

El ferrocarril en el marc de la transformació digital

Manel Villalante i Llauredó
Director general de Desenvolupament i Estratègia



Context actual i perspectives...

Els avanços tecnològics i la digitalització són una realitat en un sector que està en ple creixement: segons **OCDE**, per **2050**, la **mobilitat dels passatgers** augmentarà en un **200-300%** i l'**activitat de càrrega** en un **150-250%** amb respecte a 2010.

Les solucions industrials basades en **IoT** han reforçat els **avantatges competitives i també han** permès descobrir **nous models comercials** que ja estan impactant en la indústria ferroviària mundial

Únicament la digitalització del manteniment en el sector pot suposar una **reducció de costos entre el 10 i el 20%** i un **augment de la disponibilitat de flota**

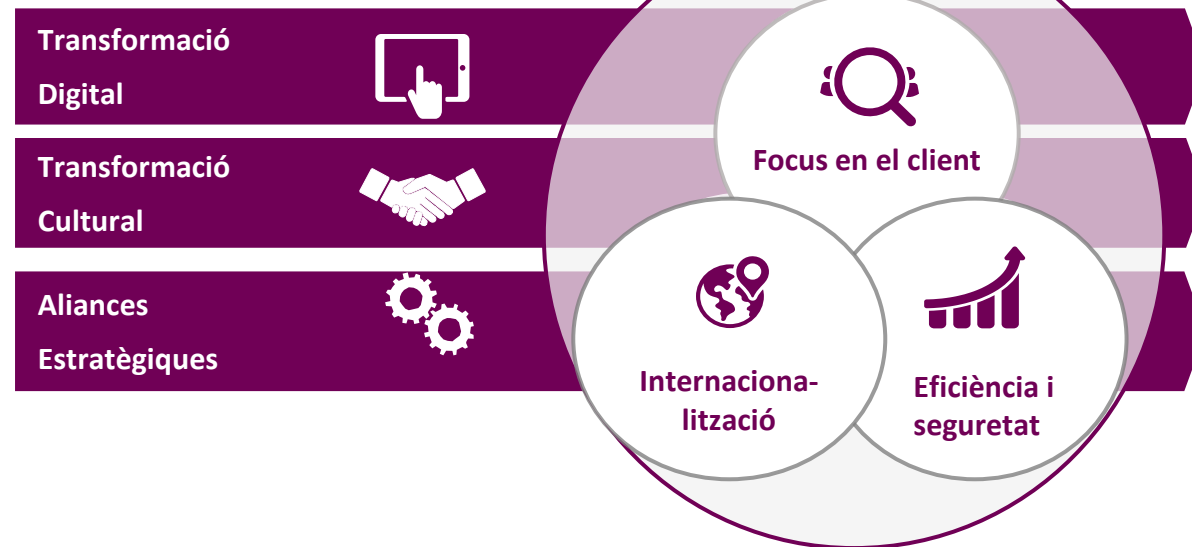
S'estima que cada **tren** està equipat amb **sensors** capaços d'obtenir unes **10.000 variables** i generar entre **500 i 700 alarmes** sense retard



L'ús de les tecnologies en el sector ferroviari, es preveu que assolirà un percentatge **superior al 74%** en l'any **2025**, davant el 50% de l'any 2010

Pla Estratègic de Renfe 2023 - 2028

Palanques



Tecnologia 4.0

IoT

Big Data

Deep learning

Machine learning

IA

5G

Conectivitat

Ciberseguretat

Tren Hiperconectat

Estandarització

Modularitat

Escalabilitat

Segmentació de xarxes

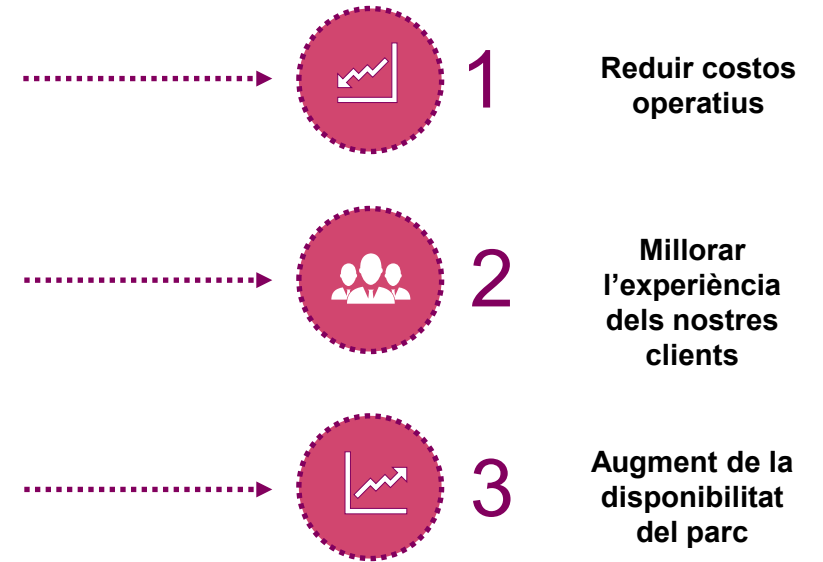


- Incrementar la seguretat
- Major fiabilitat
- Reduir costos operatius
- Manteniment predictiu
- Conducció eficient
- Millora experiència de client

La resposta tecnològica: reptes, oportunitats i creixement del sector ferroviari

L'ús de **tecnologies 4.0** com ara **IoT, Big data, realitat augmentada i Intel·ligència Artificial**, juntament amb el mesurament i inspecció de sistemes en equips, infraestructura i trens, permet accés a grans quantitats de dades i per tant:

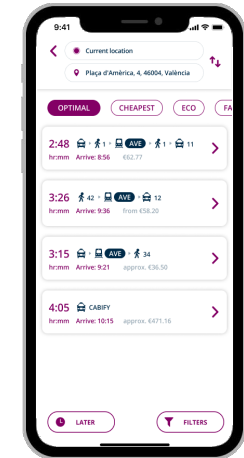
- Millora la **seguretat** de l'operació ferroviària
- Millora la **disponibilitat** implementant el manteniment predictiu
- Millora de l'**eficiència**, reduint els costos de manteniment
- Proporcionar **informació** on-line i ajuda al viatger
- Millora la relació/informació del tren amb la **Infraestructura**



Technology is the answer, but what was the question?

Cedric Price

El tren en el context de la transformació digital



**La connectivitat és
bidireccional**

Infraestructura



Tren

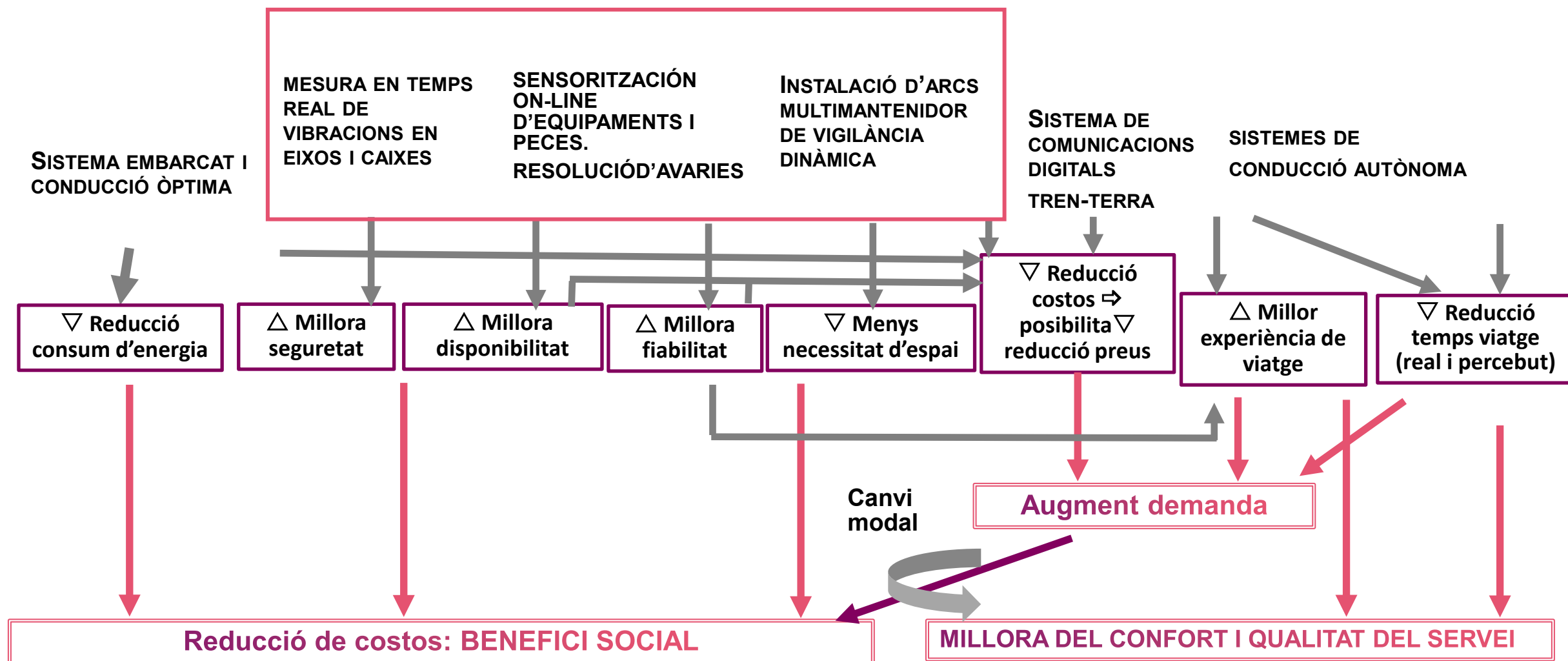


Ecosistema

Ens encaminem cap a un futur amb sistemes d'informació multisensors, biometria, tecnologies sense fils, vehicles connectats i autònoms, planificadors de ruta dinàmics, accés sense barreres, detecció de bitllets...

I l'anàlisi de dades, s'uneixi a l'equació per a integrar **infraestructura-tren-ecosistema**

Digitalització dels trens: Smart Train



Digitalització dels trens: Smart Train

ACCIÓ



RESULTAT
IMMEDIAT



RESULTAT
FINAL

SISTEMA EMBARCAT I CONDUCCIÓ ÒPTIMA

Es recalcula conducció en funció de l'estat de via, temperatura, endarreriment/avançament. Redueix consum d'energia, emissions, costos econòmics



▽ Reducció consum d'energla

MESURA EN TEMPS REAL DE VIBRACIONS EN EIXOS I CAIXES

Ara es mesuren amb tren auscultador periòdicament i es podien mesurar en temps real en tots trens: Enviament alarmes, diagnòstic d'avaries en via o tren, estudis de millora de confort..



△ Millora seguretat

△ Millora disponibilitat

△ Millora fiabilitat

▽ Menor necessitat d'espai

INSTAL·LACIÓ D'ARCS MULTIMANTENIDOR DE VIGILÀNCIA DINÀMICA

Implantats en via general i entrada taller, evita entrades a taller (ex: 10.000 km a 36.000 km) augmenta la seguretat (inspeccions més freqüents sense paralització del tren). Redueix el nombre de tallers necessaris



△ Millora seguretat

△ Millora disponibilitat

△ Millora fiabilitat

▽ Menor necessitat d'espai

Reducció de costos: BENEFICI SOCIAL

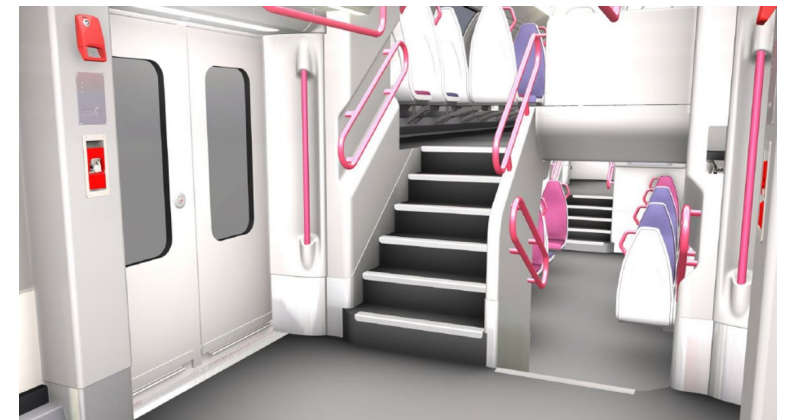
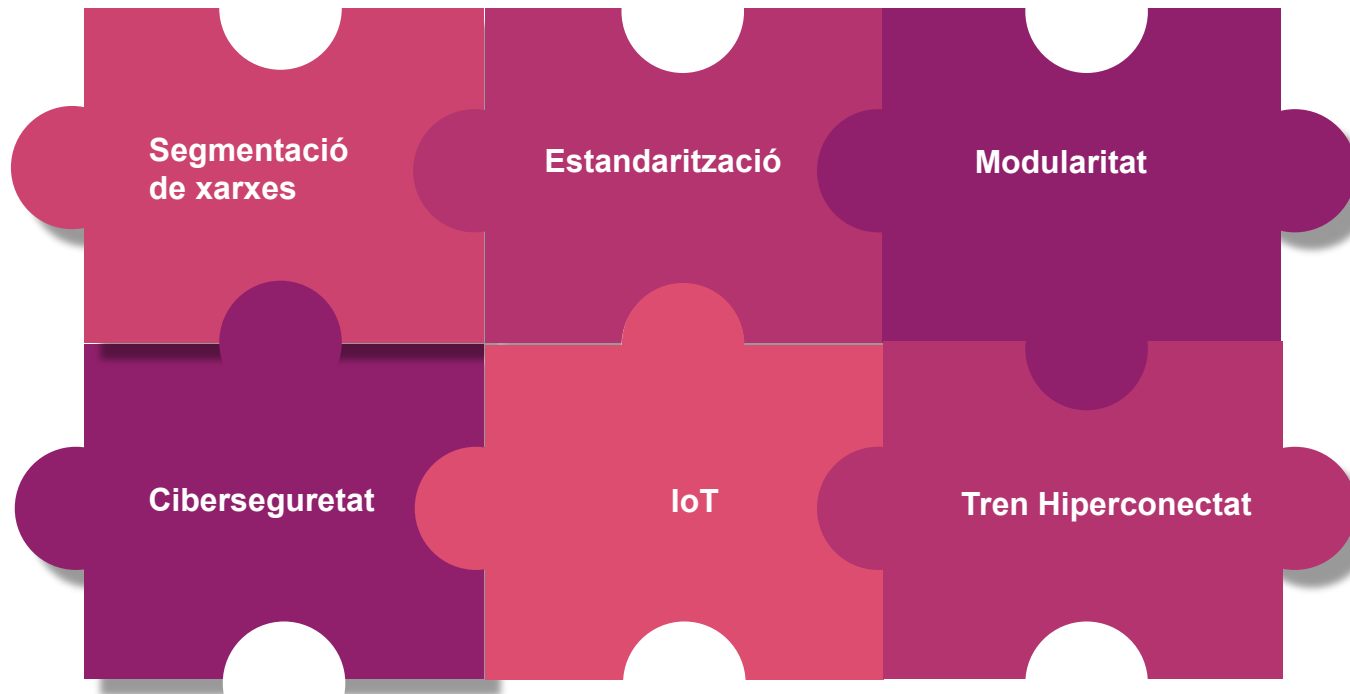


Digitalització dels trens: Smart Train



Xarxes a bord

L'arquitectura de xarxes del **tren** estarà basada en els següents conceptes...



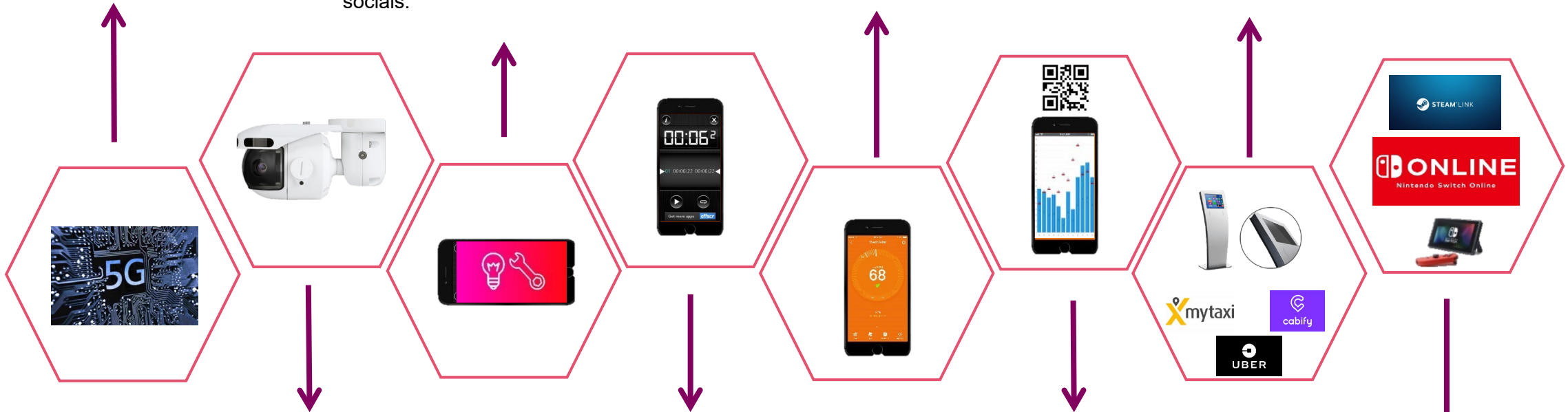
Connectivitat

WiFi a bord a través de connectivitat exterior 4G, escalable a 5G.

Reporting d'elements avariats o no satisfactoris mitjançant canal directe amb Renfe i no a través de xarxes socials.

Els viatgers es connectaran amb el tren i consultaran les condicions ambientals internes de temperatura, humitat, qualitat de l'aire, etc. Fins i tot podrien sol·licitar la temperatura desitjada.

- Panells amb informació de correspondències i temps de viatge, consulta de la web de Renfe.
- Accés a reserves de transport amb partners complementaris.



Dispositius de vigilància d'última generació amb connexió en línia a punts de control. Detecció d'incidents mitjançant intel·ligència artificial.

Els viatgers consulten temps estimat fins a cada parada de l'itinerari.

- Un etiqueta amb un codi QR en l'andana, identifica el proper tren.
- Els viatgers consultaran l'ocupació de cadascun dels seus cotxes, ubicació de portabicis, WC.

Comptarem amb una xarxa a bord capaç de permetre obrir el mercat del vídeo entreteniment embarcat.

Des de la mobilitat tradicional cap a la Mobilitat com a servei (MaaS)



Renfe busca liderar aquest nou ecosistema de la mobilitat innovant i adaptant-se a les noves necessitats del sector per a generar un impacte positiu en la societat a través de la seva experiència i valors.



Transformació digital

El progrés exponencial de la tecnologia ha impactat de manera significativa al sector i té el potencial de remodelar la nostra concepció de la mobilitat.



Noves pautes de mobilitat

La lluita contra el canvi climàtic, la millora de l'aire i la mobilitat cada vegada més descentralitzada fomenten:

- El desenvolupament i ús de vehicles i combustibles més nets.
- La necessitat de reduir la congestió en les carreteres i el transport públic.
- La necessitat de millorar la seguretat.



Impacte del teletraball

Una demanda subjecta a la incertesa que necessita de l'analítica predictiva i d'una oferta òptima en tots els moments del dia.



Aparició d'economies de plataformes

L'aparició de plataformes de mobilitat integrals i integrades que potencien l'intercanvi de dades i la col·laboració entre els agents de la mobilitat per a contribuir a desenvolupar recursos comuns compartits i accessibles com béns públics.



Integració de la micromobilitat

La integració de la micromobilitat a les ciutats per a aportar una resposta a la congestió i la contaminació urbana, proporcionant llibertat per a aconseguir el destí de manera ràpida i sense embussos.

Evolució de la nova mobilitat:



Nova societat

Digitalitzada.

Compromesa amb el medi ambient.

Canviant



Noves necessitats

Combinació de diferents modes de transport.

Flexibilitat en les opcions de mobilitat

Gran demanda en diferents entorns



Nova mobilitat

Sostenible, segura, accessible i connectada

Centrada en les necessitats del ciutadà

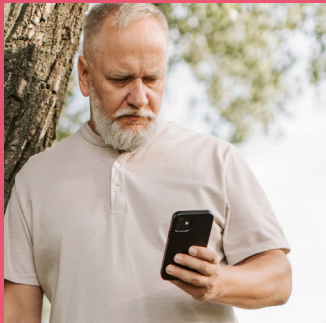
En una experiència innovadora per a tots

MaaS ens porta cap a un paradigma de mobilitat més centrat en el ciutadà i respectuós amb el medi ambient.

Projecte RaaS és una resposta a les tendències de mobilitat a l'actualitat

Representa una nova manera de concebre la mobilitat i el transport enfocada en la societat i alineada amb:

- Els Objectius de Desenvolupament Sostenible de l'ONU.
- El nou marc de mobilitat urbana de la Comissió Europea.
- La futura llei de Mobilitat Sostenible recolzant-se en 4 pilars:
 1. Un dret social
 2. Neta i saludable
 3. Un sistema digital i innovador
 4. Invertir millor al servei de la ciutadania



L'EXPERIÈNCIA oferta pel **projecte RaaS** a través de l'ús de la Intel·ligència Artificial permet portar a totes les seves destinacions d'una forma més neta, intel·ligent i flexible:



TEMPS REAL

Facilitar als clients informació en temps real.



INTEL·LIGENT I SEAMLESS

Una mobilitat 'sense costures' a través de l'anàlisi i aprenentatge amb dades.



ENFOCAT EN EL CIUTADÀ

Solucions de mobilitat d'acord adaptades a les necessitats dels clients.



Tren



Metro



Autobús

Desenvolupament d'una solució de servei de mobilitat universal i sostenible amb assistència personalitzada i acompanyament.



Taxi/VTC



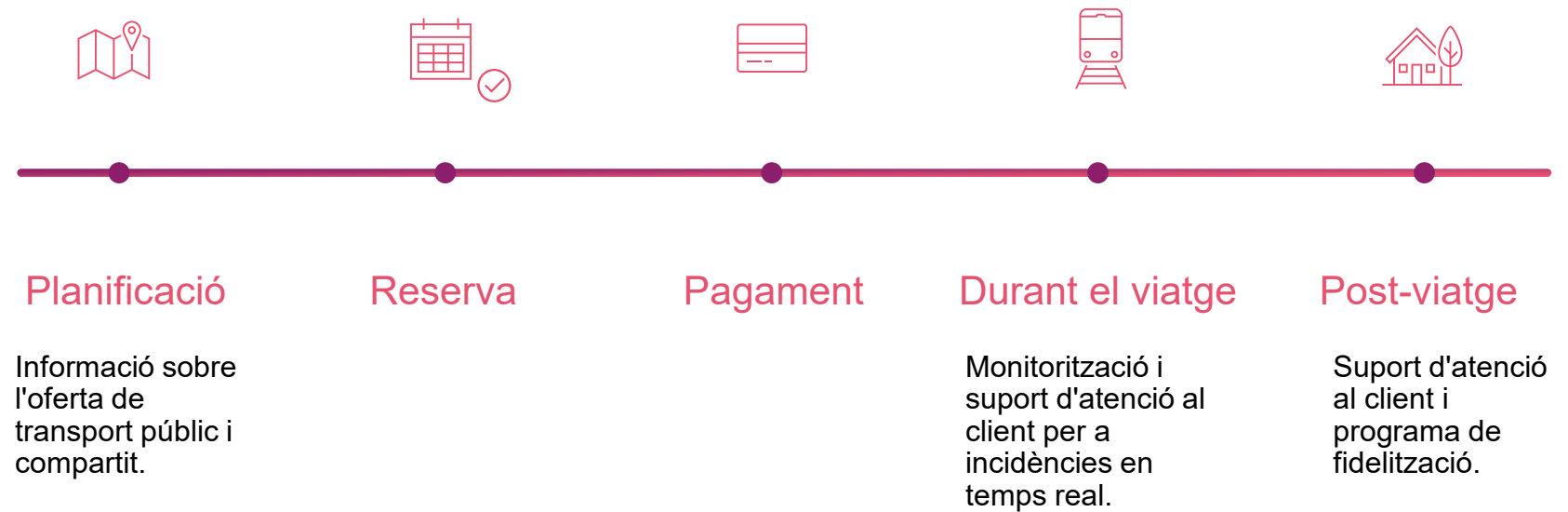
Patinet



Moto

Millora la vida dels ciutadans fent que la mobilitat sigui inclusiva, accessible i fàcil per a tots.

Proposta de valor pels clients:



I si una única app connectés a tot un país?

TOT EN UN

Planificar, anar, tornar, pagar i estar informat

UNA APP PER A TOTS

B2B, B2C I B2A.

CONECTANT UN PAÍS

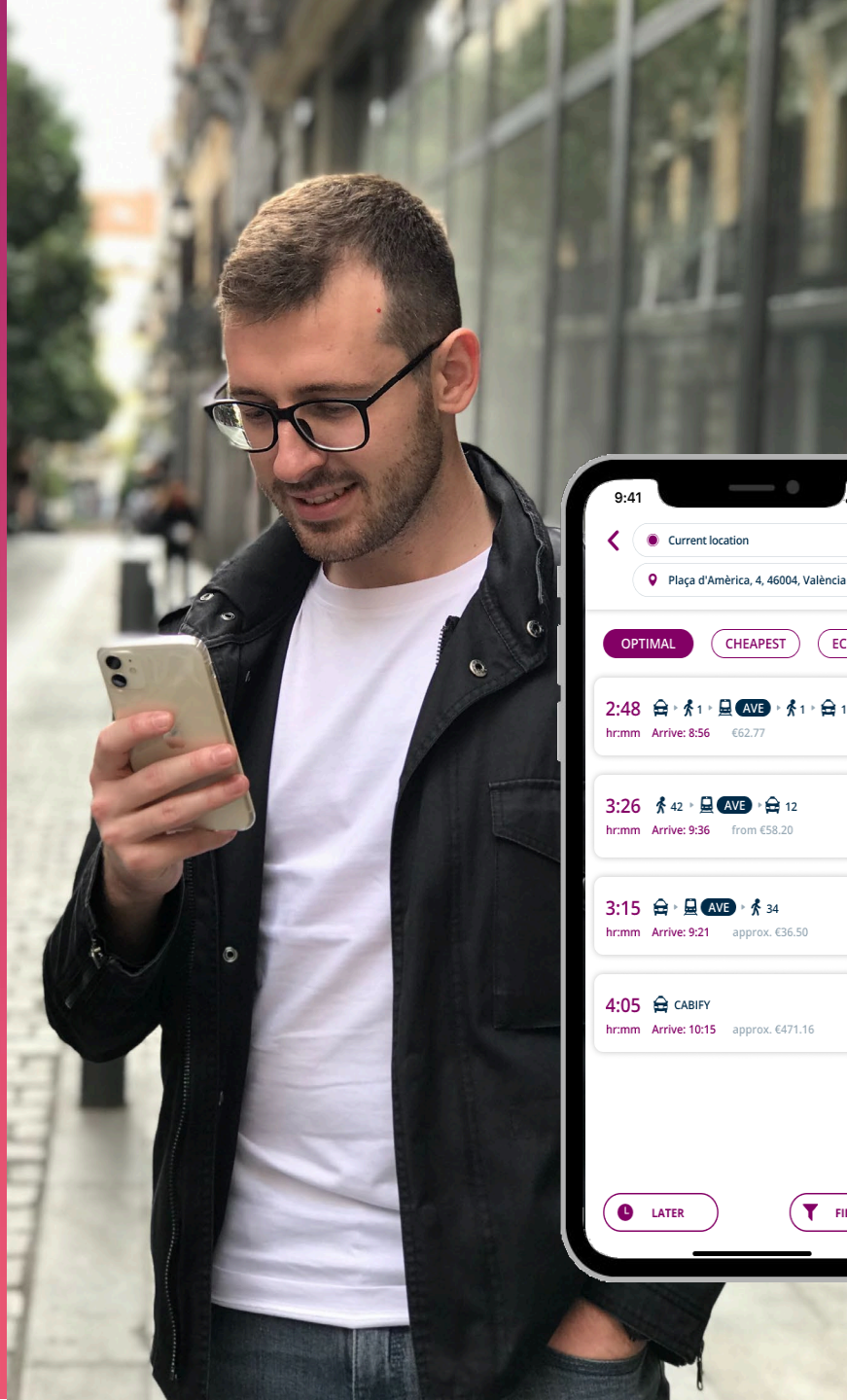
Tots els pobles i ciutats connectats d'una manera més neta.

TRANSPORT INTUITIU

Complementant els viatges amb tren amb un transport de connexió intuïtiu per a les necessitats i expectatives de tots

MÉS QUE MOBILITAT

Complementant els serveis de mobilitat amb serveis d'oci segons les preferències dels clients.



Amb les millors empreses, per a oferir un millor servei



Transport públic



Companyies de transport privat i compartit



Serveis d'oci



Sector públic: autoritats, consorcis de transport, CCAA



Proveïdors de pagaments

A l'ecosistema del **projecte RaaS**, el tren no és un element aïllat sino que juga un paper vertebrador i eix fonamental de la nova mobilitat

**Estiu
2022**

Fita 01

Llançament MVP.
Integració de proveïdors de mobilitat.

**Estiu
2023**

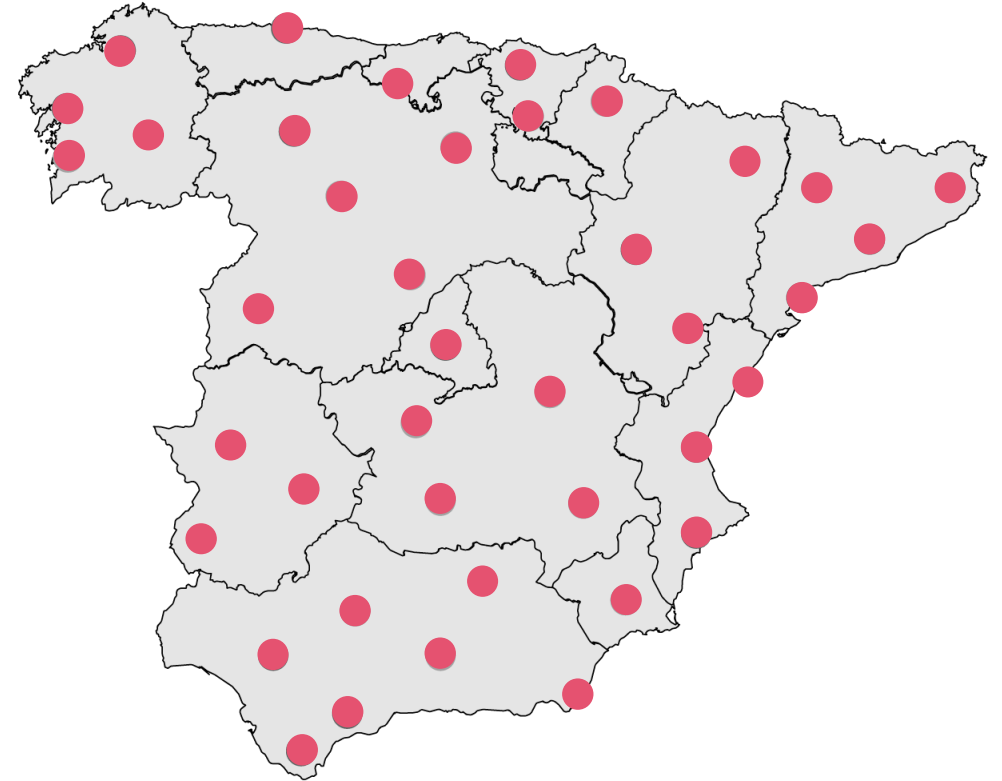
Fita 02

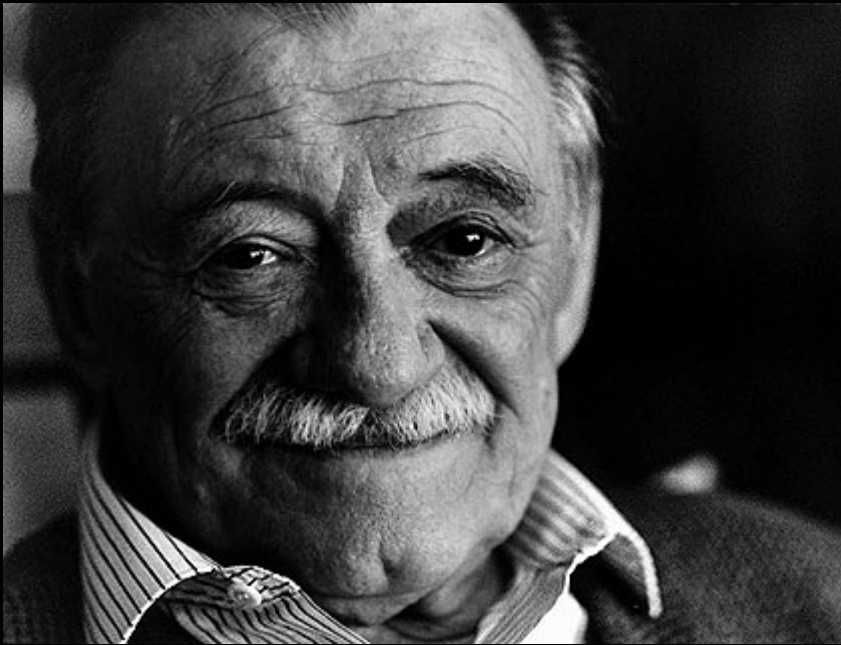
Llançament Fase 1 del servei digital.
Integració de nous proveïdors de transport i serveis addicionals en la plataforma única i expressió d'operacions en ubicacions addicionals.

**Principis
2024**

Fita 03

Llançament Fase 2 del servei digital. Integració de nous proveïdors de mobilitat.





“Cuando creíamos que teníamos todas las **respuestas**, de pronto, cambiaron todas las **preguntas**”

Mario Benedetti

El ferrocarril en el marc de la transformació digital

Manel Villalante i Llauredó
Director general de Desenvolupament i Estratègia

renfe

Enginyers
Industrials de Catalunya

