



COLABORAN:



DE LA TENDENCIA A LA OPORTUNIDAD

Informe de oportunidades para una movilidad ferroviaria metropolitana de futuro



El Laboratorio de Ecoinnovación es un proyecto de la Obra Social "la Caixa" y la Fundación Fórum Ambiental con el fin de que las organizaciones de todo tipo abracen la ecoinnovación como vía para crear soluciones sostenibles que hagan un mejor uso de los recursos, reduzcan los efectos secundarios negativos de nuestra economía sobre el medio ambiente (como el cambio climático) y generen beneficios económicos.

A fecha de hoy, nadie se cuestiona la importancia de tomar en consideración la sostenibilidad en las estrategias corporativas, los modelos de negocio y el diseño de productos y servicios. Esto es clave para avanzar hacia una economía más competitiva, responsable y circular en la que ecoinnovar es esencial para el progreso y el bienestar social.

En este contexto, el Laboratorio de Ecoinnovación ha puesto en marcha un conjunto de iniciativas para mejorar la aplicación de la ecoinnovación en el mercado y facilitar un impacto positivo sobre la economía, la sociedad y el medio ambiente. Una de estas iniciativas es el programa Ecoinnova Ferroviario el cual pretende contribuir a sentar las bases para un sistema logístico más sostenible y competitivo.



laboratorio
ecoinnovación

Ecoinnovamos para mejorar la salud del planeta
y la competitividad económica.

Realizado por:

Secretaría Técnica del Laboratorio de Ecoinnovación

**Atribuciones:**

Los derechos de este documento son propiedad de la Fundación Fórum Ambiental y la Fundación Bancaria "la Caixa". Se da permiso para reproducir total o parcialmente el documento con previa autorización expresa y siempre que se cite el origen.

Fuentes:

Los contenidos del presente informe toman prestados contenidos e ideas de diversas fuentes mencionadas a lo largo del mismo.

Agradeciendo las contribuciones de:

ATM	Altran	CIMALSA	FGC
Railgrup	Renfe	Segula	Talgo
Telice	Thales	TicTAP	TMB
Tomás Expediciones	Tram	Worldsensing	

Publicado en:

Febrero de 2019

www.laboratorioecoinnovacion.com
info@laboratorioecoinnovacion.com

ÍNDICE DE CONTENIDOS

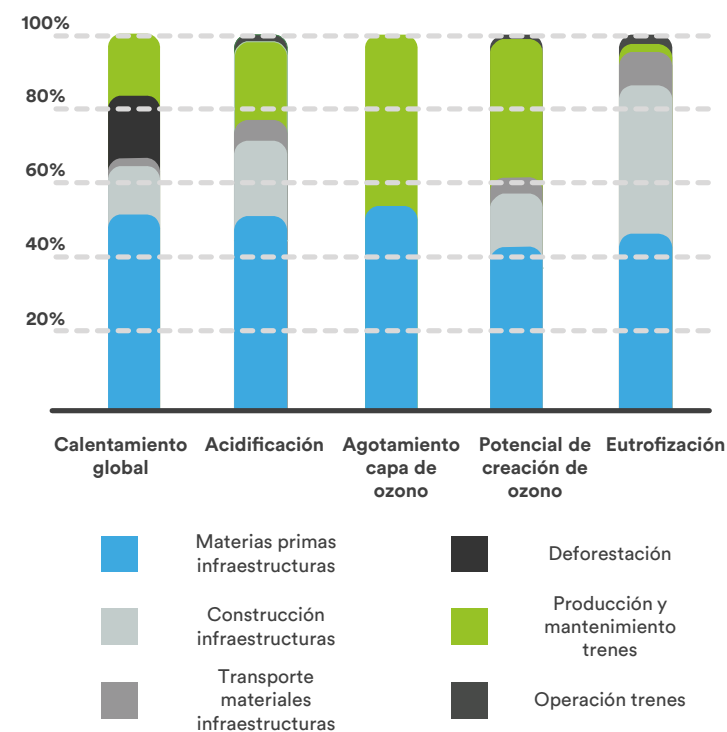
0. Introducción y metodología	1
¿Por qué hemos trabajado mediante escenarios de futuro?	3
¿Cómo son los escenarios que planteamos?	3
1. Paradigmas actuales y fotografías del futuro	5
Visión movilidad 2050	15
Visión Región metropolitana de Barcelona	16
- Pilares para la visión	16
- Capacidades técnicas y soluciones necesarias para sustentar la visión	19
2. Radar de áreas de oportunidad	20
Áreas de oportunidad	21
Áreas de especial interés	22
3. Hoja de ruta para alcanzar la visión	33

0. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

A lo largo de los pasados años el Laboratorio de Ecoinnovación ha venido colaborando activamente con el sector ferroviario para acelerar la transición hacia una movilidad ecoinnovadora.

En el marco del programa Ecoinnova, durante 2016, se desarrolló un primer análisis de los impactos ambientales del sistema de movilidad ferroviaria así como un escaneo de los horizontes de futuro a través del cual se identificaron fuerzas de cambio y tendencias. El análisis de los impactos ambientales del sistema ferroviario puso de relieve que:

- El **principal impacto** ambiental del sistema tiene lugar debido al **consumo energético en su fase de uso**. Este impacto varía en importancia dependiendo del mix eléctrico consumido.
- Las **materias primas**, así como las operaciones necesarias para construir la infraestructura, suponen el segundo impacto ambiental más importante, seguido del **impacto de producción** del material rodante.
- La introducción de estrategias de cierre de ciclos materiales, la recuperación de componentes y materias primas de los trenes en su fin de vida, su remanufactura, reciclado y reincorporación; permitirá reducir ampliamente el impacto de esta fase así como hacer más competitivo el modo.
- Los **impactos sobre la biodiversidad** de la infraestructura así como de la operación (vibración, ruido...) aún ostentan amplias posibilidades de mejora.

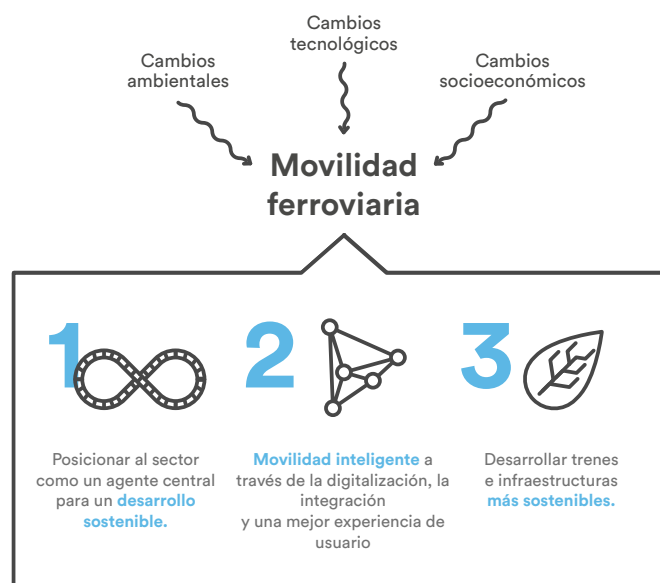


Impacto ambiental del sistema en la línea Botnia, Suecia. Envirodec. La importancia del impacto de la fase de uso se encuentra reducida en este análisis debido a la naturaleza preponderantemente renovable del mix eléctrico consumido en operación. Envirodec.

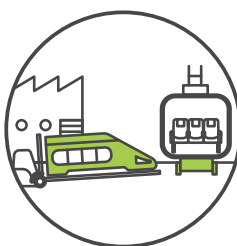
Por otro lado, el análisis de las tendencias comenzó a vislumbrar patrones de adaptación de diferentes organizaciones líderes: las señales de cambio.

A lo largo de 2018 se ha complementado este trabajo tratando de sintetizar y evaluar el impacto de potenciales áreas de oportunidad para el sector. Para ello se ha trabajado desde una metodología participativa centrada en los futuros. A lo largo del proceso han participado diferentes organizaciones del sistema de movilidad ferroviaria aportando sus visiones y retos. De esta forma el informe que se desarrolla a continuación expone una variedad de **potenciales escenarios** para la movilidad ferroviaria del futuro y orienta sobre las líneas de acción que permitan **capitalizar las visiones más prometedoras**.

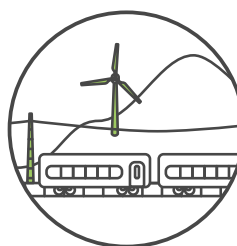
De esta forma, en la última parte del informe se muestra una **hoja de ruta colectiva** a abordar por el sector para aproximarse a la visión de futuro deseable planteada.



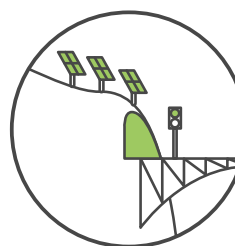
Transición modal



Ecoinnovación en producto



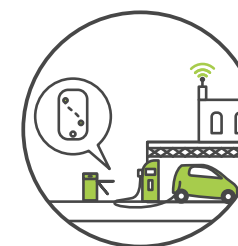
Eficiencia energética



Infraestructuras sostenibles



Multimodalidad



Nuevos modelos de negocio

Infografía resumen de los resultados de informe realizado en 2016.

¿Por qué hemos trabajado mediante escenarios de futuro?

El interés principal del programa Ecoinnova es motivar la acción en pos de una movilidad ferroviaria ecoinnovadora y de futuro. La investigación llevada a cabo en los últimos años pone de relieve una inercia ligeramente conservadora en el sector. Esta inercia se materializa en paradigmas de gestión y planificación muy asentados que dificultan la apertura de nuevos escenarios.

A la hora de abordar el cambio, el sector acostumbra a mirar hacia el futuro de forma lineal entendiéndolo como una extensión del presente. Esta mirada dificulta la visualización de alternativas de futuro y, en último término, planificar conjuntamente para hacerlas realidad.

El trabajo desarrollado durante 2018 busca ayudar a abrir nuevos marcos de trabajo a un nivel más sistémico, conectando diferentes parcelas de la realidad ciudadana y ofreciendo visiones de futuros alternativos. **Este informe aspira a ser una inyección de imaginación y provocación para visualizar futuros alternativos que ayuden a orientar las decisiones en el presente.**

¿Cómo son los escenarios que planteamos?

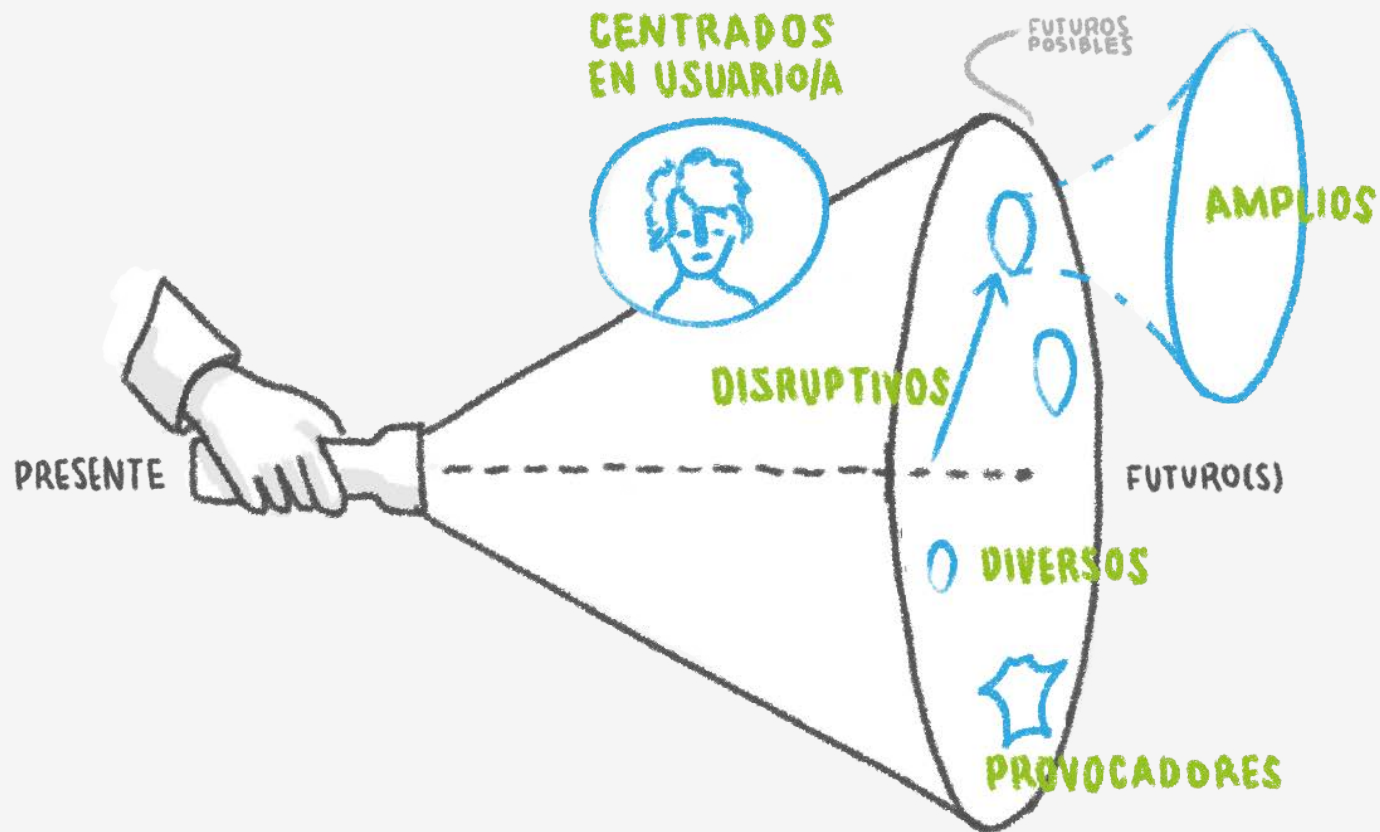
Los escenarios que se presentan en el informe parten del cuestionamiento de paradigmas que rigen la movilidad hoy en día. Estos paradigmas no representan los modelos mentales de la totalidad de agentes del sector, pero sí encapsulan unos ciertos patrones de pensamiento generalizados que condicionan las decisiones, la planificación y la inversión. A lo largo del documento se ponen de relieve algunos de estos marcos para, a continuación, ser cuestionados abriendo nuevas posibilidades de futuro. Estas ventanas hacia posibles futuros comparten ciertas características:

- **Están centrados en la experiencia de usuaria.** Ponen a los usuarios de movilidad y sus necesidades en el centro.
- **Son disruptivos.** Sirven para abrir escenarios alternativos de posibilidad y superar la concepción del futuro como una extensión del presente.
- **Son diversos.** En el futuro convivirán diferentes posibilidades que aún hoy no imaginamos. Un ejercicio activo de diversidad puede ayudar a ofrecer una perspectiva más interesante.

“Futures studies does not- or should not pretend to predict ‘the future’. It studies ideas about the future -what I usually call ‘images of the future’- which each individual (and group) has (often holding several conflicting images at one time). These images often serve as the basis for actions in the present.”

- Jim Dator

- **Son amplios.** Entienden la movilidad como un todo, más allá de modos o ámbitos competenciales actuales.
- **Son provocadores.** Aspiran a ser capaces de romper las preconcepciones y servir no como un fin en sí mismo sino como una chispa que permita impacto real en el presente.



“Any useful statement about the future should at first seem ridiculous.”

- Jim Dator

1. PARADIGMAS ACTUALES Y FOTOGRAFÍAS DEL FUTURO

A fin de construir una visión de futuro colectiva que informe una hoja de ruta sectorial es necesario comprender cuáles son los paradigmas que rigen la movilidad ferroviaria hoy en día. Una vez identificados es posible ponerlos en cuestión y, si es el caso, generar alternativas de futuro más sostenibles económica, social y ambientalmente.

A lo largo de esta sección se enumeran algunos de estos paradigmas para, a continuación, cuestionarlos mediante preguntas de provocación. Estas preguntas dan pie a posibles soluciones de futuro, algunas de las cuales son ilustradas para mejor comprensión.

Este conjunto de cuestionamientos nos permiten vislumbrar la movilidad metropolitana en el año 2050 desarrollada en la siguiente sección. La movilidad ferroviaria del futuro seguro que romperá con muchas de las concepciones actuales, un ejercicio como el que se propone a continuación debería ayudar a cuestionar el status quo e inspirar la acción en el presente.

Paradigmas actuales de la movilidad ferroviaria

Paradigma 1 - La gobernanza del transporte público se divide por modos y por ámbitos geográficos.

Paradigma 2 - La planificación del transporte es *top-down* (la autoridad planificadora y la política deciden) y retroactiva (se basa, mayoritariamente, en evidencias del pasado).

Paradigma 3 - Los principales retos de la movilidad son financieros, tecnológicos y culturales. El acceso a capital, el desarrollo de nueva tecnología y la educación a la ciudadanía para que tome mejores decisiones nos ayudará a ofrecer mejor servicio.

Paradigma 4 - El crecimiento como objetivo ineludible del sector. Más frecuencias, más líneas y más capacidad.

Paradigma 5 - El tiempo es la unidad de medida principal para medir el desempeño ferroviario: puntualidad y duración del viaje.

Paradigma 6 - El ferrocarril es un mero consumidor de energía, mayoritariamente eléctrica, cuyo impacto viene muy definido por el mix eléctrico consumido.

Paradigma 7 - Los trenes son unidades estándares que mantienen su diseño a lo largo del tiempo.

Paradigma 8 - El transporte de cargas y de personas son dos dominios completamente separados.

Paradigma 9 - La movilidad ferroviaria depende de infraestructura cara e inflexible cuya financiación requiere de grandes capitales y plazos de construcción.

Paradigma 1 - La gobernanza del transporte público se divide por modos y por ámbitos geográficos.

¿Y si... → Soluciones

... toda la movilidad (personal/colectiva, privada/pública...) estuviera mediada por agentes metropolitanos transversales?

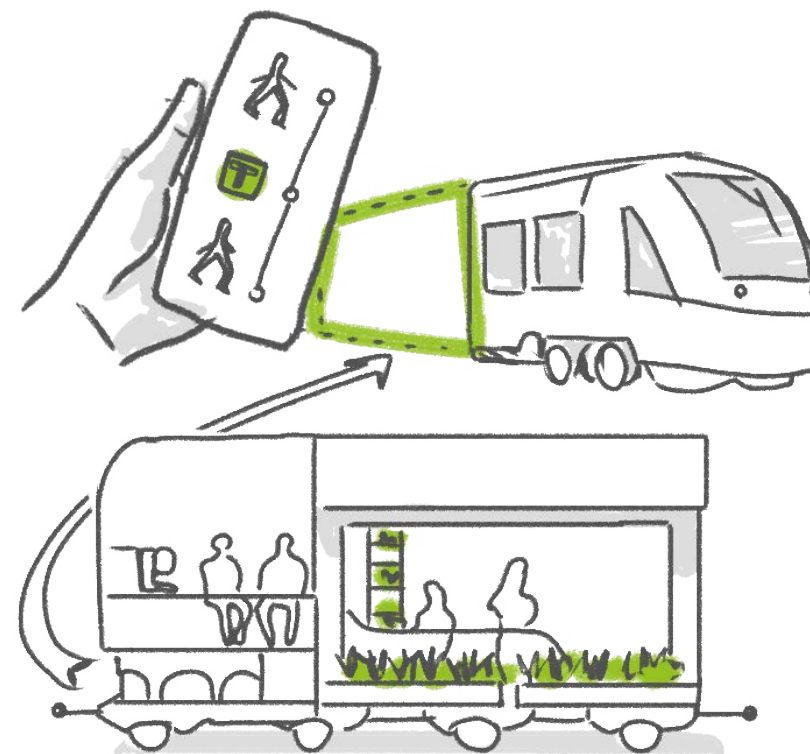
... el transporte urbano pudiera operar integradamente incluso transitando diversos operadores (un billete, un pago, una experiencia...)?

... el mercado a absorber fuera el vehículo privado y no la competencia entre modos colectivos?

... el negocio de los operadores de transporte dejara de ser mover personas entre estaciones o paradas?

- MaaS como un mercado abierto de soluciones de movilidad integradas (*rooting, payment, services, bundling, ticketing...*) con servicios de alto valor basados en las necesidades específicas de cada cliente.

- Estándares y patrones de servicio que permitan que el transporte público sea percibido como una única red y no como un conjunto de redes inconexas.



Paradigma 2 - La planificación del transporte es top-down (la autoridad planificadora y la política deciden) y retroactiva (se basa, mayoritariamente, en evidencias del pasado)

¿Y si...



Soluciones

... no existiera un horario ni frecuencia de transporte estándar?

... la planificación urbanística y del transporte fuera realmente un proceso participado por la ciudadanía y basada en el consenso?

... la ciudadanía tomara una responsabilidad concreta en el mantenimiento de un sistema más sostenible?

... arrancar una nueva línea ferroviaria fuera tan fácil y rápido como asfaltar una carretera?

... las autoridades tuvieran un rol de liderazgo en el ecosistema de la movilidad como servicio?

- Gamificación para incentivar las mejores decisiones de transporte y gestionar la demanda.

- Plataforma mecenazgo inverso (acumulación de demanda) para necesidades de transporte no resueltas.

- Ciudad mutante, modular y cambiante.

- Cooperativas de consumidores que crean líneas demandadas a riesgo (ej. Go-Op) en un contexto de liberalización del transporte ferroviario.

- Planificador de viaje conectado a plataforma de servicios avanzados y personalizables.

- APIs con datos de acceso público que configuran la columna vertebral del ecosistema MaaS y la plataforma de compartición de datos.

- Gestión de datos en tiempo real para hacer frente a incidencias además de gestionar demanda y oferta

- Sistema de análisis de movimiento de personas basado en inteligencia artificial (grandes eventos, demandas estacionales, horas valle/pico dinámicas día a día, etc) que permite planificar de forma dinámica horarios y disponibilidades.



Paradigma 3 - Los principales retos de la movilidad son financieros, tecnológicos y culturales.
El acceso a capital, el desarrollo de nueva tecnología y la educación a la ciudadanía para que tome mejores decisiones nos ayudarán a ofrecer mejor servicio

¿Y si...



Soluciones

... las personas usuarias fueran cofinanciadoras directas de los costes de la movilidad?

... el valor y retorno del transporte no sólo se midiera en términos económicos?

... encontráramos nuevos modelos de negocio y fuentes de financiación en el marco del transporte público?

... la planificación en tiempo real (*big data*) y la automatización para una movilidad más segura y eficiente fueran ya una realidad?

... las tecnologías para ofrecer una experiencia sin fricción (*e-payment*, *ticketless*, *NFC*, *infotainment*...) fueran ya una realidad?

... la automatización y la inteligencia artificial fueran la norma?

... existieran mecanismos de incentivo que orientaran a la ciudadanía a tomar las mejores decisiones?

... el ciclo de vida de infraestructuras y material rodante fuera gestionado de forma automática?

- Indicador del valor social y ambiental generado por el transporte público e indicadores integrales de retornos de la inversión (sROI).

- *Crowdfunding* de infraestructuras y líneas ferroviarias con compromiso de uso.

- Realidad aumentada y *drones* para el mantenimiento y la gestión de incidencias.

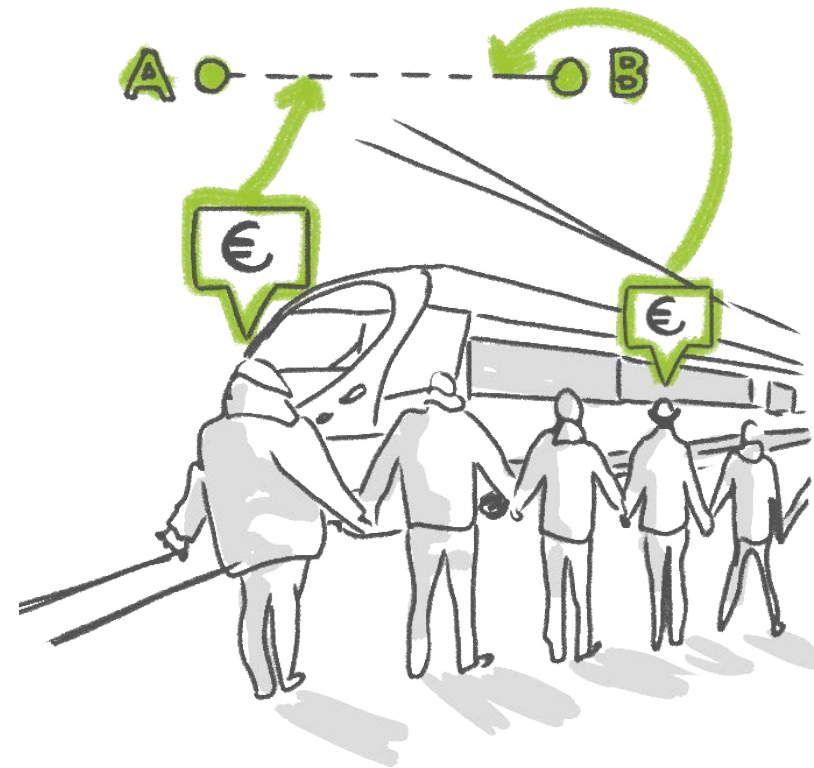
- Robotización de los accesos a los trenes para aumentar las frecuencias.

- Tecnologías blandas y organizacionales para fomentar el aprendizaje y la innovación.

- *Dynamic pricing* para regular demanda.

- Regulación de las sobrecargas a través de la planificación en tiempo real de los viajes mediante combinaciones multimodales.

- Acuerdos público privados para flexibilidad horaria y extender y achatar las horas pico (ej. promoción del teletrabajo).



Paradigma 4 - El crecimiento como objetivo ineludible del sector. Más frecuencias, más líneas y más capacidad.

¿Y si... → Soluciones

... las autoridades tuvieran el rol de equilibrar la demanda conforme a la oferta?

... las autoridades se comportaran como una plataforma encargada de asociar demanda y oferta?

... se pudiera dar más y mejor servicio sin aumentar las líneas?

- Proceso de diseño de políticas públicas holístico que contemple la interdependencia entre las políticas de trabajo, fiscales, de vivienda, de movilidad...

- Acceso a nuevos negocios y servicios que reduzcan la demanda de transporte y creen nuevas líneas de financiación pública (ej. teletrabajo, plataforma comercio online local...).

- Modelo de negocio de las operadoras basado en plataforma. Distribuir la demanda en base a la oferta y generando incentivos para guiar la decisión (gamificación).



Paradigma 5 - El tiempo es la unidad de medida principal para medir el desempeño ferroviario: puntualidad y duración del viaje.

¿Y si... → Soluciones

... la unidad de medida para tomar decisiones fuera la energía invertida?

... la unidad de medida para tomar decisiones fuera las emisiones asociadas a cada opción?

... la idea de transporte desapareciera y se integrara con la vida cotidiana de los usuarios?

- Medidor de huella ambiental e incentivo público de vidas ligeras en carbono.

- Presupuesto personal de carbono/energético. Sistema de derechos de emisión personal.

- Vehículos personales (*personal pods*) que se agregan en forma de transporte colectivo. Cada vehículo puede tener una función específica (oficina, litera, restaurante...).

- Aplicaciones que gestionan de manera autónoma las necesidades de transporte individual día a día que ofrezcan servicios de transporte dependiendo de tu calendario personal, proponga las soluciones más rápidas y contrate servicios de movilidad.

- Sistema de medición de la disrupción a integrar en los planificadores de viaje. El planificador no solo tiene en cuenta el tiempo sino también cómo altera la vida del usuario y, en su defecto, le permitiría continuar con su vida.



Paradigma 6 - El ferrocarril es un mero consumidor de energía, mayoritariamente eléctrica, cuyo impacto viene muy definido por el mix eléctrico consumido.

¿Y si... → Soluciones

... el ferrocarril produjera más energía de la que consume?

... el negocio de la movilidad ferroviaria dejara de ser transportar personas o cargas?

... el tren consumiera sólo en función de la carga (pasajeros o mercancías)?

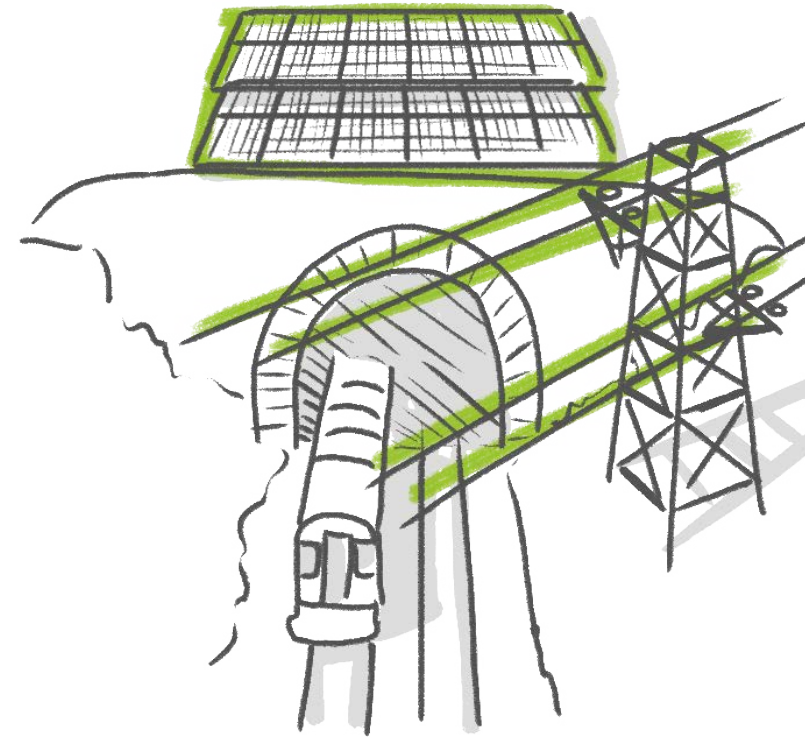
... el vehículo fuera autosuficiente energéticamente e independiente de fuentes externas de energía?

- Piezoeléctricos en estaciones, zonas de paso y vías para recuperar vibración y convertirlas en energía eléctrica.

- Generación solar y eólica en las instalaciones ferroviarias: superficies inutilizadas en estaciones y espacios longitudinales como vías o incluso túneles.

- Sistema ferroviario como acumulador de excedente de producción de energía renovable en horas valle a través de energía potencial gravitatoria.

- Plataformas de sensorización asociadas a los diferentes subsistemas ferroviarios que permita transitar hacia modelos predictivo-correctivos de mantenimiento. Los datos percibidos por los sensores se podrían asociar a un motor de inteligencia artificial lo que permitiría reducir tanto la energía como los costes asociados.



Paradigma 7 - Los trenes son unidades estándares que mantienen su diseño a lo largo del tiempo.

¿Y si...



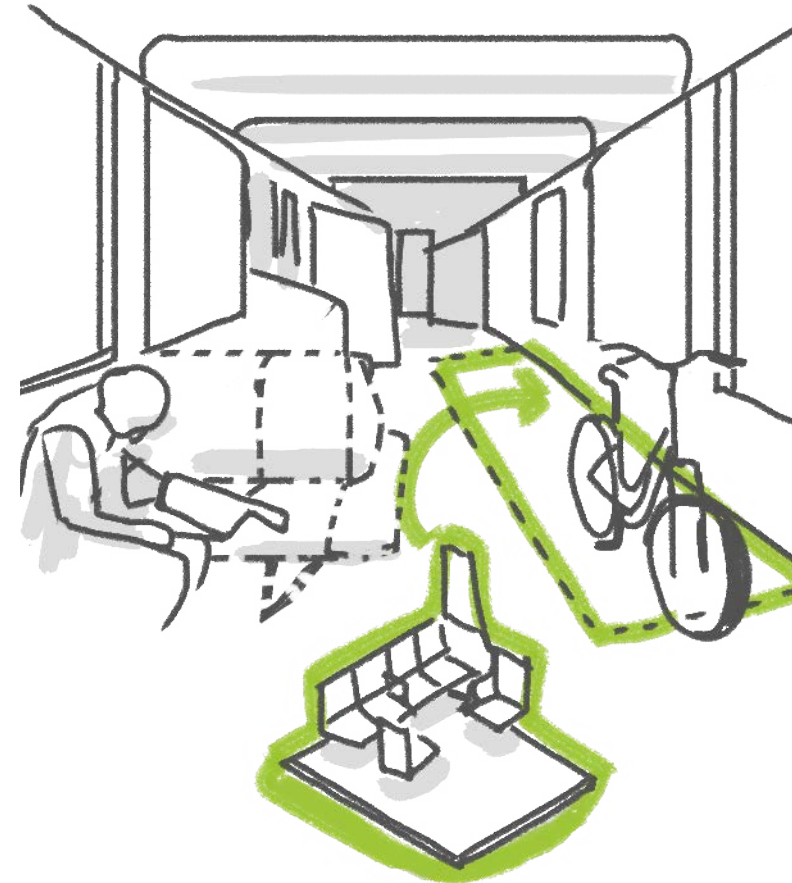
Soluciones

... los trenes pudieran adaptarse en tiempo real a las necesidades de cada momento y cada lugar?

... los pasajeros pudieran modificar el diseño o las funcionalidades de los trenes para adaptarlos a sus necesidades?

... los trenes se actualizasen y mantuvieran de forma autónoma?

- Diseño modular de los vagones que se adaptan a las necesidades del momento: asientos, de pie, transporte de cargas, etc.
- Diseño participativo o abierto a la mutación de las necesidades.
- Trenes cuyos vagones se desligan en vehículos autónomos (*PRT- personal rapid transit*).
- Mantenimiento predictivo/preventivo y control automatizado (*droids, drones, sensorización, centros de control...*).
- Trenes que permiten desacoplar/acoplar coches a lo largo de la línea para evitar mover coches vacíos.

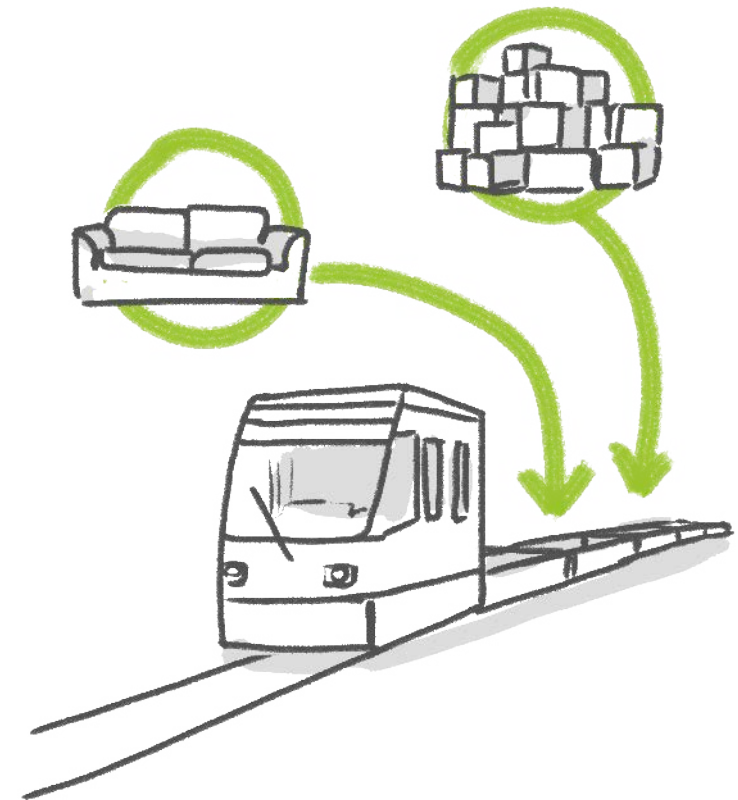


Paradigma 8 - El transporte de cargas y de personas son dos dominios completamente separados.

¿Y si... → Soluciones

... estos dominios se fusionaran de forma fluida?

- Trenes compartidos entre cargas y personas. Vagones flexibles.
- Logística colaborativa apalancándose sobre el modo ferroviario.
- Infraestructura compartida entre modos y que aprovecha infraestructura (ej. *drones* en túneles de metro, transporte nocturno de cargas en las vías del tranvía, transporte de paquetería aprovechando infraestructura de suministros para las ciudades...).



Paradigma 9 - La movilidad ferroviaria depende de infraestructura cara e inflexible cuya financiación requiere de grandes capitales y plazos de construcción.

¿Y si... → Soluciones

... la infraestructura ferroviaria pudiera cofinanciarse a través de la participación de los contribuyentes?

... los trenes pudieran viajar sobre vías y, en momentos concretos, desligarse de vías, catenarias y otras infraestructuras estables?

... la construcción de infraestructura no impidiera seguir haciendo uso de la misma?

... pudiésemos reducir hasta el extremo la infraestructura necesaria para operar?

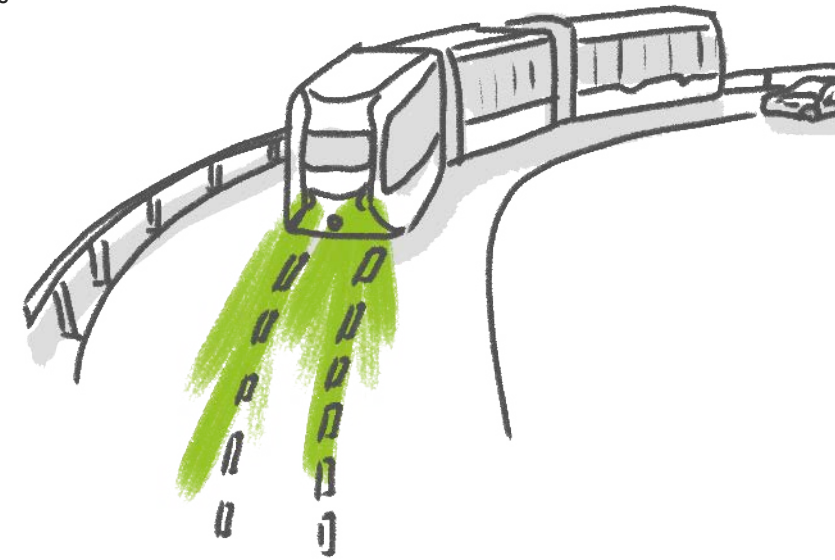
... la segregación por modos dejara de ser la norma en un contexto de automatización?

- *Crowdfunding* de infraestructuras cofinanciadas por la ciudadanía con compromiso de uso de infraestructuras.

- Planificación basada en demanda en tiempo real.

- Trenes sobre vías digitales (ART).

- Trenes con cargas rápidas en parada que no requieren catenaria.



Visión movilidad 2050

La visión de futuros es una herramienta estratégica que permite a las organizaciones guiar sus decisiones en el presente. Una vez construida una visión colectiva y compartida, es posible trazar los pasos necesarios para que cada organización se acerque progresivamente a ella. En último término, esto permite cuestionar cualquier decisión estratégica en base a su contribución a la visión y priorizar aquellas con un impacto potencial mayor.

ERRAC en su documento Rail 2050 Vision consensuó una visión de futuro para la movilidad ferroviaria europea. Esta visión se considera el marco de trabajo a partir del cual se despliega una visión metropolitana. Una de las ambiciones del presente documento es coordinar una acción sectorial que acelere la modernización del sector y la aplicación de la ecoinnovación como una estrategia prioritaria. Es por eso por lo que, en la última parte de esta sección, se desarrollan un conjunto de pilares que podrían conformar una visión estratégica y técnica conjunta para la movilidad ferroviaria en el Área Metropolitana de Barcelona.

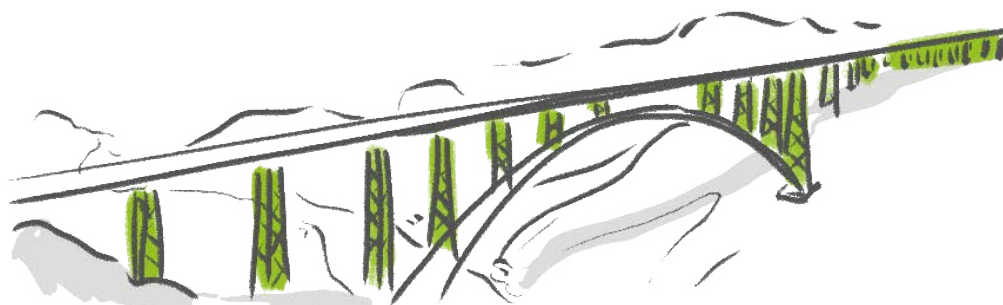
“En 2050, el transporte ferroviario en Europa es la espina dorsal de una Movilidad como Servicio intermodal entre ciudades y más allá, tanto para pasajeros como para mercancías satisfaciendo las necesidades de clientes, la ciudadanía europea y la sociedad en conjunto. Los proveedores y organizaciones sectoriales ferroviarias europeas son reconocidas internacionalmente como líderes de innovación y desarrollo de productos y servicios.”

- Rail 2050 vision (ERRAC)

Visión región metropolitana de Barcelona

La movilidad ferroviaria ha tomado un rol central en el recientemente creado ecosistema de la movilidad como un servicio. Más allá de configurarse como un modo más, éste se ha convertido en gestor de intercambios y planificador, siendo el encargado de agrupar demanda en la primera milla y organizar la capilarización del transporte en la última. De esta forma, la propuesta de valor del sector ha trascendido el transporte ofreciendo servicios para el usuario final que han hecho desaparecer el concepto de *commuting*, integrándolo sin fricción en la cotidianidad de la ciudadanía.

A continuación se desarrollan algunos de los pilares que podrían sustentar una movilidad ferroviaria ecoinnovadora, sostenible y competitiva en la región metropolitana.



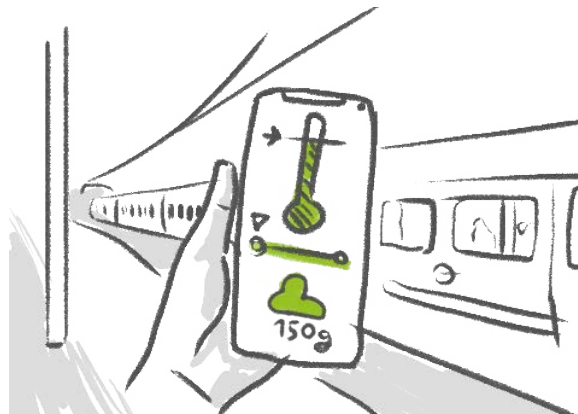
PILARES PARA UNA MOVILIDAD FERROVIARIA DE FUTURO

- 1. La multimodalidad se convierte en la norma** en un contexto de movilidad como servicio. Ha desaparecido la concepción del transporte como una interrupción de la vida cotidiana de las personas, así como la fragmentación entre modos de transporte. Los usuarios viajan sin fricciones y de forma segura, alternando modos de transporte mediante un modelo de ticket único y diferentes modelos de pago y suscripción.
- 2. Este alto nivel de integración y coordinación** ha requerido de una **gobernanza más líquida y transparente**. Este movimiento ágil de las instituciones en un contexto de ecosistema naciente ha permitido que el transporte público se configure como central de la **movilidad como servicio (MaaS)**, consiguiendo ser claramente la opción en los entornos más poblados. La capilaridad hasta las estaciones y los destinos finales se complementan con un ecosistema de soluciones de movilidad ad-hoc personales y colectivas.
- 3. La transparencia y los datos compartidos** permiten ser más eficientes cumpliendo con los criterios de protección de los derechos de la ciudadanía. Además, este entorno de datos abiertos ha estimulado la creación de nuevas plataformas y *start-ups* que han acelerado la innovación y adopción de nuevas soluciones por parte del sector.
- 4. La cultura sectorial** ha incorporado el **cambio, la flexibilidad y la innovación** como parte intrínseca a su actividad. Las autoridades de transporte han liderado este cambio de cultura. Para ello se han creado **entornos de innovación cuádruple hélice** en los que empresas, ciudadanía, universidades e instituciones públicas investigan, desarrollan soluciones y las testean de forma ágil permitiendo procesos acelerados de innovación. La administración hace uso de estos entornos para informar la dirección de las nuevas planificaciones estratégicas y diseño de políticas públicas, prototipando nuevos mecanismos de incentivo y legislaciones.

5. El acceso a capital para facilitar nueva oferta de transporte ferroviario se ha convertido en un trámite más ágil gracias a la posibilidad de **medir y monetizar el valor social y ambiental** del transporte público. Estas herramientas han permitido guiar las decisiones de transporte de los usuarios finales ofreciendo un balance temporal, de interferencia en la jornada, de impacto ambiental... de las diferentes alternativas de transporte. Esto, a su vez ha mejorado la percepción social y la adopción del transporte público.

6. Además de facilitar el acceso a capital se han instaurado **nuevas formas de financiación** del transporte colectivo público y privado tales como: mecanismos impositivos innovadores, esquemas de co-financiación, partenariados público-privados... La liberalización del mercado ha sido un elemento vital para la introducción de estos mecanismos.

7. Al **paradigma** anteriormente imperante basado en el ahorro de tiempo (búsqueda del trayecto más rápido), le ha seguido otros como el **ahorro energético** o el **transporte sin disrupción** que han reconfigurado los cimientos del sistema. Los usuarios tienen acceso a mayor información en tiempo real que ha permitido tomar decisiones que priorizan otros vectores. El complemento de la propuesta de valor ferroviaria con **servicios de alto valor** como: conectividad, trabajo remoto, compras y trámites, ocio, personalización... han reducido la presión sobre la velocidad y las frecuencias.



8. El ofrecimiento de **experiencias de viaje interactivas y conectadas** ofrece grandes cantidades de datos que permiten la trazabilidad del usuario, así como la predicción de demanda, lo que redunda en una mejor planificación.

9. Buena parte de las **decisiones** en el sistema recaen sobre mecanismos de **inteligencia artificial** entrenada con los datos extraídos del cliente de forma responsable y anonimizada (*Big Data*) lo que permite planificar en tiempo real y hacer frente a las incidencias de forma rápida y flexible. Las decisiones más relevantes siguen tomándose en consenso en mesas de diálogo en la que se debaten cuestiones complejas como las relativas a la ética.

10. La nueva tecnología ha permitido reducir la dependencia del modo ferroviario de la infraestructura mediante nuevos trenes mixtos lo que permite **mayor flexibilidad** y una menor inercia en la toma de decisiones.

11. El **ferrocarril** se han convertido en un agente más del ecosistema energético. Éste no sólo consume de forma eficiente energía de origen renovable, sino que se ha **convertido en un generador energético**.

12. El transporte ferroviario se ha convertido en **universalmente accesible** tanto en términos de diversidad funcional como a nivel socioeconómico.



13. Los **nuevos estilos de vida** (localismo cosmopolita, presupuestos personales de carbono y reducción de la huella ecológica personal...) más conscientes y conectados, así como las nuevas lógicas de trabajo (automatización, trabajo a distancia, nomadismo digital, videoconferencias, realidad virtual...) y los **mecanismos de alineamiento de oferta y demanda** han permitido ofrecer **servicios a más personas sin la necesidad de crecer exponencialmente en oferta y frecuencias**.

14. La **higiene, la salud y la seguridad** se han convertido en tres prioridades y demandas del cliente. Las vulnerabilidades relativas al terrorismo, las epidemias o los accidentes son gestionadas de forma activa permitiendo minimizar las crisis. A nivel laboral, el sector ha alcanzado el objetivo de **cero accidentes laborales**.

15. A nivel de planificación y diseño de políticas, estas se nutren de **procesos participativos y de democracia directa** que permiten corresponsabilizar a la ciudadanía y reducir las trabas legales y administrativas.

16. Las **políticas de movilidad** se han integrado en otros procesos como son el de planificación urbanística, el desarrollo económico regional... dando pie a procesos simbióticos y mutuamente complementarios.

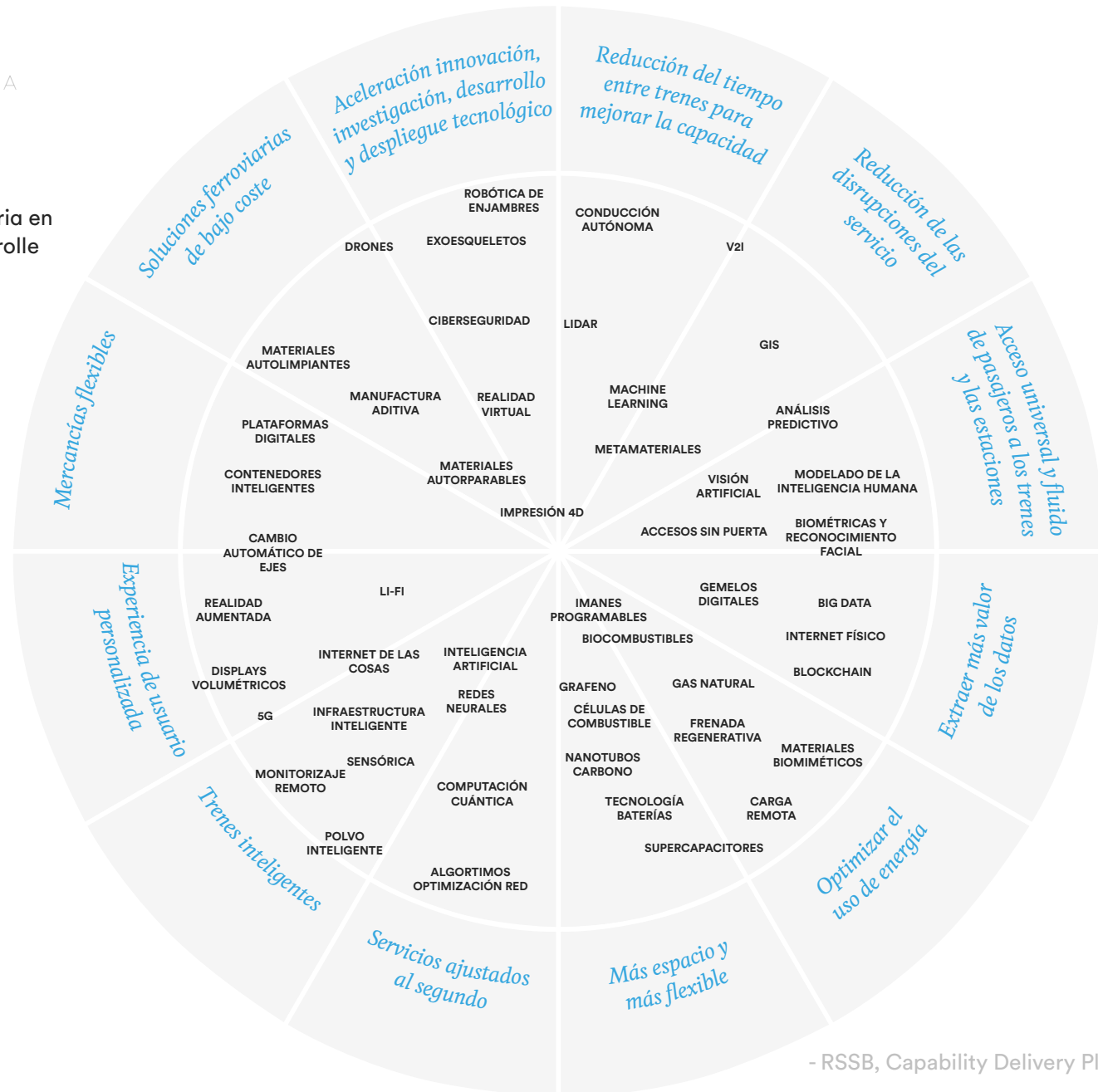
17. La **automatización** de la conducción ha permitido ser mucho más eficiente, aumentar las frecuencias, reducir el peso y encontrar mejores compromisos entre los recursos existentes y la satisfacción de necesidades.

18. El **diseño** se ha convertido en un **elemento clave** en la transición hacia el futuro, permitiendo entender las diversas realidades, idear nuevas soluciones, prototipar y aprender de forma ágil.



CAPACIDADES TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS NECESARIAS PARA SUSTENTAR LA VISIÓN

A fin de ser capaces de alcanzar la visión metropolitana para una movilidad ferroviaria en 2050 será necesario que la industria desarrolle ciertas capacidades técnicas clave.



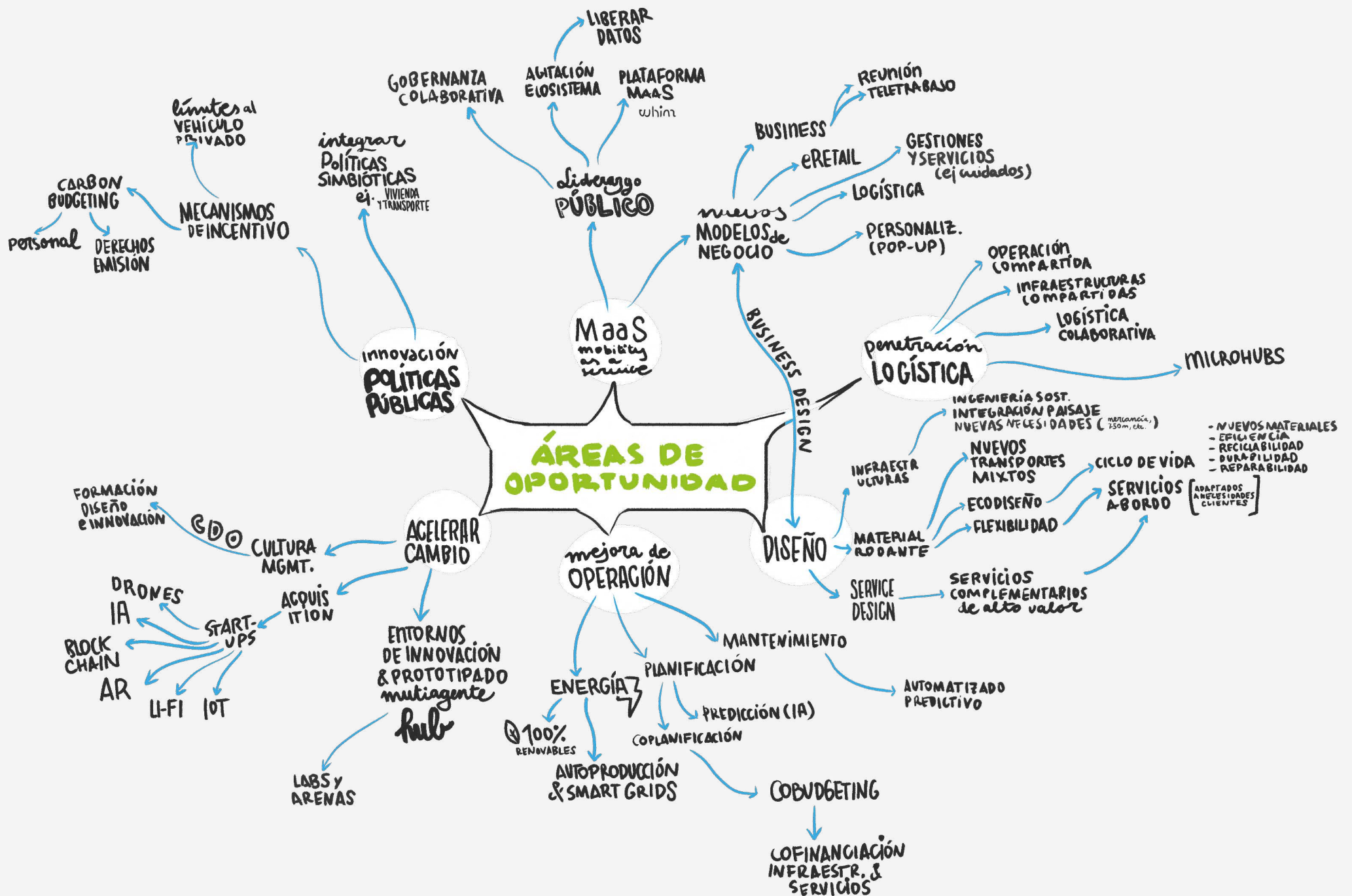
- RSSB, Capability Delivery Plan 2017

2. RADAR DE OPORTUNIDADES

Más allá de las soluciones técnicas aplicables se han identificado un conjunto de áreas de oportunidad las cuales podrían ser capitalizadas por los agentes del sector para avanzar hacia una movilidad ferroviaria de futuro.

Estas áreas de oportunidad se distribuyen a lo largo de todo el sistema ferroviario y abarcando tanto la intervención sobre el marco político y de gobernanza como sobre la acción privada.





ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS

A continuación, se extienden cuatro de las áreas de oportunidad que han sido identificadas como de mayor relevancia y posibilidad de impacto. Cada una de ellas se extiende ahondando sobre su impacto potencial para alcanzar un sistema ferroviario sostenible, competitivo y ecoinnovador.

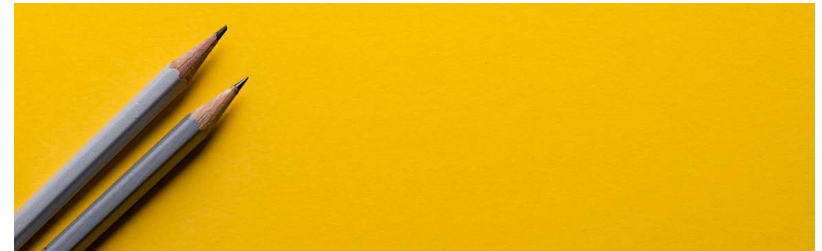
1 MaaS y el rol del transporte público



2 Sistema ferroviario y el gran reto logístico



3 El giro del diseño. Ecodiseño y nuevos modelos de negocio



4 Estrategias innovadoras para una gobernanza participativa y colaborativa



1 MaaS y el rol del transporte público

DESARROLLO

El sector de la movilidad se encuentra en un profundo proceso de transformación y disrupción. La irrupción de nuevos modelos de negocio está diluyendo las estructuras modales y de servicio pasadas. Tal es el caso de la movilidad como servicio (*Mobility As A Service*) concepto de movilidad integrada que pretende simplificar las decisiones al usuario final permitiendo **viajes puerta a puerta** mediante una combinación de modos en formato ticket único y **minimizando la fricción**. El ecosistema MaaS ha estado liderado hasta el momento principalmente por el ecosistema tecnológico y teniendo como adoptadores tempranos buena parte de los OEMs de vehículo privado. En último término, este modelo de negocio es una variación de los modelos de plataforma los cuales han traído la disrupción a sectores como el turístico, el inmobiliario o el retail de la mano de la tecnología. A esto se le une la aparición de algunas plataformas que conectan demanda con prestadores de servicios las cuales se mueven en terrenos legislativos aún por definir.

En este contexto de nacimiento del ecosistema, la administración pública, a través de sus agencias de transporte, tiene el reto de asegurar que el futuro de la movilidad como servicio:

- Cumple con los ambiciosos planes metropolitanos de **calidad de aire**.
- Protege el **espacio urbano** como un espacio habitable y habitado por la ciudadanía.
- Maximiza la **eficiencia** mediante la priorización de modos de transporte colectivos.
- Permite el **acceso universal** al transporte priorizando el transporte público.

Es por ello por lo que las autoridades de transporte público deben posicionarse como centrales en el ecosistema liderándolo y sirviendo como columna vertebral del mismo.

El punto de partida del transporte público es excelente. Este es, por definición, un modelo de movilidad multimodal como servicio. Además, las autoridades públicas cuentan con dos activos diferenciales para este posicionamiento: una infraestructura eficiente y estable así como la disposición del gran volumen de datos generado por cada uno de los servicios de transporte.

Partiendo de esta posición privilegiada la administración deberá abordar varios retos:

- Asegurar una gobernanza colaborativa dentro de la propia administración que permita romper los silos y colaborar entre diferentes modos y ámbitos competenciales.
- Conformar una estructura que permita la compartición en abierto de datos críticos para el crecimiento de plataformas multimodales.
- Integrar la cadena de transporte público con otros modos de transporte personal y colectivo, motorizado y no motorizado, público y privado; que facilite la primera y la última milla.
- Mejorar la eficiencia y la disponibilidad, así como reducir las disrupciones en el sistema.
- Diseñar mecanismos que pongan de relieve el valor social y ambiental del transporte público y que creen un nuevo vector de decisión en el ciudadano más allá de la comodidad o el tiempo.
- Acelerar la innovación en la prestación de servicios personalizados que den respuesta a las necesidades del cliente, reduzcan la fricción del viaje, mejoren la experiencia y permitan crear un modelo de ingresos complementario a la venta de billetes que compita con otras alternativas.

¿CÓMO PUEDE EL SISTEMA FERROVIARIO CAPITALIZAR ESTA OPORTUNIDAD?

Las características del transporte ferroviario le sitúan con **potencial para ser el eje vertebrador de la movilidad como servicio**. De esta forma el modo ferroviario puede constituirse como la mejor opción para el transporte de personas, cargas y datos en la corta y la media distancia, pudiendo incluso competir en la larga distancia. Las infraestructuras existentes tales como estaciones e intercambiadores puede constituirse como verdaderos espacios intermodales en los que combinar servicios para el público, acceso a diferentes modalidades de transporte, centros de consolidación de mercancías...

Para posicionarse como eje vertebrador, el modo ferroviario debería abordar tres focos estratégicos:

- Liderar el proceso de colaboración e **intraemprendimiento público** entre modos de transporte para crear un ecosistema MaaS centrado alrededor del transporte público.
- Abrir un proceso de innovación que **diversifique la oferta de servicios** para el usuario y construya un propuesta de valor completa y competitiva. En este proceso se deberían explorar servicios asociados al trabajo remoto, la conectividad, la gestión de trámites, etc.
- Explorar las posibilidades de **integración del transporte de mercancías** de forma simultánea y complementaria al transporte de personas. Explorar los servicios simbióticos.

POTENCIAL VALOR AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO APORTADO

- 1 Un ecosistema MaaS público permitirá un mejor acceso de la población al transporte, lo hará más universal en términos de accesibilidad socio-económica.
- 2 Potenciar el transporte colectivo en el mix de movilidad permitirá acceder a una movilidad más eficiente y a recuperar el espacio urbano para usos diferentes al uso del coche. Esto debería revertir en un menor consumo energético, una menor congestión de tráfico y en una mayor calidad de aire a nivel local.
- 3 La promoción del uso compartido de vehículos e infraestructuras permitirá racionalizar el uso de materias primas críticas así como reducir los residuos generados.
- 4 La exploración de nuevos servicios debería dar pie a desarrollar nuevos servicios que hagan más eficiente la función pública, abran nuevas vías de ingreso y financiación del transporte público y, el último término, hagan más fácil la vida de los usuarios de transporte.

EJEMPLOS, CASOS Y REFERENCIAS



El ayuntamiento de Madrid está desplegando una estrategia de posicionamiento en el ámbito de la movilidad como servicio que pone en el centro el rol del transporte público e integra otros modos complementarios. Además de una plataforma en formato app, se ha iniciado un proceso de transparencia de datos de transporte el cual está generando un ecosistema de innovación a su alrededor.



Supone uno de los ejemplos más avanzados de plataforma de movilidad a nivel europeo. Opera en Finlandia a través de la aplicación Whim. La compañía promotora (MaaS Global) está financiada, entre otros, por Toyota.



Partenariado público-privado que aspira a crear los cimientos de un acercamiento común europeo a la movilidad como servicio, desbloqueando las economías de escala necesarias para una implementación y adopción masiva. El principal objetivo de la alianza, la cual integra el transporte público como columna vertebral, es facilitar la creación de un mercado único y abierto que permita el despliegue del conjunto de servicios necesarios para una MaaS.

DESARROLLO

El sector logístico se enfrenta a un importante reto caracterizado por el aumento de la demanda global de transporte de mercancías, una presión creciente frente a los costes de servicio y una perspectiva de futuro incierta relativa a los marcos legislativos que alteran la prestación de servicios en entornos urbanos introduciendo limitaciones de acceso y de uso de ciertas tecnologías como puede ser el diésel en el futuro cercano y los vehículos de combustión en el medio plazo.

El modo ferroviario para el transporte de cargas supone una oportunidad no suficientemente capitalizada en el entorno nacional y prácticamente inexplorado en el metropolitano. Existe una oportunidad latente en el desarrollo de nuevos servicios ferroviarios que aprovechen la infraestructura y el material rodante para el transporte de mercancías en entornos metropolitanos. El proceso de investigación ha puesto de relieve oportunidades como:

- Constitución de las estaciones como *hubs* logísticos que permitan la consolidación para una distribución de última milla eficiente y sostenible.
- Aprovechamiento de vías para el transporte nocturno y silencioso de carga en los entornos urbanos.
- Aprovechamiento del transporte público para la gestión de residuos voluminosos ej. *E-waste*.
- Nuevos modelos híbridos y simultáneos de transporte de mercancías
- Aprovechamiento del transporte público en el marco de la logística colaborativa.

¿CÓMO PUEDE EL SISTEMA FERROVIARIO CAPITALIZAR ESTA OPORTUNIDAD?

El sistema ferroviario cuenta con la oportunidad para penetrar en un sector que se enfrenta a un profundo proceso de disrupción. En este contexto, deberá explorar nuevos servicios que le permitan absorber una parte de la demanda en detrimento del transporte tradicional por carretera.

En los entornos de la media y larga distancia se está trabajando ya en ofrecer soluciones competitivas al transporte por carretera pero el entorno metropolitano aún es un *blue ocean* en el que podrán surgir nuevas iniciativas, especialmente tras la liberalización del mercado esperada entorno al año 2020.

A fin de capitalizar esta oportunidad, el sistema ferroviario debe asegurar:

- La adaptación de infraestructuras y material rodante ferroviario a las nuevas necesidades (ej. estaciones de 750m, interiores adaptables y flexibles, convivencia entre pasajeros y mercancías...).
- El desarrollo de nuevos modelos de negocio y propuestas de valor que permitan capitalizar una parte.
- La integración de la infraestructura logística en el ecosistema inmológico.
- La presión sobre las instituciones públicas con el objetivo de: crear mecanismos de internalización de costes que favorezca una logística más sostenible, estimular el establecimiento de criterios de compra y contratación logística verde y estimular la inversión en infraestructuras necesarias para una logística ferroviaria.

POTENCIAL VALOR AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO APORTADO

- 1 El transporte ferroviario de cargas puede ser más eficiente en términos energéticos y operativos en algunas rutas y condiciones. Esto permitiría un ahorro en los consumos energéticos y los costes de operación.
- 2 La absorción de una parte del mercado logístico actualmente operado por carretera compitiendo en precios y tiempos permitiría, además, reducir el transporte motorizado en las ciudades y, como consecuencia, mejorar las condiciones y calidad del aire a nivel local.
- 3 Paralelamente, un mix logístico con mayor presencia ferroviaria abre nuevos escenarios en términos de urbanismo y distribución del espacio urbano que priorice la ciudad para el peatón.

EJEMPLOS, CASOS Y REFERENCIAS

Hotel logístico en París

Dado el cambio de consumo y la explosión del comercio electrónico e impulsado por una dispersión logística creciente dadas las condiciones del mercado inmobiliario, en 2017, inició su operación un “hotel logístico” urbano en París. Este centro de consolidación multimodal acumula mercancía procedente de diferentes modos (entre ellos ferroviario) y la concentra para hacer frente a una logística de última milla más eficiente.



CarGoTram / E-Tram

Existen varias experiencias europeas en el uso de tranvías para el transporte de cargas de diferentes tipos. CarGoTram opera en Dresde, Alemania, y se ocupa del suministro de la fábrica transparente de Volkswagen encargada, desde 2017, de la producción del e-Golf. Por su parte la ciudad de Zurich posee una línea de tranvía encargada de la recolección de residuos urbanos voluminosos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

El giro del diseño. Ecodiseño y nuevos modelos de negocio.

DESARROLLO

La integración de la perspectiva del **diseño** de forma integral a la cultura, la estrategia y la gestión de las organizaciones ha demostrado ser **uno de los vectores de competitividad más importantes de la última década**. El diseño supone un conjunto de maneras de hacer, un conjunto de herramientas y un marco metodológico que permite innovar a nivel de producto/servicio, procesos y modelos de negocio con una perspectiva centrada en las necesidades del usuario.

La última década de actividad empresarial ha puesto de relieve la necesidad de atender de forma personalizada a las necesidades de los clientes para lo cual es imprescindible un proceso de empatía. Frente al antiguo paradigma basado en la “creación de necesidades” a través del marketing, esta verdadera revolución centrada en el usuario aspira a **arrojar luz sobre necesidades** no capitalizadas a fin de crear nuevos y más satisfactorios servicios para el cliente en el marco de una economía más sostenible y ecoinnovadora.

El sector de la movilidad ferroviaria tiene una oportunidad para integrar esta perspectiva para ser capaz de, en tiempos de cambio, transformarse, innovar y alcanzar una ventaja frente a otros modos y soluciones de movilidad. En

el marco de la movilidad como servicio aquellos agentes que ofrezcan un **valor diferencial** serán los que inclinen la balanza a su favor en la canalización de la demanda de transporte. Ese valor diferencial vendrá de una combinación de valor de servicio, de producto y de negocio.

De esta forma, se identifican dos ventanas de oportunidad prioritarias:

1. Introducción del ecodiseño en los procedimientos de desarrollo de nueva infraestructura y material rodante.

- Integración de la perspectiva de economía circular en el diseño para ser capaces de diseñar para la durabilidad, la remanufactura, la reutilización y el reciclaje.
- Continuar la incorporación progresiva de materiales reciclados y/o de menor impacto ambiental.
- Diseño modular y personalizable para flexibilizar los usos y permitir adaptar la oferta a la demanda de movilidad tanto de carga como de personas.
- Integración de nuevos conceptos de ingeniería que reduzca el impacto sobre el entorno y aseguren la biodiversidad en los entornos de las infraestructuras ferroviarias.

2. Investigación y diseño de nuevos servicios y modelos de negocio que creen una experiencia de viaje más personalizada y disfrutable permitiendo crear nuevos flujos de ingresos.

- Abrir la puerta a la valorización de los datos que ya se disponen para la creación de nuevos servicios y productos más adaptados a las necesidades concretas del cliente.
- Agudizar la escucha de las necesidades del cliente para asegurar los ciclos de innovación.
- Continuar la inversión en digitalización que sea capaz de ofrecer experiencias de viaje puerta a puerta sin fricciones ni interrupciones.
- Activar la adquisición de innovación a partir de la absorción de *start-ups* y la firma de *joint ventures*.
- Crear nuevos modelos de negocio complementarios a la actividad principal de transporte que permitan diferenciar el modo ferroviario y abrir nuevos flujos de ingresos.
- Liderar la creación de espacios de innovación multiagente en la que crear, testear e iterar nuevos conceptos, servicios, políticas y modelos de negocio de forma ágil.

¿CÓMO PUEDE EL SISTEMA FERROVIARIO CAPITALIZAR ESTA OPORTUNIDAD?

La experiencia de otros sectores en la incorporación del diseño como un vector de competitividad dicta la necesidad de incorporarlo al núcleo corporativo de las organizaciones. Las organizaciones más avanzadas incluso han definido una nueva unidad directiva dedicada al diseño. En todo caso se trata de asegurar que el diseño tiene un hueco en las discusiones estratégicas de la compañía y que esta dispone de capacidad para explorar, prototipar y testear nuevas vías de negocio.

Paralelamente, las organizaciones deben asegurar mecanismos de escucha y síntesis de necesidades; captación de datos y evidencias, así como de información cualitativa sobre reclamaciones, problemas y conflictos a fin de asegurar una buena materia prima para procesos de innovación y diseño centrado en el usuario.

En este contexto, el espacio de innovación digital supone una verdadera palanca para el desarrollo de nuevos productos y servicios personalizados, altamente escalables y con un alto potencial para generar ingresos complementarios.

Por último, en el ámbito del ecodiseño el sector debe apuntalar su posicionamiento como transporte terrestre más eficiente integrando nuevas estrategias.

POTENCIAL VALOR AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO APORTADO

- 1 El ecodiseño permite introducir desde las fases iniciales criterios y requerimientos que dan acceso a una mayor eficiencia energética y material a lo largo del ciclo de vida del material rodante ferroviario y la infraestructura. Esto permitiría ahorrar costes económicos, reducir la huella ambiental y mejorar el nivel de circularidad del sector.
- 2 La introducción del diseño en procesos de innovación en modelos de negocio y desarrollo de ofertas de servicios abre las puertas a crear nuevos negocios centrados en las necesidades del cliente y que, en términos de mercado, tengan una mejor penetración.

EJEMPLOS, CASOS Y REFERENCIAS

McKinsey & Company

La consultora multinacional ha desarrollado un conjunto de indicadores que permiten cuantificar el valor de negocio y económico que aporta el diseño en la organizaciones. Las compañías con una mayor integración del diseño crecen hasta el doble que la media sectorial. Además estas reparten hasta un 15% más de dividendos a los accionistas. Teniendo en cuenta además que el 80% de los impactos ambientales de un producto se determinan en su fase de diseño, podemos identificar esta actividad como un generador principal de valor en la triple línea.



El Laboratorio de Ecoinnovación ha desarrollado dos informes que desarrollan las potencialidades del diseño y la ecoinnovación para intervenir a nivel de producto y de modelo de negocio. De esta forma se desarrollan diferentes estrategias aplicables por las organizaciones para capitalizar el valor ambiental creado en términos de negocio.



Fruto de un proceso estratégico sobre el posicionamiento en materia de economía circular y ecoinnovación, SEAT ha puesto en marcha el proyecto CLOSE. Este proyecto ha analizado las oportunidades de reutilización de los componentes de los vehículos fuera de uso e identificado potenciales sectores interesados en su recuperación. Fruto de este proceso la compañía ha comenzado a analizar las posibilidades de intervenir desde el diseño de los componentes y los vehículos a fin de: asegurar la mayor vida útil (mantenimiento, remanufactura...) y facilitar la reincorporación de estos en nuevos ciclos productivos de otras organizaciones (reutilización).

Estrategias innovadoras para una gobernanza participativa y colaborativa

DESARROLLO

La **compleja gobernanza** entre diferentes entes públicos y también entre entes públicos y privados es una de las principales barreras para que se extiendan plataformas efectivas de movilidad integrada. Los servicios de movilidad deben asegurar una experiencia sin fisuras puerta a puerta para los clientes y usuarios, esto sólo será posible encontrando mejores mecanismos de colaboración, comunicación y retribución entre los agentes que conforman el ecosistema de movilidad, especialmente en el caso de la ciudadanía

En pleno surgimiento de un nuevo ecosistema de movilidad es importante entender que **convivirán diferentes modelos de gobernanza**. En algunos la función de lo público quedará solo en establecer las reglas del juego o en ser un proveedor más de transporte. Estos modelos convivirán con otros en los que la administración pueda ser quien orqueste e integre los diferentes modos de forma activa.

Además de la gestión de las relaciones con todo los grupos de interés, surgen áreas de incertidumbre en el entorno de la **soberanía de los datos**. Las plataformas se alimentan de datos los cuales son críticos para ofrecer un buen modelo. La correcta gestión de estos datos, el diseño de modelos de “explotación” justos, etc. serán cuestiones que deberán ser abordadas.

En este contexto de incertidumbre se identifica la necesidad de crear **entornos de innovación en políticas públicas** en las que poder polinizar procesos de innovación cuádruple hélice y testear nuevas formas de gobernanza (*policy lab*). Estos laboratorios deben ser capaces de integrar necesidades y crear un entorno seguro para testear nuevos instrumentos y modelos de relación. Además, deben asegurar una plataforma de participación activa de la ciudadanía que permita iterar gobernanzas más participativas.

El éxito de la nueva movilidad dependerá, en gran medida, de asegurar un marco de gobernanza que asegure los derechos y libertades de organizaciones e individuos a lo largo de todo el espectro. De hecho, uno de los principales retos de una MaaS de tracción pública se concentra alrededor de **diseñar mecanismos de retribución e incentivo** que aseguren la atracción del sector privado a las plataformas.

Sólo en este caso será posible capitalizar completamente el potencial de reducción de impacto ambiental del transporte en pos de un modelo más eficiente y eficaz.

¿CÓMO PUEDE EL SISTEMA FERROVIARIO CAPITALIZAR ESTA OPORTUNIDAD?

Uno de los riesgos potenciales del avance de las plataformas de movilidad es que estos se traduzcan en un aumento de los desplazamientos totales y/o un aumento de los viajes en vehículos de uso individual (ej. compañías de red de transporte) o de modos de mayor impacto (ej. transporte aéreo). Este efecto rebote causaría un aumento global de las emisiones del transporte. Este efecto podría multiplicarse con la llegada de los vehículos autónomos.

El sistema ferroviario tiene la oportunidad de liderar un ecosistema que tenga como columna vertebral un modo colectivo y eficiente. De esta forma, deberían ser las instituciones asociadas al modo ferroviario las que asuman un rol de facilitador de los mecanismos y conversaciones necesarias.

Además, este marco obliga al sector a incorporar la visión del usuario en la gobernanza y la toma de decisiones a fin de cubrir mejor sus necesidades. Este contexto anuncia una gobernanza más poliédrica del modo ferroviario.

POTENCIAL VALOR AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO APORTADO

- 1 Se calcula que un mordisco del 5% de la movilidad en coche supondría un crecimiento del 25% crecimiento de la movilidad compartida. Los diferentes modelos privados, públicos y públicos privados tienen un alto potencial para reducir el número de vehículos privados en las carreteras y, por tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 2 Una MaaS liderada desde el entorno público puede implantar mecanismos de redistribución que permitan la accesibilidad a servicios de movilidad de poblaciones menos densas que suponen servicios menos rentable económicamente. Esto asegurará una mayor accesibilidad al transporte así como una mayor equidad geográfica que no amplifique el éxodo rural.

EJEMPLOS, CASOS Y REFERENCIAS



iMove es un proyecto europeo impulsado por diferentes entes públicos y privados cuyo objetivo es acelerar el desarrollo y la extensión de sistemas de MaaS a nivel europeo que permita, en último término, allanar el camino para un sistema europeo integrado de MaaS. Fruto del proyecto se han publicado varios documentos sobre modelos de gobernanza innovadores incidiendo sobre los diferentes roles posibles de las agencias de transporte público representadas por la UITP.



El gobierno inglés cuenta con un laboratorio de innovación en políticas públicas premiado en numerosas ocasiones como un referente internacional. En el ámbito ferroviario, el organismo ha liderado varios proyectos sobre el futuro de la movilidad ferroviaria, naval, etc.

3. HOJA DE RUTA PARA ALCANZAR LA VISIÓN



Liderar la aceleración de un ecosistema metropolitano de movilidad integrada que dé respuesta a las necesidades crecientes de movilidad

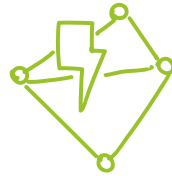
Implantar un mecanismo de innovación multiagente que permita agilizar la innovación

Trabajar por una red ferroviaria única independientemente de quien sea el operador o el titular de la infraestructura

Diseñar un mecanismo de coordinación entre agentes que permita integrar modos y atender a las necesidades de los usuarios

Diseñar un modelo de plataforma coordinando intereses e incentivos

Habilitar la apertura de datos



Incorporar paulatinamente el sector ferroviario al ecosistema energético

Incorporar paulatinamente energía de origen renovable en el mix ferroviario

Estudiar la viabilidad de la inversión en generación renovable aprovechando infraestructuras existentes

Incorporación de *Smart Grids* que permitan la redistribución de excedente energético



Activar mecanismos ágiles para introducir el diseño como una herramienta para innovar en servicios y modelos de negocio

Introducir un programa para formar y capacitar a los niveles directivos de las organizaciones sobre el valor del diseño

Activar actuaciones demostración sectoriales integradas con la estrategia MaaS

Habilitar la adquisición de innovación a través de la aceleración start-ups

Diseminar resultados y aprendizajes

Generar herramientas y marcos para que las organizaciones del sector las incorporen de forma ágil



Generalizar el ecodiseño de material rodante e infraestructuras para garantizar un sector más circular

Introducción de criterios de ecodiseño en la compra pública de material rodante e infraestructuras

Activar una línea de formación y financiación de proyectos de ecodiseño para la economía circular

Definir indicadores y realizar seguimiento sobre los avances sectoriales

Diseminar las mejores prácticas



COLABORAN:

