del tráfico marítimo	Evaluación del Banco de Pruebas

Indicadores E3- Rutas Inteligentes-

LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E3L1 - Digitalización de la Carretera y del Ferrocarril	E3L1-1 - Estandarización de las comunicaciones Vehículo-Infraestructura y Vehículo-Vehículo	Normas impulsadas por la iniciativa
		Número de entidades adheridas al Libro Blanco
	E3L1-2 - Implantación del mantenimiento predictivo en las infraestructuras del transporte	Ahorro en costes de mantenimiento en las infraestructuras estudiadas
	E3L1-3 - Posicionamiento hacia las redes 5G	Número de iniciativas puestas en marcha a partir del Plan de Migración
	E3L1-4 - Nuevos sistemas de seguridad en la infraestructura ferroviaria	Kilómetros de vía con sistemas inteligentes instalados
	E3L1-5 - Despliegue del ERTMS en la red nacional	Análisis de ahorro de coste con las soluciones propuestas
		Finalización de un plan de despliegue realista y abordable financieramente
	E3L1-6 - BIM en infraestructuras lineales	Procesos de diseño / construcción integrados con BIM Procesos de mantenimiento / explotación integrados con BIM
E3L2 - Modelización y Predicción	E3L2-1 - Desarrollo de un modelo nacional de transportes multimodal para viajeros y mercancías	Número de aplicaciones, usos y estudios derivados del MNT
	E3L2-2 - Proyecto piloto de modelo predictivo de demanda de transporte	Número de aplicaciones, usos y estudios derivados del modelo predictivo
		Valoración del Proyecto Piloto
E3L3 - Territorios Inteligentes	E3L3-1 - Sistema de transporte a demanda en entornos rurales	Número de rutas de transporte público operando con el sistema
		Reducción del ratio costes operación por pasajero
	E3L3-2 - Proyecto piloto de rutas de transporte público dinámicas	Valoración por parte de los usuarios del nuevo sistema
		Demanda de viajeros
E3L4 - Logística y Mercancías	E3L4-1 - Observatorio de costes de transporte de mercancías	Número de accesos al observatorio
	E3L4-2 - Intermodalidad sin barreras	Reducción del tiempo medio invertido en trámites
		Valoración del sistema
	E3L4-4 - Implantación de servicios última milla en el Grupo Fomento	Facturación del nuevo servicio
		Número de nuevos clientes
E3L5 - Nuevos Paradigmas del Transporte	E3L5-1 - Creación de una comisión de vigilancia tecnológica	Procesos corporativos aprobados
	E3L5-2 - Estrategia Hyperloop	Número de estudios de viabilidad desarrollados
		Publicación del documento español de consulta
	E3L5-3 - Laboratorio de Vehículos Aéreos no Tripulados	Número de proyectos piloto puestos en marcha

Indicadores E4 - Eficiencia Energética y Sostenibilidad -

LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E4L1 - Energías Renovables	E4L1-1 - Fomento a los sistemas de generación, almacenamiento y distribución de energía	Reducción del consumo eléctrico en punto frontera
		Porcentaje de energía eléctrica consumida procedente de fuentes renovables y sostenibles
		Volumen de energía redistribuida
E4L2 - Descarbonización	E4L2-1 - Impulso al desarrollo del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	Porcentaje de VEA sobre el total de la flota
		Modelos de vehículos e infraestructuras disponibles con cada tecnología
		Consumo energético Reducción del presupuesto de combustible en flota propia
	E4L2-2 - Plan del Grupo Fomento para la Infraestructura del vehículo eléctrico y otros vehículos con energías alternativas	Número de puntos de recarga instalados en el ámbito del Grupo Fomento
		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
		Número de vehículos VE y VEA en la flota propia
	E4L2-3 - Implantación de servicios de transporte combinado eficientes	Variación porcentual interanual de los modos combinados en el reparto modal
		Número de iniciativas de transporte combinado
	E4L2-4 - Portal intermodal para el seguimiento y monitorización de indicadores y objetivos medioambientales	Número de entidades del sector transportes adheridos al Portal intermodal
		Número de indicadores y objetivos medioambientales monitorizados
	E4L2-5 - Aplicación de las tecnologías fotocatalíticas en infraestructura de transporte	Número de proyectos piloto implantados
		Grado de mejora de calidad del aire en las implantaciones realizadas
	E4L2-6 - La bicicleta como eje de la movilidad urbana	Número de estaciones y nodos de transporte con infraestructura para el intercambio modal con la bicicleta
		Grado de satisfacción de los usuarios con la oferta de transporte intermodal

Indicadores E4 - Eficiencia Energética y Sostenibilidad -

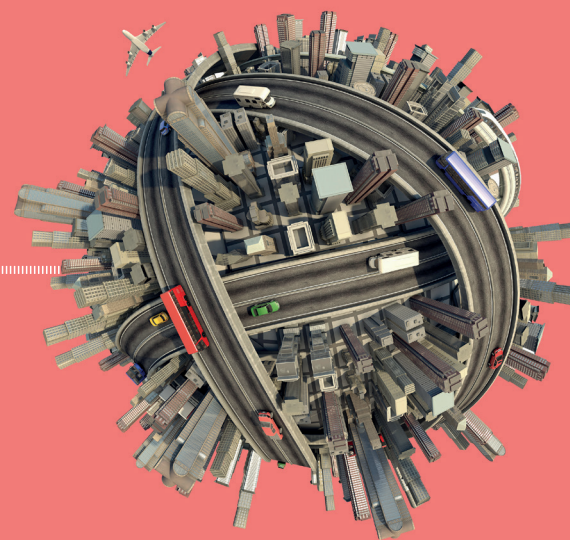
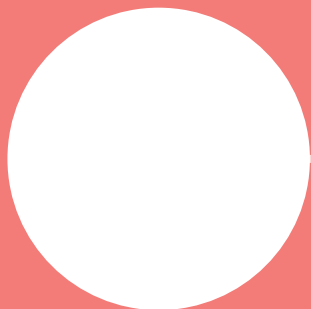
LÍNEA ESTRATÉGICA	INICIATIVA	INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA INICIATIVA
E4L3 - Nuevas Infraestructuras	E4L3-1 - Optimización y adaptación de los elementos de transporte hacia modelos más eficaces y sostenibles	Número de vehículos transformados
		Número de infraestructuras optimizadas
	E4L3-2 - Sistemas de gestión inteligente de la energía en las infraestructuras de transporte	Consumo de energía eléctrica
		Número de infraestructuras de transporte con sistema de gestión inteligente de energía
		Reducción del consumo eléctrico en punto frontera
	E4L3-3 - Desarrollo de redes inteligentes para la toma de decisiones	Consumo energético
		Valoración de los proyectos piloto
	E4L3-4 - Control de la eficiencia de los vuelos en términos de consumo, coste y emisiones	Número de ineficiencias detectadas
		Ahorro de consumo de combustible
		Ahorro de costes derivados de las ineficiencias de vuelo
	E4L3-5 - Nuevas técnicas de control de contaminación acústica y de suelos	Número de técnicas evaluadas
		Grado de descontaminación
E4L4 - Vehículo Autónomo	E4L4-1 - Estandarización técnica para el desarrollo del marco legal del vehículo autónomo	Estándares impulsados por el Comité
		Número de entidades adheridas al Comité
	E4L4-2 - Creación del libro blanco de la ética del vehículo autónomo	Publicación del Libro Blanco
		Número de entidades adheridas al Libro Blanco
E4L5 - Educación, comunicación y emprendimiento	E4L5-1 - Educación, comunicación y actividades formativas	Número de acciones formativas
		Número de agentes adheridos a las acciones formativas
	E4L5-2 - Opciones de espacio de trabajo compartido	Superficie destinada a espacios de trabajo compartidos
		Número de acuerdos de colaboración con startups sin costes de inversión por el agente

Agradecimientos

El presente **Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras** ha sido realizado por INECO en colaboración con el Ministerio de Fomento y las empresas ADIF, AENA, ENAIRE, CRIDA, Puertos del Estado, RENFE, CEDEX y SASEMAR, cuyos responsables han mostrado un absoluto compromiso con el proyecto.

Además de las citadas empresas e instituciones, para la redacción del Plan se ha contado con la contribución de organismos públicos y en especial de la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital. Cabe destacar la colaboración del sector privado ayudando a definir y enfocar las actuaciones de los próximos años en materia de innovación. En particular, se quiere agradecer su disposición a los responsables de KPMG, Boston Consulting Group, Gas Natural, Telefónica, NEC, Huawei, Fujitsu, la Fundación Rafael del Pino, South Summit, Fundación Universidad-Empresa, el Instituto de Empresa, así como a las empresas Knowin, Tecnova y Oficemen. Por último, un agradecimiento a las personas e instituciones que han colaborado en el proceso de participación pública de este Plan.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO