



JORNADA OBERTA DEL PLA DIRECTOR D'INFRAESTRUCTURES 2021-2030

“ L'eina per portar les infraestructures del transport públic cap a un model de mobilitat més sostenible, eficient, inclusiu i equitatiu

pd **I**



Tendències del sector de la mobilitat

Tendències d'entorn



Sensibilització envers els reptes socials i mediambientals: aconseguir un sistema de transport més eficaç en l'ús dels recursos, que sigui respectuós amb el clima i el medi ambient i funcioni amb seguretat i sense fissures en benefici de tots els ciutadans, l'economia i la societat; **Smart, green and integrated transport**



Dinàmica demogràfica i urbanització: El creixement demogràfic, faran que sigui necessari **transportar més persones** en entorns urbans o metropolitans, **de manera àgil i sostenible**. Amb implicacions mediambientals (soroll, contaminació, petjada ecològica), socials (congestió, seguretat del trànsit, decrement de la qualitat de vida).



Major complexitat de la mobilitat: Els nous **models de treball** (com el teletreball), juntament amb **més mobilitat dels treballadors**, comporten una complexitat més gran de la mobilitat; **difícil de planificar**.

Tendències del sector de la mobilitat

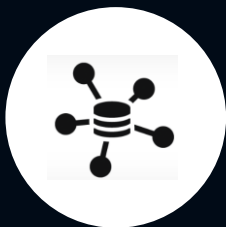
Tendències tecnològiques



Smart cities: El concepte de smart city i la seva aplicació en un sentit ampli, àrees metropolitanes, regions, polígons industrials, urbanitzacions, etc.), és una tendència que clarament impactarà. **Millorar la mobilitat i reduir la congestió del trànsit** són alguns dels reptes a solucionar mitjançant la implantació de tecnologies de smart cities.



Low Carbon Economy: La preocupació social per la **sostenibilitat ambiental** és una realitat. Així mateix, els compromisos dels governs amb el COP 21 exigeixen prendre mesures orientades a **reduir el consum energètic**. el Pla de Mobilitat Urbana 2013-18 de la ciutat de Barcelona recull la sostenibilitat com una de les seves quatre línies estratègiques.



Open Data: La disposició de dades obertes i la seva utilitat d'ús en el sector del transport i la mobilitat, portarà a crear i millorar nous serveis de valor per als ciutadans.



Tendències del sector de la mobilitat

Tendències de negoci



Mobility as a service / Economia

col-laborativa: Les noves tecnologies, així com el creixement de l'economia col-laborativa, segurament propiciat per la crisi, estan ajudant al desenvolupament de **nous models de negoci** en l'àmbit de la mobilitat. Uber, Cabify o e-Cooltra, vehicle com a servei, no com un bé de propietat.



Multi-modalitat i intermodalitat:

El transport multimodal és ja una realitat pel que fa a les **mercaderies**. Quant al transport de persones, cal millorar les connexions, però constitueix un **eix clar de desenvolupament**, sobretot en la mobilitat urbana i interurbana. El transport multimodal i sostenible és el futur del transport urbà, amb combinacions d'autobús, metro, tren tramvia, bicicleta, pedestre i vehicle privat



Customització de l'experiència / User-

centered design: La personalització dels serveis és una tendència clara al món de la mobilitat. Cada vegada més es busca facilitar els desplaçaments en transport públic i **oferir als passatgers informació de valor en temps real**.



Reptes tecnològics



Smart & Green Transport

- Millora de l'eficiència de les modalitats de transport
- Millorar la mobilitat, reduir la congestió i incrementar la seguretat
- Potenciar el lideratge de la indústria Catalana, en mobilitat i transport
- Desenvolupar activitats de recerca



Mobilitat compartida

- Incertesa sobre com els nous serveis, les tecnologies i les tendències socials emergents afecten les opcions de mobilitat dels ciutadans
- Les modalitats compartides continuaran creixent en importància i les entitats públiques hauran de garantir que els beneficis estiguin compartits àmpliament i equitativament
- El sector públic i els operadors de mobilitat privada han d'estar disposats a col·laborar amb enfocaments i tecnologies emergents.



Millora de l'experiència d'usuari

- Accessibilitat universal en el transport
- Experiència de viatge
- Generació de serveis personalitzats

Reptes tecnològics



Digitalització

La majoria de tecnologies d'Indústria 4.0 tenen aplicació al sector de la mobilitat

- Millora de les operacions
- Augment de les capacitats i aprofitament d'espais
- Eficiència energètica
- Experiència d'usuari



Reptes exposats al programa Europeu H2020 - Transport

- Sistemes de control del trànsit avançats
- Infraestructures d'alta capacitat eficients en cost, sostenibles i d'alta fiabilitat
- Tecnologies de la informació per a la millora dels serveis de gestió i comunicacions
- Transport de mercaderies sostenible i atractiu



Les eines digitals generen molt soroll de fons

INTERNET OF THING



How IoT Is Disrupting Logistics

TRANSPORTATION & DISTRIBUTION

The Future of Logistics Rests on the Shoulders of the Internet of Things

To derive value from sense, monitor or times and drive e... identify areas where devices can sense, monitor or times and drive e... functions to improve response without human intervention.



CONNECTED DEVICES



CLOUD COMPUTING

To Get Smart, Ports Go Digital



API Connecting knowledge

BLOCKCHAIN

Scandinavian Start-Up To Track World's Shipping Containers Through Blockchain



DHL: How 3D printing is disrupting the logistics industry

By MATTHIAS HEUTGER, SENIOR VICE PRESIDENT OF LOGISTICS, MARKETING AND IT



MACHINE LEARNING

AI IN SUPPLY CHAIN AND LOGISTICS: How AI will reshape the logistics and transportation industry



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



Robotics & Automation

Why 3D printing is disrupting the industry?



DRONE DELIVERY

Amazon and UPS are betting big on drone delivery

AP: Amazon



Drone deliveries could be faster and cheaper than existing logistics methods. Companies like Amazon and UPS are betting big in developing robots to make deliveries.



SELF-DRIVEN VEHICLES



Només son eines



Estudi de prospectiva tecnològica

→ Detecció de **noves tecnologies** que poden ajudar a resoldre problemàtiques d'accessibilitat al transport



El Internet de les coses (IoT)



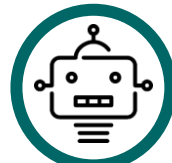
Analítica de dades, Big Data i Intel·ligència Artificial



El geo-posicionament indoor



Tecnologies de interacció amb l'usuari



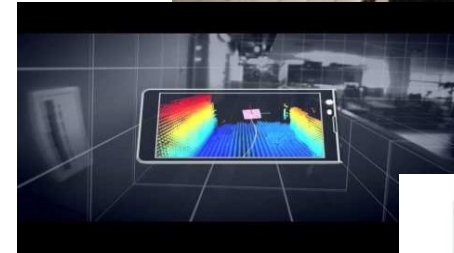
Robòtica social, vehicles autònoms



Els wearables



La impressió 3D



Línia de treball 1: Adequació de les infraestructures físiques

Iniciativa 1.3: “Garantir l’accessibilitat de les parades d’autobús urbà i interurbà”

Necessitat

L’accessibilitat de les parades d’autobús està fortament condicionada pels elements urbanístics que l’envolten. Les voreres estretes, els elements de mobiliari urbà o altres obstacles dificulten la integració de les parades d’autobús amb l’entorn i no garanteixen l’accessibilitat.

És necessari garantir l’accessibilitat de les parades d’autobús no només a nuclis urbans on aquesta està regulada pels plans d’accessibilitat municipal sinó també en entorns interurbans on la situació de partida és molt irregular.

Tot i que nombrosos municipis disposen dels Plans d’accessibilitat municipal amb actuacions de millora de les parades urbanes, **queda pendent resoldre l’accessibilitat de les parades en entorns interurbans** on la situació de partida és molt irregular.

Actors involucrats

- ATMs, operadores, Ajuntaments, AMB, DGMT

Solució

Es proposen dos eixos d’actuació:

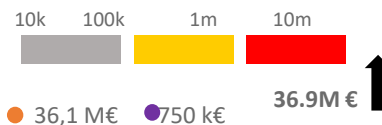
- **Actuar en els tres grans aspectes que ja estaven definits a la normativa anterior** (itinerari d’accés, espai d’embarcament i elements d’informació i comunicació) – *Codi Access. 1995 Annex 3, Ap. 3.1.2 Parades d’autobús adaptades*
- **Desenvolupar solucions tècniques alternatives** que permetin solucionar els problemes identificats, com per exemple:
 - Pals amb pantalla informativa en voreres molt estretes en substitució de marquesines,
 - Pal de parada a tocar de la façana en voreres molt estretes,
 - Plafons o banderoles directament a les façanes, sense pal de parada o altre suport.

Requeriment normatiu

- De la normativa vigent
- No vinculat a normativa



Cost



Temps d’implementació



Consideracions

- **Hi ha un aspecte de l’accessibilitat de les parades d’autobús on l’Agenda no pot intervenir directament: les condicions de l’itinerari d’accés a les mateixes i la qualitat de l’entorn urbà on es troben.** No obstant, els agents involucrats en el sistema de transport públic català sí poden incidir en altres aspectes, com l’accessibilitat de l’espai d’embarcament, els elements d’informació i comunicació, etc.
- A llarg termini es proposa desenvolupar una eina TIC que doni informació a l’usuari sobre l’accessibilitat de les parades i les alternatives d’accés al sistema de transport públic disponibles en el seu entorn.
- **Riscos:** Manca de mecanismes de col·laboració entre els diferents agents implicats en el manteniment de les parades d’autobús urbà i interurbà.



Línia de treball 1: Adequació de les infraestructures físiques

Iniciativa 1.4: “Solucions a mida a través de tecnologies d’impresió 3D ”

Necessitat

Hi ha certes situacions o casuístiques on una **solució de base arquitectònica no és factible o resulta massa costosa**. En aquests casos, una solució a mida pot ser més viable.

Una tecnologia que pot donar resposta a aquestes necessitats de personalització és la impressió 3D.

Aquesta tecnologia de fabricació additiva es troba en un estat de desenvolupament suficientment madur per habilitar avantatges no concebuts anteriorment. Té el potencial de fabricar en poc temps, un nou mobiliari o element de suport a persones amb discapacitat de característiques úniques, que pot ser instal·lat en una parada o estació concreta de manera fàcil i econòmica.

Solució

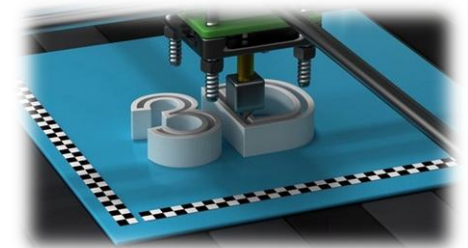
- Es planteja realitzar un **estudi de viabilitat respecte a l'ús de solucions d'impresió 3D** per a resoldre problemes d'accessibilitat (rampes o elements d'ajuda per a persones amb cadires de rodes).

Aquest estudi inclouria:

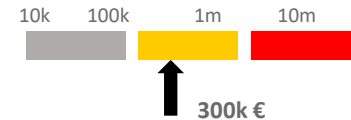
- Fase d'identificació de les principals necessitats
- Definició de requeriments i/o funcionalitats desitjades
- Prototipatge de solucions a mida i projectes pilot en estacions o parades concretes.

Requeriment normatiu

- No vinculat a normativa



Cost



Actors involucrats

- ATMs, operadores
- Proveïdors de fabricació 3D. Centres tecnològics
- Col·lectius interessats

Temps d'implementació



Consideracions

- Riscos:** Aquesta és una iniciativa amb un alt component de R+D. Caldrà analitzar la durabilitat dels materials utilitzats així com també la necessitat de compliment de mesures de seguretat (sobretot si es contemplen aquestes solucions dins de vehicles en moviment).

Línia de treball 2: Adequació dels serveis digitals, de comunicació i informació

Iniciativa 2.1: “App intermodal (App de Apps) per nous serveis digitals”

Necessitat

Actualment cada operador té la seva pròpia App/web a través de la qual dona diferents serveis digitals a l'usuari (informació sobre horaris, planificació i guiatge, gestió d'incidències...).

Aquestes Apps però no tenen en compte les necessitats de l'usuari quan ha de canviar de transport/d'operador.

Existeixen Apps privades intermodals (Google Maps, CityMapper, Moovit) però no donen serveis digitals d'alt valor afegit (informació a temps real, contacte directe amb l'operador en cas d'incidències...).

Disposar d'una App que centralitzi i unifiqui els serveis indistintament del operador o del trajecte permetrà donar un servei de més qualitat que garanteixi la intermodalitat accessible a tothom. A la vegada permetrà oferir noves funcionalitats i personalització, millorant els serveis digitals disponibles als usuaris.

Actors involucrats

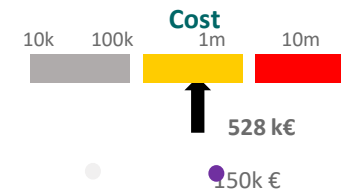
- Generalitat, ATMs, operadores de transports, proveïdors tecnològics

Solució

- Servei d'informació a peu de parada d'autobús (sobretot per a persones amb discapacitat visual) que permeti saber el bus que s'aproxima, incidències, etc. (Annex 4a Apt. Marquesina. Punt 2.2.2.)
- Planificació i guiatge de rutes intermodals que garanteixin l'accessibilitat (sobretot física) amb avisos a temps real en cas d'incidències (per exemple ascensors espallats)
- Canal d'assistència remota bidireccional per a usuaris habilitats (aquells amb carnet de discapacitat)
- Eina de suport al guiat / indicacions a l'interior de les estacions amb geolocalització (wifi/bluetooth) – Complementari a [sistema NaviLens de TMB](#)
- Servei de “bústia ciutadana” per a reportar i geolocalitzar incidències

Requeriment normatiu

- De la nova normativa
- No vinculat a normativa



Temps d'implementació



Consideracions

- Tot i que aquesta iniciativa dona resposta a les necessitats dels col·lectius de persones amb discapacitat, representa una millora per a tots els usuaris.
- **Dependències crítiques:** Aquestes noves funcionalitats requereixen del desplegament d'infraestructura digital, concretament, la sensorització de vehicles, parades i estacions; la base de dades comú; i els mapes d'interiors de les estacions (detall disponible a l'Annex econòmic).
- **Riscos:** Manca de coordinació/interoperabilitat entre diferents operadors; ciberseguretat; requereix alta precisió en el guiatge; competència d'Apps privades.

Línia de treball 2: Adequació dels serveis digitals, de comunicació i informació

Iniciativa 2.4: “Garantir l’accessibilitat dels sistemes de pagament i punts d’informació digitals i físics”

Necessitat

La nova normativa requereix que **un mínim el 20% dels mostradors d’informació i de venda de bitllets han de ser accessibles** (bucles, senyalització SIA, documentació accessible...). Mentre els grans operadors ja tenen sistemes força preparats, aquest és encara un repte pels operadors petits i de serveis interurbans.

Cal validar les interfícies dels punts de venda de títols (online o màquines expenedores) per tal que siguin accessibles, seguint criteris unificats (tal com es planteja a la iniciativa 2.6 per les pàgines webs i Apps). Aquesta necessitat aplica tant a la futura **T-mobilitat** així com altres solucions de pagaments que puguin existir fora de l’àmbit ATM.

Actors involucrats

- ATM, operadors, proveïdors tecnologia,
- Col·lectius interessats

Solució

- Es recomana definir un **pla d’auditoria que avalui els diferents sistemes (visibilitat de la pantalla, altaveu, micròfon, interfícies)**, previ a la seva posada en funcionament. Per tal que l’auditoria sigui més fiable, es proposa **utilitzar tecnologies cognitives (senyors, eye-tracking)** per validar les interfícies de manera objectiva (no només segons la percepció personal). L’auditoria generarà recomanacions clares en casos d’incompliment normatiu.

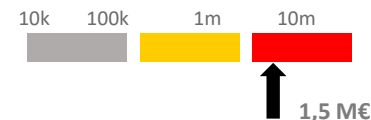
- Si la iniciativa 2.1 (nova App intermodal) es duu a terme, es planteja la **instal·lació de pantalles interactives accessibles**. Basades en aplicacions per a tablettes fàcilment configurables i flexibles. Aquestes es podrien instal·lar sense gran dificultat **per operar al costat de màquines ja existents**, a un **cost menor que una adaptació de la infraestructura ja existent**.

Requeriment normatiu

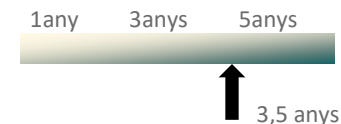
- De la nova normativa (Art. 93.4 Mobiliari i serveis)



Cost



Temps d’implementació



Consideracions

- Estalvi de costos en l’actualització d’infraestructures (màquines expenedores). Usuaris autosuficients malgrat la discapacitat sensorial o motora. Un sol punt de venda accessible per varis operadors (petits i/o interurbans). Solució a mida pels col·lectius amb discapacitats físiques o cognitives.
- **Riscos:** Selecció col·lectiu representatiu per les proves pilot. Inversió inicial.



Línia de treball 4: Estratègia, governança i suport a la presa de decisions

Iniciativa 4.3: “Implantació d’un sistema d’innovació oberta per l’àmbit del sistema tarifari integrat”

Necessitat

Barcelona i la seva àrea d’influència és un pol d’innovació tecnològica tant a nivell empresarial com social. En el camp del transport i la mobilitat, també és un referent, sobretot en solucions tecnològiques que faciliten l’accessibilitat de les persones amb discapacitat (etiquetes intel·ligents, valises de radiofreqüència, etc.). Cal aprofitar aquest potencial per **posicionar la regió com a referent Europeu en innovació i accessibilitat**.

Tot i així, **hi ha mancances en les administracions públiques i en les operadores de transport en idear i liderar noves iniciatives, sobretot de manera coordinada**

Actors involucrats

- Generalitat, ATMs; Operadores de transport; col·laboradors externs que participin a les sessions

Solució

- Es proposa implantar un **model d’innovació oberta que impulsi projectes pilots comuns per millorar l’accessibilitat al transport**. S’entén per innovació oberta l’ús de coneixement tant intern com extern per **accelerar la innovació** (creació de nous serveis, productes o processos que responen a les necessitats de la societat).

Per posar aquest model en marxa, caldria:

- Establir una cultura de la innovació,
- Definir estructures,
- Fixar els eixos principals d’innovació
- I finalment, generar, seleccionar, testejar i avaluar idees fent servir metodologies àgils (*Lean, Design Thinking, Hackathons...*)

Posteriorment, es faria l’escalat.

Requeriment normatiu

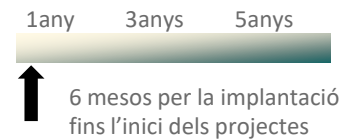
- No vinculat a normativa



Cost



Temps d’implementació



Consideracions

- Tot i que es centra en accessibilitat, aquesta iniciativa és **fàcilment extensible a qualsevol aspecte de mobilitat o gestió del transport**.
- **Riscos:** Manca de finançament, baixa participació si no es compta amb un fort recolzament d’associacions i representants d’aquests col·lectius.

Línia de treball 4: Estratègia, governança i suport a la presa de decisions

Iniciativa 4.4: “Plataforma d’anàlítica de dades d’accessibilitat”

Necessitat

La digitalització de la mobilitat implica la **generació d’una gran quantitat de dades heterogènies multi-operador i multi-dispositiu** (dispositius propietats de les operadores però també dades extretes dels dispositius mòbils dels usuaris). Un cop ordenades, estructurades i processades, **es pot extreure informació de valor** mitjançant les últimes tecnologies d’anàlisi de dades (*big-data*).

Aquesta **informació pot ser molt útil a l’hora de prendre decisions informades** que millorin els serveis oferts, l’eficiència dels processos o la gestió de les infraestructures.

Solució

- Es proposa crear una **eina Big Data per analitzar i donar suport a la presa de decisions**.

Funcionalitats:

- Analitzar el comportament d’usuaris
- Optimitzar rutes en funció de fluxos de trànsit
- Detecció de punts negres d’accessibilitat
- Detecció de dades d’infraestructures i vehicles
- Quadres de comandament personalitzats
- Anàlisi de patrons de comportament d’usuari i utilització de serveis
- Algorismes avançats d’aprenentatge
- Desplegament de nous serveis basat en dades

Requeriment normatiu

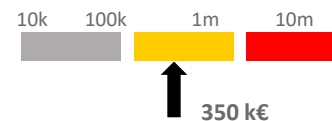
- No vinculat a normativa

Actors involucrats

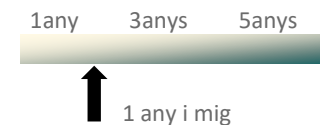
- ATM, operadores de transport i proveïdors de productes/solucions Big Data



Cost



Temps d’implementació



Consideracions

- **Dependències crítiques:** Per dur a terme aquesta iniciativa cal tenir una infraestructura digital comú (base de dades central i accés a les dades de vehicles, parades i estacions sensoritzades).
- **Riscos:** Hi ha un risc de **sobrecàrrega d’informació** (les organitzacions triguen a adaptar-se a l’ús de Big data en els seus processos interns), també l’ús de dades a gran escala obliga a adoptar mesures de **ciberseguretat**.



GRACIES

www.eurecat.org

LAIA GARRIGA
DN Ferroviari i logística d'EURECAT i vicepresidenta de
RailGrup

laia.garriga@eurecat.org