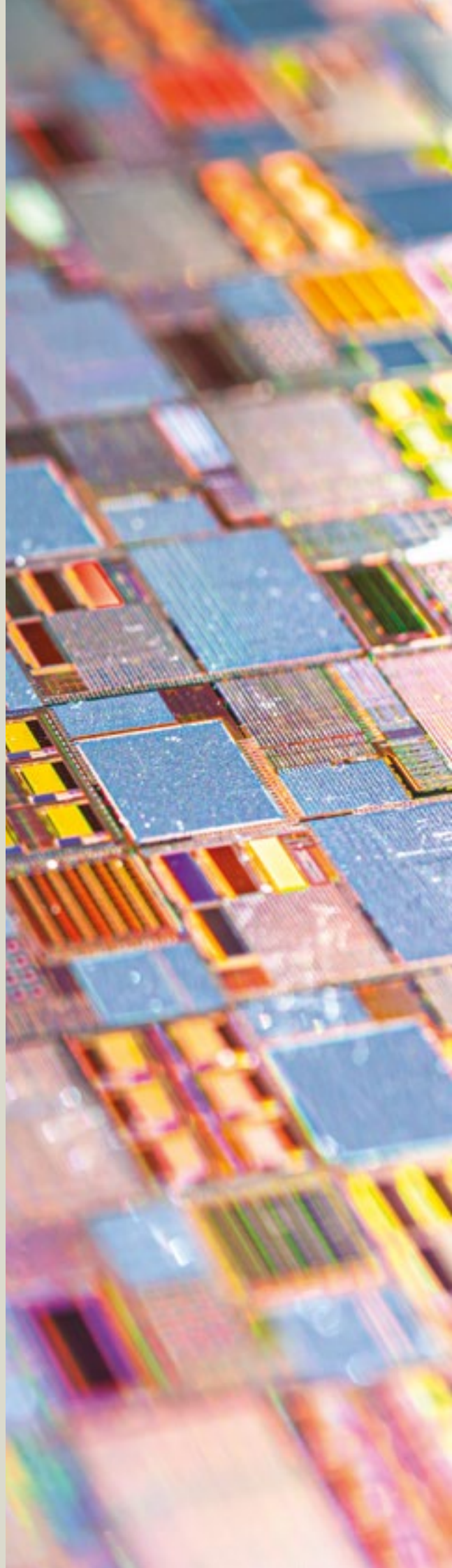


MEMÒRIA DE RECERCA I INNOVACIÓ 2022

Departament de Territori



**Generalitat
de Catalunya**





PRESENTACIÓ

Introducció a la publicació de la Memòria d'R+D+I del 2022 del Departament de Territori. Una visió inicial sobre com innovem.



L'R+D+I EN XIFRES

Resum de les actuacions d'R+D+I del 2022 i la seva evolució en els darrers anys. L'R+D+I a un cop d'ull.



ACTUACIONS DESTACADES

Presentació d'algunes actuacions del Departament i els seus ens adscrits durant el 2022, seleccionades per tenir un component d'R+D+I especialment rellevant, ampli o replicable. Entrada en profunditat a alguns projectes innovadors.



ACTUACIONS EN MOSAIC

Resum de la resta d'actuacions d'R+D+I del Departament i els seus ens adscrits al llarg de 2022, organitzades per categories transversals.



FITXES

Fitxes d'ampliació de les actuacions d'R+D+I de l'apartat anterior, amb una breu descripció i un apunt dels aspectes innovadors destacats.



ANNEX

Informació complementària de la Memòria.



PRESENTACIÓ

Introducció a la publicació de la Memòria d'R+D+I del 2022 del Departament de Territori. Una visió inicial sobre com innovem.

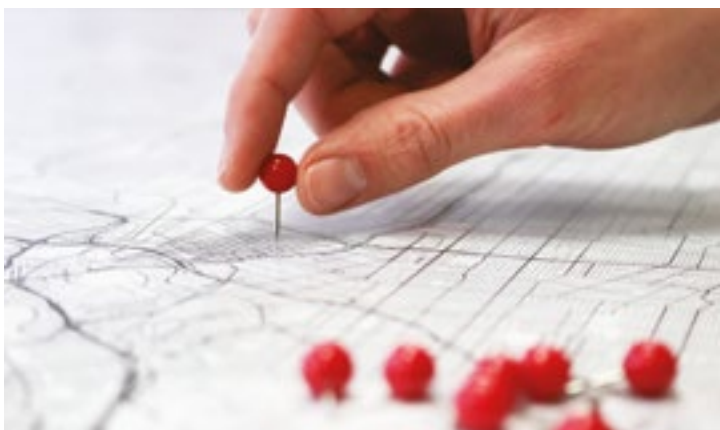


PRESENTACIÓ

El Departament de Territori (DTER) incorpora aproximacions innovadores per abordar els reptes i les demandes de la societat que encaixen dins del seu àmbit competencial.

En primer lloc, el DTER adopta aproximacions innovadores en els seus procediments i actuacions. Això implica utilitzar les últimes tecnologies i eines de gestió per millorar l'eficiència i l'eficàcia en el desenvolupament de les seves activitats. L'ús de models predictius i la integració de dades provinents de diferents fonts són només alguns exemples de com la innovació pot millorar els processos interns i optimitzar els recursos disponibles.

D'altra banda, les actuacions del DTER també poden ser innovadores per abordar els reptes emergents i les noves necessitats de la societat. A mesura que el territori evoluciona i s'hi produeixen canvis demogràfics, ambientals i socials, és essencial que el Departament desenvolupi solucions noves i creatives per donar resposta als nous reptes. Generalment, s'avança en cada camp dins d'un marc de continuïtat, amb innovacions de millora contínua i incremental. Més excepcionalment, es donen també innovacions disruptives.



A més, perquè l'aproximació innovadora sigui efectiva, és imprescindible generar una actitud oberta al canvi entre els treballadors i les treballadores, així com fomentar les seves aptituds i actituds d'innovació. Això implica estar disposat a explorar noves idees, a qüestionar els mètodes tradicionals i estar obert a la formació contínua i al desenvolupament professional. És important que l'equip humà del Departament estigui disposat a assumir nous rols i responsabilitats i a col·laborar amb altres actors clau, com el sector privat, la societat civil i els organismes de recerca, per abordar, de manera conjunta, els reptes territorials.

En resum, l'àmbit d'actuació del DTER requereix aproximacions innovadores, tant en els procediments com en les actuacions. Això implica utilitzar tecnologies avançades, adoptar solucions creatives i tenir una actitud oberta al canvi per abordar els reptes del territori de manera eficient i sostenible. La innovació és clau per aconseguir un desenvolupament territorial equilibrat i per satisfer les necessitats presents i futures de la societat, a l'àmbit de les infraestructures, l'habitatge, la planificació territorial i l'urbanisme, les polítiques de muntanya i litoral o la mobilitat, entre d'altres.

Aquesta memòria de recerca, desenvolupament i innovació (R+D+I) té com a objectiu sintetitzar les activitats que s'han dut a terme al DTER i als seus ens adscrits durant l'any 2022.

Com és d'esperar, i considerant l'amplitud de les competències departamentals, aquestes activitats són heterogènies i tenen enfocaments i característiques molt diferents entre si. Tanmateix, l'anàlisi global del conjunt d'actuacions permet detectar-hi punts en comú i elements tractors compartits. Això ha permès destil·lar set categories transversals que serveixen per organitzar i presentar la informació en aquesta memòria.

En un món cada vegada més digital i connectat, la gestió de dades i la transformació digital són aspectes clau per a les organitzacions i institucions. Així doncs, la categoria “Dades, tecnologia i transformació digital” aglutina una part substancial de les actuacions, i va seguida d’altres categories plenament departamentals com són “Sostenibilitat i descarbonització” i “Planificació de polítiques”. Altres aspectes transversals destacats són “Seguretat, riscos i benestar”, “Transferència de coneixement” i “Gènere i diversitat”. Per acabar, els aspectes més estructurals s’aglutinen en la categoria de “Procediments i models organitzatius”.

Així mateix, la informació d’R+D+I també s’ha adscrit als eixos estratègics departamentals, que són quatre: transport públic a tot arreu, dret a l’habitatge efectiu, infraestructures resilents i territori equilibrat.

Metodologia

El recull d’actuacions de recerca, desenvolupament i innovació s’inicia cada any amb la campanya Ireneu de recollida d’R+D+I impulsada per la Direcció General de Recerca, del Departament de Recerca i Universitats, en la qual participen tots els departaments de la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic adscrit. Pel que fa al DTER, la coordinació d’aquesta campanya la duu a terme la unitat d’R+D+I del Gabinet Tècnic, amb la col·laboració imprescindible de totes les unitats i ens adscrits.

Les actuacions corresponents a R+D+I del perímetre departamental executades s’identifiquen i es reporten mitjançant l’aplicació Ireneu per contribuir a elaborar les estadístiques autonòmiques, estatals i europees. La informació recopilada s’ha elaborat internament per poder-la presentar de manera unificada i cohesionada en aquesta memòria d’R+D+I del 2022. A continuació, doncs, trobareu la síntesi de l’acció departamental en matèria d’R+D+I durant l’any passat.

Estructura

La memòria d’R+D+I 2022 del DTER té tres parts principals:

- Dades bàsiques de resum de l’activitat d’R+D+I al 2022, il·lustrada amb gràfics.
- Articles sobre algunes actuacions destacades en els diferents àmbits.
- Una síntesi de la resta d’actuacions identificades, organitzades en set categories que volen subratllar eixos d’actuació transversals en matèria d’R+D+I: “Gènere i diversitat”, “Procediments i models organitzatius”, “Dades, tecnologia i transformació digital”, “Transferència de coneixement”, “Seguretat, riscos i benestar”, “Sostenibilitat i descarbonització” i “Planificació de polítiques”.
- També inclou un apartat de Fitxes que amplien la informació d’aquest darrer bloc d’actuacions d’R+D+I, per si s’hi vol aprofundir, i un annex.

L'R+D+I EN XIFRES

Resum de les actuacions d'R+D+I del 2022 i la seva evolució en els darrers anys. L'R+D+I a un cop d'ull.

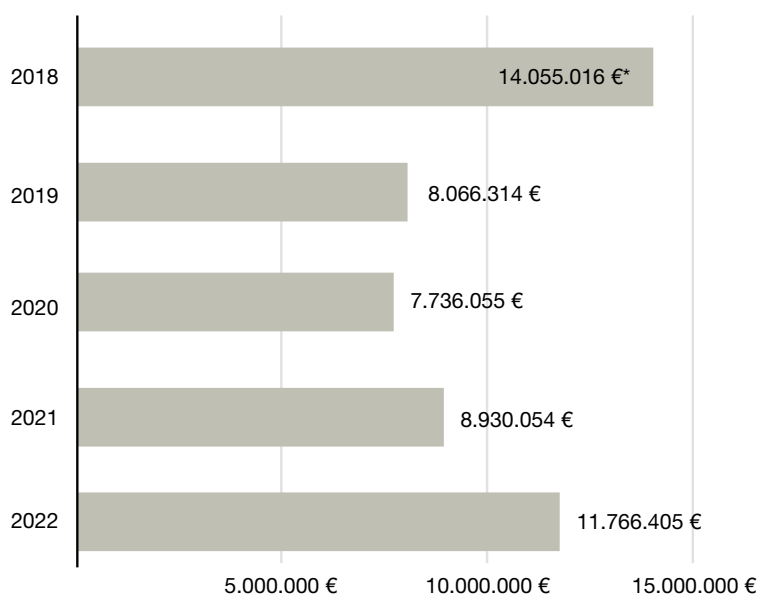


MIRADA RETROSPECTIVA

En aquest apartat es mostren els resultats de la detecció d'activitat d'R+D+I del DTER i els seus ens adscrits dels darrers cinc anys. Atès que el Departament ha sofert diverses remodelacions en aquest període, s'han reelaborat les dades perquè siguin comparables i es refereixin a l'àmbit de competències que correspon actualment al Departament de Territori.

Les dades d'aquest apartat fan referència a les actuacions de què el DTER ha informat a les cinc darreres campanyes Ireneu.

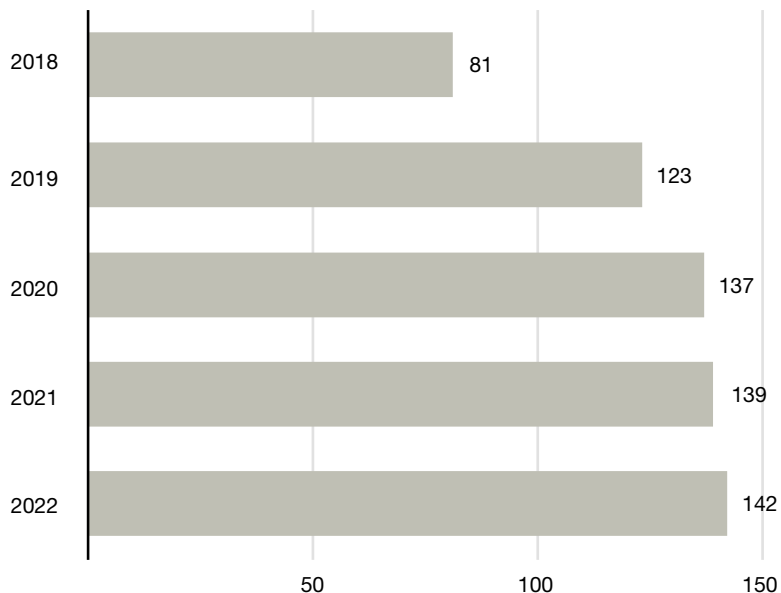
Evolució de la inversió en R+D+I



La inversió global del DTER i els seus ens adscrits en actuacions amb un component d'R+D+I ateny un màxim històric de més de 14 M€ l'any 2018, en part degut a la comptabilització com a innovació de 6 M€ de les obres de remodelació de l'andana de l'estació de Provença (FGC)*. Els anys 2018 i 2019 se situa novament al voltant dels 8 M€. L'any 2021 s'observa un augment significatiu, que s'accentua l'any 2022, amb un increment superior al 30 % respecte l'any anterior.

Entre 2018 i 2020, hi ha un creixement marcat en el nombre d'actuacions d'R+D+I, detectades, possiblement, per la progressiva presa de consciència de les unitats sobre el valor d'identificar i visibilitzar la seva activitat en matèria d'R+D+I. A partir d'aquest punt, el nombre d'actuacions mostra un creixement menor, i entre 2020 i 2022 els increments són lleus.

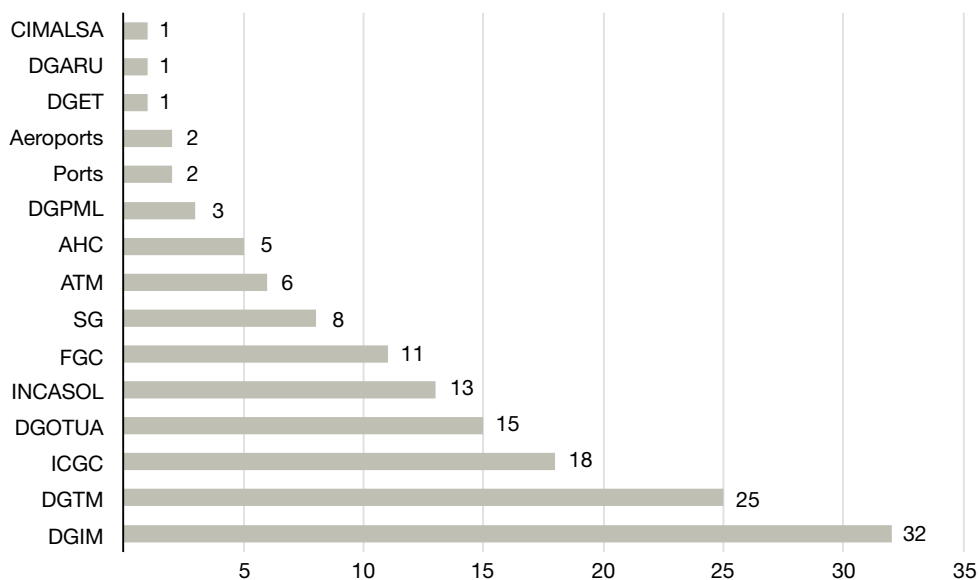
Evolució del nombre d'actuacions



LES DADES DEL 2022

En el darrer canvi de l'estructura de govern a finals del 2022 es van modificar les competències departamentals. Les dades d'aquest apartat s'han remodelat en conseqüència, de manera que corresponen a l'àmbit d'actuació del DTER actual.

Nombre d'actuacions d'R+D+I



En la classificació per unitats directives, s'observen diferències marcades que poden derivar de factors múltiples, com ara les dimensions de la unitat, el fet que l'àmbit d'actuació estigui més o menys digitalitzat (i, per tant, més avesat a la innovació tecnològica), la consciència pròpia d'innovació continuada o la preexistència de xarxes i de voluntat de col·laborar amb ens i

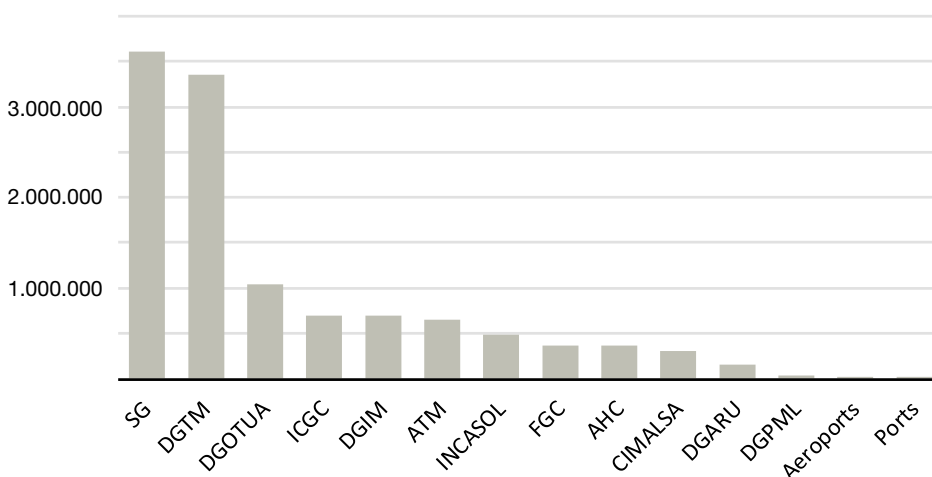
*Trobareu el desenvolupament de les abreviatures a la pàgina 16.

empreses de caire innovador.

El 2022 el nombre més elevat d'actuacions d'R+D+I es recull a la DGIM, en part perquè és una de les unitats directives del DTER que té més pressupost. Tot i així, aquesta dada indica un fort compromís amb la recerca, el desenvolupament i la innovació en el camp de les infraestructures.

D'altra banda, la DGTM i els seus ens adscrits (ATM, FGC, CIMALSA, Ports de la Generalitat i Aeroports de Catalunya) assoleixen la primera posició si es computen conjuntament, la qual cosa posa de manifest l'aposta clara de la Generalitat pel transport públic, així com l'acció de millora d'aquests mitjans pel que fa a la sostenibilitat, no només ambiental, sinó també social i econòmica.

En el vessant de territori, dos ens adscrits –ICGC i INCASÒL– segueixen la tònica dels darrers anys i reporten moltes actuacions d'R+D+I, heterogènies i distribuïdes en múltiples camps d'actuació. Com a unitats directives, destaca la DGOTUA, amb un augment en el nombre d'actuacions molt marcat respecte els últims anys. La DGPML, tot i ser una unitat menor, aporta un nombre d'actuacions significatiu i de potencial molt important en l'àmbit de la gestió del litoral. Per acabar, cal subratllar que direccions generals relativament noves i petites com la DGET i la DGRU ja impulsen alguna actuació d'R+D+I.



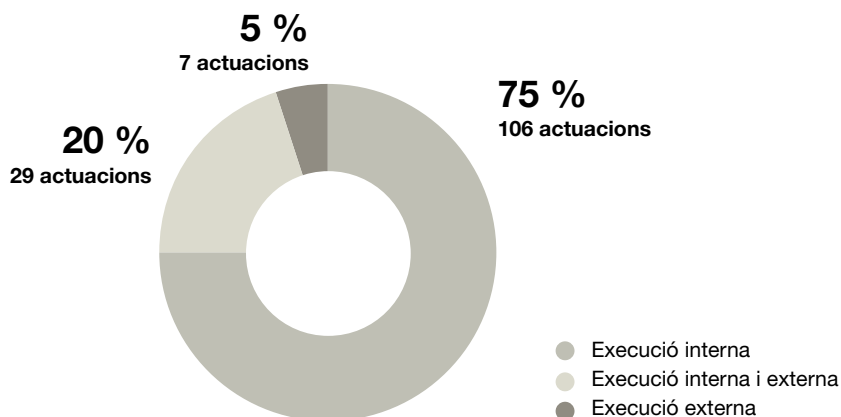
Inversió en R+D+I

La Secretaria General del DTER és la unitat que té l'import de despesa en R+D+I més elevat, perquè sufraga les partides de manteniment d'ens relacionats amb activitats de recerca i innovació adscrits o vinculats al Departament. És el cas del CIMNE, l'ITEC, el CIIRC, l'Observatori del Paisatge, la Institució CERCA dels centres de recerca de Catalunya i l'Observatori de l'Ebre.

Amb un import similar, destaca la DGTM, que té una inversió molt elevada en actuacions de transport públic. A més distància apareixen la resta d'unitats i ens adscrits.

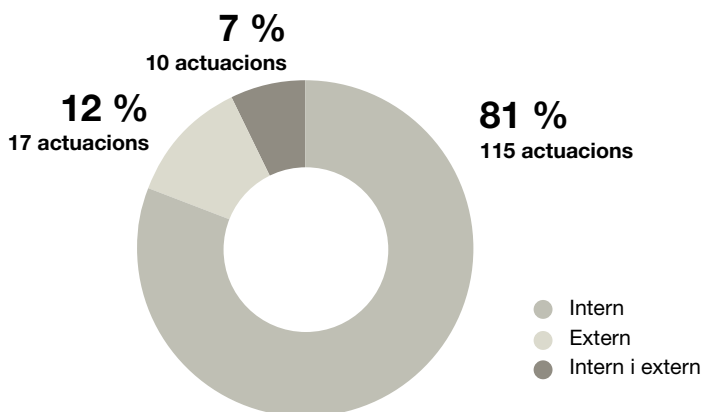
*Trobareu el desenvolupament de les abreviatures a la pàgina 16.

Tipus d'execució



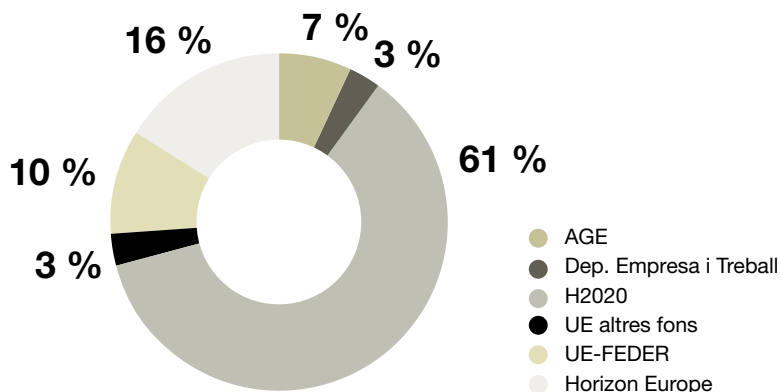
El tipus d'execució de les actuacions d'R+D+I del DTER i els seus ens adscrits mostra un fort predomini de l'execució interna. Això indica la forta tendència al desenvolupament de capacitats internes, així com la utilització del coneixement i els recursos disponibles dins de l'organització. No obstant això, la presència d'execució interna i externa combinades (gairebé en una quarta part dels casos) i l'execució totalment externa (molt menor) suggereixen que també es busquen col·laboracions i expertesa externes per a determinades actuacions d'R+D+I, potser per accedir a coneixements especialitzats o a recursos addicionals.

Tipus de finançament



El tipus de finançament de les actuacions d'R+D+I també mostra un fort predomini dels fons interns, cosa que indica la voluntat ferma d'aprofitar qualsevol oportunitat per innovar en processos i productes. Tanmateix, la presència de finançament extern per sufragar totalment o parcialment una actuació reflecteix que també s'aconsegueixen fons de finançament externs per a determinades actuacions d'R+D+I, a través de col·laboracions amb altres entitats i, sobretot, en convocatòries de finançament públic gairebé en una quarta part de les ocasions.

Tipus de finançament extern



Ampliar la visió sobre els fons de finançament extern permet constatar que el programa emprat majoritàriament l'any 2022 ha estat l'Horizon 2020. El programa de finançament de recerca i innovació europeu que el substitueix a partir de 2021, Horizon Europe, també ha començat a ser utilitzat, així com el programa FEDER, que inclou la innovació entre els seus objectius. Altres fons minoritàries procedeixen tant d'altres programes europeus com de fons estatals i de la Generalitat mateixa.

Indicadors generals del 2022

Principals indicadors de síntesi de l'activitat R+D+I del 2022



142
actuacions



11,8 M€
inversió



27
projectes
cofinançats

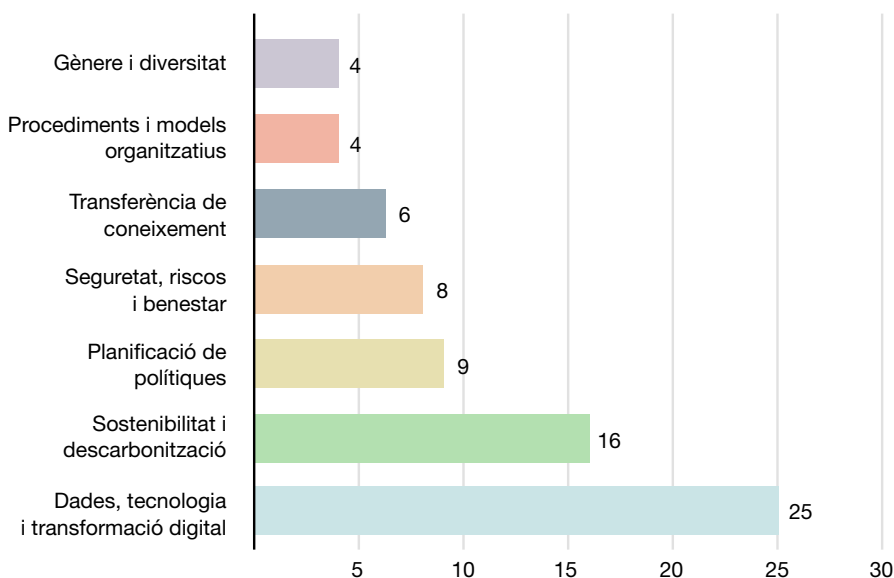


1,18 M€
de finançament
extern

VISIÓ DE SÍNTESI

Aquest apartat presenta una visió més sintètica i estratègica de l'activitat d'R+D+I departamental del 2022. Les 142 fitxes de la campanya Ireneu s'han filtrat i agrupat temàticament. Com a resultat, s'han definit un total de 72 actuacions –simples o compostes–, que es mostren en les gràfiques següents i que es podran consultar en la resta de capítols de la Memòria d'R+D+I.

Nombre de fitxes segons categoria temàtica



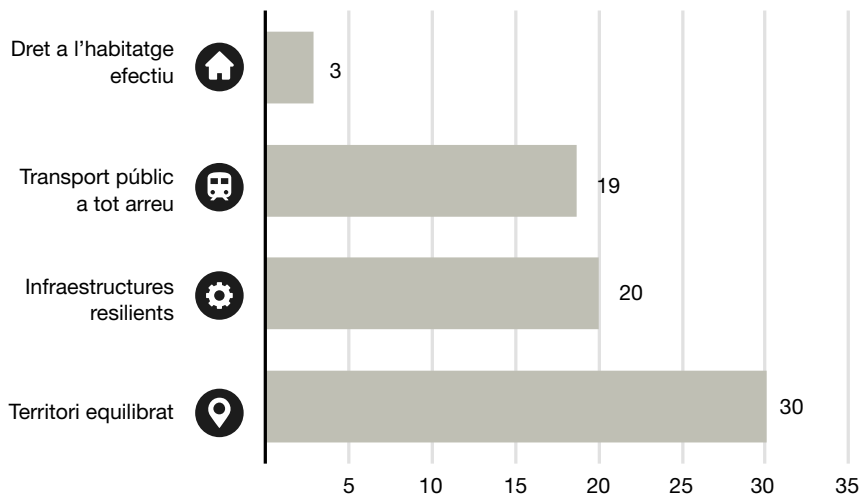
Les categories definides ad hoc per a la memòria d'R+D+I permeten mostrar les actuacions de totes les unitats i ens –molt heterogènies entre si– aglutinades a partir d'un denominador comú transversal. La categoria més destacada amb diferència, "Dades, tecnologia i transformació digital", evidencia el paper essencial que tenen actualment les dades i la tecnologia i, més àmpliament, la transformació digital, que suposa una transformació més profunda de procediments i cultura organitzativa.

La categoria "Sostenibilitat i descarbonització" també aglutina moltes actuacions, cosa que reflecteix la consciència de la necessitat ineludible d'incorporar aquests aspectes en totes les actuacions departamentals. La sostenibilitat és cada vegada més crucial, i la descarbonització és un factor imprescindible per abordar els reptes ambientals actuals.

Amb un nombre molt similar d'actuacions hi ha tres categories: "Planificació de polítiques", que és una etapa clau de la definició de les polítiques pròpies i, per tant, pot ser el desencadenant de canvis i innovacions; "Seguretat, riscos i benestar", que agrupa actuacions complementàries per millorar la qualitat de vida (les de reducció de riscos i increment de la seguretat i les de foment de la salut i el benestar de les persones), i "Transferència de coneixement", que apunta a una etapa clau del procés d'R+D+I, en la qual el coneixement fruit de la recerca és efectivament transferit per generar un impacte sobre la realitat.

Les dues últimes categories no tenen aquesta consideració per la importància dels temes sinó segurament perquè es tracta de temes complexos. La categoria "Procediments i models organitzatius" inclou actuacions de simplificació administrativa i noves maneres de treballar que la societat demana amb urgència, mentre que la de "Gènere i diversitat" posa en relleu actuacions que es duen a terme per augmentar la inclusivitat social i reduir la bretxa de gènere en les seves, malauradament, múltiples manifestacions.

Nombre de fitxes segons els eixos estratègics de DTER



La classificació de les activitats d'R+D+I recollides el 2022 segons els quatre eixos estratègics del DTER mostra una distribució amb diferències marcades. El nombre més alt correspon a l'eix de territori equilibrat i el més baix al d'habitatge efectiu, mentre que els dos eixos de transport públic a tot arreu i infraestructures resilients tenen valors pràcticament idèntics.

*Abreviacions

AGE	Administració General de l'Estat
AHC	Agència de l'Habitatge de Catalunya
ATM	Autoritat del Transport Metropolità
CERCA	Centres de Recerca de Catalunya
CIIRC	Centre Internacional d'Investigació de Recursos Costaners.
CIMALSA	Centrals i Infraestructures per a la Mobilitat i les Activitats Logístiques SAU
CIMNE	Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria
DGARU	Direcció General d'Agenda i Rehabilitació Urbana
DGET	Direcció General d'Estratègies Territorials
DGIM	Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat
DGOTUA	Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura
DGPML	Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral
DGTM	Direcció General de Transports i Mobilitat
FEDER	Fons Europeu de Desenvolupament Regional
FGC	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
H2020	Horizon 2020
ICGC	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
INCASOL	Institut Català del Sòl
ITEC	Institut de Tecnologia de la Construcció
SG	Secretaria General

1	2	3	4	5	6	7
Gènere i diversitat	Procediments i models organitzatius	Transferència de coneixement	Seguretat, riscos i benestar	Planificació de polítiques	Sostenibilitat i descarbonització	Dades, tecnologia i transformació digital
Assejament al transport públic i a les ciclistes i usuàries d'VMP	Treball col·laboratiu per definir reptes com a projectes	Innovació en el manteniment de les infraestructures ferroviàries	Projecte DIGNITY	Gestió remota de la xarxa d'heliports d'emergències (H24) de la Generalitat	Descarbonització al transport	Digitalització sistema tramviari
Gènere a l'àmbit de la mobilitat	Distribució de mercaderies		Anàlisi per a la predicció de riscos en els trams de concentració d'esllavissades			Sistema de guiatge a l'interior
Espais planificats per a una mobilitat lliure d'assejament		Projecte School Chance		Recollir l'opinió per millorar les estratègies	Construcció sostenible i eficiència energètica	L'Observatori de la Mobilitat de Catalunya
	Jornades internes de reflexió i innovació	Innovació en dades geoespaciales i 3D	Seguretat i resiliència davant atacs físics i cibernètics al ferrocarril	Projecte EPiREMed	Edificar sense perjudicar el medi ambient	Simuladors de costos pel transport per carretera
Incorporació de la perspectiva de gènere en el planejament	Nou model corporatiu en tres programes: innovar per impactar	Resiliència territorial a les Terres de l'Ebre		Reflexions i treballs previs per al nou planejament territorial	Projecte HOUSEFUL	Reconeixement òptic de caràcters (ROC) per a pagaments i descomptes
		Sustainable MED Cities	Biohabitabilitat	Prova pilot del Programa d'arrelament territorial	Criteris ambientals aplicats a l'edificació	Gestió del transport a la demanda
		Projecte SIRI	FIRE-RES	Críticis d'implantació de plantes solars en sòl no urbanitzable		Conducció autònoma
		Un servei geològic europeu	Interferometria per radar	Actuació a l'entorn de la Colònia Güell	EDAR autosuficient energèticament	NFC en el transport públic
			Millora del processament de dades sísmiques	Noves mirades en els plans directores urbanístics	Nous materials a les infraestructures	
			Prevenió de riscos per fenòmens disruptius	Riscos per moviments del terreny	Infraestructures: nova vida als materials	Modelització per avaluar la qualitat de l'aire
					Emissions de GEH als ports, mesura i adaptació	Mobilitat amb dades de dispositius de localització
					Electrificació als ports	Sensors per a informació de trànsit
						Gestió de dades i documents
					Projecte EN-TRACK	Automatització valoració Star Rating
					Projecte SENSEI	Petjada ecològica calculada amb IA
					Projecte Train4Sustain	Manteniment predictiu ferroviari amb 5G
					Renaturalització de camp de golf	
					Materials d'origen natural en habitatges	
					Regeneració d'espais d'activitat econòmica	
					Projecte Syn.ikia, barris amb energia positiva	
						Cicle de vida de la geoinformació
						Monitoratge intel·ligent del territori
						Milliores en les tècniques geofísiques
						Generació de models de ciutats
						Sensors d'observació de la Terra i cartografia
						Projecte UNION
						MUC 1:1.000, mapa de planejament amb validesa jurídica
						Estudi de la línia del litoral amb tecnologia d'observació de la Terra
						Aplicació de gestió de fiances
						INCAGIS
						INCASÒL Open Data
						Estudis urbanístics
						Milliores en la gestió dels serveis de temporada a les platges
						PIKSEL, predicció territorial
						BIM i realitat augmentada

- Transport públic a tot arreu
- Dret a l'habitatge efectiu
- Infraestructures resilents
- Territori equilibrat
- Fitxa
- Actuació destacada

ACTUACIONS DESTACADES

Presentació d'algunes actuacions del Departament i els seus ens adscrits durant el 2022, seleccionades per tenir un component d'R+D+I especialment rellevant, ampli o replicable. Entrada en profunditat a alguns projectes innovadors.

- HOUSEFUL: una gestió circular durant el cicle vital dels edificis [↗](#)
- 5G i internet de les coses: dues eines innovadores per al manteniment predictiu de la xarxa ferroviària [↗](#)
- Riscos i oportunitats a les Terres de l'Ebre: PARTE, un projecte pioner de les Nacions Unides sobre la resiliència dels territoris [↗](#)
- Un nou model corporatiu en tres programes: innovar per impactar [↗](#)
- El projecte europeu FIRE-RES: solucions innovadores enfront d'una nova generació d'incendis forestals [↗](#)
- La conducció autònoma, una solució a la mobilitat en parcs naturals i àrees rurals aïllades [↗](#)
- Un assistent virtual per revisar els projectes d'infraestructures [↗](#)
- El transport públic a l'abast del mòbil: el primer pas cap a la revolució tarifària [↗](#)
- Predir el comportament del territori per anticipar-se als canvis [↗](#)





HOUSEFUL: una gestió circular durant el cicle vital dels edificis

L'habitatge és un dels sectors econòmics que més recursos consumeix a Europa i, per tant, es pot dir que contribueix en gran manera als problemes mundials d'esgotament de recursos i de canvi climàtic.

Amb l'objectiu de millorar la gestió dels recursos al llarg del cicle de vida d'un edifici, el projecte HOUSEFUL ha desenvolupat un model innovador que integra el principi d'economia circular en el plantejament, el desenvolupament i la demostració de la viabilitat d'un conjunt d'onze solucions circulars en la rehabilitació d'habitatges. Aquestes solucions s'han analitzat des d'un punt de vista ambiental (avaluació del cicle de vida), econòmic (cost del cicle de vida) i social (avaluació social), i s'han aplicat en quatre casos de demostració. D'aquests quatre edificis d'habitatges existents, dos són a Àustria, a la ciutat de Viena, i dos a Catalunya, l'un a Sabadell i l'altre a Sant Quirze del Vallès.

Els resultats obtinguts han servit per definir un servei integrat compost per les onze solucions d'ús per a la gestió circular en totes les etapes del cicle vital dels edificis, impulsat i promogut a través d'un programari com a servei (*software as a service*, SaaS). El SaaS integra una eina per quantificar la circularitat dels edificis (amb un èmfasi especial en l'aigua, l'energia i els materials) i redissenyar el model de negoci tradicional lineal cap a un de més circular.



Sistema d'energia fotovoltaica.

El projecte HOUSEFUL, que pertany a la convocatòria H2020-CIRC-01-2016-2017 (Enfocaments sistèmics ecoinnovadors per a l'economia circular: grans projectes de demostració), té com a objectiu donar un impuls a la indústria del sector de l'habitatge promovent la conversió del model de negoci

tradicional lineal cap a un de circular (que integri els principis de l'economia circular).

Coordina la proposta el centre tecnològic català LEITAT i formen el consorci quinze socis de vuit països diferents (tres centres de recerca, vuit petites i mitjanes empreses, dues administracions públiques i dues associacions sense ànim de lucre). El projecte ha durat seixanta mesos (de maig del 2018 a abril del 2023).

El projecte HOUSEFUL fou dissenyat per desenvolupar, aplicar i provar onze solucions basades en l'economia circular i enfocades a millorar el procés de rehabilitació i el funcionament de l'actual parc construït d'habitatges. L'objectiu

principal és aconseguir la gestió circular en totes les etapes del cicle vital dels edificis, amb un èmfasi especial en l'ús eficient dels recursos (aigua, energia i materials) i la consegüent reducció dels residus generats. Les solucions són de caire integral o bé mesures amb solucions passives (sobre l'arquitectura dels edificis) o actives (en els sistemes o instal·lacions de producció i/o recuperació de recursos) aplicables a edificis.

En aquesta proposta europea, l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (AHC) ha aportat al consorci dues promocions d'habitatges socials per adaptar i provar una bateria de solucions, en la mesura en què s'adaptin a la legislació, a l'arquitectura dels edificis i a l'eficiència marcada per les mateixes solucions.

Dos casos d'estudi a Catalunya

El cas demostratiu 1 és el Bloc dels Mestres de Sabadell, un edifici propietat de l'AHC. Les obres de reforma per consolidar estructuralment el local de la planta baixa i els setze habitatges de l'edifici i dotar-los d'habitabilitat van finalitzar el desembre de 2021. Les solucions 4 (cerca de materials de construcció locals), 9 (gestió òptima dels residus al final del



L'edifici demostratiu 1 abans de l'obra (esquerra) i després (dreta).

cicle de vida dels edificis) i 10 (millora de l'eficiència energètica mitjançant l'ús de mesures actives i passives) s'hi han implementat amb l'aplicació de materials de menys impacte ambiental i d'estalvi d'energia –com l'aïllant de suro o envans i cels rasos amb més percentatge reciclat– i la reutilització de les baranes de façana existents. Addicionalment, també s'hi ha implementat la solució 5 (tractament i reutilització eficient de les aigües de pluja i grises), mitjançant la instal·lació temporal del sistema de tractament VertECO. El sistema de recuperació d'aigües ha permès reutilitzar l'aigua regenerada per regar plantes ornamentals i per netejar l'edifici.

El cas demostratiu 2 és un edifici propietat de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) situat a la ronda Arraona de Sant Quirze del Vallès i gestionat per l'AHC. A finals del 2022, una vegada s'hi van haver fet les obres corresponents al projecte PLUG-N-HARVEST, es va actuar a la resta de la promoció a través del projecte HOUSEFUL: es van retirar les façanes ventilades deteriorades, es va incrementar l'aïllament tèrmic de totes les façanes (solucions 4, 9 i 10) i es van tractar i reutilitzar posteriorment les



L'edifici demostratiu 2 abans de l'obra (esquerra) i durant l'obra (dreta).

aigües residuals (solució 5). En quatre habitatges de la promoció s'hi ha instal·lat el sistema GRETA de recuperació i reutilització d'aigües grises i pluvials, que permet recuperar les aigües provinents de dutxes i piques del lavabo i les pluvials. Aquesta aigua es tracta mitjançant un sistema basat en la naturalesa amb l'ús de plantes i després es desinfecta amb ozó. Finalment, es reutilitza per omplir les cisternes dels vàters d'aquests mateixos quatre habitatges. S'estima que el sistema pot recuperar uns 350 litres teòrics d'aigua al dia.

Els treballs fets a través dels projectes PLUG-N-HARVEST i HOUSEFUL al demostratiu 2 s'han complementat amb els fons Next Generation, gràcies als quals s'ha incorporat l'aïllament de totes les façanes, s'han instal·lat sistemes d'energia fotovoltaica i s'han implementat tecnologies actives de calefacció i refrigeració (aerotèrmia). Tot això ha permès reduir la demanda energètica anual global en un 25 % i el consum d'energia primària no renovable en un 70 %; en conseqüència, s'ha aconseguit una lletra C en el certificat d'eficiència energètica (CEE) de l'edifici. La producció d'energia fotovoltaica es reparteix de forma equitativa entre els 30 veïns de la promoció i ha de servir per cobrir aproximadament el 30 % del consum elèctric de la promoció, amb un autoconsum in situ del 80 % de la producció, i una injecció a la xarxa del 20 % de la producció a través de mecanismes de compensació.

Per tal d'enfortir el compromís social envers el projecte d'estalvi de recursos, al llarg de tot el procés l'AHC ha organitzat tallers participatius amb diferents entitats implicades –ajuntaments i associacions de veïns–, amb els usuaris finals dels edificis demostratius i amb empreses del sector i d'altres actors interessats. A més de difondre els avenços del projecte, aquests tallers han permès recollir diferents punts de vista per trobar solucions conjuntament.

Principis d'economia circular

L'anàlisi i aplicació de solucions d'economia circular en el sector de l'habitatge, i en concret en les intervencions de dues adequacions o renovacions d'edificis d'habitatge social, són clarament aspectes innovadors d'aquest projecte que cal destacar.

Específicament, la innovació aplicada a l'obra s'ha materialitzat amb la utilització de materials de la construcció de baix impacte ambiental (com ara el suro com a material d'aïllament en les façanes) i amb la instal·lació d'un sistema de tractament i



Sistema VertECO.

recuperació d'aigües. L'ús de suro ha suposat la substitució d'aïllants tèrmics provinents del petroli per un material regenerable i reciclable, de proximitat i que no emet compostos tòxics. Això fa que sigui una actuació molt més sostenible i innovadora.

Al demostratiu 1 (el Bloc dels Mestres) s'hi ha instal·lat un sistema temporal basat en la natura anomenat VertECO, d'Alchemia-nova (soci del

projecte), que tracta les aigües grises de vuit habitatges a través d'un conjunt de jardineres de grans dimensions que integren set compartiments cadascuna, amb diferents plantes plantades en un llit de grava. El principi subjacent, similar al del sistema GRETA emprat al demostratiu 2, és l'ús d'espècies vegetals específiques en una seqüència especial per fomentar la depuració de l'aigua contaminada a través de l'activitat microbiològica que es produeix a les arrels de les plantes.



Sistema GRETA.

Al demostratiu 2 (bloc de Sant Quirze del Vallès), s'ha instal·lat el sistema GRETA, també desenvolupat per l'empresa Alchemia-nova. Aquesta tecnologia utilitza uns mòduls de façana vegetals (emplaçats al mur de la caixa d'escapes) per tractar les aigües grises recollides de tres apartaments així com les aigües pluvials d'un baixant de coberta (corresponent a 70 m² de coberta). L'aigua resultant es reaprofita en els sanitaris de quatre habitatges.

Es tracta d'una solució innovadora que permet recuperar i reutilitzar posteriorment les aigües generades in situ. Destaca també el fet que es tracta d'un sistema de tractament basat en la

natura, en què la depuració de les aigües la fan els microorganismes que creixen a les arrels de les plantes (les quals fan de suport). Aquests sistemes de tractament es diferencien dels tradicionals perquè són ambientalment més sostenibles, ja que requereixen menys energia per funcionar, i perquè tenen menys impacte visual, cosa que augmenta l'estètica verda dels edificis. Malgrat que l'aigua que s'obté després del tractament és de bona qualitat, per garantir-ne la qualitat microbiana que permeti reutilitzar-la en el mateix edifici, es desinfecta amb ozó.

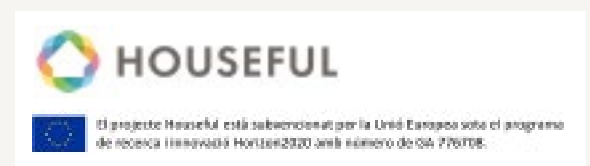
Tant un sistema com l'altre es caracteritzen per integrar els serveis d'ecosistema, fet que redunda en múltiples beneficis. Addicionalment, ambdues tecnologies compleixen amb tots els requeriments de depuració i reutilització que fixen la Directiva de la UE per al tractament d'aigües residuals urbanes 91/271/CE, el Reglament EU 2020/741 i el Reial decret 1620/2007, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.

D'altra banda, el procés de cocreació seguit al llarg de tot el projecte també ha sigut un element d'innovació oberta que ha incentivat la participació dels usuaris finals i, alhora, ha atret actors clau dels edificis demostratius, tant locals com regionals. Tot plegat ha enriquit el resultat final.

[Vídeo de presentació del projecte HOUSEFUL.](#)

Vídeos de les solucions implementades:
[Natural and recyclable building insulation goes green](#)
[Green, scented, and modular: the wall that reclaims water](#)

El SaaS desenvolupat es pot consultar [aquí](#).





5G i internet de les coses: dues eines innovadores per al manteniment predictiu de la xarxa ferroviària

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) pren part en dos projectes per propiciar la digitalització de les infraestructures mitjançant el desenvolupament de les tecnologies que permetin la utilització massiva i eficient de sistemes intel·ligents en l'àmbit de la internet de les coses (IdC) per a la monitorització d'elements crítics.

La complexitat de les aplicacions en l'entorn ferroviari i la diversitat del tipus de sistemes fan necessari el desenvolupament d'entorns que facilitin les comunicacions (*Integrating 5G enabling technologies in a holistic service to physical layer 5G system platform Int5Gent*) i la interacció entre els diferents sistemes implicats (*IoT2cloud Operating System ICOS*).

Aquests dos projectes aposten per plataformes globals on s'implementen bancs de proves ampliat que inclouen segments reals desplegats sobre el terreny i gestionats pels operadors que formen part del projecte, com ara FGC. Els casos d'ús estan dissenyats per destacar els beneficis de les tecnologies adoptades en termes d'ample de banda augmentada, baixa latència i alta fiabilitat, i per crear noves oportunitats de mercat.

Digitalitzar per millorar

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya participa en els dos projectes esmentats, relacionats amb els sistemes de digitalització de les infraestructures, amb l'objectiu d'obtenir més i millor informació de l'estat de la seva xarxa. Els desenvolupaments associats a aquests dos projectes, que fomentaran el desplegament massiu i eficient d'aquest tipus de sistemes, comportaran les millores següents:

- Serveis fiables, amb baixa tolerància a fallades.
- Informació transmesa en temps real als diferents agents implicats, amb baixa latència.
- Optimització dels recursos informàtics i computacionals.
- Reducció de costos en la implementació i el manteniment.
- Capacitat de tractament massiu de les dades de forma eficient.



Monitoratge dels moviments d'un vessant de la línia Lleida - la Pobla de Segur.

Int5Gent: monitoratge dels vessants a la línia Lleida – la Pobla de Segur

L'anomenada informàtica de la perifèria (*edge computing*) s'utilitza actualment en diversos sectors verticals del mercat (molt concrets) en evolució –com la manufactura, el transport i les ciutats intel·ligents–, i s'espera que amb l'arribada de nous serveis orientats a l'usuari en siguin més. D'altra banda, la informàtica a la boira (*fog computing*) es basa en nodes de processament més grans desplegats entre la perifèria i els segments que hi ha al núvol. La informàtica a la boira proporciona un enfocament més pragmàtic per a serveis amb requisits de latència moderada y ofereix beneficis econòmics gràcies als principis d'ús compartit de recursos.

El sistema 5G proposat per Int5Gent inclou nodes de computació a la perifèria i la boira en una infraestructura d'enllaç d'accés/retorn, i fa de suport de serveis verticals i dispositius d'IdC. Aquest nivell de perifèria/boira està compost per diversos tipus de nodes i infraestructures amb diferents capacitats de processament. El sistema 5G en conjunt és controlat per un orquestrador de la xarxa amb capacitat de gestió distribuïda de nodes i la possibilitat de desplegar aplicacions.



Peralt

Diferència d'elevació entre el raíl exterior i interior.



Guerxament

Diferència d'elevació entre quatre punts d'un pla definit amb una longitud fixada, expressat en percentatge o en valor absolut.



Subsidència

Diferència d'elevació en el pla vertical, que assegura la uniformitat.

La capacitat d'interconnectar de manera transparent nodes d'accés que admetin qualsevol tipus de dispositiu de la IdC i els serveis relacionats, juntament amb el control i gestió de recursos interconnectats i la computació, són aspectes importants en aquest tipus de xarxes. Això requereix avenços clau tant pel que fa al maquinari com en l'orquestració de xarxes i serveis, els quals constitueixen els principals objectius d'innovació de la plataforma del sistema 5G proposat.

ICOS: monitoratge de la geometria de via

En el marc del projecte ICOS, properament s'instal·larà un sistema de monitoratge de geometria de via a una secció d'1 km identificada com a zona d'especial interès a causa del tipus de terreny sobre el qual se sosté. Aquest nou sistema permetrà obtenir informació del comportament de la via per mitjà de sensors que proporcionen els tres paràmetres bàsics de control: peralt, guerxament i subsidència.

ICOS té per objectiu abordar el paradigma del contínuum en els sistemes de computació, amb l'objectiu d'aconseguir la interconnexió dinàmica, intel·ligent i fluida de recursos d'IdC, perifèria i boira en un únic sistema de computació. El projecte proposa el desenvolupament d'un sistema operatiu que sigui extensible, obert, segur, adaptable, impulsat per IA, altament eficient i tecnològicament agnòstic, gestionat a partir d'un metasistema operatiu.

El projecte se centra en els desafiaments associats a aquest paradigma de contínuum, i aborda la volatilitat i l'heterogeneïtat dels dispositius, la virtualització de la infraestructura del contínuum i la diversitat de la connectivitat de la xarxa. A més, es busca optimitzar l'execució i el rendiment de serveis de manera escalable, i té en compte el consum de recursos, inclòs el consum d'energia. També es vol garantir la confiança, la seguretat i la privacitat, i reduir els costos d'integració i els

efectes d'un bloqueig del proveïdor del núvol, en un sistema basat en principis d'obertura, adaptabilitat, intercanvi de dades i un futur escenari de mercat de serveis de dades a la perifèria.

Dos projectes per a més seguretat en l'exploració del servei

Ambdós projectes disposaran dels serveis següents:

- Sistema d'alertes: es reben alarmes en cas de detectar-se paràmetres per sobre dels límits de seguretat, cosa que permet prendre les decisions oportunes, com aturar les circulacions.
- Sistema d'accés en temps real: els equips de manteniment poden consultar en temps real l'estat i l'evolució dels moviments de la via.
- Sistema predictiu: un cop el sistema ha recollit i analitzat prou informació, pot informar sobre els patrons normals i preveure el comportament futur dels moviments de la via.

La validació i les proves dels desenvolupaments es duen a terme, entre altres sectors verticals, al ferroviari, a Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.





Riscos i oportunitats a les Terres de l'Ebre: PARTE, un projecte pioner de les Nacions Unides sobre la resiliència dels territoris

El Projecte d'anàlisi de la resiliència de les Terres de l'Ebre (PARTE), fruit de la col·laboració entre el Departament de Territori i el Programa de les Nacions Unides per als Assentaments Humans (ONU-Hàbitat), té dos objectius principals:

- Analitzar el perfil de resiliència de les Terres de l'Ebre tenint en compte les perspectives ambiental, econòmica, social i institucional, i proposar accions de millora.
- Adaptar a les Terres de l'Ebre l'eina per determinar els perfils de resiliència urbana d'ONU-Hàbitat –el Programa Global de Ciutats Resilients–, que fins ara només s'aplicava a les ciutats, i aprofitar aquesta experiència pionera per exportar la metodologia a altres regions del món.

Al llarg del 2022 es va definir el grup de treball responsable del projecte, es va fer formació sobre l'eina per analitzar la resiliència urbana, es va fixar el pla de treball i es van dur a terme sessions amb agents del territori. El projecte ha continuat al llarg de 2023 i finalitzarà el novembre de 2025 amb una relació d'actuacions prioritàries per a les Terres de l'Ebre i l'elaboració de noves guies de treball perquè l'eina per determinar els perfils de resiliència es pugui implementar en altres regions del món.

Plantejament del projecte

El 30 novembre de 2021, l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el Programa de les Nacions Unides per als Assentaments Humans (ONU-Hàbitat) van signar un Memoràndum d'entesa. Entre els objectius i compromisos principals, s'hi incloïen els següents:

- Reforçar la **capacitat de resiliència dels territoris de Catalunya** per fer front als múltiples reptes i amenaces actuals i, d'aquesta manera, ajudar-los a assolir els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) i a implementar la Nova Agenda Urbana.
- Impulsar la col·laboració de la Generalitat de Catalunya amb ONU-Hàbitat en el desenvolupament d'una **eina d'anàlisi de la resiliència per a escales territorials**, prenent Catalunya com a referent, per estendre més endavant aquesta eina a altres territoris d'arreu del món.

D'aquests objectius en deriva el Projecte d'anàlisi de la resiliència de les Terres de l'Ebre. Es tracta d'una iniciativa impulsada per la Direcció General d'Agenda i Renovació Urbana, en el marc de l'Agenda dels pobles i ciutats Catalunya 2050 i el Programa Global de Ciutats Resilients d'ONU-Hàbitat.

El projecte parteix de l'eina que utilitza fa anys el Programa Global de Ciutats Resilients d'ONU-Hàbitat per determinar els perfils de resiliència de les zones urbanes. Aquest programa s'ha implementat en diverses ciutats del món per donar compliment als projectes operatius de resiliència urbana de les Nacions Unides i contribuir a la consecució de l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible, el Marc de Sendai per a la Reducció del Risc de Desastres i la Nova Agenda Urbana.

Com que la necessitat de tenir territoris més resilients és cada cop més rellevant, el Programa Global de Ciutats Resilients d'ONU-Hàbitat vol aprofitar la seva experiència a escala urbana per ampliar la metodologia a l'àmbit territorial. Gràcies a la col·laboració amb la Generalitat de Catalunya,



Fases principals del projecte.
Font: UN-Habitat

i utilitzant les Terres de l'Ebre com a projecte pilot, per primera vegada s'està adaptant l'eina a l'escala territorial. S'han triat les Terres de l'Ebre perquè és un territori que s'enfronta a reptes ambientals i socials importants, i té una resiliència i una capacitat d'adaptació que són cabdals per garantir-ne la sostenibilitat. Un cop acabat el projecte pilot, la metodologia s'exportarà a altres regions del món.

Un procés consultat amb els agents del territori

A l'hora de desenvolupar el projecte, ONU-Hàbitat segueix les fases següents:

- Fase I, preparació. Es determina l'abast i el marc institucional del projecte, es forma el grup de treball responsable i es defineix el pla de treball.
- Fase II, diagnosi. S'analitza el context de resiliència i el territori s'autoavalua pel que fa a aquesta qüestió.
- Fase III, recomanacions. Es proposen accions per a la resiliència i la sostenibilitat i es defineix una estratègia d'implementació i seguiment.

Durant el primer i el segon trimestres de 2022 es va definir el grup de treball responsable del projecte, es van formar els tècnics del Departament de Territori en la metodologia d'anàlisi de la resiliència i es va concretar el programa de treball per als mesos següents.

El llançament del projecte va tenir lloc l'1 de juny de 2022, a Ascó. A continuació es van dur a terme tres sessions de treball a les Terres de l'Ebre, a les quals es van convocar una vuitantena d'agents del territori amb perfil ambiental, social, econòmic i institucional. Cadascuna d'aquestes sessions comptava amb dues parts diferenciades: una de teòrica i formativa, en què l'equip del Programa Global de Ciutats Resilientes



Sessions de treball del projecte.

d'ONU-Hàbitat explicava la seva metodologia i compartia els resultats del darrer taller, i una de treball, que implicava la participació activa i un debat constructiu amb els agents del territori organitzats en taules temàtiques d'acord amb el seu perfil. Les tres sessions de treball que es van organitzar, totes incloses a la fase II del projecte, van ser:



- Tortosa, 4 d'octubre de 2022. Es va tractar el context territorial i es van assenyalar els reptes estructurals i emergents més rellevants que limiten la resiliència a les Terres de l'Ebre, i les oportunitats més destacades per construir-la.
- Amposta, 14 de desembre de 2022. Es va dur a terme la primera part de la diagnosi de la resiliència, que tenia per objectiu identificar i definir els riscos (xocs i tensions) que poden afectar la regió.
- Horta de Sant Joan, 1 de març de 2023. Es va treballar la segona part de la diagnosi de la resiliència, en què es van identificar els riscos i les qüestions o les àrees prioritàries per al territori.

Les sessions de treball restants, que han de ser a l'estiu i l'últim trimestre de 2023, se centraran en la tercera fase del projecte, és a dir, a determinar amb les persones assistents les recomanacions i accions que poden contribuir a assolir la resiliència territorial recollida en la diagnosi.

Catalunya, un referent mundial en matèria de resiliència

Un cop finalitzat el projecte, el Programa Global de Ciutats Resilients d'ONU-Hàbitat entregarà al Departament de Territori un informe amb una relació d'actuacions prioritàries que han de servir per millorar la resiliència de les Terres de l'Ebre des del mateix territori.

En paral·lel, i durant tot el procés, l'equip d'ONU-Hàbitat també haurà desenvolupat i posat a prova a les Terres de l'Ebre la nova eina per analitzar la resiliència territorial. Amb la informació que obtingui, elaborarà unes guies de treball perquè l'eina es pugui implementar en altres regions. És a dir, l'experiència pionera a les Terres de l'Ebre servirà com a model per elaborar una metodologia inèdita aplicable a altres regions del món, cosa que emfasitza la dimensió territorial de la resiliència i converteix les Terres de l'Ebre, i Catalunya en conjunt, en un referent global en matèria de resiliència.



Un nou model corporatiu en tres programes: innovar per impactar

L'Institut Català del Sòl (INCASÒL) fa temps que ha apostat per incorporar la innovació com a vector de la seva cultura corporativa i com a forma d'adaptació i anticipació a les necessitats del territori i els seus clients.

Així, el nou model corporatiu que ha implantat els darrers anys, vertebrat a l'entorn de tres programes –intraprenedoria, cultura adaptativa i innovació col·laborativa–, es caracteritza pel fet de tenir la innovació inserida en l'activitat habitual.

Aquest nou model neix amb l'aspiració d'esdevenir un referent per a les organitzacions del sector públic.

Programa d'emprenedoria corporativa

Tot i que es tracta d'un programa habitual en l'entorn empresarial privat, en aquest cas l'emprenedoria corporativa es produeix en un entorn híbrid que combina el món institucional i el de l'empresa. Per això, com que no es coneixen altres experiències similars a l'entorn públic a Catalunya, es pot considerar una iniciativa pionera.

Aquest programa, en les dues primeres edicions, ha buscat intraprenedors, és a dir, persones de dins de l'organització que tinguin una experiència innovadora important, tant per l'impacte que pot aportar a l'INCASÒL com per l'aprenentatge personal que els pot suposar. Tots els professionals de l'entitat que vulguin optar a ser intraprenedors s'han de presentar a la iniciativa d'intraprenedoria anual, de la qual sortiran, mitjançant un procés d'acreditació de mèrits, els participants al programa. Un cop seleccionats, els participants han d'aportar idees per resoldre els reptes que en un primer moment els

planteja la direcció de l'ens. A continuació, si la seva idea és triada, la despleguen fins a convertir-la en un prototip que permet interactuar i prendre decisions sobre la possibilitat d'incorporar-la a l'organització. El desplegament comporta explorar la consistència de la proposta, aportar un model de negoci i desenvolupar el prototip.



Programa d'innovació col·laborativa: presentació de la Guia de biohabitabilitat elaborada en el marc del programa.

L'experiència d'intraprenedoria comporta uns 5-6 mesos de compatibilització del treball habitual amb la funció d'intraprenedor. La dedicació representa entre el 10 % i el 15 % del temps professional. Els intraprenedors tenen el recolzament dels responsables d'innovació i els recursos materials i humans, interns i externs, que hagin previst i valorat en la seva proposta inicial.

En la tercera edició es vol estendre el programa d'emprenedoria corporativa per captar talent extern, de manera que compti amb el lideratge de persones de l'INCASÒL però també amb la participació d'altres professionals i agents.

El programa d'emprenedoria corporativa proporciona els resultats següents:

- Uns projectes d'innovació completament orientats a resultats que evolucionen fins a la fase de prototip perquè se'n pugui decidir el desistiment o l'escalament a mercat. Eventualment, els resultats de l'emprenedoria corporativa poden desembocar en la renovació del catàleg de productes i de serveis dins de l'ens, o a millorar aspectes rellevants de l'organització.
- L'ampliació de l'experiència innovadora de l'entitat a través dels seus professionals.
- Una experiència emprenedora projectada als clients i al conjunt de l'entorn institucional.

Programa de cultura adaptativa

El programa de cultura adaptativa va dirigit a tota l'organització, però en especial a les persones que tenen responsabilitat en la presa de decisions. És una



iniciativa que vol involucrar sobretot els responsables funcionals i de l'equip de l'INCASÒL (els nivells de direcció, de coordinació, caps i professionals en general) a través d'una experiència d'innovació oberta i de talent compartit que consisteix a:

- Definir un o dos reptes estratègics d'innovació de l'entitat.
- Buscar organitzacions públiques i privades que hagin plantejat reptes similars en sectors diferents.
- Organitzar trimestralment un taller d'inspiració creuada per obtenir idees i projectes d'innovació oberta.

Així mateix, aquest programa preveu organitzar breus estades d'intercanvi de professionals entre l'entitat i d'altres organitzacions locals i internacionals, tant públiques com privades. La idea és que, per exemple durant una setmana, una persona de l'equip estigui en una empresa tecnològica i viceversa. Abans de cada intercanvi, sempre s'ha de definir una agenda d'objectius i de treball de l'experiència.

Aquests intercanvis, que han de servir per facilitar el coneixement compartit i descobrir noves fonts d'inspiració, contribueixen a millorar l'organització i a donar-li més qualitat i visibilitat.

Els participants als intercanvis han de reportar la seva experiència a la resta de professionals de l'INCASÒL per compartir el coneixement adquirit. I el més important ha de passar després de l'intercanvi, amb la promoció de projectes d'innovació creats sobre la base d'aquestes experiències.

Programa d'innovació col·laborativa

Aquest programa dona resposta a aquella part del model d'innovació que l'entitat vol dur a terme mitjançant aliances amb tercers. La innovació té una part important d'adaptació a un món i una societat canviants, on els actors són cada cop més diversos.

Si bé el programa consisteix a crear un observatori que funcioni com a gestor de coneixement extern, la part més difícil no és aquesta, sinó aconseguir que sigui útil i aplicat.

Així, doncs, l'observatori ha de tenir la capacitat de convertir en propi el coneixement que ve de fora –la recerca bàsica, les empreses emergents (*start-ups*), les iniciatives impulsades des de les universitats– i transformar-lo en projectes que puguin generar valor. Aquest és el punt clau: saber passar de la

identificació d'actors amb projectes interessants per a l'entitat a desplegar amb ells iniciatives més o menys importants d'innovació col·laborativa.

Inicialment es preveu que l'observatori s'organitzi, com a mínim, en contacte amb agents relacionats amb els àmbits d'activitat propis de l'INCASÒL, com ara empreses emergents, centres de recerca vinculats, grups de recerca universitaris, iniciatives d'organitzacions professionals, congressos o ens de vigilància tecnològica. A més a més, també hi tenen cabuda tots els que d'alguna manera siguin útils als objectius plantejats.

Un model d'innovació que genera valor

En resum, el model d'innovació de l'INCASÒL **es focalitza a crear noves formes de valor en la producció i organització** dels seus àmbits d'actuació (sòl industrial, logístic, residencial i terciari, remodelacions urbanes, edificació, patrimoni històric, fiances, serveis, etc.) en un context fortament marcat per la sostenibilitat i la lluita contra el canvi climàtic. El nou model, i els tres programes als quals dona lloc, es basen en els principis següents:

- **Imbricació de la innovació en l'estratègia.** Es focalitzen els esforços d'innovació en els àmbits estratègics d'actuació a partir de la definició de reptes rellevants.
- **Transversalitat.** La innovació es nodreix de la suma de mirades des del conjunt de l'entitat i genera una cultura d'empresa innovadora que impregna el conjunt de l'organització a partir de la implicació directa i autònoma dels treballadors.
- **Obertura.** La innovació requereix inspiració de dins i de fora de l'organització.
- **Orientació a resultats.** La innovació no és una suma de proves pilot. La innovació és impacte. Es busca una resposta sistemàtica i aplicada a reptes concrets d'actualitat.
- **Agilitat.** En un món que canvia acceleradament, la innovació no pot ser burocràtica, sinó que ha de buscar processos d'exploració àgils.
- **Compromís.** La innovació no la fan les màquines, la fan les persones. La innovació és cosa de persones compromeses.



El projecte europeu FIRE-RES: solucions innovadores enfront d'una nova generació d'incendis forestals

FIRE-RES es basa en el concepte de gestió integrada dels incendis. Es tracta d'un enfocament de la planificació i l'operació que inclou dimensions socials, econòmiques, culturals i ecològiques, amb l'objectiu de minimitzar els danys causats pels incendis forestals i maximitzar-ne els beneficis.

En aquest projecte, liderat pel Centre Tècnic Forestal de Catalunya (CTFC), hi prenen part 34 socis de tot Europa. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) hi participa desenvolupant metodologies innovadores a partir de dades d'observació de la Terra que permetin determinar millor les franges de protecció, l'accessibilitat dels mitjans d'extinció i prevenció i la resiliència del paisatge forestal.

El projecte, iniciat a principis de 2022, té una durada de 4 anys i en el seu consorci hi participen actors públics i privats, amb una presència especial dels actors responsables de la lluita contra els incendis i d'aplicar polítiques de gestió forestal a partir dels models desenvolupats pels científics i tècnics especialitzats.

El foc és un component essencial i naturalment recurrent de molts ecosistemes sans. No obstant això, els darrers incendis forestals han estat extrems i no tenen precedents en grandària, velocitat, comportament i impacte. De fet, estem davant d'un escenari d'excés d'incendis forestals extrems (*extreme wildfire events*, EWE).

Els EWE representen una amenaça ambiental, econòmica i social important, no només a les regions d'Amèrica, Oceania i Europa que sempre han sigut

més propenses als incendis (per exemple, el sud d'Europa), sinó també a noves zones, com ara el centre i el nord d'Europa.

Tradicionalment, la gestió dels incendis s'ha centrat en enfocaments massa simples, i la resposta a les amenaces d'incendi s'ha focalitzat sobretot en la supressió del foc. Actualment, però, les característiques d'alta intensitat i propagació dels EWE desafien els sistemes de supressió, fins i tot els més moderns i qualificats, que no poden circumscriure les zones cremades i els impactes del foc sota aquestes condicions.

La resposta al repte plantejat és una preocupació a Europa i arreu del món. Països del sud d'Europa com ara Portugal, Espanya, Itàlia i Grècia ja s'adonen de la capacitat limitada dels sistemes de supressió i de les mancances d'un enfocament estret i esbiaixat en els esforços aplicats. Aquests països advoquen per un canvi del paradigma actual i demanen el desenvolupament de noves actuacions, polítiques i plans que tinguin l'objectiu d'integrar la gestió dels incendis i la gestió forestal des d'un punt de vista paisatgístic per afrontar els EWE.



Incendi de Santa Coloma de Queralt de 2021.



A l'Europa central i del nord i a França, l'atenció s'ha focalitzat principalment en els sistemes de seguiment, entrenament i supressió del foc per fer front a l'amenaça que suposen els EWE. L'heterogeneïtat actual de les estratègies de gestió d'incendis entre els estats membres de la UE dificulta una resposta concertada i eficient quan un estat membre es veu desbordat i requereix suport.

FIRE-RES adopta aquest canvi de paradigma en accions concretes:

- Entendre totes les dimensions del risc
- Reforçar la governança
- Augmentar la resiliència al foc
- Integrar la prevenció, la preparació, la resposta i la "millor reconstrucció"

L'objectiu estratègic de FIRE-RES és dotar la UE de la capacitat d'evitar col·lapsar-se davant els EWE, que es preveu que augmentin en l'escenari de canvi climàtic. Això s'ha d'aconseguir identificant, desenvolupant i desplegant mitjans innovadors que promoguin la integració de paisatges, comunitats i noves aplicacions tecnològiques.

Un projecte innovador

Els aspectes d'innovació del projecte se centren a desenvolupar i desplegar els punts següents:

- Noves pràctiques de gestió per al disseny resilient del paisatge.
- El disseny i la planificació d'unes franges de protecció que ofereixin més seguretat entre les zones forestals i les zones urbanitzades, conegudes en anglès com a *wildland-urban interface* (WUI).
- Incentius econòmics públics i privats intel·ligents i cadenes de valor de bioeconomia, així com solucions d'assegurances en relació amb els EWE.
- Eines de governança harmonitzades per millorar la interoperabilitat durant la fase de resposta entre bombers, socorristes i els seus enllaços amb altres serveis d'emergència.
- Noves tecnologies d'adquisició de dades, tant per abordar el disseny del paisatge com per alimentar en temps real altres solucions tecnològiques del projecte, per donar suport a la presa de decisions i l'avaluació dels impactes dels EWE.
- Programari, sistemes de suport a la decisió i eines per ampliar la frontera del coneixement i l'aplicabilitat de tecnologies per abordar els EWE.
- Metodologies innovadores en eines i solucions tecnològiques existents per a la formació d'equips i comandaments i mecanismes d'intercanvi d'experts entre agències i països.

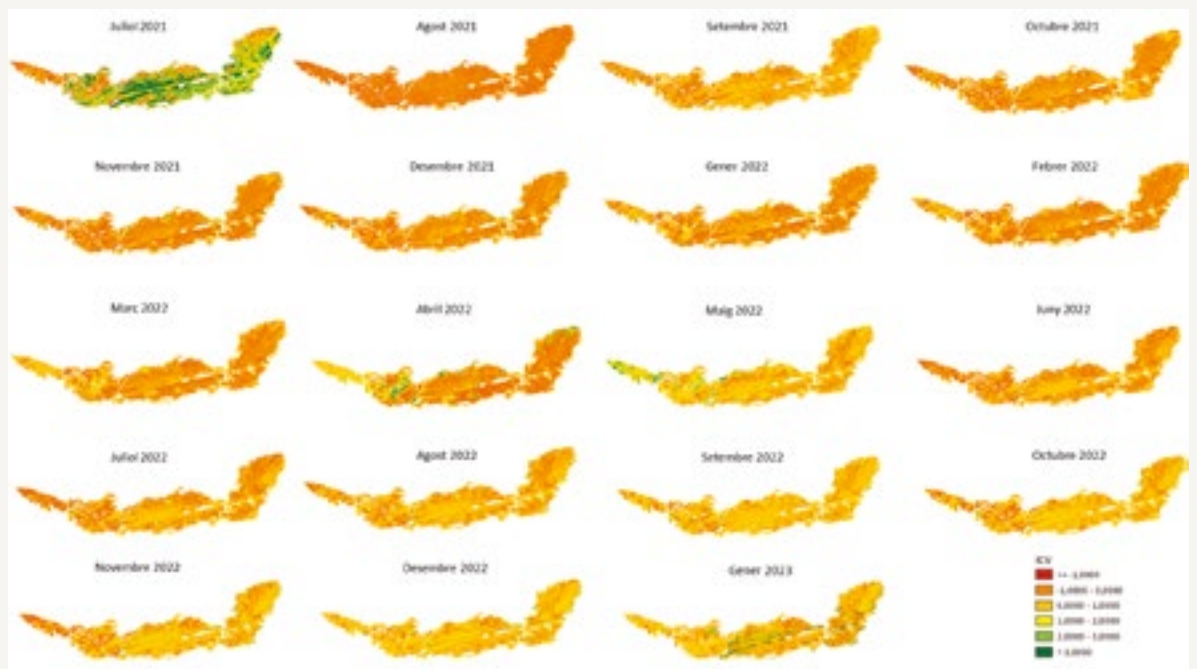
L'anàlisi cartogràfica al servei del projecte

FIRE-RES va més enllà de la tecnologia, cooperant amb projectes, fent ús de dades, iniciatives i serveis de la UE existents i impulsant la participació internacional d'agències i usuaris finals nacionals i de la UE. A més, FIRE-RES està desenvolupant accions d'innovació per abordar les tres fases de la gestió d'incendis interconnectades en diferents entorns d'Europa. En aquest sentit, també participen en el projecte àrees geogràfiques que, tot i ser allunyades, poden presentar comportaments d'un interès rellevant, com Xile o les illes Canàries. Les pràctiques per fer el territori més resilient als grans incendis forestals necessiten adaptar-se a la diversitat geogràfica, a condicions socioeconòmiques diverses, així com a diferents tipus de combustibles, paisatges, valors de biodiversitat i escales de treball.

D'una manera sintètica, aquestes són les tasques tècniques i de gestió desenvolupades per l'ICGC en el marc del projecte FIRE-RES, com a líders de la tasca 2.1: assessorament i millora en els sistemes d'adquisició i gestió de dades, els simuladors d'incendis, els models de la dinàmica de la vegetació i la gestió de tècniques per planificar paisatges resistents i resilient, i de l'acció innovadora 5.3: caracterització avançada de la vegetació basada en la fusió d'imatges d'Earth Observation i la intel·ligència artificial aplicada als ecosistemes forestals.



Anàlisi mètriques amb el sistema lidar de les franges de contacte entre les zones forestals i les urbanes del laboratori viu (*living lab*).



Santa Coloma de Queralt: anàlisi de la severitat i recuperació a partir de l'índex espectral desenvolupat per l'ICGC.

- Anàlisi de mètriques forestals sobre els límits de servituds de protecció en diferents franges en zones urbanitzades forestals a partir cobertures, amb el sistema lidar.
- Anàlisi i detecció de camins o pistes forestals i de la seva transitabilitat a partir de dades d'observació de la Terra.
- Anàlisi del comportament posterior a l'incendi a Catalunya i desenvolupament dels fluxos operacionals per a la determinació de l'equivalent de diòxid de carboni (CO₂-eq) alliberat després d'un incendi.
- Desenvolupament del flux operacional del càlcul de l'evolució temporal de la severitat com a eina d'anàlisi de la recuperació i resiliència del paisatge introduint-hi nous índexs espectrals.

Properes fites

Una de les accions que ha de desenvolupar l'ICGC és incorporar tècniques a partir de la intel·ligència artificial. Aquestes tècniques han de permetre obtenir els *núvols de punts* a partir de les noves cobertures obtingudes amb el sensor LIDARCAT_3 i segmentar les masses forestals segons la morfologia dels arbres.

També treballa en la futura automatització del procés de tractament de les imatges del programa europeu Copernicus, tant per a l'anàlisi de sèries temporals com per a la recuperació del territori natural.





La conducció autònoma, una solució a la mobilitat en parcs naturals i àrees rurals aïllades

És el primer projecte als Pirineus de conducció autònoma basada en la visió artificial i amb unes condicions de l'entorn extremes, com ara canvis de temps, inexistència de marques viàries, estat no uniforme del ferm, etc. I dels pocs projectes destinats a carreteres rurals.

Aquesta conducció autònoma s'emmarca dins del programa de Tecnologies Digitals Avançades (TDA) i ha estat coordinat per la Direcció General de Transports i Mobilitat i la unitat d'Innovació i Recerca. La conducció autònoma al Parc Natural de l'Alt Pirineu dona continuïtat a les necessitats detectades pel projecte europeu *Last Mile*, "Mobilitat sostenible a l'última milla a les regions turístiques".

A la cloenda del projecte es va posar de manifest que la conducció autònoma en aquestes condicions es podia dur a terme mitjançant dues xarxes neuronals: l'una per a la informació semàntica i l'altra per a la geomètrica. Amb aquests dos tipus d'informació es genera una imatge a vista d'ocell, basada en una sola càmera, que es complementa amb punts de lidar per robustesa. L'aproximació s'ha demostrat vàlida i dona peu a continuar treballant per assolir un servei públic de mobilitat, basat en la conducció autònoma, per a entorns rurals.

Una mobilitat avançada per donar servei a les àrees rurals

El projecte *Last Mile* d'actuacions de transport públic sostenible d'última milla, tant per a residents com per a turistes, en zones de baixa densitat de població i amb atractius turístics se centra bàsicament a la zona de l'Alt Pirineu i Aran, on es milloren les connexions al Parc Nacional d'Aigüestortes amb els serveis d'autobús, coordinats amb els serveis de tren Lleida - la Pobla de Segur, per exemple.

Els projectes com aquest volen donar resposta a les necessitats de zones com el Parc Natural de l'Alt Pirineu. L'objectiu és evitar la invasió de vehicles 4x4 dins del parc, perquè suposa un deteriorament de la vegetació pròxima a la pista. En èpoques d'estiu, hi arriben a accedir 1.000 vehicles de visitants cada dia.

Sota el paraigua del programa TDA, doncs, es vol donar solució a aquest problema, que no tan sols afecta molt negativament el benestar de la flora i la fauna locals, sinó que també va en contra de les directrius en la lluita contra el canvi climàtic.

La principal característica del programa TDA és que fomenta projectes innovadors de doble ús: d'una banda, les administracions els apliquen directament i, de l'altra, es transfereixen a la indústria, amb la qual cosa es creen productes de valor afegit, llocs de treball de qualitat i rendiment econòmic. En aquest context, l'any 2020 es va adjudicar l'execució del projecte de conducció autònoma al Parc Natural de l'Alt Pirineu al Centre de Visió per Computador (CVC) de la Universitat Autònoma de Barcelona amb un pressupost total de 2,0 MEUR.



Vistes de l'interior i exterior del vehicle mentre és conduït per una IA que interpreta imatges de l'entorn.

Es tracta d'un projecte pioner pel que fa també al **transport públic en el món rural**. Si fins ara ha estat impossible garantir serveis recurrents en estructures capil·lars i disperses com són els àmbits no metropolitans, aquesta solució aporta les bases per desenvolupar serveis freqüents en trajectes curts, amb una reducció important de costos d'explotació.



A dalt: recorregut triat per a la prova pilot. A baix: Exterior del vehicle. El sensor principal per conduir autònomament és una càmera situada a la zona del retrovisor interior.

Alhora, aquest és un dels pocs projectes de conducció autònoma destinat a carreteres rurals. És molt diferent, per tant, de la majoria dels projectes actuals, destinats a ciutats o autopistes i basats en la tecnologia de comunicacions 5G, que requereix una bona cobertura per transmetre un nombre elevat de dades des del núvol d'internet. I, com hem vist abans, és una aproximació innovadora pel que fa a la **gestió de l'accés als parcs naturals**, ja que si aquest sistema arriba a substituir el que es fa amb vehicle privat serà una bona solució per minimitzar l'impacte actual de les visites.

Així mateix, aquesta prova tecnològica, que és una activitat pionera a la comarca del Pallars Sobirà, en certa manera es podria convertir en un futur laboratori d'innovació tecnològica per a aplicacions de tecnologies avançades en les zones de muntanya.

La prova pilot: 16 km sense conductor pel Pallars Sobirà

En aquest tipus de projectes les mesures de seguretat són màximes. Així, per fer la prova pilot, els conductors de seguretat havien passat dos cursos especialitzats: un de conducció en condicions adverses i un de reacció davant de maniobres incorrectes del vehicle autònom. A més a més, calia que la via per on circulés el cotxe autònom fos segura, és a dir, tallada al trànsit normal.

Per al circuit de proves, doncs, es va triar un recorregut de 8 quilòmetres, comptant l'anada i la tornada, entre el nucli d'Alós d'Isil i el refugi del Fonet. Aquest recorregut permetia provar la conducció autònoma en condicions d'elevada dificultat: sense accés a la xarxa 5G, en un traçat ple de revolts i amb canvis de rasant que exigien

una conducció fina, amb un desnivell acumulat significatiu i amb prou longitud per replicar unes condicions reals.

La prova es va iniciar en un recorregut d'entrenament d'un quilòmetre, en què es van instal·lar tanques de seguretat a la banda que donava al vessant abrupte de la carretera. En aquesta primera fase, la conducció es va dur a terme amb una comunicació vehicle-infraestructura (*vehicle to infrastructure, V2I*). Un cop superada aquesta fase inicial, es va passar a una conducció basada en la visió d'una càmera i un lidar, durant el recorregut íntegre dels 8 km asfaltats, i sense necessitat de tenir una comunicació vehicle-infraestructura. Per acabar, la conducció es va estendre 8 km més, al segment que va des del Refugi del Fonet fins a la Borda Ignasia, tot i que en aquest tram, per la manca de condicionament del ferm, la conducció va requerir d'assistència als socs.

Val a dir que, durant gran part del traçat, el vehicle autònom només disposava de 35 cm de marge respecte ambdues vores de la carretera, circumstància que obligava a fer una conducció molt precisa. De fet, l'estretor de la via fou un element que es va tenir en compte a l'hora de triar el traçat, atès que es pretenia replicar unes condicions poc favorables que, d'altra banda, són comunes a les zones rurals.

La resposta del sistema a la conducció autònoma en zones estretes sense tanques va ser del tot positiva.

El vehicle de proves pertany a un dels fabricants d'automoció més importants d'Europa, que va voler participar en aquest projecte cedint un vehicle experimental. Sense aquesta col·laboració, tenint en compte el temps i els diners que requereix l'adquisició d'un vehicle sensoritzat i robotitzat, el projecte no s'hauria pogut dur a terme en el termini acordat.

Un guiatge basat en la intel·ligència artificial

Des d'un punt de vista tècnic, la restricció més significativa fou l'absència de cobertura de telefonia mòbil. Per tant, la intel·ligència artificial (IA) a desenvolupar havia de ser capaç de conduir exclusivament a partir dels sensors que s'havien instal·lat dins del vehicle.

Les tres tasques principals d'aquesta IA es van centrar a aconseguir que el vehicle:

- Traduís la informació dels sensors en fites (*waypoints*).



- Executés la traçada establerta per aquestes fites d'una manera confortable per als ocupants.
- Detectés vianants i altres vehicles a la carretera per executar un comportament de parada i arrencada (*stop&go*) respectuós, sense forçar els vianants o altres vehicles a anar més de pressa, i mantenint una distància de seguretat adequada amb ells quan es movia.

Encara que el vehicle utilitzat en aquest projecte tenia molts tipus de sensors, només es va utilitzar una càmera frontal que tenia un camp de vista horitzontal de 120° i un sistema de lidar que oferia complementaritat.



Cal tenir en compte que, com ja hem dit, parlem de carreteres molt estretes, amb un asfalt canviant per l'acció de la natura i dels animals en semilibertat (cavalls, vaques, ovelles, etc.). Per tot això, la traducció de la informació dels sensors en fites esdevenia un aspecte cabdal de la prova pilot. En aquest sentit, es van explorar, provar i validar tres solucions.

Una solució se centrava en la comunicació vehicle-infraestructura, basada en un sistema RTK, és a dir, en un mètode de posicionament global precís que no requereix telefonia mòbil. Amb una antena RTK instal·lada al refugi del Fonet i quatre repetidors (uns aparells petits, de la mida d'una mà), es va cobrir tot el tram de proves. El vehicle, per la seva banda, tenia instal·lat un receptor RTK. Aquesta aproximació va ser útil a la zona del traçat d'entrenament de la primera fase.

Les altres dues solucions es basaven en sensors que el vehicle tenia per percebre el seu entorn. El repte de la IA era interpretar el contingut de les dades sensorials en cru. Aquestes solucions van permetre estendre la conducció a zones més àmplies on no hi havia cobertura RTK.



Un assistent virtual per revisar els projectes d'infraestructures

El Departament de Territori ha liderat la implementació de la nova metodologia de treball BIM (sigla en anglès de *building information modelling*, 'modelització d'informació de construcció') com a eina de canvi cap a la transformació digital a l'àmbit de l'obra pública i la gestió d'infraestructures de mobilitat.

La incorporació de models virtuals BIM 3D ha permès fer un seguiment virtual de l'execució d'obres relacionades amb les infraestructures de mobilitat. Aquests models, permanentment actualitzats, incorporen una sèrie de paràmetres que permeten fer tot tipus de consultes de selecció, especificació i filtratge d'objectes per saber amb precisió quin és l'estat de l'obra en tot moment.

Complementàriament, la incorporació de la realitat augmentada ha estat una nova millora, ja que ens permet evidenciar d'una manera clara les deficiències o desajustos del model BIM respecte l'obra realment executada.

El Grup d'usuaris BIM, impulsat per la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat, vetlla per aplicar i millorar la metodologia BIM en les actuacions que es coordinen o dirigeixen des d'aquesta unitat directiva. Aquest grup és un nou exemple d'innovació en models organitzatius per facilitar i compartir activitats innovadores.

Realitat augmentada i construcció amb el BIM

L'accés a la C-17 a Sant Martí de Centelles i Aiguafreda, que el Departament de Territori ha posat en servei, millora la seguretat del trànsit en aquesta via tan concorreguda. Les obres han consistit, principalment, a formar nous carrils d'incorporació i de sortida per facilitar que les maniobres en la conducció es facin amb més seguretat i comoditat en un entorn amb molta circulació. Els treballs han dotat l'enllaç d'uns nous carrils d'acceleració i de desacceleració més llargs i 200 m més al nord respecte dels que hi havia anteriorment. La construcció dels nous ramals, a més, ha comportat la reordenació de tot l'àmbit.

Una de les principals novetats d'aquesta actuació ha estat la utilització de la tecnologia de realitat augmentada en combinació amb la tecnologia BIM per a la construcció i la direcció de les obres. Aquesta innovació ha permès executar els treballs a partir d'un bessó digital, amb la superposició en temps real, durant tot el procés constructiu i ja amb l'obra acabada, de la imatge de la càmera d'un dispositiu mòbil amb un model virtual 3D que conté tota la informació de l'obra relativa al control de qualitat.

Per mitjà d'aquesta metodologia, es treballa amb un model virtual BIM 3D de l'obra, publicat en un visor web al qual tenen accés tots els agents implicats en el procés de presa de decisions, i amb la implantació d'un flux de validació de canvis automatitzat amb registre de traçabilitat. A més, amb aquest sistema es poden visualitzar parts de l'obra que queden ocultes, com ara fonaments, canalitzacions o instal·lacions soterrades, cosa que facilita fer-ne la inspecció i el manteniment posterior.

El flux d'aprovació de canvis envia, de forma automatitzada, una notificació per correu electrònic a cada agent responsable de l'actuació amb un informe sobre la proposta de millora o canvi, un enllaç per accedir a una vista del model BIM 3D de la zona afectada pel canvi i un enllaç per aprovar la modificació.



Variante d'Anglès carretera C-63.
Obra de drenatge.

Una vegada la modificació ha estat aprovada per tots els agents, la documentació s'arxiva de forma automàtica. La traçabilitat de tot el procés queda registrada.



Una actuació en què s'ha dut a terme aquesta aproximació és la millora general i el condicionament del corredor Brugent-Ter, variant d'Anglès, de la carretera C-63, PK 38+000, i la carretera N-141e, PK 101+150, tram d'Anglès.

Aquesta metodologia de treball ha permès la creació d'un espai col·laboratiu amb la participació de les unitats responsables de la gestió de la infraestructura, al llarg de les diferents etapes del seu cicle de vida (disseny, execució, posada en marxa i posterior explotació i manteniment). Amb aquesta visió integral de la infraestructura i el seu cicle de vida s'ha agilitzat el procés de presa de



Realitat augmentada aplicada a l'obra de la rotonda de la T-312 a Cambrils.

decisions i, al mateix temps, s'ha optimitzat el flux d'informació i la validació de canvis amb total transparència per a tots els agents responsables.

En un altre projecte, a la rotonda de Cambrils, s'ha fet una inspecció i una auditoria del model BIM d'una obra executada amb realitat augmentada. Aquest procediment ha permès evidenciar d'una manera clara les deficiències o

desajustos del model BIM respecte l'obra realment executada. També ha ofert la possibilitat de crear un registre d'incidències i gestionar de forma separada les que corresponen al model (defectes de modelat) i les que corresponen a l'execució de l'obra.

El sistema SiteVision permet superposar en temps real i amb geolocalització les imatges de la càmera d'un dispositiu mòbil i un model BIM. L'objectiu d'aquesta tecnologia és millorar la qualitat dels models d'obra executada, així com fer més eficient l'auditoria i el control i gestió d'incidències per a la recepció de l'obra.

El BIM avança al Departament

El Departament de Territori presideix la Comissió Interdepartamental del BIM que, amb una estructura renovada el 2021, està guiant tot el procés de desplegament d'aquesta metodologia en l'àmbit del sector públic de la Generalitat. Aquesta Comissió va impulsar l'any 2018 l'Acord del Govern que va establir la necessitat d'utilitzar el BIM en el disseny i la construcció de les obres d'edificació pública i obra civil de la Generalitat; d'aquesta manera, fa de referència i de tractor d'aquest procés de transformació digital i innovació a tot el sector de la construcció a Catalunya.

Una de les accions del Pla d'implementació del BIM ha estat crear el Grup d'usuaris BIM (GuBIM), format per persones interessades a aplicar i millorar la metodologia BIM en les actuacions que coordinen o dirigeixen. Inicialment integraven aquest grup quinze membres, en representació de totes les unitats de la Direcció General (on també hi ha el Servei d'Inspecció Tècnica d'Obres del Departament), la qual cosa representa tot el cicle de vida de l'actiu. El GuBIM va arrencar el juny de 2022 i des de llavors ha fet reunions plenàries mensualment. A més a més, disposa d'un espai col·laboratiu a Teams.

La digitalització de la Generalitat de Catalunya creix amb obres que incorporen el sistema BIM. L'any 2022, el valor de les 133 obres que l'havien incorporat va ser de 516,3 MEUR, una xifra molt similar a la de l'any 2021 i que duplica la de l'any 2020. Cal remarcar, a més, que les actuacions adjudicades que utilitzen aquest sistema van ser les de més valor econòmic. D'aquestes obres on s'utilitza el sistema BIM, 66 van ser d'obra civil, amb un pressupost total de 236,7 MEUR, i 67 d'edificació, per un import de 279,6 MEUR.



El transport públic a l'abast del mòbil: el primer pas cap a la revolució tarifària

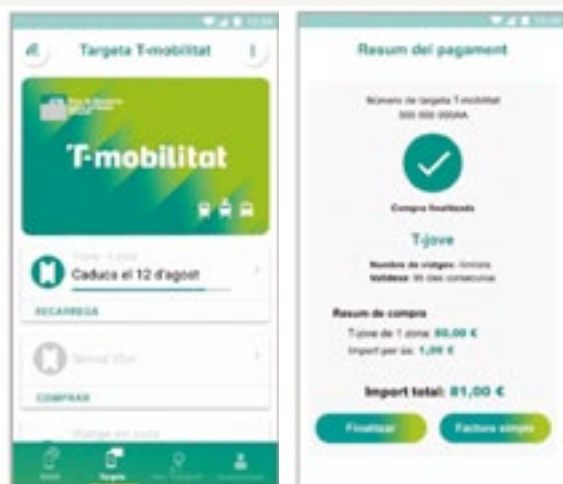
L'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) ha desenvolupat una aplicació basada en la comunicació de camp proper (NFC, de l'anglès *near field communication*) per validar amb el mòbil el títol de transport públic, amb dues funcions diferents: l'una, ser l'equivalent d'una targeta de transport, i l'altra, fer de terminal per recarregar títols de transport, tant al mòbil mateix com en una targeta física.

El punt fort de la tecnologia NFC és la velocitat de comunicació, que és pràcticament instantània sense necessitat d'aparellament previ. També cal afegir que té un ús transparent per als usuaris i que els equips dotats d'aquesta tecnologia són capaços d'enviar i rebre informació alhora.

Funcions de l'aplicació

El projecte té per objectiu posar a disposició de tothom qui utilitza el transport públic una aplicació mòbil amb les funcions següents:

- Servir d'accés al transport públic. És a dir, l'aplicació actua d'una manera equivalent a una targeta de transport T-mobilitat on hi ha carregada una T-usual, per exemple, i es valida a les màquines d'accés als passos ferroviaris i a les validadores dels busos o del tramvia. Actualment està disponible amb el sistema operatiu Android i en procés amb el sistema iOS.



Interacció amb la targeta física.

Recarrega a l'aplicació.

- Recarregar títols de transport carregats a l'aplicació mòbil (de moment, disponible només amb Android).
- Recarregar títols de transport carregats en una targeta física de T-mobilitat (disponible amb Android i iOS).

L'ús de la tecnologia NFC

La comunicació de camp proper (NFC) és una tecnologia sense fils que funciona a la banda dels 13,56 MHz i que deriva de les etiquetes d'identificació per radiofreqüència (RFID, de l'anglès *radio frequency identification*). L'NFC és una tecnologia oberta i pensada des del començament per a telèfons i dispositius mòbils. Pot assolir una taxa de transferència de 424 kbits/s, per la qual cosa està més enfocada a la comunicació instantània –és a dir, a la identificació i validació d'equips i persones– que no pas a la transmissió de grans quantitats de dades.

Des d'un punt de vista tecnològic, aquesta aplicació és possible gràcies a l'existència d'un xip de tecnologia NFC de radiofreqüència de proximitat a l'arquitectura del dispositiu mòbil, equivalent bàsicament a la tecnologia de les targetes sense contacte que s'utilitzen cada vegada més en els pagaments amb targeta bancària i en les validacions dels títols de transport públic amb la T-mobilitat.

Ara bé, no es pot aplicar la mateixa solució a tots els telèfons intel·ligents. És a dir, en aquest moment, les funcions no s'han desenvolupat per a tots els sistemes operatius. Cal diferenciar els dispositius amb sistema operatiu Android dels que funcionen amb iOS.



Els dispositius amb sistema operatiu Android admeten un desenvolupament basat en l'emulació de targeta del sistema principal (HCE, de l'anglès *host card emulation*), un programari que permet una gestió de credencials i seguretat amb independència del fabricant del mòbil i també de l'operador de telefonia. Al començament, van ser les entitats bancàries qui va impulsar aquesta tecnologia per permetre els pagaments mitjançant el mòbil sense dependre de cap tecnologia propietària. Actualment, l'aplicació de l'ATM es pot utilitzar en pràcticament tots els mòbils Android amb xip NFC.



Interacció sense contacte.

En canvi, els dispositius amb sistema operatiu iOS, per tractar les credencials i la seguretat requereixen un desenvolupament que es basi a gestionar la informació emmagatzemada en el maquinari. Això fa que si, d'una banda, la solució és més robusta que en el sistema Android, perquè no necessita connectivitat per funcionar, de l'altra, té la limitació que requereix la participació del fabricant del mòbil –Apple– per poder introduir targetes alienes al servei bancari Apple Pay a l'app moneder. El cas més proper és el desenvolupament que es va fer al Japó amb la targeta de transport SUICA o PASMO el 2016, amb tecnologia de radiofreqüència FeliCa (no estàndard ISO com la de la T-mobilitat).

L'aplicació mòbil de l'ATM basada en l'NFC es va posar en servei el desembre de l'any 2021, coincidint amb el llançament de la T-mobilitat, i actualment supera el 20 % de quota de les validacions i el 40 % de les recàrregues.

La tecnologia NFC com a palanca de canvi del sistema de tarifació

La implantació de la T-mobilitat, basada en el desplegament tecnològic de l'NFC a través de dispositius mòbils, no només ha de garantir la digitalització del sistema de pagament o de l'adquisició de títols de transport, sinó que també permetrà la revolució del sistema de tarifació de tot Catalunya. Aquest mètode obrirà la porta a la unificació dels títols de transport i a una tarifació basada en la recurrència i en el quilometratge. En d'altres paraules, qui més utilitzi el transport públic, és a dir, qui menys contamina, serà qui tindrà unes condicions més favorables, ja que la seva fidelitat serà premiada amb tarifes més econòmiques.

A més de fer possible la tarifació per quilometratge, aquesta transformació digital també facilitarà disposar d'informació a temps real dels patrons d'utilització del transport públic. Es tracta d'una informació molt útil a l'hora de plantejar estratègies de servei i de planificar aquest sistema tan complex.



Predir el comportament del territori per anticipar-se als canvis

El projecte **PIKSEL** (de l'anglès **portal for the integration of knowledge for a sustainable ecosystems and land management**, 'portal integrador de coneixement per a la gestió sostenible dels ecosistemes i del territori') té com a objectiu principal avançar en la diagnosi i la predicció de fenòmens territorials per ajudar a prendre decisions de polítiques públiques basades en l'evidència científica.

Fins avui ha abordat sis reptes lligats a les polítiques del que era en el seu moment el **Departament de Territori i Sostenibilitat**: fenòmens disruptius, patrons d'ocupació territorial, evolució del litoral, contaminació per NO_2 , ozó troposfèric i pèrdua de biodiversitat. S'han obtingut resultats provisionals prometedors i es treballa per impulsar una segona fase que permeti posar en pràctica aquests sis reptes en la gestió quotidiana de les polítiques públiques corresponents.

PIKSEL: un mètode i una plataforma

PIKSEL deriva del projecte π Plates, que va ser finançat originàriament pel Programa de recerca i innovació en tecnologies digitals avançades de la Secretaria de Polítiques Digitals. Aquest programa es basava en un model orientat a finançar projectes lligats als objectius estratègics dels diferents departaments de la Generalitat. Era un programa obert i col·laboratiu, que implicava no només les administracions sinó també els centres de recerca i innovació TIC, les empreses i la ciutadania, segons el model de quàdruple hèlix promogut per la **RIS3CAT**.

Aquest projecte pilot, el nom complet del qual era π Plates, projecte pilot de plataforma per al suport a la gestió predictiva del territori i la sostenibilitat, es va desenvolupar entre el gener de 2021 i el juliol de 2022. Passats aquests divuit mesos, el Departament de Territori i el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural van considerar que els resultats eren prometedors i van proporcionar una base de finançament basal per continuar. En aquell moment, π Plates va esdevenir PIKSEL.

La missió de PIKSEL és augmentar la resiliència territorial en un temps en què es produeixen canvis tan graduals com disruptius en aquest àmbit. PIKSEL utilitza models computacionals (models numèrics, intel·ligència artificial, aprenentatge automàtic...) per estudiar fenòmens ambientals, demogràfics, econòmics i socials que afecten el territori català i per elaborar diagnosi i prediccions sobre aquests fenòmens.

Fase diagnòstica

1. Què està passant?
Què ha passat?
2. Per què passa?

Fase pronòstica

3. Què passaria si...?
4. Què passarà?

Fase decisòria

5. Què es pot fer?
6. Què farem?
7. Com codecidim?
Com ho comuniquem?

Les set preguntes del mètode PIKSEL.

Per tant, PIKSEL és, d'una banda, un mètode per treballar sobre fenòmens territorials complexos gestionats per l'Administració i, de l'altra, una plataforma per mostrar els resultats que l'ajudin a prendre decisions.

Sis reptes per a una comprensió més integral dels agents de canvi

L'aproximació conceptual de PIKSEL es concreta en la resolució de **6 reptes** departamentals inicials, que han de permetre posar a prova el mètode i la plataforma.

El **repte 0** se centra en fenòmens disruptius i es desdobra en risc sísmic i risc d'inundació. Té per



objectiu avançar en el coneixement d'aquests dos riscos naturals, per tenir una informació de base millor a l'hora de fer la planificació territorial. Com a resultats, d'una banda s'ha determinat l'amenaça sísmica per a tot Catalunya i s'ha fet una avaluació probabilista i integral del risc sísmic per al cas d'ús del Pla de Barcelona (que inclou indicadors de fragilitat social i resiliència, índex de risc físic, factor d'agreujament i índex de risc sísmic total des d'un enfocament integral).

De l'altra, per al cas d'ús de la desembocadura del Fluvià a Torroella de Montgrí, s'ha determinat el risc d'inundacions amb un mètode nou, s'han obtingut mapes de perillositat i risc i s'han fet dues anàlisis del risc de danys (materials i sobre persones). Els resultats d'aquest repte s'incorporaran com a informació de base per a la planificació territorial, i es valora continuar el treball per respondre a

necessitats d'avaluació del risc en infraestructures que permetin prioritzar les actuacions de manteniment dels actius.

El **repte 1** vol recollir informació sobre els patrons d'ocupació de l'espai en tres àmbits, definits com a subreptes (polígons industrials, urbanitzacions i habitatges) per diagnosticar les dinàmiques territorials reals amb més precisió, amb l'objectiu d'ajustar la planificació territorial i les polítiques d'habitatge. Això suposa, entre altres coses, modelar dades per obtenir-les a l'escala necessària.

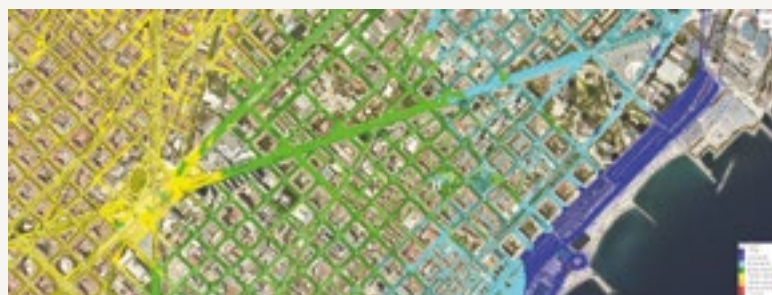
Com a resultats s'han obtingut un conjunt d'indicadors estàtics fiables i de fàcil consulta per a cada entitat (polígon residencial o polígon industrial) del litoral català. S'han començat a identificar patrons d'ocupació i s'ha habilitat la possibilitat de fer consultes especialitzades d'interès per a l'urbanisme i l'ordenació del territori. Es continuarà treballant per obtenir un eina adaptada a les necessitats de planificació i gestió d'aquests espais.

El **repte 2** vol proporcionar informació completa i objectiva sobre la dinàmica dels sediments costaners, així com identificar les zones que podrien ser inundades pel mar en casos extrems tenint en compte la pujada del nivell del mar per efecte del canvi climàtic. L'eina combina la caracterització integral de la dinàmica dels sediments al litoral i l'anàlisi probabilística dels estats del mar per a diferents períodes de temps futurs, amb un model avançat de perfil de platja per representar al mapa les possibles localitzacions de la línia de costa associades a la probabilitat corresponent.

Com a resultat, fins avui s'ha obtingut una caracterització sistemàtica de la dinàmica de transport de sediments a cada platja i per a cada clima d'onatge, una caracterització estadística de les ocurrences dels climes d'onatge a cada platja i una generació sintètica de combinacions de climes d'onatge futurs associades a les probabilitats d'ocurrència. A més a més, s'està treballant en el càlcul del problema invers: donada la geometria de la platja, calcular el canvi de volum de sediments.

El **repte 3** persegueix millorar els models de predicció de la contaminació per ozó troposfèric a curt termini, amb l'objectiu de millorar les polítiques de control de la qualitat de l'aire. És a dir, com que el sistema preveu quan se superaran els llindars legals màxims de concentració d'ozó, es poden anticipar les mesures preventives i correctores.

Com a resultat, s'han obtingut uns models de predicció de la contaminació per ozó basats en l'aprenentatge automàtic. Aquests models vinculen les dades històriques de les estacions de la Xarxa de Vigilància i Control de la Qualitat Atmosfèrica amb la situació meteorològica a escala sinòptica i



1. Resultats del repte 1 a la plataforma: indicadors d'activitat econòmica en polígons industrials.
2. Resultats del repte 2 a la plataforma: visualització de persistències a la platja de Gavà.
3. Resultats del repte 4 a la plataforma: concentració d' NO_2 a Barcelona.



altres dades, en una interfície d'usuari ajustada a les necessitats de consulta de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic.

El repte 4 també persegueix millorar els models de predicció de la contaminació, en aquest cas els d'NO₂, per millorar les polítiques de control de la qualitat de l'aire mitjançant prediccions a escala de carrer que permetin dissenyar i implementar mesures en l'àmbit local.

Com a resultat s'ha obtingut un prototip d'un model de distribució d'NO₂ per a zones urbanes a microescala en els casos d'ús de Barcelona i Tarragona. Aquest prototip permet predir els nivells d'NO₂ a curt termini, fonamentalment a partir de la meteorologia i el trànsit.

El **repte 5** s'enfoca a avaluar la freqüentació humana dels espais naturals protegits i quin impacte té aquest factor de canvi sobre la pèrdua de biodiversitat, amb l'objectiu d'utilitzar el coneixement obtingut per dissenyar polítiques de gestió d'aquests espais.

Com a resultat s'han obtingut models d'IA per al càlcul de la freqüentació real, algoritmes per al càlcul de la freqüentació parcial, models per al càlcul de la freqüentació induïda i models per al càlcul del risc per a espècies objectiu.

A banda dels reptes, s'ha treballat per crear una arquitectura comuna per a la plataforma –que permet consultar i visualitzar els resultats– i per definir un mercat web (*marketplace*) –un espai web on aglutinar models de predicció propis o aliens.

L'impuls de la innovació en la presa de decisions

Més enllà dels resultats innovadors obtinguts fins ara com a resultat de cadascun dels reptes, PIKSEL també innova en el procés de millorar la presa de decisions de polítiques públiques, perquè:

- Està basat en una **col·laboració estreta entre centres de recerca i Administració**, cosa que implica organitzar els equips en "binomis" formats per un representant de l'Administració (que coneix a fons les necessitats, el repte) i un representant del centre de recerca (que proporciona la metodologia i la investigació).
- Té un **enfocament proactiu**, no pas reactiu, davant dels fenòmens territorials.



Els espais d'activitat econòmica són objecte del repte 1 de PIKSEL.

- Té **vocació coral**, és a dir, vol aglutinar les administracions i els ens vinculats a les polítiques públiques territorials.
- Parteix d'un **mètode de treball**, extrapolable a tot tipus de polítiques públiques, que comprèn tres fases: la diagnòstica, la pronòstica i la decisòria.
- Ha posat en marxa una **plataforma GIS++** que aglutina els resultats i els mostra als gestors públics.
- Ha establert contactes amb empreses per avançar en la construcció d'un **mercat web** que aglutini els models de pronòstic territorials.

ACTUACIONS EN MOSAIC

Resum de la resta d'actuacions d'R+D+I del Departament i els seus ens adscrits al llarg de 2022, organitzades per categories transversals.

- Gènere i diversitat [↗](#)
- Procediments i models organitzatius [↗](#)
- Transferència de coneixement [↗](#)
- Seguretat, riscos i benestar [↗](#)
- Planificació de polítiques [↗](#)
- Sostenibilitat i descarbonització [↗](#)
- Dades, tecnologia i transformació digital [↗](#)





Espais planificats per a una mobilitat lliure d'assetjament

Hi ha un reconeixement mundial de la necessitat de planificar i dissenyar espais públics que siguin segurs per a les dones i les nenes. I és que la inseguretat ha estat identificada com una de les principals raons per les quals s'eviten els espais públics, en particular els sistemes de transport. A més, l'ordenació urbanística amb perspectiva de gènere té com a objectiu construir un espai compacte i divers que sigui segur i acompanyi les dones i els homes en la realització de les tasques quotidianes i de sosteniment de la vida.



Assetjament al transport públic i a les ciclistes i usuàries de vehicles de mobilitat personal (VMP)

Quan ens fixem específicament en les dones, les principals usuàries del transport públic a Catalunya, apareix el fenomen de la violència i del comportament sexista intimidatori del qual són víctimes. Aquesta realitat, que reforça la seva sensació d'inseguretat, fa que hagin d'exercir unes pràctiques específiques de mobilitat: des de la vigilància fins a l'evasió i, fins i tot, la renúncia.



Incorporació de la perspectiva de gènere al planejament

Els plans directors urbanístics (PDU) es desenvolupen en contextos diversos i amb especificitats molt dispars. En els darrers anys, s'ha anat formalitzant un nou marc guia per introduir-hi la perspectiva de gènere. El treball iniciat ha de continuar per anar consolidant una aproximació conceptual i aplicada sobre què és i com es practica l'urbanisme de gènere.



Gènere a l'àmbit de la mobilitat

El Pla estratègic de mobilitat i gènere pretén incloure la perspectiva de gènere en les mesures específiques que adopta per aconseguir els requeriments d'equitat i inclusió de les dones com a usuàries del transport i com a treballadores al sector del transport. El projecte DIAMOND transforma dades en coneixement aplicable a la gestió de l'equitat i la inclusió en diferents àmbits del transport públic.





Treball col·laboratiu per definir reptes com a projectes

Tenir grups de treball per projectes i reptes permet aprofundir en l'especialització, fomenta la flexibilitat i l'adaptabilitat, promou la col·laboració i la sinergia, incrementa la motivació i el compromís, i proporciona oportunitats d'aprenentatge i desenvolupament personal. Aquest enfocament pot ser particularment beneficiós en entorns on la complexitat del plantejament requereix de diferents perspectives i aproximacions a la possible solució



Jornades internes de reflexió i innovació

La Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura organitza un cicle intern dirigit al personal tècnic dels cossos superior i de gestió amb un triple objectiu:

- Transmetre una visió compartida de la missió, els objectius i les línies de treball.
- Aportar eines de millora de la comunicació interna i externa.
- Generar debat i reflexió per recollir propostes de millora i innovació.



Distribució de mercaderies

La dinamització i digitalització de la distribució de mercaderies és una peça clau en el sistema de transport i mobilitat. Per dinamitzar el sector, és fonamental abastir el territori d'una xarxa de punts de recàrrega; tanmateix, algunes actuacions no són del tot ajustades a reglament i, per tant cal afinar els protocols d'inspecció.





Projecte School Chance

School Chance ha animat les diferents regions a desenvolupar i executar plans d'acció regionals o locals. Aquests plans marquen avui, fora del projecte School Chance, el full de ruta de les estratègies que ha de desenvolupar cada territori perquè la mobilitat escolar esdevingui sostenible, autònoma, segura i saludable.



Sustainable MED Cities (Programa ENI CBC Med)

Sustainable MED Cities és un projecte finançat pel programa europeu de recerca i innovació H2020 i liderat per Catalunya que persegueix vehicular la transferència de coneixement i la integració de pràctiques noves des de països europeus cap a la part sud de la Mediterrània. Aborda temes de sostenibilitat en àrees urbanes i transmet eines i metodologies integrades per promoure ciutats mediterrànies més sostenibles.



Projecte SIRI: una província d'Inhambane (Moçambic) sostenible, inclusiva i resilient

SIRI és un projecte de transferència de coneixement i cooperació internacional entre la Unió Europea i una província moçambiquesa. Es basa a fornir aquesta província africana amb eines i metodologies de planificació territorial des de la Unió Europea, per enfortir la governança urbana de les autoritats locals i augmentar l'accés de la població a infraestructures i serveis de qualitat.



Innovació en el manteniment de les infraestructures ferroviàries

Darrerament, un dels àmbits que més innovació de materials i mètodes ha incorporat és el manteniment de la xarxa de ferrocarril. Els dos projectes europeus que presentem són un exemple de com Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya ha estat un lloc de proves idoni, tant per a vies com per a trens, per analitzar els avantatges de les noves propostes.





Un servei geològic europeu

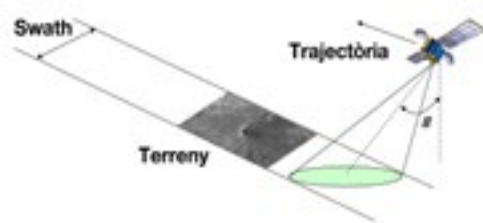
Aquest projecte té per objectiu general establir un servei geològic sostenible per a Europa que aportí informació i coneixement del subsòl, per prestar suport a les polítiques públiques de les diverses direccions generals de la UE i facilitar la gestió sostenible dels recursos.



Innovació en dades geoespaciales i de 3D

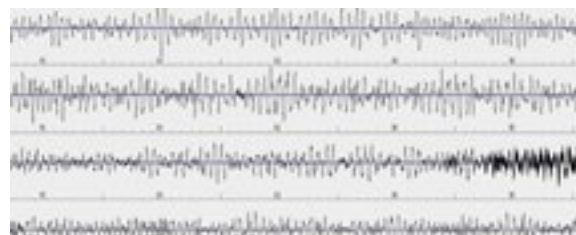
VOLTA (innoVation in geOspatial and 3D daTA) és un projecte de la Marie Skłodowska-Curie RISE (intercanvi de personal de recerca i innovació) relacionat amb geodades, geomàtica i geoinformàtica.





Interferometria per radar

Aquest projecte es basa en el processament d'imatges de radar d'obertura sintètica i en el desenvolupament de noves metodologies per monitorar moviments de superfície al territori català. Aquests moviments poden tenir causes naturals, com esllavissades o terratrèmols, o bé antròpiques, com extracció d'aigües subterrànies o tunelacions.



Millora del processament de dades sísmiques

Gràcies als avenços que hi ha hagut en els productes i serveis sísmològics derivats del processament de les dades de la xarxa sísmica de Catalunya, millora el coneixement del fenomen a casa nostra i el servei públic que se'n deriva.



Biohabitabilitat

Per fomentar la incorporació dels criteris de salut i benestar en els projectes que desenvolupa l'Institut Català del Sòl, s'han impulsat diverses actuacions. D'una banda, s'han elaborat dues guies de caràcter tècnic i divulgatiu sobre biohabitabilitat –la primera, centrada en el procés d'edificació, i la segona, en el procés d'urbanització. De l'altra, s'ha fet una prova pilot per integrar aquests criteris en la redacció del projecte executiu d'edificació de l'edifici corporatiu, en què s'ha incorporat a l'equip redactor una persona especialista en biohabitabilitat.



Riscos per moviments del terreny

Si **PyrMove** se centra a estudiar els moviments del terreny als Pirineus, **MOMPA** té per objecte de treball les zones del territori més antropitzades. Ambdós projectes busquen prevenir i gestionar el risc per esllavissades.





Prevenió de riscos per fenòmens disruptius

Els desprendiments, les esllavissades i les allaus són fenòmens disruptius de la natura que l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya estudia per prevenir-los i facilitar-ne la gestió. El projecte Desenvolupament en riscos geològics i enginyeria geològica aprofundeix en els riscos geològics, com esllavissades i desprendiments, mentre que al projecte Desenvolupament en nivologia i allaus s'estudien els perills relacionats amb les allaus.



Anàlisi per a la predicció de riscos en els trams de concentració d'esllavissades

Amb l'objectiu de fer un manteniment més localitzat i preventiu dels actius geotècnics de la xarxa de carreteres, els últims anys s'han dut a terme uns projectes innovadors adreçats a identificar els trams de concentració d'esllavissades (TCE), a avaluar-los en termes d'indicadors de riscos i a preveure i catalogar els riscos que tenen associats en funció d'esdeveniments climàtics adversos.



Seguretat i resiliència davant atacs físics i cibernètics al ferrocarril

Amb aquests projectes es proven unes solucions en diferents operadors, entre els quals Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. El projecte inicial assegurava la compenetració entre tots els actors i els responsables en situacions de problemes de seguretat –física o cibernètica–, en instal·lacions ferroviàries. El dos nous projectes ja se centren en aspectes concrets d'aquesta anàlisi general: la seguretat cibernètica i la d'objectes personals desatesos.



Projecte DIGNITY

Aquest projecte europeu preveu desenvolupar un sistema digital de viatges sostenibles i integrals i, alhora, garantir la inclusió social i l'accessibilitat de la ciutadania.

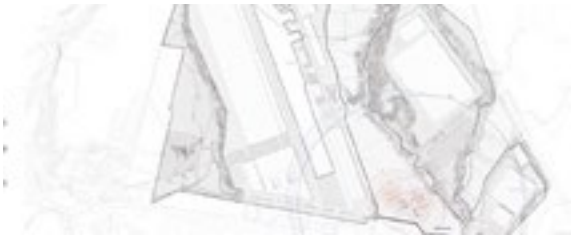
L'Autoritat del Transport Metropolità va participar en la definició d'una prova pilot per incentivar l'ús del cotxe compartit (*carpooling*) per a la mobilitat laboral, en concret en els desplaçaments a les empreses ubicades al polígon industrial Congost de Granollers.





Prova pilot del Programa d'arrelament territorial

El Programa arrelament, accions per l'equitat i l'equilibri territorial busca revertir el despoblament de zones rurals i s'inicia amb aquesta prova pilot a les Garrigues Altes. Les actuacions abordaran de manera coordinada diversos àmbits departamentals, des de l'urbanisme fins a la mobilitat i els transports. L'avaluació dels resultats permetrà desplegar amb més efectivitat el Programa a uns altres 15 sistemes urbans.



Noves mirades en els plans directores urbanístics

Els plans directores urbanístics (PDU) aborden en cada cas un context territorial i unes problemàtiques diferents. Per tant, cada PDU comporta certa innovació en ell mateix. Dit això, el 2022 s'ha avançat en dues línies de treball que incidiran sistemàticament en determinats tipus de PDU: d'una banda, utilitzar el PDU com a instrument d'ordenació dels ports, per millorar-ne l'encaix urbà, i, de l'altra, definir el mètode per incorporar de manera sistemàtica les afectacions agràries en els PDU.

Aquestes dues aproximacions s'han posat a prova amb els PDU corresponents.



Criteris d'implantació de plantes solars en sòl no urbanitzable

La Comissió de Territori ha aprovat un document per establir els criteris urbanístics i paisatgístics que han de guiar la implantació de plantes solars fotovoltaïques en sòl no urbanitzable a Catalunya. Té per objectiu orientar tant els ajuntaments quan han de modificar el planejament urbanístic municipal per permetre la implantació d'aquestes plantes, com les comissions territorials d'urbanisme quan n'han d'autoritzar els projectes.



Reflexions i treballs previs per al nou planejament territorial

Els plans territorials vigents es van elaborar en un context ambiental, social i econòmic molt diferent de l'actual i no incorporaven qüestions que ara és imprescindible abordar. Tenir un model de planejament territorial adaptat als nous reptes del segle XXI és innegociable i urgent. El Pla territorial parcial del Penedès, en elaboració, és el prototip de la nova generació de planejament territorial.





Gestió remota de la xarxa d'heliports d'emergència (H24) de la Generalitat

Poder operar les 24 hores als heliports planteja el repte de gestionar-ne remotament el control i les operacions. Actualment Aeroports de Catalunya està treballant en el desenvolupament d'una eina de gestió remota d'infraestructures aeronàutiques per controlar i registrar les operacions que s'hi duen a terme, i per informar els operadors de les condicions meteorològiques de la destinació abans d'iniciar l'operació.



Projecte EPirEMed

Els eixos principals del projecte són la mobilitat sostenible i la no estacionalitat, que vinculen el turisme rural, clau per a una estratègia sostenible, amb alternatives de transport sostenible. Per assolir aquests objectius, tots els socis del projecte han creat conjuntament nous productes turístics, han treballat en l'homologació dels criteris de visibilitat i qualitat de l'oferta turística, i han dut a terme una única estratègia de comercialització i promoció.



Recollir l'opinió per millorar les estratègies

La participació ciutadana té cada cop més preponderància, ja que és la incorporació transparent i estructurada de la societat civil a la presa de decisions públiques. Juntament amb la transparència i l'obertura de dades, conforma el govern obert, una nova forma de governar que transforma la relació entre els ciutadans i les administracions. Alhora, és una forma d'implicar la societat civil en els objectius col·lectius. Els dos projectes que exposem tot seguit són un exemple de com s'ha vehiculat aquesta participació.



CoIndustry-ing

CoIndustry-ing és un projecte de l'Institut Català del Sòl derivat del programa d'intraprenedoria que té per objectiu facilitar la implantació d'iniciatives empresarials que desenvolupen activitats industrials classificades en sòls industrials existents que tenen poc ús o estan obsolets. Els valors cabdals del programa són l'impuls de l'emprenedoria industrial privada –mitjançant l'acceleració de la posada en marxa de noves iniciatives–, el reequilibri territorial de les activitats econòmiques i la recuperació econòmica, social i ambiental.





Actuació a l'entorn de la Colònia Güell

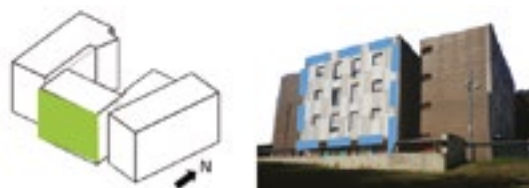
La Colònia Güell és un àmbit singular i d'alt valor patrimonial situat a cavall de dos municipis. S'hi troba patrimoni històric, activitat econòmica i habitatges residencials, i actuar-hi obliga a valorar molt bé la idoneïtat de la transformació i el valor estratègic del territori. Al seu entorn s'està tirant endavant un pla director urbanístic per plasmar un nou model urbà basat en els pilars de l'Agenda dels pobles i ciutats Catalunya 2050, i amb la màxima implicació ciutadana des de l'inici.





Criteris ambientals aplicats a l'edificació

L'Agència de l'Habitatge de Catalunya ha adaptat i implementat els criteris d'economia circular i de cost de cycle de vida en projectes i contractacions relacionades amb la rehabilitació i el manteniment dels edificis.



Construcció sostenible i eficiència energètica

L'Agència de l'Habitatge de Catalunya treballa en solucions integrades de façana dels edificis basades en els principis de l'economia circular amb l'objectiu de reduir-ne el consum energètic. El projecte Plug-n-Harvest ha implementat un nou concepte de façana modular per aconseguir edificis autosuficients energèticament. En la mateixa línia, el projecte PLURAL proposa l'ús de jocs de façana adaptables a diferents tipus d'edificis i climes per minimitzar la despesa energètica.



EDAR autosuficient energèticament

Les aigües residuals generades al recinte de la Central Integrada de Mercaderies de la Selva són tractades per una estació depuradora d'aigües residuals que dona servei a tot el recinte logistic. La tecnologia utilitzada és la dels tractaments de filtres subsuperficials (llacunatges). El tractament proposat es compon d'un pretractament, un tractament primari i un tractament secundari constituït per uns filtres subsuperficials.



Infraestructures: nova vida als materials

Conscienciar de les oportunitats que presenten els materials reutilitzats per al sector de les infraestructures i fer-ne difusió, així com donar un nou ús a infraestructures existents, és tot un sector, cosa que té una importància fonamental des del punt de vista de les tres erres (reduir, reutilitzar, reciclar).





Renaturalització de camp de golf

Projecte per convertir el camp de golf de Can Sant Joan, actualment abandonat, en un espai públic renaturalitzat, per afavorir la biodiversitat, el lleure i la salut de les persones i contribuir a la captació de carboni a l'àrea metropolitana. Una conservació i posada en valor de la natura que es basen en dues premisses complementàries: a curt termini, la restauració activa de la funcionalitat dels processos naturals absents o molt alterats per causa antròpica i, a mitjà i llarg termini, una vocació de no intervenció i de tutela per deixar que la natura faci el seu curs.



Regeneració d'espais d'activitat econòmica

Aquest Pla obre una nova línia d'actuació per a l'Institut Català del Sòl, a partir de la intervenció en espais d'activitat econòmica ja urbanitzats. Explora la possibilitat de regenerar els espais que admetrien processos d'inversió pública i privada per millorar serveis i, per tant, la capacitat d'atracció d'inversions. És un projecte sorgit del programa d'emprenedoria corporativa.



Materials d'origen natural en habitatges

Les emissions totals de carboni en el cicle de vida d'un edifici es poden reduir si es fa servir un percentatge elevat de materials d'origen natural. La producció de materials d'origen natural requereix menys energia i, per tant, té menys emissions de carboni associades. Aquesta mesura s'ha assajat en una promoció d'habitatges a Montmeló.



Projecte Syn.ikia, barris amb energia positiva

Aquest projecte té com a objectiu accelerar el desenvolupament dels edificis d'energia positiva (*plus energy buildings*) amb l'avenç de tecnologies d'avantguarda (amb materials validats, i components i sistemes de control més intel·ligents), a través del disseny integrat d'edificis, energia sostenible i solucions rendibles a escala de barri. A més, també aborda objectius de recerca i innovació sobre elements no tecnològics, com són el finançament, les qüestions socioeconòmiques i les barreres legals.





Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle als ports, mesura i adaptació

El Pla de ports de Catalunya Horitzó 2030, dins de les seves línies estratègiques –sostenibilitat ambiental, mitigació del canvi climàtic i adaptació a aquesta nova realitat–, determina una acció cabdal per analitzar escenaris i implementar millores. Es tracta de l'elaboració de l'Inventari de referència d'emissions (IRE) de gasos amb efecte d'hivernacle. I, des d'un punt de vista més general, del Pla d'adaptació dels ports de la Generalitat al canvi climàtic.



Edificar sense perjudicar el medi ambient

En el marc dels fons Next Generation i el Pla de recuperació, transformació i resiliència de la UE cal avaluar com s'aplica el principi de no causar dany significatiu al medi ambient en els projectes impulsats des de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, tant els vinculats als fons com els que no ho estan. Al mateix temps, cal integrar els principals reptes que es planteja la UE per als pròxims anys.



Electrificació als ports

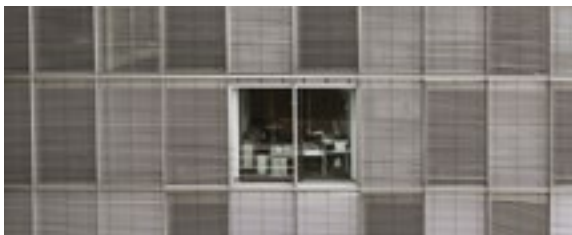
El resultat d'aquesta línia estratègica ha de permetre desenvolupar accions i actuacions que, en el cas dels ports que gestiona la Generalitat, s'implementaran de manera directa i, en els ports de gestió indirecta i en els nous títols concessionals, progressivament a mesura que finalitzin les autoritzacions o concessions vigents. A la resta de ports, quan es renovin les concessions o se n'atorquin de noves.



Projecte EN-TRACK

EN-TRACK té per objectiu fomentar la renovació energètica dels edificis públics. Estableix un marc de recollida i tractament de les dades de consum energètic per facilitar-ne l'anàlisi i millorar el procés de presa de decisions d'inversió en eficiència energètica. Està finançat pel programa europeu de recerca i innovació Horizon 2020.





Projecte SENSEI

SENSEI desenvolupa un model de pagament per prestacions (P4P: *Pay for Performance*) que faciliti dur a terme projectes de renovació energètica d'edificis. És un projecte pioner a Europa que parteix del model de pagament per rendiment dels Estats Units. Està finançat pel programa europeu de recerca i innovació Horizon 2020.



Projecte Train4Sustain

Train4Sustain treballa en qüestions relacionades amb la formació en el camp de la sostenibilitat i l'eficiència energètica en l'arquitectura, i investiga els tipus i el nombre de qualificacions disponibles en l'àmbit de la sostenibilitat energètica del sector de la construcció a diferents països europeus. És un projecte finançat pel programa europeu de recerca i innovació Horizon 2020.



Descarbonització al transport

La Direcció General de Transports i Mobilitat promou la implantació de vehicles impulsats elèctricament per als autobusos i, en el cas de combustibles fòssils, vol eliminar les partícules altament contaminants, com són els òxids de nitrogen (NO_x). Els NO_x són un grup de compostos químics gasosos molt reactius. Els més importants són l'òxid nítric (NO) i el diòxid de nitrogen (NO_2). La major part dels NO_x s'emeten a l'atmosfera en forma de NO que s'oxida ràpidament a NO_2 .



Nous materials a les infraestructures

Una de les línies innovadores a les infraestructures és l'anàlisi de materials emergents que responguin quan s'empren, que s'adaptin millor a certes condicions o bé que siguin materials reutilitzats. I s'han trobat dos exemples: els primers són geopolímers que permeten reparar una infraestructura viària sense aturar-ne l'ús. En el segon cas són materials que poden transformar energia mecànica en dades per mesurar elements i processos.





Modelització per avaluar la qualitat de l'aire

L'actuació consisteix a desenvolupar i implementar un sistema operacional de modelització i pronòstic de les emissions i la qualitat de l'aire per a Catalunya que permeti predir a 24 i 48 hores les concentracions dels contaminants NO_2 , O_3 i PM_{10} , identificats per la Directiva Europea 2008/50/CE com a nocius per a la salut humana.



Digitalització del sistema tramviari

El projecte preveu la digitalització de tots els actius del sistema tramviari, tant els elements fixos d'infraestructura i superestructura com el material mòbil, amb l'objectiu de tenir concentrada al mateix lloc tota la informació actualitzada i fiable. El projecte ha de permetre gestionar els canvis d'estat durant tot el cicle de vida del sistema tramviari, des del disseny i l'execució de nous trams fins a l'hipotètic desmantellament futur.



Sistema de guiatge a l'interior

Es tracta d'un sistema de navegació a l'interior de baix cost, que només necessita un dispositiu mòbil amb accés a internet que integri un giroscopi, un acceleròmetre i una càmera posterior. A més, cal una infraestructura TIC que permeti gestionar les diferents capes d'informació, el contingut i les rutes creades per l'editor. L'objectiu d'aquest sistema és millorar, gràcies a l'ús de la realitat augmentada, l'experiència de l'usuari amb els diferents mitjans de transport que integra l'Autoritat del Transport Metropolità.



L'Observatori de la Mobilitat de Catalunya

Aquest entorn és una evolució ambiciosa de l'actual Observatori Català de la Mobilitat del Departament de Territori i de l'observatori de l'Autoritat del Transport Metropolità mateix. Té per missió donar compliment a la Llei de mobilitat del 2003 i a la Llei de finançament del transport públic del 2015, a més de ser un eina d'avaluació de les polítiques de mobilitat.





Mobilitat amb dades de dispositius de localització

Tradicionalment, les dades per tenir patrons de mobilitat s'han obtingut amb enquestes. L'aparició dels dispositius mòbils ha obert la possibilitat de fer una anàlisi amb moltes més dades, en cas de poder-ne disposar. Així mateix, uns altres tipus de dispositius que faciliten el guiatge també proporcionen informació molt rellevant com la que es descriu a continuació.



Automatització de la valoració Star Rating

El protocol Star Rating és una metodologia de l'organització International Road Assessment Program que permet atorgar una puntuació a les carreteres en funció de les prestacions que tenen en termes de seguretat viària. Com més estrelles aconseguix, més bones condicions de seguretat té la carretera avaluada. Aquesta puntuació s'obté basant-se en una sèrie de paràmetres que incideixen en la seguretat viària.



Sensors per a la informació del trànsit

Els sensors que s'instal·len transmeten dades sobre la situació meteorològica i l'estat del paviment o bé sobre el grau d'ocupació d'un aparcament, cosa que facilita la conducció i la fa més segura. A més, la informació que s'obté ajuda a prendre decisions pel que fa al dimensionament i a la gestió de les infraestructures.



Estudis urbanístics

L'Observatori del Territori elabora estudis que es poden considerar de recerca aplicada, ja que tenen per finalitat posar a l'abast del personal tècnic, dels responsables polítics i de la ciutadania informació ordenada i fàcilment localitzable sobre el territori, a partir de la qual es genera coneixement urbanístic i territorial. Recollim els més rellevants del 2022.





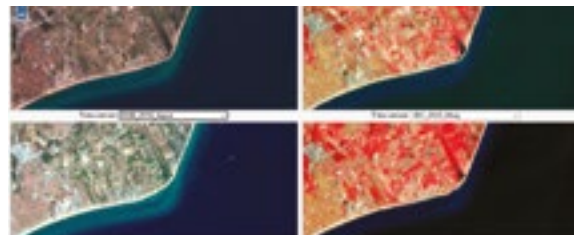
MUC 1:1.000, mapa de planejament amb validesa jurídica

El projecte Mapa urbanístic de Catalunya (MUC 1:1.000) té com a objectiu disposar del planejament urbanístic general refós aprovat a Catalunya, en format digital i publicat en un geoportal amb valor jurídic. S'hi inclouran els paràmetres urbanístics bàsics i els usos admesos de les zones i l'ordenació de l'edificació.



Gestió de dades i documents

PRISMA, GESPRO i GDP són tres aplicacions que comparteixen l'objectiu de facilitar la gestió de dades i documents que es generen en un projecte o una obra d'infraestructures. Aquestes solucions han millorat l'organització de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat i han reduït el temps destinat a la resolució d'expedients. GESPRO i PRISMA col·laboren per fer el seguiment dels projectes i preveure l'acompliment de les fases següents mitjançant la informació que generen.



Estudi de la línia del litoral amb tecnologia d'observació de la Terra

En el marc de l'estratègia NewSpace de Catalunya, es llança un repte per millorar l'estudi de la línia del litoral català mitjançant tecnologia d'observació de la Terra. L'ecosistema NewSpace haurà d'intentar donar resposta a les necessitats formulades per l'Administració. Conèixer amb més detall com canvia i evoluciona la línia de costa permetria millorar les polítiques del litoral.



Millores en la gestió dels serveis de temporada a les platges

Els serveis de temporada són els que s'instal·len a les platges cada estiu. Gestionar l'autorització, el seguiment i el control d'aquestes activitats suposa un volum de feina molt elevat. Amb aquests millores s'impulsen un seguit d'actuacions per agilitzar, sistematitzar i estandarditzar els procediments i les eines que hi estan associades. Inclouen, d'una banda, una aplicació per digitalitzar la inspecció del litoral i, de l'altra, la unificació i estandardització dels plans d'usos de temporada.





Petjada ecològica calculada amb IA

El sistema ha de ser capaç de determinar el tipus de vehicle partint del reconeixement visual d'altres propietats a banda de les matrícules, i haurà de gestionar aspectes que poden dificultar-ne la identificació, com ara la velocitat, la climatologia, les retencions, etc. A més, construirà una base de dades de les emissions, tant de gasos amb efecte d'hivernacle com de gasos contaminants de cada tipus de vehicle.



Reconeixement òptic de caràcters (ROC) per a pagaments i descomptes

Per primera vegada es desenvolupa un sistema de reconeixement de matrícules com a mitjà dinàmic en el control d'un peatge. Com que els usuaris no han de facilitar les dades bancàries, és un mètode ràpid, simple i còmode.



Simuladors de costos del transport per carretera

L'Observatori del Transport de Catalunya neix com a conseqüència dels objectius establerts a les Directrius nacionals de mobilitat de Catalunya, que fixen la necessitat d'aprofundir en el coneixement del transport i la mobilitat a Catalunya. Fins a l'aparició dels dos tipus de simulació que presentem, la informació era proporcionada estàticament en un document i els càlculs els havien de fer manualment l'operador i l'usuari, i no sempre amb els mateixos criteris d'aplicació. Ara tots els criteris estan uniformitzats, cosa que permet fer un històric de l'evolució dels costos.



Gestió del transport a demanda

Els operadors de transport públic tenen diferents aproximacions per donar resposta a la necessitat de la ciutadania de saber els temps d'arribada, la durada d'un trajecte, la possibilitat de fer reserves, la facilitat de variar la ruta en transports a demanda (TAD), etc. Un seguit d'operacions i facilitats del tot imprescindibles per assolir la mobilitat com a servei.





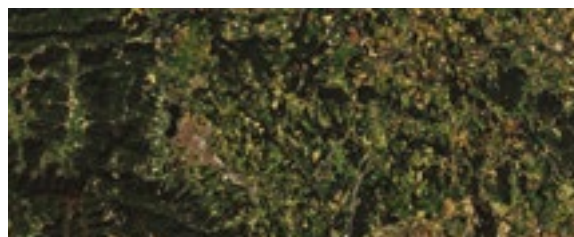
Cicle de vida de la geoinformació

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya és present en totes les etapes del cicle de vida de la geoinformació: obté dades geogràfiques, desenvolupa aplicacions i serveis a partir de les dades i també les preserva. Aquesta fitxa se centra en dos projectes: el primer tracta sobre l'aplicació de mètodes i eines per obtenir la geoinformació de manera eficient i el segon se centra a definir els processos de preservació d'aquesta informació i també dels mètodes que s'han fet servir per generar-la.



Millores en les tècniques geofísiques

El projecte inclou estudis geofísics i desenvolupament de metodologies basades en la integració de dades geofísiques que donin suport als grups de treball de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i que facilitin fer estudis geofísics per diferents estudis del terreny.



Monitoratge intel·ligent del territori

El projecte *Earth Observation Smart Monitoring System (EOSMS)* vol demostrar la viabilitat tecnològica i comercial d'un sistema de monitoratge intel·ligent del territori, integrat en una base de dades d'imatges de satèl·lit d'observació de la Terra, per cobrir les necessitats dels usuaris.



Generació de models de ciutats

Fa uns anys que l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya treballa en aquest projecte. A més de la visualització recreativa i comercial (navegació, turisme, comunicació pública, etc.), els models 3D de ciutats permeten anàlisis tècniques en àmbits com les telecomunicacions, el medi ambient, la planificació territorial, l'arquitectura, l'enllumenat públic i la implantació de panells solars, o la prevenció de riscos i protecció civil, entre d'altres.





Sensors d'observació de la Terra i cartografia

Els sensors d'observació de la Terra, ja siguin els embarcats en satèl·lit o els embarcats en avió, proporcionen informació molt valuosa per al control i la gestió del territori i del medi ambient. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya treballa en projectes que, d'una banda, determinen els paràmetres dels sensors com l'orientació mitjançant sistemes GPS o les trajectòries, i d'una altra, extreuen les dades procedents dels sensors i les transformen en geoinformació.



Projecte UNION

L'objectiu del projecte UNION, emmarcat en la convocatòria europea Receiver technologies for high-precision in mass-market de l'Agència de la Unió Europea per al Programa Espacial (EUSPA), és millorar la precisió dels usuaris de serveis de posicionament i geolocalització massius (usuaris de vehicles autònoms, de vehicles aeris no tripulats i de telèfons intel·ligents, entre d'altres), a la vegada que s'intenten assolir nous objectius d'interès general en l'àmbit del posicionament i la navegació.



Aplicació de gestió de fiances

S'està implementant una aplicació mòbil per gestionar amb dispositius mòbils les fiances dels contractes d'arrendament que estiguin dipositades a l'Institut Català del Sòl (INCASÒL). La publicació de l'aplicació depèn del desenvolupament d'un apartat del web de l'INCASÒL, ja que les dues plataformes de gestió de les fiances han de ser compatibles.



INCAGIS

INCAGIS és una base de dades geoespacial que conté la informació gràfica i alfanumèrica actualitzada dels béns de sòl, edificació i sectors de planejament propietat de l'Institut Català del Sòl. Té un visor específic i s'hi poden fer consultes d'una manera fàcil i àgil.





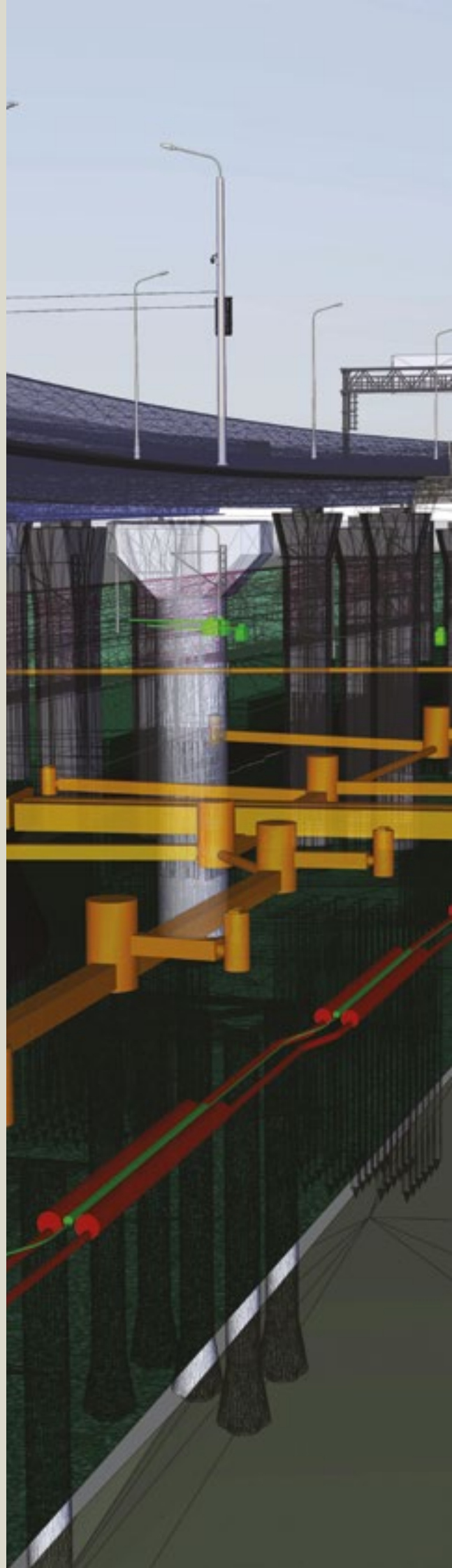
INCASÒL Open Data

L'octubre de 2022 es va crear a la Universitat Pompeu Fabra (UPF) la *Càtedra INCASÒL-UPF d'anàlisi de dades* amb l'objectiu principal de fomentar la docència, la recerca i la difusió dels coneixements en l'àmbit de l'anàlisi de dades. La càtedra vol aprofundir en les aportacions a fer a la societat en general a partir del contingut de la informació derivada de les dades de l'activitat pròpia de l'Institut Català del Sòl i també de les dades obtingudes per la condició d'actuar com a dipositaris de les fiances.



FITXES

Fitxes d'ampliació de les actuacions d'R+D+I de l'apartat anterior, amb una breu descripció i un apunt dels aspectes innovadors destacats.



Espais planificats per a una mobilitat lliure d'assetjament

Incorporació dels treballs sobre assetjament i gènere als plans de mobilitat urbana i estudis d'avaluació de la mobilitat generada

Amb l'objectiu d'erradicar l'assetjament sexual i les violències masclistes en l'àmbit de la mobilitat urbana, s'integra la perspectiva de gènere en el planejament d'aquesta mobilitat. Així, l'Autoritat del Transport Metropolità té previst elaborar un estudi en què es defineixin les mesures que es poden desenvolupar per incrementar la seguretat de les dones i altres col·lectius vulnerables en els seus desplaçaments, i que seran un referent que els tècnics en mobilitat hauran de tenir en compte en les planificacions futures. L'estudi seguirà quatre fases:



- Valoració del grau de facilitat per incorporar els aspectes de gènere als plans de mobilitat urbana.
- Elaboració d'una guia d'orientacions per integrar la perspectiva de gènere i aplicar-ne els criteris als plans de mobilitat urbana. Les orientacions d'aquesta guia també s'han de poder incorporar a altres figures de planificació de la mobilitat, com els estudis d'avaluació de la mobilitat generada o els plans de desplaçament d'empreses.
- Formació dels equips tècnics involucrats perquè incorporin la perspectiva de gènere i l'abordatge de l'assetjament sexual a la mobilitat.
- Disseny d'un model d'informe d'impacte de gènere annex al plans de mobilitat urbana que permeti valorar-ne l'alineament amb la perspectiva de gènere.

Guia de facilitats per incrementar la seguretat de les dones als espais urbans

Aquesta publicació, resultat del projecte anterior, té com a objectiu facilitar idees per repensar la ciutat de manera que s'incrementi la seguretat de les dones i d'altres col·lectius vulnerables als espais públics. S'hi defineixen les mesures que han de ser el referent dels tècnics en urbanisme i mobilitat quan hagin de dissenyar actuacions sobre l'espai públic.

Aquesta publicació revela la relació entre les característiques espacials de l'entorn i la violència sexual de gènere als espais públics de Catalunya. S'analitzen aspectes com ara la distribució espacial de les violències masclistes en relació amb les característiques socioeconòmiques de l'entorn, o la influència de la relació entre, d'una banda, la intervisibilitat d'edificis i carrers, l'ús dels edificis i els graus d'integració de la xarxa de carrers amb presència de dones i, de l'altra, la freqüència amb què es produeixen episodis d'assetjament sexual.

Aspectes innovadors

- Integració de la perspectiva de gènere a les diferents figures de planejament de la mobilitat.
- Foment de la investigació en violències sexuals: estudis diagnòstics, desenvolupament estadístic, unificació de dades i publicitat.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat





Incorporació de la perspectiva de gènere al planejament

Fa uns anys l'urbanisme de gènere era un concepte que ni tan sols existia. Actualment és un mandat legal que cal incorporar obligatòriament a la pràctica urbanística. Per fer-ho, cal definir el concepte i com es fa aquest procés d'incorporació.

L'any 1995, a la IV Conferència Mundial sobre les Dones, amb la Declaració de Beijing, es va adoptar la transversalització de gènere (*gender mainstreaming*), que situa totes les polítiques sota la perspectiva de gènere. Posteriorment la Comissió Europea va aprovar una directiva al respecte, que va ser transposada per la legislació espanyola el 2007 i per la catalana el 2015.

La implantació efectiva de la transversalització de gènere a totes les polítiques requereix un treball a cada camp. Les propostes desenvolupades fins ara per les entitats feministes especialitzades en urbanisme amb perspectiva de gènere van dirigides a plans i actuacions concretes (POUM, espai públic, habitatge o equipaments), i es fan demanda de les institucions públiques (i privades). Posteriorment, aquestes propostes donen lloc a l'elaboració de guies per replicar la metodologia en altres plans i actuacions de la mateixa mena. Tanmateix, fins al moment actual no hi ha referències metodològiques que es puguin reproduir en els plans directors urbanístics (PDU). En el cas de l'urbanisme, doncs, al Departament s'està treballant per introduir la perspectiva de gènere en els PDU.

En aquest sentit, el Servei d'Actuacions Estratègiques està fent una recerca de referències –que inclouen altres plans que ja tenen en compte la perspectiva de gènere desenvolupats al Departament de Territori mateix, els informes emesos per l'Institut Català de les Dones, la legislació vigent i publicacions i guies– amb l'objectiu de definir els criteris per introduir la perspectiva de gènere en els PDU.



Aspectes innovadors

- Formar persones en perspectiva de gènere i urbanisme de gènere.
- Fixar criteris per introduir la perspectiva de gènere en els PDU i identificar les propostes que corresponen a l'urbanisme.
- Dissenyar processos de participació dels PDU amb mesures expressos per recollir la perspectiva de gènere.
- Participar en taules de coordinació amb l'Institut Català de les Dones.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



Assetjament al transport públic i a les ciclistes i usuàries de vehicles de mobilitat personal (VMP)

El Pla d'acció contra l'assetjament a les dones al transport públic

Una quarta part de les dones declara que, quan han d'anar amb transport públic, utilitzen tàctiques d'evitació (en comparació amb només el 8 % dels homes), fins i tot amb mesures com ara no viatjar soles.

Partint d'aquesta realitat, el Pla que presentem vol aplicar mesures específiques no tan sols per garantir el dret a la seguretat en els desplaçaments, sinó també per erradicar el sentiment de vulnerabilitat que les dones tenen en aquest àmbit. S'estructura en tres etapes.

En primer lloc, s'ha fet una diagnosi per establir la magnitud del problema i les solucions possibles. A continuació, s'han identificat exhaustivament els punts foscos pel que fa a l'assetjament de gènere, tant als transports públics de superfície com als de les línies ferroviàries. Per acabar, s'han aplicat mesures específiques, algunes de les quals s'han analitzat i valorat segons el grau d'eficàcia: vehicles de transport públic reservats a dones (i nens petits), dispositius d'alerta, aplicacions per a telèfons intel·ligents, videovigilància o parades intermèdies i a demanda.

Estudi de l'assetjament sexual a les dones ciclistes i usuàries de VMP

Amb aquest estudi es vol ampliar el focus del projecte anterior. Després d'estudis fets en altres països, s'ha vist que més de la meitat de les dones ciclistes ha viscut una situació desagradable, cosa que determina l'elecció de certes rutes o l'evitació de certs barris. En conseqüència, es veuen obligades a canviar el seus hàbits de mobilitat. Amb aquest estudi es vol entendre millor quins són els hàbits de mobilitat de les dones i, més concretament, quins són els obstacles a la mobilitat amb bicicleta o VMP amb què es troben. El resultat ha de ser que l'enfocament femení de l'espai públic quedi més ben integrat en els projectes relacionats amb les vies ciclistes i que la ciutadania es conscienciï sobre aquest tema.



Aquest estudi vol entendre la influència de l'espai urbà i altres circumstàncies externes en l'elecció de la bicicleta per part de les dones, amb l'objectiu d'arribar a un punt d'inflexió que les porti a triar la bicicleta o un VMP com a mitjà de transport diari. També es presentaran recomanacions per millorar les infraestructures ciclistes tenint en compte la inclusió de gènere: traçat, dimensions, enllumenat, facilitats per a dones acompanyades per familiars, sistemes físics de protecció, lloguer de bicicletes i VMP, etc.

Aspectes innovadors

- Foment de la investigació en violències sexuals, sobretot pel que fa a la prevalença i el disseny d'indicadors.
- Introducció dels aspectes socials i culturals al transport públic tenint en compte la perspectiva de gènere.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat

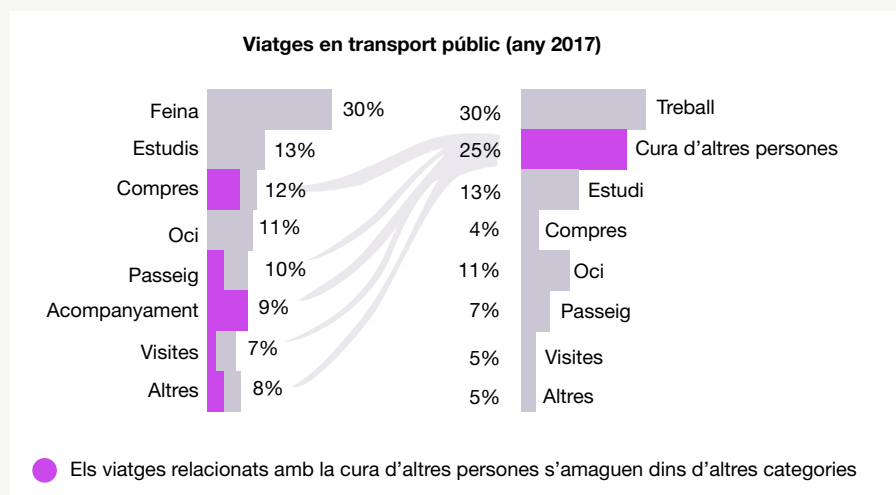


Gènere a l'àmbit de la mobilitat

Pla estratègic de mobilitat i gènere

Aquest Pla és considera un pla de mobilitat en desenvolupament de la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat, i de les directrius nacionals de mobilitat en l'àmbit de la perspectiva de gènere en els desplaçaments, contra la desigualtat, la perspectiva androcèntrica i les violències masclistes, tant en el cas de transport de persones com de mercaderies.

Amb la primera fase del Pla, ja tancada, han quedat definits els quatre eixos estratègics que busquen atendre els tres problemes principals identificats al diagnòstic:



Font: Inès Sánchez de Madariaga

- Conèixer millor la mobilitat amb perspectiva de gènere.
- Reduir les violències masclistes i agressions cap a les dones al sistema de transport.
- Enfortir la paritat de gènere i la cultura institucional al sector del transport.
- Atendre les necessitats i els patrons de viatge de les dones de manera efectiva.

Aquests quatre eixos queden vinculats gràcies a tres línies transversals:

- Informació, monitoratge i avaluació.
- Vinculació multisectorial i participació.
- Governança, normativitat i gestió pública.

En base a aquestes línies estratègiques i després d'atendre la participació ciutadana i els grups de discussió, el Pla proposa un total de 63 mesures amb indicadors i viabilitat econòmica.



Projecte DIAMOND



El projecte DIAMOND ha dut a terme una campanya transeuropea de recollida de dades sobre diversitat i gènere per identificar quins factors afecten majoritàriament la satisfacció de les dones en l'ús de diferents sistemes de transport, com ara el metro, el ferrocarril o els serveis de bicicleta compartida. Les dades obtingudes s'han analitzat mitjançant el big data i nous models matemàtics, fins i tot amb l'aprenentatge automàtic (*machine learning*), per establir accions i mesures que millorin els sistemes de transport existents.

Aspectes innovadors

- Transformació de dades en coneixement aplicable a la gestió de l'equitat.
- Integració de diferents aspectes i actuacions de planejament amb el factor comú de la mobilitat i el gènere.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.



Treball col·laboratiu per definir reptes com a projectes

DGIM_Lab

Aquest laboratori és un punt de trobada on es fan sessions mensuals de les persones que treballen a la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat (DGIM) amb la voluntat de promoure la innovació. Es tracta de facilitar un entorn en què s'aporti una mirada diferent del dia a dia i fomentar l'intercanvi de coneixement i la innovació.

Aquesta iniciativa va néixer el setembre del 2018, i l'any 2022 arriba la quarta i darrera temporada. Ha canviat el format i s'ha configurat per a un sol equip amb una durada més reduïda i compacta en el temps. A la primera sessió es va acordar l'objectiu comú i es va constituir l'equip. Es van fer 4 sessions més per definir el repte, idear-lo, prototipar-lo i una última de retroacció.

A la segona sessió, que va tenir lloc el 24 de febrer de 2022 al Serveis Territorials de Terres de l'Ebre, es van presentar quatre reptes i es va consolidar un únic repte que s'ha fet per part d'un equip. El repte feia referència a una nova forma de comunicar dins del Centre d'Explotació Viària.

El 24 d'abril es va tancar la quarta edició amb una difusió oberta híbrida que va tenir lloc a la seu de la Delegació del Serveis Territorials de les Terres de l'Ebre i en què es va difondre la proposta de comunicació per respondre al repte plantejat per l'equip en aquesta edició. DGIM_Lab ha facilitat un entorn on es pot aportar una mirada diferent al dia a dia de la DGIM, fomentant l'intercanvi de coneixement i la innovació.

Challenge a la DGIM

La primera fase del projecte és el taller que es fa amb l'entitat col·laboradora, en aquest cas la DGIM, i el du a terme l'I2Cat, on s'intenten identificar reptes que requereixin solucions innovadores mitjançant tecnologia.

El taller va tenir lloc el 9 de novembre de 2022 i hi van intervenir 15 persones de les unitats següents: Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents, Subdirecció General de Coordinació i Expropiacions, Subdirecció General d'Explotació Viària, Subdirecció General de Projectes i Obres, Servei Territorial de Carreteres de Barcelona i Servei Territorial de Carreteres de Lleida.



Al final de la jornada van sortir 6 reptes prioritaris que han treballat la DGIM i i2CAT fins arribar a 5 reptes finals, que són els que es faran públics a la jornada de presentació de reptes perquè les empreses puguin treballar diferents solucions. Al llarg del 2023 es concretarà la definició dels reptes i es divulgaran les propostes per fer concórrer les empreses que poden aportar-hi les solucions.

De les propostes presentades, un jurat format per totes les entitats participants en el Challenge en seleccionarà 10 de finalistes. Les empreses les presentaran i defensaran en una gala final. En la mateixa jornada el jurat decidirà les 3 propostes guanyadores i els premis respectius. La primera proposta guanyadora tindrà l'oportunitat de desenvolupar el pilot de la solució amb la DGIM.

Aspectes innovadors

- Foment de la relació entre els participants per facilitar l'intercanvi d'idees d'innovació.
- Interacció amb empreses i grups d'innovació per trobar les solucions més adients al repte.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat





Jornades internes de reflexió i innovació

La Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura (DGOTUA) va organitzar dues jornades:

- La primera es va celebrar el setembre de 2022 i s'hi va presentar la visió estratègica de la DGOTUA.
- La segona va incloure dues sessions de reflexió conjunta: una centrada a generar idees per millorar l'eficiència i en tràmits i procediments i idees per millorar la col·laboració (entre companys, serveis, administracions locals, institucions...) i una altra sobre el concepte d'innovació. En aquesta segona sessió es va reflexionar a partir de tres preguntes: Què podem seguir fent? Què puc començar a fer? Què puc deixar de fer? Per últim, es van donar eines per identificar l'estil relacional propi i per comprendre les claus comunicacionals de cada estil amb l'objectiu d'enfocar millor la comunicació professional amb les persones.

Es volen iniciar diverses actuacions que incideixin en les qüestions detectades en aquesta sessió. Així, s'obre la possibilitat de crear grups motor per impulsar mesures importants o factibles per millorar l'eficiència en els tràmits i procediments i també per millorar la col·laboració internament i externament.



Participació durant la segona sessió.

Aspectes innovadors

- És la primera vegada que la DGOTUA organitza un esdeveniment d'aquestes característiques i coincideix amb la renovació d'una part significativa de la plantilla i amb la implantació definitiva del model híbrid de treball. S'ha considerat que promoure una visió compartida i l'alineament de l'equip generaria una implicació col·lectiva més gran i facilitaria la integració de la gent jove incorporada en els darrers anys.
- També és el primer cop que s'impulsa un procés ascendent (*bottom-up*) de recollida de valoracions i suggeriments per millorar i innovar. En aquests moments d'eclosió d'eines col·laboratives i d'intel·ligència col·lectiva, s'ha considerat imprescindible recollir la visió i les propostes de tota la base per enfocar l'activitat dels propers anys.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



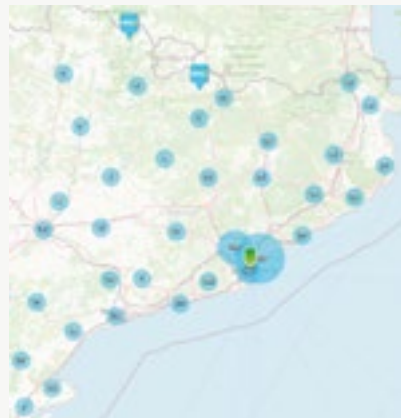
Distribució de mercaderies

Localització dels punts de recàrrega de vehicles per a la distribució de mercaderies

El Centre d'Innovació del Transport (GENIT) ha elaborat un estudi tècnic per identificar, en nombre i localització, els punts de recàrrega necessaris per a vehicles de transport de mercaderies amb energia elèctrica, gas i hidrogen i com s'haurien de desplegar aquests punts en el temps. El resultat prové de l'aplicació de mètodes de programació lineal per minimitzar els paràmetres que intervenen en el model plantejat.

Es tracta de dotar l'Administració d'un programa de desplegament de la xarxa de subministrament alternativa al fuel. L'estudi s'estructura en:

- Recerca de l'estat actual de les tecnologies. Anàlisi de la infraestructura de recàrrega a Catalunya.
- Identificació dels principals corredors vertebradors per on transita el major volum de mercaderies per carretera, amb l'objectiu de desplegar les estacions crítiques per dotar Catalunya de la mínima infraestructura de recàrrega.
- Anàlisi dels àmbits secundaris, per densificar la xarxa de recàrrega (de punts elèctrics, de gas i d'hidrogen). Aquesta anàlisi es recolza en les indicacions mínimes que marca la regulació actual.



Punts de recàrrega elèctrica a Catalunya.
Font: ICAEN, juny 2023.

Protocols inspectors ajustats a cada tipologia d'organització econòmica

La Inspecció de la Direcció General de Transports i Mobilitat (DGTM) contribueix a la sostenibilitat social, econòmica, ambiental i de seguretat vial del sector del transport terrestre. Amb aquest objecte, du a terme actuacions inspectores dirigides a les empreses que vulnereu els drets de les persones treballadores, posen en perill la seguretat viària, distorsionen la lliure competència i vulnereu les condicions requerides per les disposicions vigents a la Unió Europea per a l'exercici de l'activitat del transport. La Inspecció, mitjançant les accions correctores corresponents, restableix la disciplina del sector i la competitivitat en termes d'igualtat.

En el marc d'aquestes actuacions, de vegades ha d'analitzar documentació comptable i tributària pròpia de formes organitzatives molt específiques, com ara falses cooperatives o altres, que són constituïdes per empreses defraudadores amb l'objecte d'inhibir-se de les seves obligacions socials i obtenir així un avantatge competitiu il·lícit. Seguir la traçabilitat de l'activitat econòmica d'aquestes organitzacions és complex i requereix un grau de coneixement exhaustiu de la documentació comptable i tributària característica.

La DGTM ha iniciat una línia de treball d'innovació en l'aspecte organitzatiu consistent a dissenyar uns protocols inspectors ajustats expressament a cada tipus d'organització econòmica identificada com d'interès (cooperatives, grups d'empreses, sucursals d'organitzacions estrangeres a Catalunya, etc.) en les diferents campanyes d'inspecció.

Els protocols augmenten la capacitat d'anàlisi dels serveis d'inspecció i contribueixen a incrementar el coneixement tècnic del personal inspector de la DGTM sobre aquestes organitzacions.

Aspectes innovadors

- Optimització de la infraestructura de recàrrega per corredor vertebrador, amb programació lineal
- Augment de la capacitat d'anàlisi dels serveis d'inspecció amb metodologia adaptada.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat





Projecte School Chance

El projecte School Chance va començar el 2017 i ha finalitzat el 2022, després de sis anys de treball. Hi han participat 7 països europeus, s'han traslladat oficialment 9 bones pràctiques en mobilitat escolar sostenible, s'han dut a terme 77 activitats d'aprenentatge polític i cada soci ha desenvolupat un pla d'acció regional o local flexible, com el de la Generalitat de Catalunya, que descriurem més endavant.



Reunió de tancament del projecte.

En el marc d'aquest projecte, la Generalitat està desplegant el Pla d'Acció de Mobilitat Escolar de Catalunya (PAMEC), que preveu anar implantant accions per a la millora de la mobilitat dels escolars arreu del territori. El document inclou, per exemple, la creació d'una figura de referència a les escoles per integrar la mobilitat al projecte educatiu, la dotació d'equipaments i itineraris escolars o la creació d'un distintiu de mobilitat escolar per a aquells centres que portin a terme iniciatives del Pla, a més de l'adhesió a un manifest.

Tal com estableix el Pla, el Departament està treballant en un nou portal de mobilitat escolar, amb un catàleg actualitzat i centralitzat de recursos educatius i campanyes; per la seva banda, el Departament d'Educació ha incorporat al currículum de primària i secundària aspectes relacionats amb la presa de decisions responsables com a vianants i conductors, entre els quals destaca la importància de la mobilitat sostenible i el coneixement de les normes i els senyals de trànsit; i, encara, el Servei Català de Trànsit, ha editat i publicat el dossier Disseny d'entorns i itineraris escolars: anant a l'escola d'una manera saludable, sostenible i segura.

Es va aprofitar la reunió de tancament a Barcelona per observar bones pràctiques en mobilitat escolar a Catalunya, demanades pels socis europeus. Les dues següents es van poder comprovar *in situ*:

- **Protegem les Escoles** és un programa de pacificació i transformació de l'entorn escolar a través de l'urbanisme tàctic.
- **Bicibús** és un procediment en què les famílies de l'Eixample barceloní s'autogestionen per portar els seus fills a escola d'una manera compartida, sostenible i divertida.

Aspectes innovadors

- Noves metodologies per fer eficaç la mobilitat escolar des del punt de vista de la millora de l'eficiència energètica i la reducció de la congestió i les emissions contaminants.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat





Sustainable MED Cities (Programa ENI CBC Med)

El projecte té per objectiu crear un sistema d'avaluació de la sostenibilitat d'àrees urbanes a través de la transferència i la integració de coneixements de països europeus amb la part sud de la Mediterrània. Per això, el projecte comparteix eines i metodologies per establir objectius comuns i mesurar el progrés global en termes d'eficiència energètica en les zones urbanes. També aborda l'impacte dels instruments polítics que utilitzen els municipis, com els plans urbans, els plans estratègics i les normes de construcció.



Seminari a Sousse.

En aquest projecte hi ha tres socis –la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura (DGOTUA), que el lidera; iiSBE, i National Observatory of Athens– que ajuden a implementar aquestes eines i metodologies als altres tres socis –municipi de Sousse, municipi de Moukhtara i municipi de Greater Irbid.

Aspectes innovadors

- Nou enfocament de l'ordenació i la gestió del territori a les ciutats mediterrànies, que ofereix una solució sostenible a llarg termini.
- Sistema d'eines i metodologies innovadores per desenvolupar polítiques, estratègies i plans d'acció eficaços en relació amb l'Estratègia mediterrània per al desenvolupament sostenible 2016-2025.
- Programes innovadors de desenvolupament de capacitats perquè les ciutats mediterrànies augmentin la seva capacitat d'impulsar la regeneració urbana.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



Projecte SIRI: una província d'Inhambane (Moçambic) sostenible, inclusiva i resilient

El projecte SIRI té per objectiu millorar la governança urbana de la província d'Inhambane (Moçambic) a través d'una planificació territorial sostenible, inclusiva i resilient. Es basa en la transferència de coneixement des de la UE i l'adaptació a un context territorial i social diferent. Es dirigeix a dos àmbits: l'institucional (per enfortir les capacitats estratègiques de governança de les autoritats públiques locals) i el ciutadà (per garantir un accés equitatiu de la població a infraestructures municipals segures i serveis bàsics de qualitat). El formen quatre línies d'acció (la primera va centrar els esforços fins al 2022 i a continuació es va iniciar la segona):

1. Reforç de les capacitacions tècniques –la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura es fa càrrec de la planificació territorial i l'urbanisme, del sistema d'informació geogràfica (SIG), de les qüestions de gènere i del sistema social integrat– i dels recursos (com una plataforma SIG que permeti el treball en xarxa del personal tècnic).
2. Assistència tècnica per elaborar nou plans urbanístics, sis dels quals es van llançar a finals de novembre de 2022.
3. Assistència tècnica per elaborar cinquanta projectes pilot i de resultat ràpid (*quick-win*), de millora espacial i de suport a la gestió urbana i provisió de serveis.
4. Assistència tècnica per als plans ambientals i financers que acompanyen els plans urbans.



Problemes greus d'inundabilitat a la vila seu de Nova Mambone.

Aspectes innovadors

El Departament de Territori no havia participat mai en un projecte de cooperació internacional i de transferència de coneixement. Entre els molts aspectes innovadors que suposa l'adaptació d'eines i metodologies catalanes a un context diferent, destaquen:

- Proposta de documents de partida, com l'índex dels plans d'estructura urbana i l'enquesta de diagnòsi.
- Aixecament de dades sobre el terreny, atès que Inhambane no té bases de dades ni cartografia bàsica.
- Participació i consultes amb representants de les institucions, dels diferents barris i poblats, d'organitzacions de la societat civil i de col·lectius vulnerables, per obtenir cartografia participativa i enquestes amb perspectiva de gènere i interseccional.
- Recollida expressa de l'opinió de col·lectius vulnerables (dones, persones amb discapacitat, infants, joves i gent gran).

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura





Innovació en el manteniment de les infraestructures ferroviàries

LOCATE (Locomotive bOgie Condition mAinTEenance)

LOCATE ha desenvolupat un sistema de sensorització per a bogis de locomotores de mercaderies que permet optimitzar-ne l'operació i el manteniment en termes de disponibilitat, seguretat i economia. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) hi ha participat aportant les necessitats de monitoratge i informació pel que fa al manteniment dels bogis. El sistema desenvolupat s'ha provat i validat al material mòbil d'FGC.

Al grup de treball 2, FGC va identificar els components i subsistemes candidats de la locomotora sèrie 254, que es van comparar amb els resultats de l'anàlisi del mode de fallades, els efectes i la criticalitat (FMECA, de *failure modes, effects and criticality analysis*) per definir els subsistemes més crítics: rodes, caixa d'eixos, estructura del bogi, sistema de frens, sistema/elements de suspensió i motor elèctric de tracció.

En un altre grup de treball, FGC va propiciar que es revisessin les instruccions generals de manteniment, els programes i els registres de fallades de les locomotores de mercaderies i les pràctiques de manteniment reals al dipòsit d'FGC. També es va revisar el règim de manteniment de la locomotora d'FGC sèrie 254, per identificar les limitacions i dependències específiques per a casos d'ús seleccionats. El règim actual se centra en la seguretat i disponibilitat de la locomotora i inclou la substitució i reparació de components fora del vehicle. Això fa que la planificació de recanvis sigui més important, especialment quan es passa a un model basat en components, en què els components poden estar en servei durant un període més llarg. Es van proporcionar exemples de llistats/regles de manteniment típics i de les activitats de manteniment resultants i es va aconseguir fer una demostració completa de la locomotora FGC.

Els resultats van mostrar una bona idoneïtat del model per captar les principals característiques de la pràctica actual de manteniment d'FGC i, a més, per servir com a eina de suport a la presa de decisions per definir canvis a curt i llarg termini en l'esquema de manteniment, especialment quan la informació del sensor està disponible.

RailFiller

El projecte Railfiller (fabricació additiva per al manteniment d'actius metàl·lics d'infraestructura ferroviària) consisteix a fabricar additivament diferents components per fer el manteniment d'actius metàl·lics d'infraestructura ferroviària. Els socis investigadors han estat fent els tests de laboratori per comprovar la factibilitat dels sistemes d'aportació de material per a la reparació de carrils.

Durant el projecte, s'ha emprat la xarxa d'FGC per fer les proves de manteniment amb el sistema ideat, que té per finalitat reduir els costos de reparació i manteniment dels components metàl·lics de la via i, alhora, reduir l'impacte ambiental gràcies a reutilitzar-los.

La novetat del projecte és utilitzar la deposició de metall per làser (LMD, de *laser metal deposition*) per recuperar components metàl·lics de la via que s'han deteriorat per l'ús, i desenvolupar un sistema de reparació *in situ* dels components de la infraestructura.

Aspectes innovadors

- Manteniment predictiu.
- Desenvolupament d'un sistema de reparació *in situ* dels components de la infraestructura.

Unitat directiva: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya





Un servei geològic europeu

El projecte GSEU (*Geological Service for Europe*) vol aconseguir els objectius següents:

- Desenvolupar eines i serveis d'informació amb dades harmonitzades a escala europea, especialment sobre matèries primeres, geoenergia, aigües subterrànies i vulnerabilitat de la zona costanera en relació amb els efectes del canvi climàtic.
- Consolidar la infraestructura europea de dades geològiques (EGDI, *European Geological Database Infrastructure*) per donar accés a les dades i resultats que es generen dins i fora del projecte i fer-ne la difusió permanent.
- Enfortir la xarxa de serveis geològics europeus nacionals i regionals per garantir el creixement i manteniment del coneixement geològic comú entre els diferents estats membres de la Comissió Europea, i assegurar que es genera més impacte en el futur.

GSEU dona continuïtat a les línies de treball seguides en els 15 projectes executats entre el 2018 i el 2021 pel programa GeoERA H2020 Era-Net (*Establishing the European Geological Surveys Research Area to deliver a Geological Service for Europe*) –que corresponien a primeres matèries (*Raw Materials*), energia geològica (GeoENERGY), recursos d'aigües subterrànies (*GroundWater Resources*), plataforma de la infraestructura europea de dades geològiques (EGDI)–, i les amplia ara amb el nou àmbit relacionat: parcs eòlics a la costa i mar endins (*Coast & Offshore windfarms*).

Aspectes innovadors

- Transferència de coneixement geològic entre els serveis dels estats europeus.
- Definició de la infraestructura europea de dades geològiques.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.





Innovació en dades geoespacionals i de 3D



El projecte VOLTA (innoVation in geOspatial and 3D daTA), mitjançant l'intercanvi d'investigadors, les activitats de formació i el treball en xarxa, facilita l'intercanvi de coneixements i avenços en el camp geoespacial. Alhora, comparteix i explota l'experiència complementària dels socis per produir i transferir noves habilitats i solucions innovadores per a les empreses i universitats de cartografia i aplicacions geoespacionals.

Les activitats del projecte s'estructuren en set àrees de treball: la coordinació i difusió, l'automatització en fotogrametria, la integració de dades i sensors, la segmentació i classificació, el *big data* i geoprocessament al web, la transferència de coneixement, i la formació i creació de xarxes. Aquestes àrees de treball s'han repartit entre les tretze entitats de recerca que conformen el consorci VOLTA.

Les activitats de VOLTA estimulen els avenços científics i obren noves oportunitats de mercat gràcies a la millora de la visibilitat internacional dels socis, la competitivitat, el creixement del coneixement i unes perspectives de carrera més bones per als membres del personal. Aquest projecte permet als socis visitar altres institucions, intercanviar coneixements i treballar en idees conjuntes de recerca en el camp geoespacial. Tots els socis es beneficien de les novetats del projecte i dels seus serveis, que poden integrar en els projectes de recerca futurs, els fluxos de treball, les ofertes i les associacions.

Aspectes innovadors

- Treball en xarxa.
- Potenciació i transferència de coneixement entre professionals europeus en l'àmbit de tècniques innovadores de la Geoinformació.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

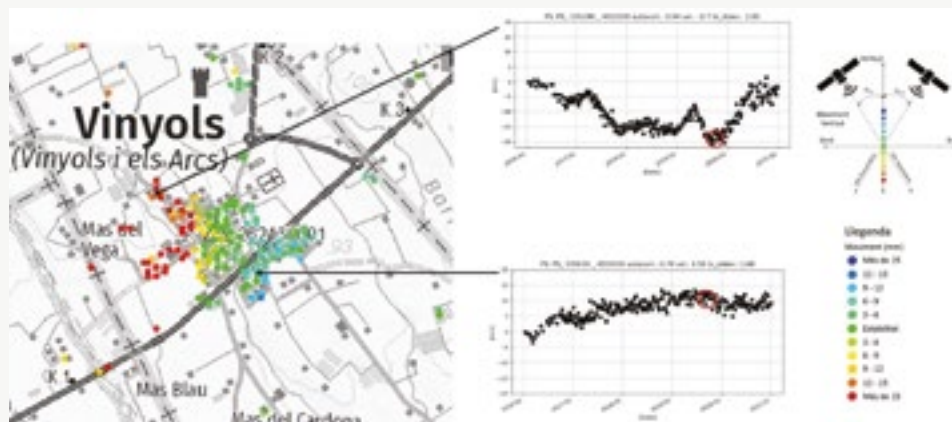




Interferometria per radar

La finalitat d'aquest projecte és desenvolupar tot el programari necessari per processar de forma sistemàtica i semiautomàtica imatges de radar de satèl·lit, amb la finalitat de mesurar els moviments del terreny de superfície. El projecte ha de garantir un sistema operacional per al control permanent d'aquests fenòmens. Per això, s'han implementat arquitectures d'aprenentatge profund (*deep learning*) per analitzar sèries temporals de deformacions, i s'han creat noves eines d'anàlisi i visualització de les dades amb tecnologies per ondetes (*wavelets*), tant en projectes d'anàlisi d'històrics com de monitorització contínua, aprofitant la disponibilitat d'imatges del Sentinel-1 cada 6 dies.

Durant els anys en què s'ha desenvolupat el projecte, s'ha pogut aplicar la interferometria a la cartografia d'usos del sòl, a aplicacions temàtiques de teledetecció i a l'anàlisi de subsidències d'infraestructures crítiques i recursos hídrics.



Generació de patrons de deformació del terreny i anàlisi d'àrees de deformació activa a partir del processament interferomètric de dades del Sentinel_1. Font: ICGC.

Aspectes innovadors

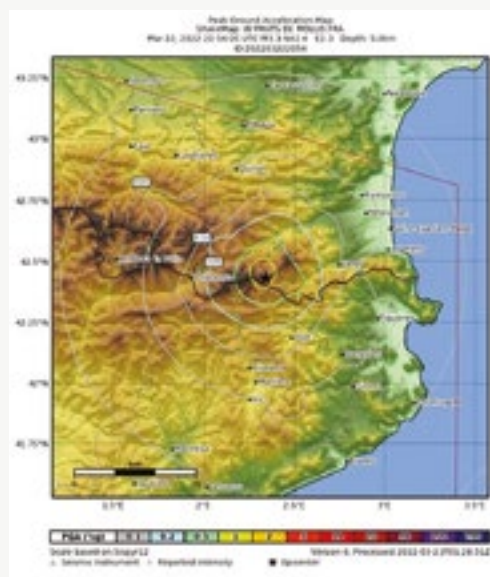
- Explotació de les imatges de radar a mitjana i alta resolució espacial.
- Implementació de noves eines basades en intel·ligència artificial per al seguiment temporal de les deformacions.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Millora del processament de dades sísmiques



Mapa de valors màxims d'acceleració corresponents al terratrèmol de magnitud 3.3 que va tenir lloc el dia 22 de març de 2022 al Ripollès. Font: ICGC.

El mètode que es fa servir actualment per localitzar l'hipocentre dels terratrèmols a Catalunya té una gran precisió en sísmes localitzats dins la xarxa sísmica catalana. En canvi, en terratrèmols exteriors, com són els del Pirineu central, i en els que tenen lloc en zona marítima, convé millorar-ne la precisió. Per això s'estudia l'adequació d'un programa ja existent (programa de localització no lineal).

Els dos darrers anys s'han revisat, processat i calculat les dades de moviment del sòl de tots els terratrèmols locals de magnitud igual o superior a 2.0 esdevinguts entre maig de 2017 i desembre de 2018 (ambdós inclosos) i tot l'any 2012. A més, s'ha homogeneïtzat el catàleg de dades de moviment del sòl de les estacions de la xarxa sísmica de Catalunya corresponents als terratrèmols que van tenir lloc durant el període 1996-2011.

Aspectes innovadors

- Millores en els productes i serveis sismològics.
- Millora de la precisió en els càlculs de l'hipocentre dels terratrèmols de fora de la xarxa sísmica de Catalunya.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Biohabitabilitat

Acollint-se als principis globals de salut en totes les polítiques i d'una sola salut de l'Organització Mundial de la Salut (OMS), a l'objectiu de desenvolupament sostenible 3 -salut i benestar- de l'Agenda 2030, i al concepte integral i multidisciplinari de salut planetària, l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) vol tenir en compte la salut i el benestar en les seves actuacions.

Guia tècnica de biohabitabilitat en l'edificació

Aquesta guia l'ha elaborat un grup de professionals de l'INCASÒL (Grup de Salut del Comitè d'Experts), amb la col·laboració de professionals experts i gràcies a la participació en els debats i treballs del Grup de Salut del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya i en les reunions del Pla interdepartamental i intersectorial de salut pública (PINSAP). Té per objectiu divulgar tècnicament quins són els indicadors de biohabitabilitat (criteris generals, agents físics, agents químics i agents biològics) i els criteris de construcció (disseny general, sistemes constructius, materials i instal·lacions) que incideixen en la salut i el benestar dels usuaris, per construir edificis saludables. Es planteja com a eina pràctica de suport als projectistes.

Guia tècnica de biohabitabilitat en la urbanització

Es planteja com a continuació de la guia anterior però centrada en els processos d'urbanització. També vol ser una eina de suport pràctic per als agents que intervenen en el procés d'urbanització.

Assistència tècnica en biohabitabilitat, biofília i jardineria interior i exterior

Una altra actuació destacada en aquest àmbit ha estat el conjunt de tasques tècniques que s'han dut a terme per incloure criteris de salut i benestar en la redacció del projecte executiu de l'edifici corporatiu. La incorporació de l'especialitat d'assessor en biohabitabilitat a l'equip tècnic redactor ha aportat recomanacions i criteris tècnics en relació amb la salut i el benestar de les persones usuàries més enllà d'aspectes d'eficiència energètica i ambientals. Per exemple, s'han separat del projecte executiu els projectes específics de biofília i de jardineria interior i exterior, i s'està estudiant l'ús de paviments naturals i saludables per al terra tècnic de l'edifici.



Portada de la Guia tècnica de biohabitabilitat. Font: INCASÒL.

Aspectes innovadors

- Criteris per incorporar la salut en els projectes d'edificació i en els projectes d'urbanització dels espais públics (des de la fase de disseny i construcció fins a la d'ús i manteniment).
- Mirada transfronterera i interdisciplinària, ja que per determinar els criteris constructius i els valors de referència dels indicadors s'han tingut en compte les legislacions i recomanacions de diversos països i organitzacions internacionals de referència (Organització Mundial de la Salut, Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer, Institut Sindical de Treball, Ambient i Salut, Bioinitiative, ISBM, entre d'altres).
- Prova pilot de com incorporar l'especialitat d'assessor en biohabitabilitat en la redacció d'un projecte executiu d'edificació.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl





Riscos per moviments del terreny

Projecte PyrMove

Amb aquest projecte es desenvolupen unes metodologies innovadores i transformadores per ajudar a prevenir i gestionar els riscos per esllavissades, que causen la major part dels danys al Pirineu.

PyrMove proporcionarà noves eines transfrontereres per anticipar i gestionar els riscos associats a esllavissades de terra de gran envergadura, siguin moviments grans que afecten infraestructures o esllavissades múltiples durant esdeveniments plujosos, els anomenats MORLES (*multiple occurrence regional landslides events*, 'esdeveniments d'esllavissades regionals recurrents'). Aquestes eines milloraran la capacitat dels actors del territori per prevenir i gestionar el risc específic en aquests dos escenaris. A més, es validaran sobre la base d'esdeveniments reals en llocs pilots i es podran aplicar posteriorment en altres zones i en escenaris climàtics futurs.

Projecte MOMPA

MOMPA és un projecte europeu, cofinançat pel Programa Interreg V-A Espanya-França-Andorra (POCTEFA) 2014-2020, que pretén monitorar les deformacions relacionades amb els riscos geològics per moviments del terreny com a acció fonamental per a la prevenció en àrees molt antropitzades.

A partir d'uns mapes d'inestabilitat, s'avalua de forma continuada l'impacte potencial sobre els elements més vulnerables. En les zones que es detectin com a més sensibles per l'elevat risc, s'establiran llinars i es definiran protocols d'actuació per als equips de protecció civil. La finalitat és millorar la capacitat d'anticipació i resposta dels actors del territori als riscos específics i a la gestió de les catàstrofes naturals.

El projecte inclou cinc accions principals:

- Acció 1: gestió del projecte
- Acció 2: activitats de comunicació
- Acció 3: monitoratge dels moviments del terreny
- Acció 4: anàlisi del risc associat als moviments del terreny
- Acció 5: protocol d'actuació

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya participa en totes aquestes accions, i és el responsable de la 4. Per a assolir-la, es van dur a terme els passos següents:

- Definició de la delimitació cartogràfica i valoració de la perillositat dels fenòmens actius.
- Identificació i valoració dels elements en risc.
- Desenvolupament d'una eina per a la generació de mapes automàtics de risc en base a l'inventari i valoració dels elements vulnerables i de la perillositat del moviments del terreny.

Aspectes innovadors

- Sistemes de monitoratge i alerta de grans esllavissades per a la gestió de crisis.
- Incorporació dels fenòmens MORLE a la proposta d'escenaris dinàmics.
- Gestió proactiva davant el risc de moviments del terreny.
- Ús de tècniques avançades de monitoratge, en què es relacionen els resultats amb la interpretació geològica clàssica.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Prevenió de riscos per fenòmens disruptius

Com més coneixement es tingui dels fenòmens disruptius de la natura més bé es podran afrontar els riscos que se'n deriven. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) du a terme aquesta tasca en els dos projectes que es presenten a continuació.

Desenvolupament en riscos geològics i enginyeria geològica

L'objectiu del projecte és avançar en el coneixement dels riscos geològics, en la millora i optimització de l'auscultació de moviments del terreny i en l'establiment d'un marc de referència de guies i protocols.

Aquestes són les cinc línies de treball del projecte:

- **Smucphy:** investigació dels perills geològics i geotècnics lligats al canvi climàtic i proposta d'estratègies d'adaptació. Aquesta línia se centra en l'erosió dels sòls deguda a esllavissades superficials.
- **RockRisk:** quantificació del risc per desprendiments i provisió d'eines per millorar-ne la prevenció, per protegir-se en cas d'ocurrència i per mitigar-ne els efectes.
- **Taula tècnica de coordinació Barranc de Port Ainé:** coordinació dels diferents grups de recerca que treballen al barranc de Port Ainé per avançar en el coneixement de les dinàmiques de corrents d'arrossegaments d'alta densitat.
- **Rock Models:** quantificació de risc de desprendiments tenint en compte models de fragmentació. També es desenvolupen guies i es distribueixen els riscos per zones.
- **EL SUS v3 map:** mapa europeu de susceptibilitat de lliscament.



Vista del model en 3D de la cinglera de Castellfolit de la Roca. S'hi observen els desprendiments detectats els últims deu anys mitjançant el lidar terrestre (TLS, de terrestrial laser scanning). Font: ICGC.

Desenvolupament en nivologia i allaus

La finalitat d'aquest projecte és millorar la qualitat dels serveis públics relacionats amb la prevenció del perill d'allaus. Es concreta en dos objectius:

- Augmentar la qualitat i certesa de la predicció d'allaus i donar suport a Protecció Civil en la gestió dels riscos derivats de la neu, com les inundacions (plans ALLAUCAT i NEUCAT).
- Generar nous serveis i aplicacions per a l'usuari.

El projecte consta de quatre línies de treball:

- **Plaques de vent:** identificació d'estratificacions pròpies del mantell de neu seca potencialment perilloses mitjançant l'aplicació de nous índexs d'instabilitat.
- **FluvAlps:** estudi del paper que tenen els mantells humits, en estat de fusió, en les inundacions en situacions de pluges intenses o períodes de fusió. S'està desenvolupant una metodologia basada en la detecció de la percolació de la fusió superficial cap a les capes internes del mantell.
- **Ibernieve:** homogeneïtzació en la presa de dades nivometeorològiques a l'àmbit de l'Estat espanyol.
- **ATES:** desenvolupament d'una nova eina cartogràfica per a l'usuari amb la qual pot decidir itineraris segurs en funció de les condicions del relleu que potencien l'activitat d'allaus.





Aspectes innovadors

- Integració de noves metodologies i desenvolupament en la gestió del risc geològic com la modelització en 3D i l'ús de drons.
- Monitoratge de zones de risc mitjançant sensors remots (lidar, radar terrestre i fotogrametria).
- Innovació en sistemes de comunicació del risc.
- Desenvolupament d'eines de predicció regional d'esllavissades mitjançant l'aplicació de llindars de pluja.
- Millora de les prediccions de perill regionals i locals en l'àmbit europeu.
- Millora de la predictibilitat i la comunicació del perill d'allaus en el marc del canvi climàtic.
- Modificació de l'escala europea de perill d'allaus d'acord amb la nova terminologia de mides d'allaus.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Seguretat i resiliència davant atacs físics i cibernètics al ferrocarril

Safety4Rails

El projecte Safety4Rails (*Data-based analysis for SAFETY and security protection FOR detection, prevention, mitigation and response in trans-modal metro and RAILway networkS*) desenvolupa mètodes i sistemes que permeten incrementar la seguretat i la resiliència davant d'atacs tant físics com cibernètics en el ferrocarril.

Safety4Rails se centra a analitzar escenaris ferroviaris en hora punta amb una gran quantitat de passatgers, moments crítics en què si es produeix un esdeveniment s'han de tenir presents diverses consideracions, com analitzar el risc, establir gabinets de crisi o proveir una correcta comunicació als passatgers. Amb aquest projecte s'assegura la compenetració entre tots els actors i els responsables en situacions de problemes de seguretat, física o cibernètica, en instal·lacions ferroviàries.

A la conferència de tancament del projecte, el setembre del 2022 a París, entre d'altres resultats es van demostrar les 19 eines de Safety4Rails, de les quals destaquem:

A la identificació de la fase de protecció, d'una banda, SecuRail proporciona indicadors de risc per a un conjunt d'escenaris generats per l'amenaça inicial, basats en la topologia de la xarxa i altres dades sobre infraestructura i serveis i, de l'altra, iCROWD calcula el temps d'evacuació previst i els colls d'ampolla que es poden formar a l'estació i al seu entorn; a més a més, té els punts cecs de CCTV identificats.

Pel que fa a la fase de detecció, Ganimede detecta equipatge no vigilat, OSINT proporciona alertes de xarxes socials, Wingspark detecta amuntegaments en plataformes; totes envien alertes a RAM2 que fa la correlació d'esdeveniments i proporciona als usuaris informació sobre l'atac global i els seus plans de progressió i mitigació per a cada alerta.

A la fase de resposta, DATAFAN prediu la capacitat lliure de les estacions properes per donar suport a la redirecció de passatgers, i CaESAR fa la simulació de la propagació de l'impacte del tancament d'una gran estació a través de la xarxa ferroviària i avalua possibles mesures de mitigació. I, per acabar, la recuperació amb CAMS, que avalua els costos i les prioritats per restaurar el servei després d'esdeveniments extrems tenint en compte els actius afectats o destruïts.

PHOENI2X

En aquesta darrera línia –la de recuperació–, s'emmarca el projecte PHOENIX, que tot just va començar el juliol del 2022 i que té per objectiu desenvolupar un marc de resiliència cibernètica capaç de proporcionar una resposta automàtica que assegurui la continuïtat i recuperació del servei.

PREVENT PCP

Per la seva banda, i pel que fa a les alertes, el projecte PREVENT PCP, que finalitzarà al llarg del 2023, vol millorar la seguretat en el transport públic. Amb aquest objectiu, detecta automàticament objectes desatesos potencialment perillosos, identifica els autors d'aquesta situació i en fa el seguiment. Tot això, combinat amb un sistema avançat de gestió de la crisi.



Aspectes innovadors

- Millora de la ciberseguretat en proveïdors de serveis essencials.
- Ús de la intel·ligència artificial pel que fa a l'orquestració i automatització de processos.

Unitat directiva: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya



Anàlisi per a la predicció de riscos en els trams de concentració d'esllavissades

Metodologia de càlcul dels trams de concentració d'esllavissades (TCE) a la xarxa carreteres gestionades per la Generalitat de Catalunya

El projecte analitza i compara les diferents metodologies prèvies d'identificació de TCE i el mètode vigent a la Subdirecció General d'Explotació Viària, que està basat en l'anàlisi de funcions de distribució de dades que no tenen comportaments estadístics paramètrics i empra llinars mitjançant mètodes no deterministes per establir quins valors són anormalment elevats.

L'ús de la metodologia, detallada i comparada a l'estudi de la Generalitat de Catalunya, té el clar avantatge de jerarquitzar els diferents trams en funció de la gravetat per evitar els accidents frontals. Així mateix, fa el càlcul del llinar per considerar TCE de longitud variable, de manera automatitzada, mitjançant mètodes estadístics, no tan sensibles a la qualitat de la dada. D'aquesta manera es pot determinar la importància (o fortalesa) de cada tram en base a què és significatiu.

Tot i que per jerarquitzar els diferents TCE no es pot utilitzar el factor de la gravetat d'un possible accident a causa de l'esllavissada, sí que es poden recollir les dades de les incidències que reflecteixin la magnitud del succés. Així, el grau d'impacte que han tingut les incidències relacionades amb les esllavissades en el servei de la carretera serveix per classificar els TCE.

El procediment ha estat automatitzat i programat per utilitzar-lo directament a mesura que s'actualitzen les dades de registre. És un mètode ja implantat i que es basa en una mostra de 5.566 registres d'incidències d'aquest tipus recollits entre gener de 2001 i juny de 2021. Aquest procediment ja s'ha mecanitzat mitjançant un programari específic que fa el procés automàticament quan es carrega el registre de dades actualitzat a la xarxa.



Jerarquització dels TCE segons la gravetat de les incidències.

Sistema de consulta d'informació i prediccions meteorològiques (PREMET)

Per la seva naturalesa, els actius geotècnics són altament vulnerables a l'impacte climàtic. Per això el 2021 es va desenvolupar l'estudi *Identificació d'impactes climàtics en els actius geotècnics de la xarxa de carreteres de la Generalitat*.

De les conclusions d'aquest estudi, en surten diverses propostes, una de les quals és el desenvolupament d'un sistema d'avis precoç (*early warning*) de fenòmens meteorològics extrems que permeti gestionar la xarxa d'una manera més acurada i eficient davant l'emergència climàtica. Es tracta de preveure els esdeveniments meteorològics que s'han identificat com a determinants en l'afectació dels actius geotècnics.

Índex de susceptibilitat al canvi climàtic (model físic qualitatiu de potencials)

Gestió d'amenaques davant d'esdeveniments climàtics excepcionals (intensitat - durada precipitacions) - Alertes primerenques

Inventari - Registre de danys relacionats amb el clima





Com que s'han estudiat i identificat les variables climàtiques que cal tenir en compte, els processos geològics que en depenen i els actius més vulnerables –talussos i terraplens–, ara es vol fer una gestió d'alertes davant d'esdeveniments climàtics adversos. El primer pas és desenvolupar un visor de dades meteorològiques per a la gestió d'actius a la xarxa de carreteres, amb la base de dades del METEOCAT.

Aspectes innovadors

- Avisos precoços de fenòmens meteorològics extrems.
- Valor quantitatiu per a l'avaluació del risc en què es basa la gestió d'actius geotècnics.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat



Projecte DIGNITY

El projecte s'emmarca dins el procés de digitalització de la mobilitat i té un enfocament que incorpora el punt de vista de l'usuari i dels proveïdors.

De manera específica, l'Autoritat de Transport Metropolità (ATM) col·labora amb socis catalans d'aquest projecte per desenvolupar una prova de concepte als polígons d'activitat econòmica del Vallès Oriental.

En aquest cas, hi va col·laborar l'Ajuntament de Granollers i una empresa privada de la zona industrial, i el test tenia un doble objectiu: d'una banda, potenciar la implicació de les empreses per fomentar la mobilitat sostenible dels seus treballadors aprofitant el context del projecte DIGNITY, que pretén minimitzar la potencial pèrdua d'oportunitats a causa de la dependència del vehicle privat (l'anomenada *mobility poverty*) i de la bretxa digital, i, de l'altra, avaluar la possibilitat d'aplicar una solució de gestió d'incentius per a les persones que comparteixen cotxe i accedeixen a la zona de baixes emissions. Pel que fa al primer punt, la implicació de l'empresa es va concretar a permetre que els treballadors que compartien cotxe estacionessin dins de l'empresa, ja que quan hi arribaven automàticament se'ls obria la barrera i se'ls assignava una plaça.



La participació de l'ATM correspon a diversos eixos d'actuació dels que descriu el Pla director de mobilitat (PDM) 2020-2025, específicament a l'eix 4 –per la incorporació d'aspectes d'innovació com la gestió d'incentius per promoure la mobilitat sostenible i contribuir a un model de mobilitat més dinàmic– i a l'eix 6 –que es basa en el canvi de model de mobilitat en els desplaçaments laborals.

Aspectes innovadors

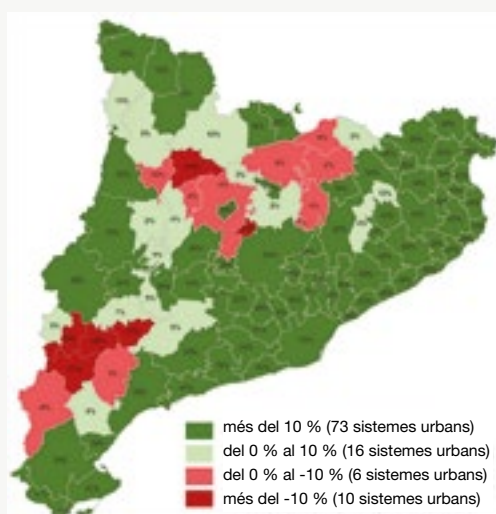
- Aprofitament i millora de la tecnologia existent perquè els operadors en puguin extreure el màxim profit.
- Concertació econòmica i social al voltant de solucions tecnològiques existents al mercat.
- Creació de noves modalitats de transport per a persones amb potencial de ser excloses del mercat laboral.

Unitat directiva: Autoritat del Transport Metropolità



Prova pilot del Programa d'arrelament territorial

Malgrat l'augment generalitzat de població a Catalunya, en els darrers deu anys 16 sistemes urbans (uns 83.000 habitants) s'han vist afectats per una pèrdua de població rellevant. El Programa arrelament, accions per l'equitat i l'equilibri territorial té per objectiu fomentar la cohesió en aquests sistemes urbans, potenciar-ne els elements endògens i equilibrar les desigualtats territorials. Es parteix d'una diagnosi en què es tenen en compte factors com l'accés a l'habitatge, la localització d'habitatges buits, la possibilitat de crear nous espais físics d'activitat econòmica, propostes de millora en el paisatge urbà, la necessitat d'ordenar els espais oberts, la possibilitat de revisar el planejament urbanístic i els requeriments pel que fa a la mobilitat i l'accessibilitat. A continuació es formula l'estratègia, s'executen les accions i es fa el seguiment de com s'ha contribuït a revertir el despoblament. Els àmbits d'actuació són: qualitat arquitectònica, noves activitats econòmiques, mobilitat sostenible i descarbonitzada i adaptació del planejament urbanístic. El Programa s'inicia amb aquesta prova pilot sobre el sistema urbà de les Garrigues Altes.



Distribució d'habitants (2022): localització i categorització segons el percentatge de pèrdua de població (2001-2022).



Els Torms.

Aspectes innovadors

- Elaboració d'un programa innovador per revertir el problema de l'envelliment de la població i el despoblament rural crònic i per fixar població i activitat.
- Inici del Programa amb una prova pilot com a prototip per comprovar que la metodologia funciona i permet assolir els objectius.
- Promoció d'instruments de planificació coordinada a escala supramunicipal i, en particular, a escala de sistemes urbans.
- Previsió d'accions coordinades de matèries diverses (habitatge, urbanisme, mobilitat, activitat econòmica, arquitectura i paisatge urbà, etc.).
- Intervenció sobre la mobilitat en casuístiques molt diferents a la metropolitana.
- Implementació de mesures urbanístiques per facilitar l'activitat econòmica al món rural.
- Fixació de fórmules de seguiment i incorporació dels aprenentatges de la prova pilot a la resta del Programa.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura i Direcció General d'Estratègies Territorials



Criteris d'implantació de plantes solars en sòl no urbanitzable

Des de finals de 2021, la Comissió de Territori de Catalunya té per funció fixar criteris interpretatius sobre la normativa i el planejament urbanístic que han d'aplicar els òrgans urbanístics de la Generalitat. Aquesta funció interpretativa és responsabilitat d'una secció específica, que pot formar grups de treball integrats en cada cas per membres de la mateixa Comissió. El seu objecte són temes que generen un debat controvertit i sobre els quals caldria tenir criteris consistents, com és el cas de les energies renovables i, en particular, dels parcs solars.

Fins avui la implantació d'aquestes instal·lacions només es regia per la normativa urbanística municipal, que sovint era pràcticament inexistente i no fixava condicions ambientals, paisatgístiques ni urbanístiques destacables. Cal assenyalar que en el moment de fer els criteris s'estaven tramitant sol·licituds d'implantació d'instal·lacions fotovoltaïques amb una ocupació total de 2.511 ha i una producció prevista de 1.465 MW, distribuïdes de manera poc homogènia pel territori. Per tant, calien criteris d'autorització amb una visió territorial de conjunt i actualitzats pel que fa a les característiques d'integració.

El grup de treball va consensuar uns criteris d'implantació generals que s'estructuren en tres blocs de detall creixent: a escala territorial (interpretació del planejament territorial parcial en cada categoria de sòl), a escala local (definició de zones prioritàries i no aptes) i a escala de projecte (normes i pautes d'integració paisatgística). El document es pot consultar a <https://terra.biblioteca digital.gencat.cat/bitstream/handle/20.500.13045/495/criteris-implantacio-plantas-solars-fotovoltaiques-sol-no-urbanizable-catalunya.pdf>.



Antiga pedrera a França. Font: Google Earth.

Aspectes innovadors

- S'exerceix per primera vegada la funció de fixar criteris interpretatius de la Comissió de Territori de Catalunya.
- Es disposa d'uns criteris urbanístics i paisatgístics d'implantació de parcs solars en sòl no urbanitzable.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura

Noves mirades en els plans directors urbanístics

En matèria de planejament director urbanístic, el 2022 s'ha culminat el treball iniciat en dues línies de treball innovadores.

Estudis d'integració portuària en els plans directors urbanístics

Fins ara, els ports es regulaven amb plans especials, i sovint quedaven aïllats del context urbà. Amb el PDU –una figura més versàtil–, es repensa tot l'espai portuari per evitar aquest aïllament. En el cas present, s'ha utilitzat el PDU del port de Palamós com a prototip i s'ha comprovat la conveniència d'incloure un estudi d'integració urbana amb propostes i normativa per afavorir aquesta integració. El PDU del port de Palamós ha de ser el model dels futurs PDU portuaris pel que fa a l'estructura, el contingut i la metodologia.

Consideració de les afectacions agràries en els plans directors urbanístics

S'ha treballat en la definició de l'anàlisi de les afectacions agràries, preceptives segons la normativa però sense un mètode establert. La reflexió sobre com incloure en els PDU les afectacions agràries potencials i com evitar o minimitzar els impactes sobre aquest àmbit ha tingut en compte dos aspectes: la qualitat agrològica del sòl directament afectat (el recurs primari) i l'afectació socioeconòmica sobre l'activitat agrària vinculada (explotació en marxa, afectació sobre altres instal·lacions ramaderes existents i futures ampliacions, conreus, pastures, empreses agroalimentàries que en depenen, etc.). S'ha fet la prova pilot en el PDU de l'activitat econòmica de la conca d'Òdena i el mètode establert es repetirà en els plans directors següents.

Aspectes innovadors

En els PDU portuaris, les innovacions principals són tres:

- Ús dels plans directors urbanístics per regular els ports i impulsar-ne la integració en els teixits urbans.
- Inclusió d'estudis d'integració urbana com a base per a les propostes d'encaix.
- Desenvolupament d'un prototip per fixar l'estructura i el contingut de futurs PDU.

En les afectacions agràries derivades dels PDU, la innovació es concreta en els punts següents:

- Abordatge específic de les afectacions agràries per primera vegada, cosa que ha obligat a incorporar especialistes en la matèria, definir un mètode d'anàlisi i incloure aquest element en la discussió de les alternatives d'ordenació,
- Justificació de l'alternativa escollida.
- Definició de mesures preventives, correctores i compensatòries.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



Port de Palamós.



Reflexions i treballs previs per al nou planejament territorial

Catalunya té set plans territorials parcials (PTP), que ordenen el territori a escala regional, en l'àmbit funcional territorial o vegueria. Es van aprovar entre el 2006 i el 2010, i responen a les prioritats i problemàtiques d'aquell moment. Actualment, el planejament territorial ha de donar resposta a reptes contemporanis urgents (canvi climàtic, serveis ecosistèmics, arrelament de població al medi rural, pressió urbanística a l'entorn del litoral, etc.). També s'ha d'alinear amb els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) de l'Agenda 2030 de les Nacions Unides i cercar la resiliència dels teixits urbans, la salut de les persones i el benestar social.

Tot això obliga a plantejar una reflexió profunda sobre la metodologia i el contingut del planejament territorial i a explorar una manera contemporània de planificar i ordenar el territori. Aquest nou enfocament s'aplica al PTP del Penedès com a prova pilot. Més endavant, caldrà revisar la resta de plans territorials parcials d'acord amb aquesta perspectiva.

Al llarg del 2022

Les línies de treball innovadores que s'han impulsat durant el 2022 en el marc d'aquest nou enfocament dels PTP són:

Pel que fa al sistema d'espais oberts:

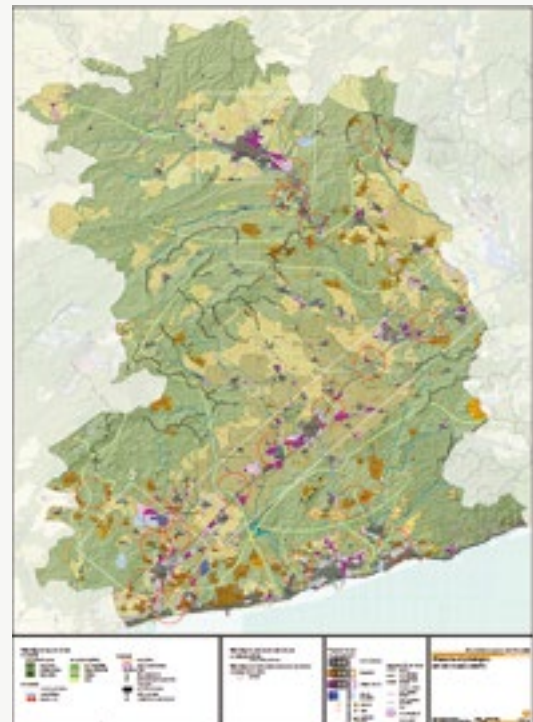
- Ordenació diferenciada i específica per valors i funcions, en lloc de la categorització en tres tipus segons l'acumulació de valors en una.
- Inclusió d'altres elements per analitzar els espais oberts (valor agrícola, grau d'antropització, necessitat d'arrelament de població, etc.).
- Previsió d'una ordenació específica del litoral.
- Previsió d'una ordenació específica dels espais periurbans.

Pel que fa als sistemes urbans, la promoció de ciutats que siguin:

- Compactes.
- Complexes.
- Cohesionades socialment i amb perspectiva de gènere.
- Saludables.

Pel que fa a les infraestructures:

- Infraestructures de mobilitat i transport centrades en el transport públic i la mobilitat sostenible de vianants i pedalable.
- Incorporació del cicle de l'aigua i les infraestructures d'energia per poder fer la transició verda amb visió territorial.



Esborrany de mapa de propostes d'estratègies per als espais oberts.

Aspectes innovadors

- Banc de proves per a l'eina de càlcul d'emissions del planejament territorial.
- Inclusió transversal del paisatge en l'ordenació.
- Més interrelació entre els tres sistemes territorials bàsics (espais oberts, assentaments i infraestructures) i inclusió, en cadascun, d'aspectes que fins avui no s'havien tingut en compte.
- Aprofundiment en la resiliència urbana (més reciclatge urbà en comparació del model previ de creixement en extensió).



Gestió remota de la xarxa d'heliports d'emergències (H24) de la Generalitat

Xarxa d'heliports d'emergències H24 de la Generalitat

Es tracta d'un projecte estratègic de la Generalitat iniciat per la necessitat del Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM) de posar en funcionament el vol nocturn sanitari d'emergència (H24), atès que el factor temps en el trasllat influeix d'una manera decisiva en l'evolució dels pacients amb patologies com infarts, ictus, etc. L'impulsen conjuntament els departaments de Territori, Salut i Interior, per mitjà d'un grup de treball creat entre la Direcció General de Transports i Mobilitat, Aeroports de Catalunya i els responsables dels serveis de mitjans aeris del SEM, Bombers de la Generalitat (DGPEIS), Cos de Mossos d'Esquadra (CME) i Cos d'Agents Rurals (CAR), per optimitzar la xarxa d'heliports i donar resposta a les necessitats compartides i les específiques de cada cos.

L'objectiu és dissenyar una xarxa d'heliports d'emergències H24 aprofitant al màxim les infraestructures ja existents i optimitzant les inversions necessàries per cobrir les necessitats i prestar un servei de qualitat i equivalent a tot el territori de Catalunya.

A més de desenvolupar el projecte i construir els heliports, cal gestionar i mantenir aquestes infraestructures. Aeroports de Catalunya està desenvolupant una eina de gestió remota d'infraestructures aeronàutiques que preveu el control i registre de les operacions que es duiguin a terme a cada una.

Aquest model de gestió innovador, el Centre de monitoratge de les infraestructures aèries de Catalunya, ja integra la informació relativa a operacions, a impacte acústic i a meteorologia de l'aeroport de Lleida-Alguaire, dels aeròdroms d'Igualada-Òdena i de la Cerdanya, i també de l'heliport de Tírvia.

Abalisament per a vols nocturns

L'aeroport d'Andorra - la Seu d'Urgell és pioner en la implementació d'un sistema d'aproximació amb GPS i, a més a més, té uns dispositius d'il·luminació de la pista i de la plataforma per poder desenvolupar l'activitat aeroportuària també de nit. L'abalisament ha consistit a instal·lar tres torres d'il·luminació amb bombetes LED i onze torres de llums amb captació i bateries d'energia solar, a més d'adequar la pista amb llums d'obstacles, bombetes LED i canalitzacions als laterals, i instal·lar un far d'aeròdrom a la torre de control. Aquest sistema d'il·luminació només s'encén en cas que calgui operar un vol nocturn.

El 28 d'abril de 2023 la Direcció General de Transports i Mobilitat va autoritzar la modificació de l'aeroport d'Andorra - la Seu d'Urgell per permetre operacions nocturnes en ús públic, és a dir, per fer transport comercial, sempre que es demani amb prou antelació perquè hi hagi tot el personal necessari.

Aspectes innovadors

- Model de gestió innovador.
- Unificació de les xarxes d'heliports que històricament s'han construït i gestionat des dels diferents àmbits competencials (sanitaris, Bombers, Mossos, etc.), amb criteris compartits i optimitzant-ne la construcció, el manteniment i la gestió.
- Nova eina de gestió remota per optimitzar recursos i centralitzar i compartir les necessitats dels mitjans aeris sense haver de dependre dels diferents contractistes del sector.
- Sensorització digital dels heliports i aeròdroms de la xarxa, el Centre de monitoratge per controlar les dades i la gestió, i el programari i personal necessaris.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat i Aeroports de Catalunya



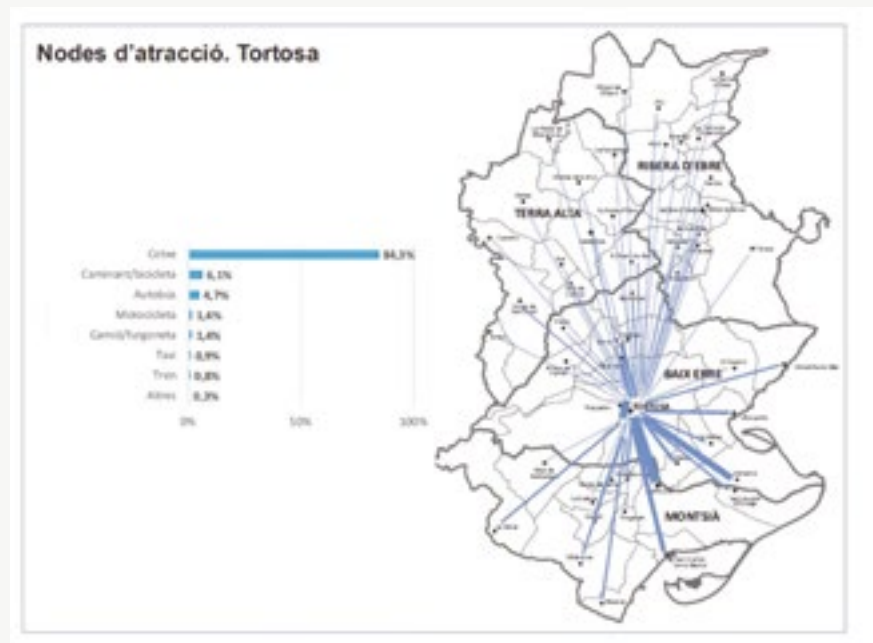
Recollir l'opinió per millorar les estratègies

Formulació d'estratègies de planificació, comunicació i finançament del Pla director de mobilitat de les Terres de l'Ebre

Per planificar la mobilitat d'un àmbit territorial cal tenir presents tots els modes de transport, les persones i les mercaderies; cal fomentar els desplaçaments dels modes no motoritzats, d'acord amb els principis i objectius que estableixen els articles 2 i 3 de la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat, i cal desenvolupar al territori el que determinen les Directrius nacionals de mobilitat. Per recollir tot això, l'elaboració d'aquest Pla va seguir les fases següents:

1. Enquesta de mobilitat quotidiana a Terres de l'Ebre, amb un total de 52 municipis, per obtenir informació suficient sobre les pautes de mobilitat de la població resident, i sobre les característiques i els determinants.
2. Anàlisi de la situació actual, pel que fa a la mobilitat, a l'àmbit territorial de les Terres de l'Ebre.
3. Elaboració d'un document de diagnosi on consten les possibles disfuncions del sistema de mobilitat.
4. Formulació d'estratègies de planificació, comunicació i finançament.
5. Proposta de programa d'actuació.

Al llarg del 2020 es va fer la diagnosi de la mobilitat quotidiana a les Terres de l'Ebre, que es va presentar al grup de treball constituït per a la redacció del Pla de mobilitat. Durant el 2021 es va dur a terme la formulació d'estratègies, la comunicació i el finançament, així com la proposta d'actuació. El 2022 s'ha aprovat el Pla i es comença la tramitació ambiental amb l'elaboració de l'estudi ambiental estratègic.





Disseny de l'estratègia per recollir l'opinió sobre els ports de la Generalitat

Dins la línia estratègica de transparència del Pla de ports de Catalunya: horitzó 2030, s'identifiquen els instruments d'opinió com una de les línies d'actuació. En aquest cas, es proposa fer sondejos d'opinió sobre la percepció que té la ciutadania dels ports.

Les enquestes d'opinió, els sondejos o els portals d'opinió són instruments que han de permetre completar la informació de què disposa l'Administració portuària, que també recull la informació derivada del nou model de governança a través dels consells que preveu el Pla (consell de ports i consells portuaris). Així doncs, la Generalitat dissenya l'estratègia d'instruments d'opinió, els programa i n'elabora els continguts per identificar el grau de coneixement i de satisfacció dels usuaris en relació amb els ports i els serveis portuaris, i també la percepció i el coneixement d'aquestes infraestructures per part de la ciutadania en general i dels diferents operadors, sectors i ens que participen en la gestió. Aquests instruments d'opinió aportaran dades i permetran extreure conclusions essencials per detectar d'una manera objectiva quines són les necessitats d'usuaris i gestors.

Aspectes innovadors

- Pla director de mobilitat realitzat en un territori eminentment rural, amb solucions pròpies i disruptives quant a mobilitat de persones i mercaderies.
- Detecció de les febleses, des del punt de vista de ciutadà, de les infraestructures portuàries.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat



Projecte EPirEMed

El projecte POCTEFA EPirEMed suposa un pas endavant en la integració turística del territori del Pirineu oriental. Mitjançant la col·laboració de les principals entitats públiques i privades de promoció i gestió turística de la regió, es desenvolupa una estratègia de visibilitat, desenvolupament d'oferta i màrqueting per al turisme rural i de muntanya: es creen nous productes turístics conjunts, es treballa en l'homologació dels criteris de visibilitat i qualitat de l'oferta turística per a aquests sectors i es dissenya una única estratègia de comercialització i promoció.

EPirEMed selecciona l'oferta tenint en compte dues prioritats: la mobilitat sostenible i la no estacionalitat. Hi vincula el turisme rural (clau per a una estratègia socialment sostenible) i alternatives de transport sostenible, i impulsa nous productes de turisme transfronterer emblemàtics, com ara el tren transpirinenc Barcelona-Tolosa.



Al llarg del 2021 i del 2022 s'han anat incorporant noves iniciatives al projecte, com ara:

- El web d'experiències sostenibles als Pirineus, amb més de 30 productes turístics, 450 activitats i serveis transfronterers.
- El web turístic del Ripollès, que, seguint el criteris del projecte, recull informació sobre, per exemple, un total de 32 hotels i hostals, i 41 establiments de turisme rural.

El projecte s'ha tancat el 2022, amb la col·laboració d'entitats públiques i privades. S'hi han inscrit un total de 664 empreses (480 de catalanes i 184 dels Pirineus Orientals) i s'han creat 17 noves rutes turístiques transfrontereres basades en la sostenibilitat i la qualitat del producte rural i de muntanya. Aquestes rutes, que es promocionen a escala nacional i internacional, es poden consultar al web www.epiremed.eu, on també es poden reservar les experiències turístiques transfrontereres del Pirineu, agrupades per temes (senderisme, història, enologia, mobilitat alternativa, bicicleta, turisme actiu, gastronomia i família).

Actualment es continua treballant en la creació de nous productes sostenibles transfronterers en el territori que és l'àmbit d'actuació del projecte. Totes les empreses que ho desitgin s'hi poden adherir, sense cost, per fomentar un turisme sostenible i responsable.

Aspectes innovadors

- Creació de productes turístics de manera conjunta.
- Homologació dels criteris de visibilitat i qualitat de l'oferta turística.
- Unificació de l'estratègia de comercialització i promoció.

Direcció del projecte: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya



CoIndustry-ing

Algunes empreses, especialment les que deriven d'iniciatives d'emprenedoria, necessiten disposar en un moment determinat d'un espai per desenvolupar una activitat industrial classificada. Els entrebancs burocràtics, amb procediments d'autorització molt complexos i poc pautats, i els elevats costos que en general el mercat els obliga a superar els impedeixen accedir-hi. Aquest projecte té per objectiu fer-ho possible en un temps assumible i amb un cost competitiu.

Així, CoIndustry-ing és un projecte de generació d'espais físics adequats per acollir activitats industrials classificades per un temps acordat. Preferentment, aquests espais es generen recuperant-ne d'industrials construïts obsolets o de sectors amb poc ús, i emprant estratègies energètiques sostenibles. També es garanteix que tinguin les dotacions o serveis necessaris per iniciar-hi l'activitat en el mínim període de temps possible. Aquests serveis inicials es podran complementar amb d'altres més endavant.



Imatge divulgativa del projecte. Font: INCASÒL.

Al llarg del 2022

El 2021 es va definir el model de negoci i es va proposar un primer prototip. El 2022 s'ha treballat per contrastar les hipòtesis formulades en el model, identificar el producte mínim viable (MVP, de l'anglès *minimum viable product*) i decidir el millor espai per desenvolupar la prova pilot, que ja ha passat a formar part de la cartera de projectes de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL).

Aspectes innovadors

Per a les empreses:

Valors tangibles:

- Eliminació de les dificultats burocràtiques (amb reducció de temps, cost, incertesa...) i augment de la productivitat.

Valors intangibles:

- Generació d'espais de col·laboració.
- Creació de comunitat i diversitat.
- Establiment d'aliances.
- Reducció de l'impacte ambiental per la reutilització del sòl.
- Generació d'una xarxa territorial d'activitat econòmica.
- Creació d'un nou model de relocalització industrial.
- Afloració de talent.

Per a l'INCASÒL:

- Nova línia d'activitat en el marc del programa dels espais d'activitat econòmica.
- Més coneixement de l'activitat industrial del territori.
- Increment de la visibilitat de l'ens.
- Nou rol en l'estratègia de producció econòmica del país, gràcies a facilitar les iniciatives empresarials emergents (emprenedoria assequible).

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Actuació a l'entorn de la Colònia Güell



Font: Manuel Torres Garcia a Pixabay.

El Consorci de l'Entorn de la Colònia Güell –format per l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) i els ajuntaments de Santa Coloma de Cervelló i Sant Boi de Llobregat– promou a l'entorn de la Colònia Güell una proposta urbanística per dissenyar un nou model urbà sostenible, pensat per a les persones i per al territori. Les noves directrius de desenvolupament urbanístic han de seguir els sis pilars de l'Agenda dels pobles i ciutats Catalunya 2050, i desembocaran en un pla director urbanístic nou.

El primer pas ha consistit a fer una diagnosi detallada de l'entorn de la Colònia Güell. D'una banda, hi ha hagut una diagnosi tècnica feta per un equip pluridisciplinari que ha permès integrar, amb una mirada coherent i transversal, els diferents aspectes rellevants (planejament i gestió urbanística, espai públic i paisatge, habitatge i cohesió social, medi ambient, mobilitat, patrimoni cultural, topografia, hidrologia, etc.). De l'altra, s'ha tirat endavant una diagnosi ciutadana amb tres objectius: facilitar informació urbanística de l'àmbit a la ciutadania, elaborar un diagnòstic compartit dels principals reptes, potencials i problemàtiques i establir una relació propera amb agents i ciutadania per promoure xarxes de col·laboració i coresponsabilitat.

Aspectes innovadors

- Participació ciutadana prèvia a l'inici de l'elaboració de les propostes urbanístiques.
- Implementació pràctica d'un model urbà que incorpora els pilars de l'Agenda dels pobles i ciutats Catalunya 2050.
- Creació d'un equip multidisciplinari amb una metodologia de treball transversal, que incorpora sobretot perfils de l'àmbit social (persones expertes en psicologia ambiental i en urbanisme de gènere).

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Criteris ambientals aplicats a l'edificació

La Unió Europea està desenvolupant noves metodologies i guies per incorporar criteris ambientals en el sector de l'edificació. Aquestes guies s'enfoquen a la nova construcció i a edificis terciaris i, per tant, es fa difícil aplicar-les a la resta de fases del cicle de vida i al sector residencial. L'Agència de l'Habitatge de Catalunya treballa per adaptar i implementar aquests criteris a les tasques que s'han de dur a terme, especialment sobre la revisió de l'ordenació de l'edificació residencial i les contractacions per rehabilitació i manteniment d'edificis.



Entre les accions fetes destaquen:

Cicle de vida de l'edificació.
Font: AHC.

- L'extracció de consideracions per revisar la normativa d'edificació.
- La participació en el grup de treball del *Joint Research Group* per revisar els criteris ambientals en el sector de l'edificació a partir de la metodologia *Levels* i tenint com a marc la Directiva de Taxonomia de la UE.
- L'avaluació de l'aplicació de les noves metodologies i guies en la fase d'exploració i desconstrucció d'edificis.
- La incorporació dels nous criteris ambientals a les eines de disseny i de gestió d'edificis d'habitatges com el *Building Information Modelling* (BIM) i la *Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur* (GMAO).

Aspectes innovadors

- Aplicació dels criteris ambientals i del cost de cicle de vida al sector de l'edificació.

Unitat directiva: Agència de l'Habitatge de Catalunya



Construcció sostenible i eficiència energètica

Projecte Plug-n-Harvest

Plug-n-Harvest és un projecte europeu que vol avançar en la integració i optimització dels serveis energètics en edificis i districtes. Plug-n-Harvest, es l'acrònim en anglès de *PLUG-N-PLAY passive and active multi-modal energy Harvesting Systems, circular economy by design, with high replicability for SELF-Sufficient Districts Near-Zero Building*. El projecte representa una oportunitat per aplicar un nou model de negoci de gestió energètica dels edificis, amb solucions integrades de façana i aplicant-hi principis d'economia circular per aconseguir edificis autosuficients energèticament i, alhora, aporta als edificis pilot estalvis en la demanda i en el consum. Per als usuaris de la promoció representarà una millora del confort climàtic i/o un estalvi en la factura energètica.

Els objectius estratègics són dissenyar, desenvolupar, demostrar i explotar un nou concepte/producte modular, Plug and Play per a l'adaptació dinàmica de l'envolupant de l'edifici (*ADBE Adaptable/Dynamic Building Envelopes*). El Plug and Play és aplicable tant a edificis residencials com a no residencials i té com a finalitat aconseguir la màxima reducció de l'ús d'energia i maximitzar la quantitat d'energia procedent de fonts d'energies renovables, tant en un edifici únic com a l'escala de districte. Els costos d'instal·lació requerits han de ser mitjans o baixos i els costos operatius propers a zero.



Bloc d'edificis abans d'implementar el sistema de façana Plug-n-Harvest (esquerra) i després (dreta). Font: AHC.

Projecte PLURAL

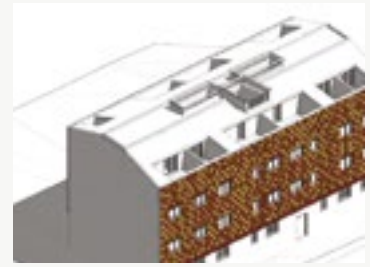
El projecte PLURAL dissenyarà i validarà un conjunt de components de façana prefabricats, llestos per utilitzar, flexibles, adaptables, escalables i externs: els conjunts Plug and Use (PnU). Desenvoluparà pràctiques òptimes, exemples de renovació en profunditat per als edificis d'habitatges de la postguerra en diferents climes europeus.

Els socis del projecte analitzaran tres sistemes clau que combinen sistemes de calefacció i refrigeració, ventilació i recollida de calor amb finestres intel·ligents, impressió 3D, baixa petjada de carboni i materials de recobriments nanoenfortits. PLURAL utilitza el modelatge d'informació per a l'edificació (BIM), una plataforma de gestió de dades massives i una eina de suport de decisions per aconseguir una selecció i integració òptimes dels components, un disseny perfecte del kit PnU i una fabricació i instal·lació ràpides i de baix cost.

L'objectiu principal de PLURAL és fomentar, des d'una perspectiva innovadora i competitiva, l'economia circular i l'eficiència energètica en la rehabilitació d'habitatges mitjançant el disseny, la validació i la demostració d'una solució d'envolupant prefabricada, adaptable, escalable, que es pugui afegir fàcilment als edificis existents i que permeti assolir edificis NZEB. La solució incorpora diferents conjunts PnU, la selecció dels quals dependrà de les necessitats de l'habitatge i dels mateixos usuaris (clima, situació econòmica, estat de l'habitatge, etc.).



El projecte crea exemples de bones pràctiques de renovació per al sector residencial basats en la innovació i la competitivitat, amb beneficis per als ciutadans i el medi ambient. Desenvolupa casos i models de negoci per a les principals parts interessades i millora els estàndards de rendiment basats en el cicle de vida aplicats al sector de la construcció.

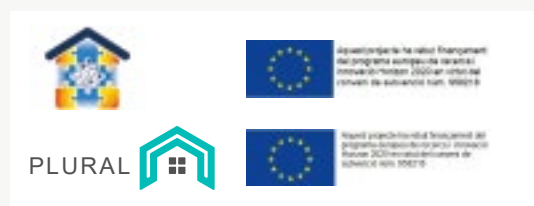


Previsió de la implementació de la solució PLURAL a l'edifici pilot.
Font: AHC.

Aspectes innovadors

- Sistema de façanes dels edificis que afavoreixen l'eficiència energètica.
- Actuacions d'eficiència energètica centrades en la reducció de la demanda d'energia primària dels edificis i en l'increment de la producció d'energia renovable in situ.
- Solucions fàcilment replicables.

Unitat directiva: Agència de l'Habitatge de Catalunya





EDAR autosuficient energèticament

Integrada al cicle de l'aigua, aquesta estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) de filtres superficials treballa en perfecta simbiosi amb la natura, aprofita les propietats filtrants, desinfectants i, finalment, depuradores de diverses plantes de ribera que, disposades de manera adient en un seguit d'aiguamolls artificials, aconseguixen retornar al medi natural les aigües utilitzades en perfectes condicions de salubritat i transparència. A més, tot això s'aconsegueix sense consum d'energia externa i amb una immillorable integració paisatgística.

La Central Integrada de Mercaderies de la Selva (CIM) va ser promoguda per CIMALSA, empresa pública de la Generalitat de Catalunya, amb l'objectiu d'oferir un espai amb condicions òptimes d'ubicació i servei per a les empreses de transport de mercaderies per carretera. Inaugurada el 2007, la central està situada en un punt estratègic de la xarxa viària, on es creuen el corredor mediterrani amb l'eix transversal, al costat de l'aeroport de Girona. Ocupa un recinte tancat de 22 hectàrees en el termes municipals de Vilobí d'Onyar i Riudellots de la Selva, amb uns controls d'accés que garanteixen la seguretat de les empreses instal·lades. Els propietaris es van constituir en una supracomunitat de propietaris i aquest fet permet tenir la CIM en perfectes condicions de manteniment.



En aquest context, i per encàrrec dels propietaris, CIMALSA actua com a administradora i gestora de la central, amb l'objectiu de mantenir la seva operativitat i funcionalitat. Aquest projecte comença l'any 2013 i finalment s'ha materialitzat l'any 2022.

Els filtres subsuperficials tenen com a principals avantatges i característiques com a tractament tou els següents aspectes principals:

- Simplicitat de construcció, simplicitat de manteniment i explotació, costos de construcció, d'explotació i de manteniment més baixos que sistemes convencionals.
- Estabilitat molt elevada (efecte de la temperatura, variació de cabal i càrrega).
- Baix impacte ambiental (molèsties de sorolls, olors, insectes, integració amb l'entorn, riscos per a la salut, efectes al sòl, etc.).

Aspectes innovadors

- La tecnologia utilitzada prové dels tractaments de filtres superficials.
- Absència de fangs (exceptuant el buidat de les fosses sèptiques).
- Autosuficiència energètica.

Unitat directiva: CIMALSA





Infraestructures: nova vida als materials

Projecte RE-PLAN CITY LIFE

El projecte Replan City Life té per objectiu conscienciar sobre les oportunitats de l'economia circular de materials aplicats a les infraestructures i edificacions.

El projecte se centra en la difusió, formació i desenvolupament de polítiques de contractació pública sostenible en tres línies d'acció principals:

- Ampliació de la visibilitat del treball que s'ha fet amb materials de pneumàtics reciclats per mitjà d'una aplicació web que posa a disposició de tothom el coneixement i la informació rellevant.
- Implementació i promoció de la compra pública verda en col·laboració amb empreses i administracions públiques, definició del plec de condicions per crear oportunitats perquè les empreses de reciclatge amplii mercats ecològics i posada a disposició dels compradors d'una verificació fàcil i fiable dels requisits ecològics.
- Implementació d'iniciatives pràctiques per desenvolupar els principis de l'economia circular dels materials de pneumàtics reciclats i les aplicacions que tenen a l'entorn urbà.

Un dels objectius tangibles i globals del projecte és augmentar el reciclatge de materials un 1 % anual (al voltant de 32.000 t) durant almenys 5 anys. Segons les dades disponibles, per cada 32.000 tones de pneumàtics usats que es desvien de l'exportació (és a dir, que s'envien a la incineració) cap a empreses locals implicades en la cadena de valor material del reciclatge de pneumàtics es generen entre 150 i 200 llocs de treball.

Instal·lació de plaques solars a les infraestructures viàries

L'objectiu de la implantació de parcs solars fotovoltaics als centres de conservació de carreteres i a prop de túnels amb consums importants d'energia elèctrica té com a objectiu reduir la despesa i intentar arribar a l'autoabastament.

Amb caràcter general, als centres de conservació es col·loquen a les teulades i, singularment, en llocs no aprofitables de la zona de servitud de les carreteres.



Per exemple, ja hi ha instal·lades plaques solars fotovoltaïques al centre de conservació de Vallcarca, a la C-32; al centre de conservació de Gurb, a la C-25; al centre de conservació de Puig-reig, a la C-16, i al túnel de Casserres, a la C-16. Al llarg del 2022 se n'han instal·lat a diversos túnels de la C-17 i la C-16, i se n'estan instal·lant als de la C-35. Pròximament, se n'instal·laran al centre de conservació de l'eix Diagonal i al túnel de Montgròs.

Carretera C-17. Zona Túnel de Sant Quirze de Besora.

Aspectes innovadors

- Solucions innovadores centrades en el sector de la construcció.
- Generació d'energia renovable en instal·lacions que tenen un consum per provar de reduir-lo.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat i Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat



Renaturalització de camp de golf

El maig de 1993 l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) va constituir un dret de superfície sobre 88 ha del sector de Can Sant Joan a favor de la Federació Catalana de Golf per crear el primer camp de golf públic de Catalunya, la construcció del qual va suposar un alt impacte ambiental (tala d'arbres, modificació de la topografia, construcció d'edificacions, instal·lació d'un gran sistema de regatge i d'una bassa i urbanització del solar). El 2018 el camp de golf es va tancar. L'INCASÒL va recuperar-ne la propietat i va emprendre accions de custòdia patrimonial i conservació i millora de la biodiversitat.

La proposta no pretén recuperar el paisatge original, sinó basar-se en la capacitat d'autoreparació, autoregulació i adaptació de la natura. Les actuacions de restauració ecològica funcional i de gestió racional de l'espai natural inclouen:

- Anàlisi de la situació actual i de les perspectives de futur.
- Recuperació de les espècies rellevants i millora de l'hàbitat per acollir les noves espècies que poden aparèixer de forma espontània.
- Accions d'educació ambiental i de sensibilització social, de lleure a la natura i de divulgació de l'experiència.
- Vocació d'esdevenir un referent de renaturalització a petita escala, en l'àmbit periurbà, entre ciutats molt poblades de l'àrea metropolitana.
- Disseny de solucions resilient i perdurables en el temps, per evitar un esforç permanent de gestió del manteniment.



Terrenys de l'antic camp de golf de Sant Cugat del Vallès.
Font: INCASÒL.

Aspectes innovadors

- Impuls de la renaturalització: nova estratègia de conservació de la natura basada en la restauració de la funcionalitat dels processos naturals degradats per l'activitat antròpica.
- Implementació de la renaturalització en un espai natural periurbà de dimensió mitjana, quan la majoria de projectes internacionals s'han executat a gran escala, en grans finques apartades de l'àmbit urbà o en espais protegits.
- Configuració d'un equip transversal intern i extern per redactar el projecte.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Materials d'origen natural en habitatges

L'anàlisi del cicle de vida d'un edifici permet estimar les emissions de carboni de cada fase: la fabricació dels materials, la construcció, l'explotació i l'enderrocament al final de la vida útil. La major part de les emissions es produeixen durant la vida útil de l'edifici, però també són importants les que es produeixen en la fabricació de la matèria primera, ja que representen gairebé una tercera part del total.

Cal dir que la normativa actual només permet incidir, en fase de projecte, en la part que condiciona les emissions en la producció de l'energia primària durant la vida útil de l'edifici, mitjançant la certificació energètica. Això suposa aproximadament una altra tercera part del total.

En definitiva, incidir en el tipus de material que es projecta i s'empra en la construcció esdevé un camp important d'actuació per avançar en la reducció d'emissions totals de carboni en el cicle de vida d'un edifici.

Això es especialment important, perquè el sector de la construcció està molt estancat en la utilització de sistemes tradicionals. Motius com el cost més elevat i la poca disponibilitat de mà d'obra especialitzada fan que la industrialització de l'edificació sigui molt lenta, contràriament al que ha succeït en altres sectors. Per reduir l'impacte ambiental i frenar el canvi climàtic, cal avançar cap a una construcció més sostenible.

En aquest context, l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) porta a terme una prova pilot d'ús de materials d'origen natural en una promoció de divuit habitatges al carrer Poeta Joan Maragall de Montmeló. Durant l'any 2022 s'ha acabat el projecte executiu i s'han licitat les obres de construcció de la promoció.



Renderització de l'edifici de la prova pilot. Font: INCASÒL.

Aspectes innovadors

- Utilització de materials d'origen natural en la construcció –en substitució de sistemes més tradicionals, amb unes emissions superiors–, amb l'objectiu ambiental de reduir les emissions de carboni associades.
- Exploració de l'aplicació de sistemes constructius alternatius a la construcció d'edificis destinats al lloguer social.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Regeneració d'espais d'activitat econòmica

El Pla d'acció per a la regeneració d'espais d'activitat econòmica vol dotar aquests espais de més qualitat i flexibilitat, i garantir que assoleixen el nivell associat al segell Institut Català del Sòl (INCASÒL) pel que fa a competitivitat, renovació i adaptació als nous temps.

Ahora, l'objectiu de l'INCASÒL és obtenir sòl o sostre a través de les eines que proporciona la legislació vigent, perquè com a Administració actuant és receptora del 15 % de l'increment d'aprofitament (mitjançant dacions en pagament de costos de transformació o com a gestora d'un model basat en serveis). Aquesta és una nova línia d'activitat en la qual l'INCASÒL esdevé el facilitador, com a mediador entre les administracions i el sector privat. Per vehicular aquest canvi metodològic, la solució proposada s'acompanya d'una eina digital amb intel·ligència artificial per categoritzar els espais d'activitat econòmica. D'aquesta manera, es podran ampliar les dades actuals del visor de l'INCASÒL a tots els sectors de Catalunya.

És una actuació que encaixa en els principis bàsics dels eixos de l'Agenda dels pobles i ciutats Catalunya 2050, i s'ha generat en el marc del programa d'emprenedoria corporativa.

El 2021 es va fer un estudi de *benchmarking* per construir una proposta de valor i un model de negoci sòlid i coherent amb les necessitats del territori. El procés va culminar amb la proposta d'una prova pilot a Can Terrers de la Garriga, per comprovar la viabilitat del projecte. El 2022 es va incorporar el desenvolupament de la prova pilot a la línia de producció de l'INCASÒL i també es va fer un estudi d'alternatives amb estudiants de la Universitat La Salle.



Can Terrers de la Garriga.

Aspectes innovadors

- Augment de la competitivitat de sòls urbanitzats amb risc d'obsolescència i desocupació i sense òrgan de gestió.
- Possible nova línia d'ingressos basada en l'obtenció de sòl/sostre sense adquirir-lo i sense necessitat d'ajuts externs.
- Nou rol de l'INCASÒL com a operador referent mediador.
- Impuls d'un segell de qualitat de l'INCASÒL, assimilable a un segell homologat.
- Eina digital per a la presa de decisions sobre els espais d'activitat econòmica que permet objectivitat, traçabilitat, foment de la gestió integral i l'equilibri territorial, i cohesió social.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Projecte Syn.ikia, barris amb energia positiva

La normativa vigent el 2020 només preveia la promoció d'edificis d'energia zero, és a dir, que compensaven els consums amb la producció pròpia mitjançant energies renovables. Aquest projecte es proposa no només superar aquesta autoproducció d'energia, sinó produir-ne per compartir-la al barri. És a dir, contribuir a fer realitat edificis amb energia positiva, que són els que tenen una producció energètica superior al consum.

Al llarg dels quatre anys que dura el projecte Syn.ikia, en el qual participa l'Institut Català del Sòl, es desenvolupen, s'analitzen, s'optimitzen i es controlen quatre projectes reals d'edificis d'energia positiva. Es localitzen en quatre zones climàtiques diferents, i serveixen de demostració a la resta d'Europa de la viabilitat i la funcionalitat del concepte d'edifici que genera excedents energètics que es comparteixen al barri.

A Catalunya, s'ha escollit el barri del Fondo, a Santa Coloma de Gramenet, com a cas típic de clima mediterrani i ciutat densa i compacta en procés de compleció. El projecte que s'hi desenvolupa preveu la construcció d'un edifici d'habitatges plurifamiliars de 38 apartaments i 4.360 m² de sostre. S'hi utilitzen sistemes passius (aïllament optimitzat per a cada façana, inèrcia tèrmica dels elements constructius, sistemes d'ombra per controlar el sobreescalfament a l'estiu, control de l'absorció dels materials i proporció òptima de finestres en façanes) i sistemes actius (bomba de calor centralitzada per a aigua calenta sanitària i calefacció subministrada per plaques fotovoltaïques). Les instal·lacions es compartiran amb un centre mèdic del barri i un gestor energètic s'encarregarà de supervisar i optimitzar les necessitats i la producció energètica d'ambdós edificis.



Renderització del nou edifici des de la plaça d'Alfons Carles Comín.
Font: <https://www.synikia.eu/>.

Aspectes innovadors

- Programació, disseny, execució i gestió d'un edifici amb energia positiva en el context d'un barri.
- Energia generada compartida amb altres edificis públics del barri.
- Dades de generació i consum d'energia compartides amb el centre mèdic.
- Potència elèctrica instal·lada reduïda i ajustada.
- Generació d'energia renovable superior a la que requereix el codi tècnic de l'edificació.
- Requisits ambientals en la contractació pública de les obres d'edificació.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



Aquest projecte ha rebut finançament del programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea en virtut del conveni de subvenció núm. 841850.



Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle als ports, mesura i adaptació

Elaboració de l'Inventari de referència d'emissions (IRE) de gasos amb efecte d'hivernacle per al conjunt del sistema portuari català

És un projecte iniciat de manera conjunta amb l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i l'Institut Ildefons Cerdà. Per facilitar la interpretació de les dades es distingeixen quatre sectors d'activitat: nàutic/esportiu, pesquer, industrial/comercial i activitats complementàries, com ara equipaments culturals i recreatius, museus, recintes firals, locals comercials, d'oci i restauració, etc. Així mateix, per calcular l'abast de les emissions, es preveu de tres tipus:

1. Emissions alliberades per la mateixa infraestructura marítima o port. En general, aquest tipus d'emissions requereix recopilar dades relatives al **consum de combustibles fòssils**, i informació relativa a la quantitat de **gasos fluorats** recarregats.
2. Emissions associades a la **generació d'electricitat** que consumeix el port o la infraestructura marítima. També s'hi inclou la **producció d'energia renovable** en instal·lacions pròpies.
3. La resta d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades a les activitats portuàries o marítimes, però que provenen de fonts que no són de propietat o bé que estan controlades per una organització aliena al port. El **subministrament de combustible a tercers** per a embarcacions de titularitat aliena al port, així com els consums d'**aigua** i els **residus** generats o rebuts s'inclouen dins d'aquest tipus.

L'IRE ha de facilitar a l'Administració portuària i als diferents instruments de governança elements objectius per assolir la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, d'acord amb l'Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic 2021-2030.

Pla d'adaptació dels ports de la Generalitat al canvi climàtic



Pel que fa al Pla d'adaptació dels ports de la Generalitat al canvi climàtic, que va començar el 2020 i es desenvolupa fins al 2023, el juliol del 2022 es va signar el conveni de col·laboració amb el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, el Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners i la Universitat Politècnica de Catalunya per aprofundir en el coneixement relatiu a l'adaptació dels ports de la Generalitat de Catalunya i els passeigs marítimes a l'impacte del canvi climàtic.

Les actuacions objecte del conveni donen continuïtat a les feines que s'han fet en una primera fase del Pla, en què s'avaluaven 10 ports d'un total de 45, tot i que el mateix document extrapolava els resultats als 45 ports.

En aquest sentit, les actuacions que es duen a terme l'any 2023 corresponen a l'avaluació de la incidència del canvi climàtic en cadascuna de les instal·lacions del sistema portuari (45 ports) per avaluar-ne la vulnerabilitat i proposar mesures d'adaptació al canvi del patró del clima marítim i del transport sedimentari.

Aspectes innovadors

- L'IRE és la primera recopilació sistèmica de dades dels ports i dàrsenes del sistema portuari català, categoritzada amb els principals sectors d'activitat i els diferents abasts que preveu la metodologia establerta pel Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic des de 1990.

Electrificació als ports

Adaptació dels ports de la Generalitat al canvi climàtic

El Pla de Ports de Catalunya: Horitzó 2030 (PPC2030) s'estructura en set línies estratègiques orientades a assolir els objectius del sistema portuari de la Generalitat, una de les quals és "Sostenibilitat ambiental, mitigació i adaptació al canvi climàtic". L'Estudi ambiental estratègic del PPC2030 indica que, per reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) i, en conseqüència, contribuir a mitigar el canvi climàtic, cal necessàriament reduir la dependència dels combustibles fòssils i apostar per les energies renovables i de baix impacte ambiental, i per l'electrificació progressiva dels ports. Els objectius d'aquesta línia estratègica són de caràcter ambiental i es concreten a millorar l'eficiència energètica de les instal·lacions i usos portuaris, reduir les emissions de GEH i fomentar la diversificació energètica i la producció i ús d'energies renovables. El resultat són accions que s'han de dur a terme fins al 2030 amb la finalitat de reduir l'impacte ambiental i la petjada de carboni. En destaquem dues que s'han fet al llarg del 2022.

Instal·lació del primer carregador elèctric de vaixells nàutics

Sant Carles Marina és la primera instal·lació nauticoesportiva que compta amb un carregador elèctric per a embarcacions d'esbarjo, cosa que potenciarà l'arribada de vaixells de zero emissions. Amb aquest equipament es fa un pas més per convertir el port de la Ràpita en el primer port verd dels que són competència de la Generalitat. Així mateix, es propicia l'arribada d'un nou turisme sostenible que navega amb vaixells elèctrics.



El carregador elèctric, que ha col·locat i finançant l'empresa britànica Aqua SuperPower, ha tingut un cost de 40.000 euros. El dispositiu té una potència de 75 kW i disposa de dos punts per carregar simultàniament dos vaixells. El temps de càrrega és d'aproximadament una hora, però tot depèn de la capacitat de les bateries de cada vaixell. El carregador funciona amb una aplicació que es pot descarregar amb qualsevol dispositiu mòbil.

Construcció d'un vaixell elèctric pioner per a usos portuaris

L'E-ship és un vaixell multipropòsit amb una propulsió 100 % elèctrica, de zero emissions i amb capacitat per a 12 persones, que suposa un avanç per a la indústria naval i una gran aposta per les energies renovables. L'ha construït Sym Naval, una empresa que aposta per l'avantguarda tecnològica en la indústria naval. Ports de la Generalitat ha facilitat que s'hagi pogut construir al port de Vilanova i la Geltrú, mentre que el finançament ha anat a càrrec de Sym Naval.



Aspectes innovadors

- Avaluació a mitjà i llarg termini dels factors de risc que, com a conseqüència del canvi climàtic, afectaran els ports de la Generalitat.
- Exemples de transició cap a l'electrificació de l'activitat portuària.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat i Ports de la Generalitat



Edificar sense perjudicar el medi ambient

Aquest projecte té per finalitat donar resposta, en el context de Catalunya, als nous reptes que planteja la UE, concretament, la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic per al sector de l'edificació. Per respondre-hi, caldrà innovar en processos i projectes amb l'objectiu de definir estratègies i mesures per al sector de l'edificació residencial en tot el cicle de vida.

Objectius ambientals



Font: Agència de l'Habitatge de Catalunya.

En definitiva, s'han d'avaluar impactes i desenvolupar estratègies en els camps següents:

- Mitigació del canvi climàtic.
- Adaptació al canvi climàtic.
- Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins.
- Economia circular, incloent-hi la prevenció i el reciclatge de residus.
- Prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el terra.
- Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.

Aspectes innovadors

- Avaluació de la implementació dels nous reptes, a la realitat de Catalunya.
- Millora de processos interns.

Unitat directiva: Agència de l'Habitatge de Catalunya



Projecte EN-TRACK

La manca de dades estadístiques que indiquin l'estalvi energètic i de costos que comporten les inversions en eficiència energètica (EEI) és un obstacle per impulsar-les. Com que les dades solen estar descentralitzades i disponibles en diferents formats, per avaluar el rendiment de les EEI només se'n pot utilitzar de forma fiable una petita quantitat.

El projecte EN-TRACK, finançat per la UE i actualment en marxa, aborda aquest problema amb un ecosistema interoperable de dades i eines per donar suport a la presa de decisions sobre la rehabilitació d'edificis. El projecte es basa en una infraestructura existent i permetrà la recollida massiva de dades; això facilitarà que les dades siguin comparables i interoperables amb altres bases de dades i anàlisis de dades. Els resultats contribuiran a una millor presa de decisions, a la reducció dels riscos d'inversió en l'eficiència energètica dels edificis i a facilitar el tancament d'ofertes d'inversió.

És important destacar que el projecte no només se centra en aspectes energètics (consums i costos) sinó que també inclou els beneficis no energètics, és a dir el valor afegit derivat de la implementació d'una mesura d'eficiència energètica (confort tèrmic i visual dels usuaris finals o reducció de costos de manteniment, entre altres).

El projecte té com a punt de partida dos pilots: el primer en els edificis públics de la Generalitat i de les seves entitats públiques (gestionat per l'Institut Català d'Energia i per la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura) i el segon en edificis públics de diversos ajuntaments de Bulgària (gestionat per EnEffect). S'ha treballat amb tots els usuaris potencials per veure quines funcionalitats serien les més adequades per als gestors de l'edifici. Per exemple, se'ls consulta quines serien les millors visualitzacions per representar les dades que recull el sistema i treure'n el màxim rendiment. També es defineixen tasques concretes en què els gestors dels edificis d'ambdós pilots han de provar la plataforma i fer comentaris per millorar-la i adaptar-la a les seves necessitats.

Aspectes innovadors

- Interoperabilitat de les dades de consum energètic de fonts diverses per ajudar a la presa de decisions d'inversions en eficiència energètica.
- Conversió de les inversions en eficiència energètica en una activitat principal del sector financer.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme under grant agreement No 885395



Projecte SENSEI

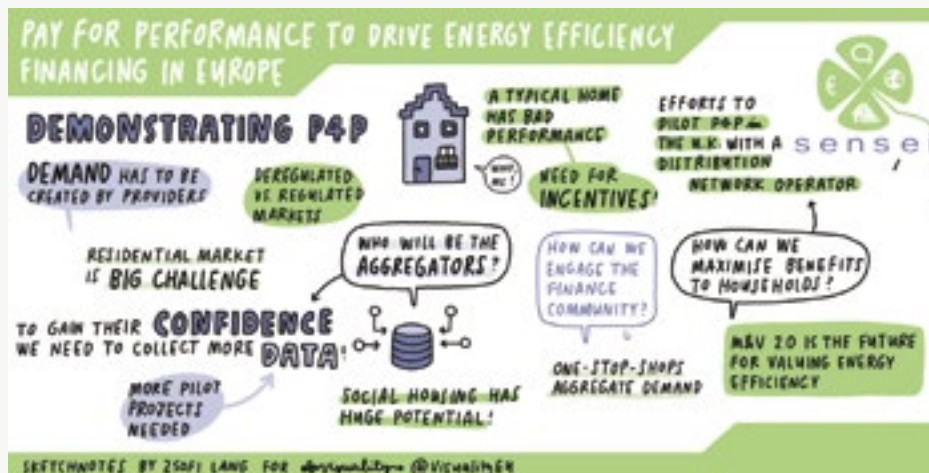
SENSEI té per objectiu potenciar la renovació energètica d'edificis per assolir els objectius marcats per la Unió Europea en el parc edificat. Estableix un model de pagament per prestacions (P4P: *Pay for Performance*) que faciliti dur a terme projectes de renovació energètica fent ús dels models EPC (*Energy Performance Contract*: contractes de prestació energètica).

SENSEI dissenya i prova aquests models innovadors de transaccions que permeten actualitzar l'eficiència energètica als edificis, de manera que ofereixen valor a través dels següents camins:

- Esquemes d'incentius que orientin les intervencions d'eficiència energètica cap a mesures que siguin beneficioses tant per als propietaris de l'edifici com per a la xarxa elèctrica.
- Mecanismes de capacitat que compensin l'eficiència energètica per reduir permanentment el consum d'energia, de manera que afecti positivament els requisits màxims de capacitat i les reserves de rampes.
- Eliminació del risc de pagar estalvis no fets en els programes de finançament d'eficiència energètica.

El projecte SENSEI ha acabat el 2022 i tots els esforços s'han centrat a consolidar els conceptes i finalitzar els lliurables i informes. També s'han impulsat les tasques de difusió i comunicació dels resultats del projecte. Com a materials consultables es destaca:

- Sessió a la *Green Week*: *Matching the ambitious EU energy efficiency goals with profitable business models*.
- Píndoles en format vídeo per explicar el concepte del *Pay for Performance* (P4P) i els aspectes clau del model SENSEI.

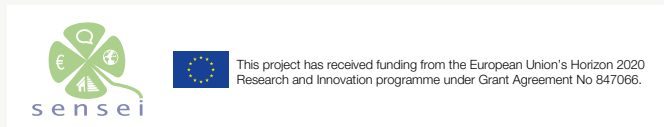


Infografia de la conferència final del projecte SENSEI.

Aspectes innovadors

- Esquemes innovadors de pagament per rendiment (P4P), segons els quals els pagaments per eficiència energètica es basen en estalvis provats i mesurats (mitjançant mètodes de mesura i verificació acordats prèviament).

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



Projecte Train4Sustain

L'objectiu del projecte *Train4Sustain* és dissenyar una norma comuna de reconeixement mutu de competències en el camp de la sostenibilitat i l'eficiència energètica. També impulsa l'anàlisi dels processos de contractació pública verda sostenible (CPV) de la UE i llança un projecte pilot de CPV a Catalunya.

En relació amb la definició dels esquemes de qualificació, tots els socis han recollit aquells esquemes de qualificació professional i de treballadors i cursos de formació que cobreixen àrees d'expertesa i coneixement en el sector de la construcció i la sostenibilitat, com ara materials reciclats, energies renovables i accessibilitat. S'ha definit un primer mapa dels esquemes de qualificació a partir del qual s'han homogeneïtzat per poder establir l'estàndard europeu i el passaport de competències europeu (*Skills Passport*) a través de la plataforma de l'ESR (*European Skills Register*).

En relació amb els processos de contractació pública verda, s'ha analitzat objectivament l'estat de l'art dels requisits de competències professionals als diferents països europeus implicats en l'estudi (Itàlia, Espanya, Alemanya i França) i s'ha proporcionat una línia de base per desenvolupar recomanacions i directrius polítiques per millorar-los i implementar-los.

També s'han analitzat els diversos enfocaments, mètodes i iniciatives per millorar els processos de contractació pública centrats en la sostenibilitat i l'eficiència energètica en el sector de l'edificació, concretament en construccions, reformes i manteniment, i les habilitats que hi estan relacionades. L'anàlisi es fa en l'àmbit europeu i internacional per extreure conclusions que es puguin traslladar al mercat nacional i regional de la construcció de la UE.

Finalment, el quart trimestre de 2021 es va iniciar la implementació d'un programa pilot a Catalunya que consisteix en l'aplicació de l'estàndard en un procés de contractació pública en un edifici de 37 habitatges de l'Institut Català del Sòl.



Esquema de l'estàndard Train4Sustain.

Aspectes innovadors

- *Train4Sustain Competence Quality Standard*: esquema de qualificació estàndard europeu en matèria de construcció i sostenibilitat.
- Passaport de competències: web que facilita obtenir una certificació sobre les competències i habilitats en matèria de sostenibilitat.
- Prova pilot: aplicació de l'estàndard a un procés de contractació pública.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme under grant agreement No 894514



Descarbonització al transport

Descarbonització de la xarxa d'autobusos interurbans de la Direcció General de Transports i Mobilitat (DGTM): Projecte d'electrificació de línies d'autobús interurbà.

Es pretén valorar la viabilitat per col·laborar els propers anys en el finançament de nous vehicles menys contaminants, conjuntament amb els operadors que presten serveis de transport interurbà per carretera quan els serveis són titularitat de la Generalitat de Catalunya.

Així, es promou que els operadors de serveis regulars de transport de viatgers per carretera implantin aquests vehicles.

L'objectiu és ampliar el parc de vehicles no contaminants i s'analitza la prioritització d'aquelles línies en què l'impacte pot ser més gran i que es consideren especialment adients per prestar el servei amb aquest tipus de vehicles.

Detecció inhibidors/emuladors AdBlue

En l'àmbit del transport de mercaderies, els vehicles impulsats per motors de combustió interna són responsables del 25 % de les emissions de CO₂, el 87 % de les emissions de CO i el 66% de les emissions de NO_x. Els NO_x i els benzopirens presents a la cendra que genera la combustió del gasoil són molt perillosos, ja que són partícules sòlides que s'adhereixen als teixits del sistema respiratori i són altament cancerígenes, per això és obligatori instal·lar filtres antipartícules als dièsel per atrapar-les de forma completament mecànica, instal·lant un tamís al tub d'escapament del cotxe.



Tot i això, els NO_x no es poden eliminar físicament, per la qual cosa necessiten una reacció química que els transformi un cop que s'han generat de manera que no surtin a l'atmosfera. Per produir aquesta reacció química, calen dos elements: d'una banda, un catalitzador que faciliti que el procés tingui lloc i, de l'altra, un compost químic que reaccioni amb els perillosos NO_x i els transformi en altres gasos innocus. Aquest additiu es coneix comercialment com a AdBlue (marca registrada) i està compost per una dissolució al 32,5 % de urea.

Tanmateix algunes empreses defraudadores instal·len mecanismes d'anul·lació d'aquests inhibidors (emuladors) per reduir costos de manteniment i augmentar el rendiment dels motors de manera que obtenen un avantatge competitiu il·legítim.

La DGTM ha iniciat un projecte per dotar el personal inspector de sistemes de diagnosi multimarca capaços de detectar aquest emuladors i evitar l'alliberament de les emissions il·lícites al medi ambient.

Aspectes innovadors:

- Augment de l'ús de vehicles impulsats elèctricament i, en conseqüència, reducció de l'efecte contaminant dels combustibles fòssils, mitjançant els contractes programa que se signen anualment amb les empreses prestadores de serveis de transport de viatgers per carretera, i també amb els convenis de col·laboració amb aquestes empreses i altres entitats.
- Sistemes de detecció d'emuladors d'AdBlue.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat



Nous materials a les infraestructures

Rehabilitació estructura de tipologia tub arc amb geopolímers

El Servei Territorial de Carreteres de Lleida gestiona i conserva més de 600 ponts i estructures de la xarxa de carreteres de la Generalitat. L'estructura objecte d'aquesta rehabilitació està situada a la carretera C-13, al terme municipal de Vilanova de la Barca. L'estructura està formada per 5 tubs d'uns 2 metres de diàmetre i 25 metres de llargada de tipologia tub arc, format per planxes de ferro amb cargols per unir-les i que estaven en un estat avançat de corrosió; a més, els murs d'entrada i sortida de l'obra de pas estaven molt deteriorats. Condicionants i problemes de l'obra:

- Només s'hi podia actuar en mesos de poc cabal d'aigua (gener, febrer).
- La reducció de la secció hidràulica havia de ser mínima.
- La solució havia d'augmentar la capacitat estructural actual.

Tenint en compte aquests condicionants s'ha utilitzat un geopolímer projectat que s'adhereix al tub mitjançant capes de 0,9 cm de gruix i aporta capacitat estructural de manera que no és necessari col·locar-hi armadura. D'aquesta manera, un gruix de 3,6 cm ha estat suficient per rehabilitar el tub i mantenir la secció el màxim possible.



Aquesta actuació ha permès fer una rehabilitació d'aquestes característiques gràcies a aquest geopolímer innovador que aporta una capacitat estructural, és durable en contacte amb l'aigua i protegeix els paraments on s'adhereix. Una solució comparable seria col·locar formigó projectat i amb una armadura embeguda dins el formigó per al qual necessitariem almenys 15 cm de gruix. Això faria reduir la secció hidràulica al voltant del 20 % i això no seria acceptable per a aquesta obra de fàbrica.

Xarxa d'estacions de pesatge a alta velocitat

D'acord amb el Pla d'Inspecció de la Direcció General de Transports i Mobilitat (DGTM), les actuacions inspectores s'han de basar majoritàriament en l'anàlisi de dades.

Amb aquest objectiu, la DGTM ha iniciat un projecte adreçat a instal·lar, a les principals vies de Catalunya, una xarxa d'estacions de pesatge a alta velocitat. Aquestes estacions estan dotades de sensors de darrera generació que permeten fer el pesatge de vehicles a velocitats superiors als 150 km/h amb un grau de fiabilitat superior al 95 %. Els sensors de pesatge es complementen amb lectors de matrícules de reconeixement òptic de caràcters (ROC), càmeres ANPR (Nombre de Matrícula Automàtic, de l'anglès *Automatic Number Plate*) i dispositius DSRC (*Dedicated Short Range Communication*) que capten a distància els temps de conducció i descans dels conductors dels vehicles de transport de mercaderies i viatgers sense haver d'aturar-los.

La combinació d'aquests dispositius conformaran un sistema integral de control dels vehicles de transport que generarà informació d'alt valor afegit per evitar l'erosió de les infraestructures pels vehicles de transport i l'incompliment de les obligacions socials per determinades empreses, que promourà la lluita contra l'intrusisme en el sector i que contribuirà a la seguretat dels usuaris i usuàries de les carreteres catalanes.

Aspectes innovadors

- Geopolímer innovador que aporta capacitat estructural i no es degrada en contacte amb l'aigua.
- Sensors per a pesatge, lectors de matrícules OCR, càmeres ANPR i dispositius DSRC.



Modelització per avaluar la qualitat de l'aire

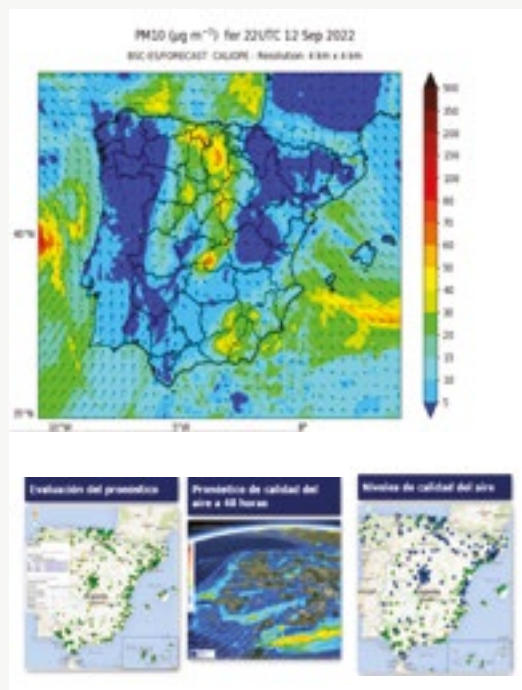
L'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) i la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic estableixen un projecte de col·laboració amb el Departament de Ciències de la Terra del Barcelona Supercomputing Center - Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS) per utilitzar la modelització per avaluar la qualitat de l'aire i predir episodis de contaminació, així com per planificar millor la gestió d'aquests episodis.

Partint de les experiències prèvies del sistema CALIOPE desenvolupat pel BSC-CNS, aquest sistema de modelització ha de permetre fer pronòstics operatius i, alhora, esdevenir una eina de decisió per analitzar períodes passats i planificar estratègies de millora de la qualitat de l'aire.

Els objectius més concrets que es van plantejar a aquesta actuació són els següents:

- Avaluar en temps quasi real els resultats dels pronòstics amb les observacions disponibles de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). S'ha millorat la visualització dels resultats incloent-hi cartografia administrativa de referència.
- Actualitzar les fonts d'emissió del sector industrial i del trànsit. S'ha sincronitzat el model d'emissions del sistema CALIOPE (HERMESv3) amb la base de dades d'indústries de la Generalitat de Catalunya. Complementàriament, s'ha treballat amb l'ATM i el Departament de Territori en la millora de la caracterització de les fonts d'emissió de trànsit.
- Modelitzar mitjançant un sistema operacional a escala urbana basat en el model CALIOPE-Urban, amb una resolució d'entre 20 i 100 metres, l'àmbit de les zones de baixes emissions a l'àrea de Barcelona. Aquesta nova eina de modelització permet pronosticar les concentracions de diòxid de nitrogen (NO_2) al carrer a la ciutat de Barcelona i als municipis adjacents intrarondes mitjançant metodologies d'assimilació de dades. El sistema combina la modelització determinista a escala urbana amb les observacions disponibles de la qualitat de l'aire projectades al futur.

L'ATM, com s'ha dit, ha estat proveïdora de dades relatives a la mobilitat a través de les eines de modelització del vehicle privat. El resultat obtingut ha estat una caracterització territorialitzada de les emissions, per tipus de combustible i de contaminant. Aquestes dades, que es poden conèixer de forma predictiva però també amb l'avaluació posterior, es converteixen en instruments útils per planificar i gestionar la mobilitat.



Sistema de pronòstic de la qualitat de l'aire. Font: BSC-CNS.

Aspectes innovadors

- Ús de les eines més avançades que hi ha al mercat per fer previsions de la qualitat de l'aire davant nous elements contaminants.
- Definició de les mesures més adequades que s'han d'implantar per millorar la qualitat de l'aire.

Unitat directiva: Autoritat del Transport Metropolità



Digitalització del sistema tramviari

Aquesta digitalització permet fer pública la informació de la infraestructura tramviària actualitzada a tercers, tant a interessats a fer actuacions a l'àmbit del domini públic tramviari com a la ciutadania, en el marc de la transparència i les dades obertes. Així mateix, millora els processos de participació pública de nous projectes d'una forma col·laborativa més gràfica.



A més, l'anàlisi continuada de dades procedents dels equips de camp ha de permetre millorar els paràmetres de qualitat i de seguretat del servei tramviari. Alhora, ha de facilitar canvis de paradigma en diversos processos, com per exemple passar del manteniment preventiu programat a un de basat en certes condicions i condicionants.

En una primera fase, duta a terme el 2019, es va crear el bessó digital dels actius que formen part de la infraestructura i la superestructura, en un sistema d'informació geogràfica (SIG) com a model d'exploració en què es reflecteixen els canvis que es produeixen al llarg de l'exploració del sistema.

El 2020 s'inicia la integració d'aquest model de dades en entorn SIG amb un model basat en la modelització d'informació de construcció (BIM), sota la qual es duen a terme noves extensions o modificacions significatives de la xarxa tramviària. També es facilita l'extensió del model per incorporar el material mòbil en aquest procés de digitalització d'actius i, així, gestionar correctament el seu cicle de vida.

La segona fase inclou la publicació d'aquesta informació digitalitzada per a usuaris amb rol d'edició (operadors-mantenidors, redactors de projectes d'extensió o modificació del sistema tramviari) i també de consulta (tercers que volen treballar en l'àmbit del domini públic tramviari o bé la ciutadania en general). El nivell d'accés a aquesta informació dependrà de les necessitats i dels rols de cada sol·licitant. Aquesta fase es va dur a terme al llarg del 2021, amb la publicació de dades de la infraestructura i la superestructura.

En aquesta segona fase s'ha generat un microrepositori amb tota la informació. Així mateix, s'ha explicat el projecte al portal de l'Autoritat del Transport Metropolità.

La tercera fase, i final, preveu dotar progressivament d'intel·ligència els actius prèviament digitalitzats. Això es farà sensoritzant-los perquè capturin dades i les enviïn, en temps real o en diferit, a centres de tractament i anàlisi.

Aspectes innovadors

- Gestió integrada del cicle de vida de la infraestructura i del material mòbil.
- Construcció d'un model de dades d'una obra lineal ferroviària en un entorn urbà.
- Millora i garantia de l'accés a informació pública i actualitzada, així com l'eficiència dels processos de l'exploració del sistema tramviari via la digitalització d'actius.

Unitat directiva: Autoritat del Transport Metropolità



Sistema de guiatge a l'interior

Amb l'objectiu de millorar el mapa actual de transports de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) i fer un sistema de guiatge a l'interior, es proposa un mecanisme d'integració i actualització d'aquests dos elements que fins ara era molt difícil de dur a terme. En concret, les finalitats d'aquest desenvolupament són:

1. Facilitar la interpretació del mapa actual de transports de l'ATM de Barcelona. Mitjançant una aplicació mòbil, amb uns mapes dinàmics en lloc d'estàtics i gràcies a les tècniques de realitat augmentada, es millorarà l'experiència dels usuaris. Aquesta aplicació incorpora millores com ara informació sobre l'accessibilitat.
2. Fer el disseny i desenvolupament d'un entorn digital que posi a disposició dels usuaris de l'ATM un guiatge que permeti una millor experiència quan es faci un desplaçament entre els diferents operadors de l'ATM. El guiatge permetrà localitzar alguns elements dins de les instal·lacions, mitjançant tècniques de realitat augmentada, i millorarà el recorregut accessible dins i fora de les instal·lacions on s'apliqui, en intercanviadors virtuals.

Un cop iniciada la fase de calibratge, que era necessària a causa de la variabilitat de llum i reflexos que es pot produir a l'exterior, s'ha desenvolupat un editor web per definir les zones de context. Així, s'hi incorpora contingut augmentable amb el qual es pot interactuar, que pot ser de quatre tipus: imatges 2D, sons, enllaços a pàgines web i informació estàtica.



L'aplicació associada a la plataforma és capaç d'identificar, mitjançant tècniques de reconeixement de patrons, la zona de context i recuperar el contingut augmentable amb el qual l'usuari pot interactuar des del seu dispositiu. Així, aquest usuari veurà i sentirà el contingut tal com l'hagi configurat l'administrador del sistema.

Aspectes innovadors

- Editor per crear rutes amb realitat augmentada a l'interior i a l'exterior.
- Infraestructura TIC que dona suport a la gestió de les rutes creades i al contingut augmentat, i que permet la gestió d'aquest contingut.
- Interfície de programació d'aplicacions (API) de comunicació entre els diferents sistemes desenvolupats.

Unitat directiva: Autoritat del Transport Metropolità





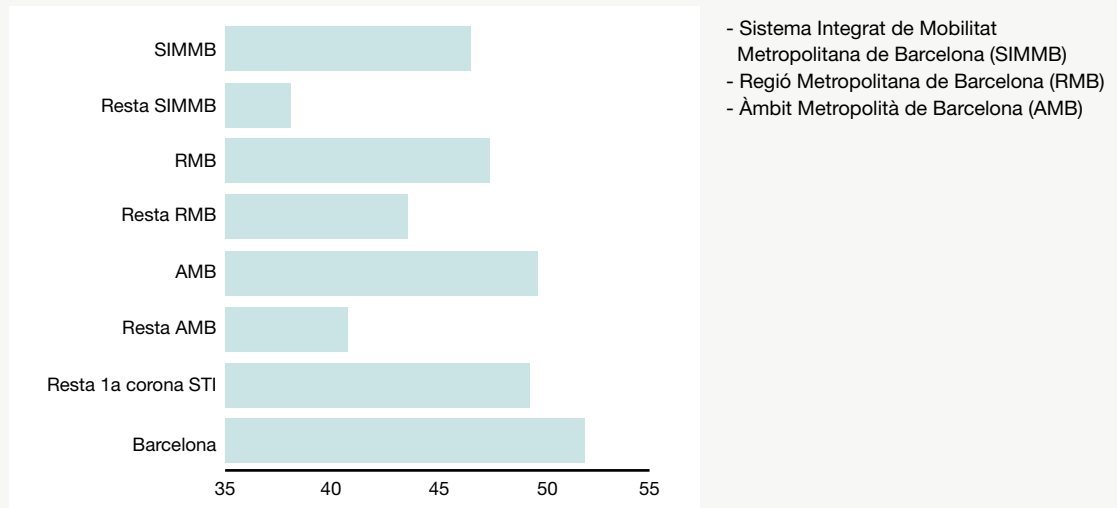
L'Observatori de la Mobilitat de Catalunya

L'Observatori de la Mobilitat de Catalunya (OMC) pretén assolir els objectius següents:

- Recollir el màxim d'informació, especialment de caire estadístic i dades d'interès, relacionada amb la mobilitat i amb la difusió que se'n fa en format electrònic. L'OMC neix amb una clara voluntat d'integració i amb la finalitat d'analitzar i dissenyar noves polítiques i actuacions tendents a una gestió sostenible de la mobilitat. Es tracta d'una eina oberta a la ciutadania, consultories, professorat, personal investigador, etc. Aquest compromís d'exhaustivitat fa referència, també, a l'horitzó temporal i a la territorialització de les dades quan sigui possible.
- Ser l'eina d'avaluació de les polítiques de mobilitat. L'OMC pretén convertir-se en una eina d'avaluació i seguiment del model de mobilitat per analitzar si s'ajusta a l'orientació que preveu la llei pel que fa als sis eixos que caracteritzen el model de mobilitat sostenible: qualitat de vida, competitivitat econòmica, sostenibilitat, seguretat, salut i integració social. Per això, es defineixen una bateria d'indicadors, cadascun dels quals relacionat amb un eix o més, que serveixen com a imatge dels resultats obtinguts en l'aplicació de les polítiques de mobilitat.
- Obrir un fòrum de debat sobre el model de mobilitat. La disponibilitat de la informació respecte la mobilitat i la facilitat d'accés a les dades haurien de permetre que empreses consultores, universitats, instituts d'investigació, etc., poguessin obtenir noves correlacions i nous indicadors.
- Constituir-se en el marc d'informació de referència per elaborar productes de difusió i reflexió.

La major part de les dades que s'integraran a l'OMC són les que es poden trobar ja en l'actualitat en observatoris, pàgines web i documents d'agents; les que s'obtindran de la posada en marxa de projectes com per exemple la T-mobilitat, i també les que els agents implicats en la mobilitat acordin recopilar, homogeneïtzar, estructurar i introduir de manera regular.

Al llarg del 2022, cal destacar l'actualització dels indicadors de la base de dades i els treballs per a l'automatització de la pujada d'indicadors a la base de dades, així com la creació de plantilles temàtiques per al laboratori d'indicadors.



Exemple d'indicador relatiu a la quota model del vianant (2021) a l'àmbit del sistema tarifari integrat.

Aspectes innovadors

- Eina de fòrum i anàlisi de noves tendències i problemes a l'àmbit de la mobilitat.
- Detecció i oferta de continguts d'interès per als usuaris.
- Integració en una única plataforma de tota la informació disponible sobre indicadors de mobilitat.

Unitat directiva: Autoritat del Transport Metropolità

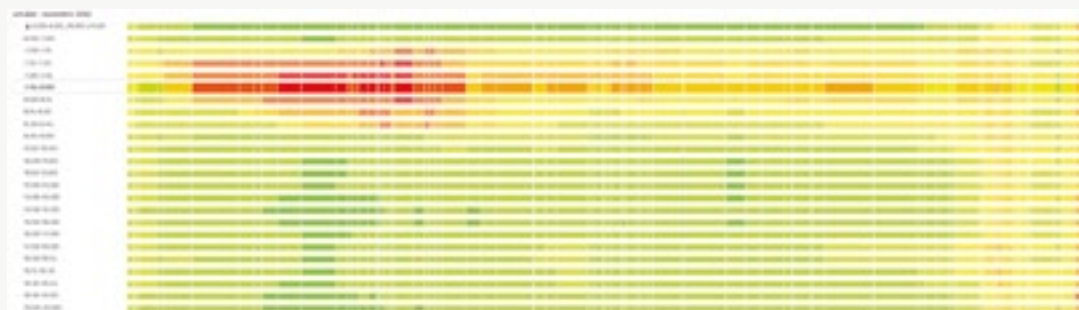




Mobilitat amb dades de dispositius de localització

Velocitat real a la xarxa de carreteres amb dades de TomTom (Traffic Stats)

A la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat disposen d'una nova eina de consulta de la velocitat real de la xarxa viària mitjançant dades de TomTom. Amb aquesta eina ja es consulta la velocitat en qualsevol tram de la xarxa en un període i unes hores tipus seleccionats, per saber quin és el nivell de servei del tram. La finalitat és prou clara: conèixer la velocitat real i, per tant, el temps de recorregut i els períodes de retenció que tenen els vehicles en el tram, el període i les hores desitjats. Un cop es té aquesta informació, es poden prendre decisions en estudis i projectes, com per exemple establir mesures per prioritzar el transport públic per carretera (TPC), modificar la capacitat d'aquest transport o introduir millores de la seguretat viària. Fins ara s'han fet fins a 42 informes relacionats amb 16 projectes o estudis diferents. En total s'han consultat dades de 1.507 km de carreteres en dies tipus diferents.



Exemple amb dades TomTom de mapa de calor de velocitats en relació al temps i el PK d'una via.

Explotació de dades massives de mobilitat amb telefonia mòbil

Amb l'objectiu de disposar d'una caracterització de la mobilitat en l'àmbit estatal, el Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana recopila dades de posicionament dels telèfons mòbils.

La Subdirecció General de Planificació i Tecnologia, en uns treballs conjunts amb el Centre d'Innovació del Transport (CENIT), ha iniciat un projecte per explotar aquestes dades a l'àmbit català amb l'objectiu de disposar de noves eines per a la caracterització de la mobilitat. Així doncs, s'ha desenvolupat un Power BI on es poden consultar, per a les diferents relacions d'origen i destí, els viatges diaris, els horaris i les caracteritzacions per dia tipus o per motiu del viatge. També s'ha pogut contrastar la fiabilitat d'aquestes dades per comparació amb altres fonts, com els aforaments o les enquestes de mobilitat amb un resultat positiu. A més, s'ha automatitzat el procediment per a la construcció de matrius d'origen i destí per a un dia concret o un dia i una hora tipus per assignar-les al model de macrosimulació de la mobilitat.

Airport Governance Toolkit

L'objectiu d'aquesta eina és integrar la informació que proporcionen els avions i les companyies aèries en les seves operacions, per dissenyar i posar en funcionament una aplicació que permet monitorar les trajectòries dels aparells i saber el volum d'emissions que emeten, així com la qualitat del servei. Recull la distribució horària de totes les operacions als aeroports de Catalunya, disgregada per companyies i franges aèries. A més a més, permet fer un seguiment de la qualitat del servei (si els vols són puntuals o si tenen endarreriments i/o cancel·lacions).

Aspectes innovadors

- Integració i desagregació de dades que arriben en temps real.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat i Aeroports de Catalunya





Sensors per a la informació del trànsit

Senyals de limitació de velocitat que varien en funció de les condicions meteorològiques

Una circulació segura requereix una visibilitat mínima de parada, que depèn de la velocitat dels vehicles i del tipus de maniobra. Un dels factors que condiciona la distància d'aturada, i per tant la visibilitat necessària per poder circular a una determinada velocitat per la via, és el coeficient de fregament longitudinal roda-paviment. En dues actuacions executades (la construcció d'un tram de 2+1 a la C-55 a Collbató i el reforç del ferm a la C-17) s'han instal·lat senyals de missatge variable que indiquen una limitació de velocitat diferent segons si el paviment és sec o humit. També està previst instal·lar-ne a l'ampliació de la C-16 a Terrassa, on el límit de velocitat serà de 100 km/h quan el paviment sigui sec i de 80 km/h quan sigui humit.

Aquests panells de velocitat estan connectats a una estació meteorològica amb sensors de pluja i de l'estat del paviment. Així, quan el paviment és moll, es redueix el límit de velocitat a 80 km/h. Es fa una connexió amb la previsió i l'estat del temps, així com una anàlisi de les condicions dels diferents trams, i, en funció del resultat, es fa un ajust dinàmic del senyal.

Índex d'ocupació dels aparcament d'enllaç a les estacions ferroviàries

La gestió eficient dels aparcaments d'enllaç (*park-and-ride*) pot esdevenir una oportunitat per reduir la congestió. En aquest context, l'Autoritat del Transport Metropolità considera d'interès impulsar una iniciativa que permeti determinar en temps real quina és l'ocupació dels aparcaments d'enllaç entre el vehicle privat i el transport públic de la regió metropolitana de Barcelona.

El funcionament lògic de la solució proposada haurà de donar resposta a la necessitat següent: el sistema ha de ser capaç de detectar quan entra un vehicle en un dels aparcaments inclosos en el projecte. No cal que especifiqui la plaça concreta que ocupa aquest vehicle, excepte en els casos de places per a persones amb mobilitat reduïda, les de càrrega elèctrica, les de taxis i les reservades. Un cop detectat el canvi d'estat, el sistema el comunica per tal que quedi reflectit a la base de dades on hi ha la informació disponible. De la mateixa manera, el sistema comunica si un vehicle surt de l'aparcament o allibera una plaça per a persones amb mobilitat reduïda, una de càrrega elèctrica, una de taxi o una de reservada.

La tecnologia emprada són uns sensors d'aparcament del tipus comptador situats a les entrades i sortides dels aparcaments, i uns sensors de plaça individual situats a les places destinades a persones amb mobilitat reduïda, vehicles elèctrics, taxis i a les reservades a personal autoritzat.



Els objectius d'aquesta proposta són determinar la viabilitat del procés de sensorització per a futures implantacions, conèixer quins punts forts i febles té, i quines dificultats i imprevistos poden sorgir en properes fases en què s'emprin aquesta o altres tecnologies. En les properes fases caldrà començar a estudiar com vincular aquestes tecnologies amb l'ús del transport públic.

Aspectes Innovadors

- Refinament, precisió i robustesa en l'anàlisi de les condicions meteorològiques i l'estat del ferm.
- Proves pilot de diferents sensors de presència per determinar una solució prou escalable en l'àmbit dels aparcaments.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat i Autoritat del Transport Metropolità





Automatització de la valoració Star Rating

L'organització International Road Assessment Program (iRAP) atorga una puntuació en estrelles a les carreteres. Com més estrelles aconseguix una carretera, més bones condicions de seguretat té. Aquesta puntuació es calcula basant-se en una sèrie de paràmetres que incideixen en la seguretat viària, i el procés de catalogació és du a terme en tres fases:

- Fase 1, enregistrament de la carretera: un vehicle habilitat enregistra imatges de la carretera, gravant seccions en intervals determinats.
- Fase 2, codificació de la carretera: uns codificadors entrenats visualitzen aquestes imatges i registren, per cada tram de 100 metres, una sèrie de variables relacionades amb la seguretat viària. Aquests paràmetres es valoren d'acord amb les especificacions que estableix la metodologia Star Rating.
- Fase 3, processament: un programari específic anomenat VIDA valida i processa les dades, i proporciona la classificació de la carretera en estrelles. Així mateix, també proposa millores relatives a la seguretat viària.

La novetat respecte de la metodologia tradicional de Star Rating rau en la millora de les fases 1 i 2, en què s'han automatitzat les tasques. S'hi utilitzen els diversos sistemes de gestió i informació que té actualment la Subdirecció General d'Explotació Viària (SGEV), i que enregistren multitud de paràmetres: dades de trànsit, dades d'elements funcionals –de senyalització, de sistemes de seguretat, etc.–, model digital de la carretera i el seu entorn –núvol de punts–, dades d'auscultacions del ferm, etc.

Aquesta activitat respon a la necessitat de proporcionar a l'Administració una avaluació de les seves carreteres pel que fa a la seguretat viària, que s'afegirà a la resta de sistemes d'avaluació que es fan en aquest àmbit (informes d'accidentalitat, anuari de seguretat viària, detecció de trams de concentració d'accidents, etc.). L'objectiu final és ajudar l'Administració a prendre decisions sobre les actuacions que s'han de programar en aquesta matèria, i a prioritzar-les.



Al llarg del 2022, s'han extret les dades amb què compta l'SGEV, com ara de l'estat dels fermes, de les estructures com ara ponts, i dels talussos i s'ha fet una correspondència amb les valoracions que fa el programari associat a aquesta catalogació que és el VIDA.

Aspectes innovadors

- Extracció de dades dels sistemes de gestió i informació (per a la fase 1 del procés de catalogació) i adaptació sistematitzada d'aquestes dades a la codificació necessària per a la metodologia Star Rating (fase 2).
- Automatització al màxim possible del procés d'introducció de dades.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat



Estudis urbanístics

Els principals estudis de l'Observatori del Territori el 2022 són:

- **Indicadors del Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB).** S'han definit nous indicadors per fer el seguiment de la planificació vigent i també de la planificació en redacció.
- **Indicadors dels teixits urbans del Penedès.** En la redacció del Pla territorial parcial (PTP) del Penedès, s'ha dut a terme una caracterització i avaluació de les ciutats pel que fa a compacitat, complexitat, cohesió social i salut.
- **Zones verdes de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).** S'han identificat quins parcs urbans de l'AMB funcionen com a tals i quins són propostes del planejament no materialitzades.
- **Edificacions en zones inundables.** S'han determinat les edificacions i immobles en zona de flux preferent o de perill d'inundació de Catalunya.
- **Edificacions segons la qualificació urbanística.** S'han mostrat gràficament i avaluat les edificacions sobre cada qualificació urbanística del sòl.
- **Evolució de l'ocupació del sòl no urbanitzable a Catalunya | 2022.** S'ha analitzat la distribució de les edificacions existents en sòl no urbanitzable per conèixer els espais oberts amb més intensitat de construcció.



Mapa de Catalunya amb les edificacions segons la qualificació urbanística (2022).

Aspectes innovadors

- Millora de la informació urbanística i territorial disponible i generació de coneixement nou.
- Tractament simultani de la informació urbanística i territorial estandaritzada, a partir de mètodes automatitzats ad hoc combinats amb validació manual.
- Lectura més precisa de la situació i les tendències del territori per a la presa de decisions tècniques i polítiques.
- Abast sistemàtic de tot Catalunya.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura



MUC 1:1.000, mapa de planejament amb validesa jurídica

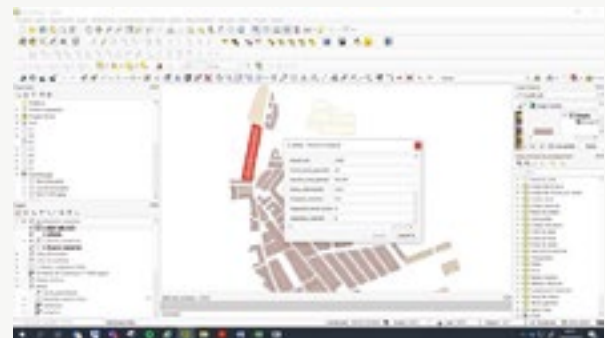
Actualment el planejament urbanístic general aprovat es pot consultar en el Registre de planejament urbanístic de Catalunya, un portal amb valor jurídic que conté i permet visualitzar tots els documents (memòries, plànols, etc.). Tanmateix, aquests documents no estan georeferenciats ni permeten una lectura contínua del territori. Amb el MUC 1:1.000 s'accedirà al planejament urbanístic general de manera oberta, immediata i amb valor jurídic, en un portal que conté els documents georeferenciats i que mostra la base territorial contínua.

Com a primer pas, el MUC 1:1.000 haurà de definir un model inicial de planejament urbanístic general amb format normatiu i digital estàndard. Aquest serà el model que servirà de base per redactar el nou planejament general. Això serà una condició preceptiva prèvia a l'aprovació definitiva, i permetrà publicar el planejament en un visor urbanístic amb validesa jurídica. Per tant, aquest mapa s'elaborarà progressivament al llarg del temps a mesura que es revisi el planejament general municipal.

Elaborar el model estàndard requereix, d'una banda, establir un document normatiu d'homogeneïtzació del llenguatge quant a zones, paràmetres urbanístics i usos i, de l'altra, normalitzar el tractament de les dades gràfiques i alfanumèriques que s'han de publicar amb validesa jurídica.



MUC actual. Font: [Mapa urbanístic de Catalunya](#).



Prova del model de dades gràfiques i alfanumèriques del MUC 1:1.000.

Aspectes innovadors

- Georeferenciació del planejament urbanístic general.
- Visor amb valor jurídic.
- Homogeneïtzació de l'estructura, la nomenclatura de claus i la definició de paràmetres urbanístics del planejament general dels municipis catalans.

Unitat directiva: Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura





Estudi de la línia del litoral amb tecnologia d'observació de la Terra

Per dur a terme l'activitat de regulació, gestió i ordenació del litoral català, la Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral (DGPML) necessita informació tan precisa, actualitzada i accessible com sigui possible sobre l'estat de la línia del litoral. Actualment l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) genera informació mitjançant vols anuals de monitoratge i, en cas de grans tempestes, vols específics d'avaluació de danys. El 2022 també ha posat en marxa el projecte SIDL (Servei d'Informació Dinàmic del Litoral) per millorar el monitoratge de la costa en el futur.

En el marc de l'estratègia NewSpace de Catalunya es preveu impulsar l'ús de la tecnologia aeroespacial d'observació de la Terra per resoldre reptes de les direccions generals. Quan es va llançar aquesta estratègia, un dels reptes que es van seleccionar va ser l'1: millora de l'estudi de la línia del litoral català mitjançant tecnologia d'observació de la Terra, proposat per la DGPML. L'objectiu d'aquest repte és trobar solucions tecnològiques que millorin el coneixement de l'evolució de la línia del litoral català mitjançant imatges generades amb la periodicitat de pas del satèl·lit. Conèixer l'estat de les zones costaneres amb una freqüència superior a l'actual permetria a la DGPML:

- Fer estudis històrics i predictius de l'evolució de les platges.
- Detectar els canvis que s'hi produeixen i veure l'evolució que segueixen.
- Millorar els models de reservori de sorra que alimenta la platja.

En definitiva, la informació acurada sobre la posició del litoral, que actualment no està disponible i que es pretén aconseguir amb aquest repte, permetria fer unes polítiques del litoral sobre la base d'un coneixement més rigorós i actualitzat.



Visor de l'evolució de la costa. Font: ICGC.



Efectes del retrocés de la línia de costa a la platja Llarga de Roda de Berà (dalt, 14 de novembre de 2018, baix, 4 de setembre de 2023).

Aspectes innovadors

- Augment de la freqüència d'informació sobre l'estat de la línia del litoral.
- Millora de la batimetria gràcies a un augment de la resolució temporal.
- Increment de la quantitat de dades per poder fer històrics de l'evolució de la línia del litoral.
- Informació en un format manipulable i vectoritzat, que permet analitzar la línia com si fos una entitat gràfica i creuar-la amb altres dades.

Unitat directiva: Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral





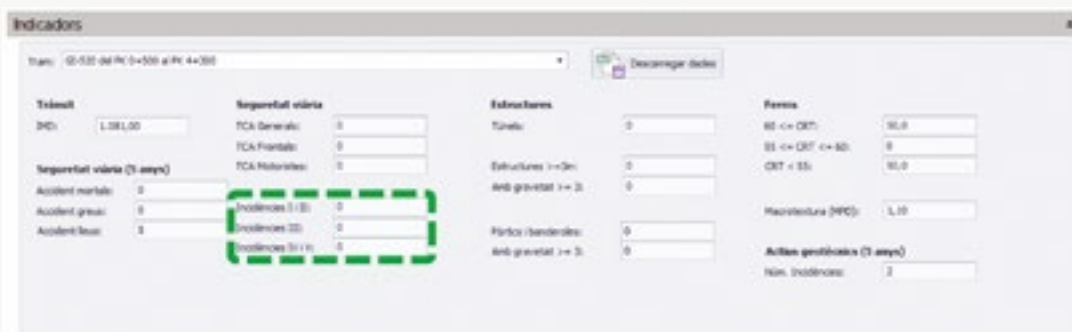
Gestió de dades i documents

Per adequar-se a les necessitats d'informació dels usuaris, PRISMA combina la informació del sistema de gestió dels projectes i obres de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat (GESPRO) amb la flexibilitat del programa Power BI i dues capes d'intel·ligència, una sobre les dades i l'altra sobre la interfície d'usuari.

GESPRO facilita la gestió integrada de projectes i obres, de carreteres i de transports –principalment de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, de Transports Metropolitans de Barcelona, de les estacions d'autobusos i els carrils bus i VAO i de les vies ciclistes. GESPRO també permet gestionar les dades dels projectes i elaborar automàticament alguns dels documents requerits per a la tramitació administrativa i tècnica dels estudis i projectes d'obra.

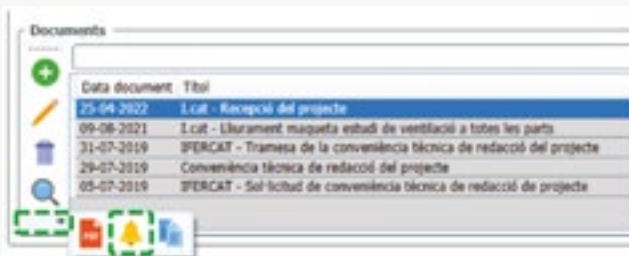
El gestor documental de projectes (GDP) és una eina de GESPRO amb què es desa d'una forma estructurada tota la documentació oficial dels projectes i les obres. Com que és un sistema comú per a totes les unitats implicades, millora la comunicació i redueix el temps de resolució dels expedients. A continuació hi ha una breu descripció de les accions més destacades del 2022.

GESPRO ha incorporat camps per enregistrar la informació dels projectes que s'han modificat per causa d'al·legacions presentades durant un tràmit d'audiència o període d'informació pública. També s'hi han incorporat indicadors d'incidències de seguretat viària que mostren les que hi ha vigents als trams de carretera on es fan les actuacions. Els valors es presenten agregats segons el nivell de gravetat i impacte, de més gran (I) a més petit (V).



PRISMA incorpora un panell d'indicadors globals de desviaments de pressupost: projecte vs. ordre d'estudi, adjudicació vs. licitació i certificacions vs. adjudicació. També mostra els indicadors de temps mitjà dels processos: per al període avaluat, es calcula el temps transcorregut entre l'inici i el final de cada procés intern dins la vida d'un projecte o obra (els valors s'assignen a la data de finalització dels processos).

GDP disposa d'un accés ràpid a les notificacions, al Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) i a l'identificador únic de documents (UID, de l'anglès unique ID) que indiquen la situació física dels documents en paper.



Aspectes innovadors

- Transformació digital de la gestió documental de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat





Milliores en la gestió dels serveis de temporada a les platges

La Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral (DGPML) té la competència d'autoritzar la distribució dels serveis de temporada (guinguetes, gandules, papereres, activitats aquàtiques, dutxes, etc.) que es col·loquen a les platges i al mar territorial del litoral català, i de fer-ne el seguiment per assegurar que compleixen la normativa. Es tracta d'unes 6.000 activitats anuals que es desenvolupen en 76 municipis. Per millorar l'agilitat i eficiència de la gestió d'aquests serveis s'han impulsat dues actuacions rellevants.

Aplicació per al seguiment dels serveis de temporada

S'ha desenvolupat una aplicació que permet millorar la inspecció de les activitats autoritzades en serveis de temporada (unes 18.000 inspeccions anuals). Fins avui, els 12 inspectors de ports i costes prenen notes en paper i feien fotografies amb càmeres; un cop recollides les dades, les treballaven a l'oficina. Ara l'aplicació instal·lada en tauletes permet carregar les dades al camp i agilitzar l'emissió dels informes.

Unificació i estandardització dels plans d'usos de temporada

Els plans d'usos de temporada que els municipis costaners han de presentar a la DGPML defineixen les ocupacions previstes a les platges. Històricament, cada municipi elaborava un pla i les parts gràfiques estaven fetes amb diferents programaris i una estructura de capes diversa. A banda, es presentava una base de dades amb les fitxes de totes les activitats recollides i les coordenades de georeferència corresponents. El Servei del Litoral aglutinava les dades en un visor de costes conjunt obert a la ciutadania.

El 2021 es va impulsar la unificació i estandardització de la part gràfica d'aquests plans establint el QGIS com a programa estàndard i definint una estructura de capes comuna vinculada amb la base de dades municipals. Ara el pla d'usos és un document que aglutina tota la informació disponible del municipi; així, la compilació dels diferents plans es pot fer automàticament, tant a la base de dades com al visor. En conseqüència, com que els plans de diferents municipis tenen una estructura i codificació úniques, es poden comparar fàcilment. El 2022 ha començat el procés d'implantació del QGIS, i aproximadament el 50 % dels municipis sol·licitants dels serveis de temporada han presentat la representació gràfica amb aquest programa. Això permet millores substancials, com aplicar consultes per validar que les ocupacions reals s'ajusten a les previsions legals, aglutinar les dades de totes les activitats, unificar tota la documentació del procés d'autorització o visualitzar al sistema d'informació geogràfica de Costes totes les característiques de les activitats (perímetre, àrea, distribució, etc.).

Aspectes innovadors

- Creació d'una aplicació per facilitar, agilitzar i optimitzar les tasques d'inspecció del litoral.
- Unificació del sistema d'informació geogràfica amb què s'elaboren els plans d'usos de temporada amb el programa QGIS.
- Fixació d'una estructura gràfica i de dades comuna per als plans de temporada.

Unitat directiva: Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral i Direcció de Serveis



Sistema d'informació geogràfica per a la gestió dels serveis de temporada.





Petjada ecològica calculada amb IA

Els principals factors que determinen la petjada ecològica dels vehicles són el tipus, el motor, la marca i l'antiguitat, la velocitat, els quilòmetres recorreguts, l'estil de conducció i la càrrega (per exemple, el nombre d'ocupants).

A hores d'ara, a Catalunya, la petjada ecològica dels vehicles es calcula aplicant al nombre de quilòmetres que fan a la xarxa viària uns valors mitjans d'emissions que només tenen en compte dos tipus de vehicles: lleugers i pesants.

Aquest sistema ofereix una solució tecnològica basada en la intel·ligència artificial per identificar, mitjançant la visió artificial i la correlació amb altres fonts de dades, el màxim nombre de factors que afecten la petjada ecològica dels vehicles que circulen per un determinat punt o àrea. L'objectiu és aplicar mesures més detallades i específiques.

El projecte pilot determinarà les condicions mínimes que han de complir les càmeres del sistema, així com el nombre d'imatges per minut que caldrà recollir per tenir una identificació determinada dels vehicles. Aquest aspecte és important, ja que condiciona el tipus de càmera i de connexió 3G o 4G, i, per tant, el pressupost per a les càmeres que s'haurien d'instal·lar en fases posteriors.



El pilot tindrà el suport de càmeres de visió del Servei Català de Trànsit, que es col·locaran de manera consecutiva en el tram de carretera que fa de laboratori per recollir la major quantitat de dades possible.

Aspectes innovadors

- Determinació del tipus de vehicle en base al reconeixement visual d'altres propietats, a banda de les matrícules.
- Generació d'una base de dades de tipus de vehicles, amb les característiques associades a cada un, per calcular les emissions contaminants.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat





Simuladors de costos del transport per carretera

Observatori dels costos del transport discrecional de viatgers per carretera a Catalunya

Les Directrius nacionals de mobilitat de Catalunya, aprovades mitjançant el Decret 362/2006, estableixen la necessitat d'aprofundir en el coneixement del transport i la mobilitat a Catalunya, d'acord amb el que determina el Llibre blanc del transport de la Unió Europea. Els observatoris del transport són una eina per aconseguir aquests objectius; en concret, per donar a conèixer la situació i evolució dels costos del transport per carretera a Catalunya, i assessorar amb criteris de sostenibilitat diferents sectors implicats en l'activitat del transport i la mobilitat a la xarxa viària. Aquestes Directrius també estableixen que hi ha d'haver cooperació entre les diferents unitats del Departament de Territori i la resta de departaments de la Generalitat de Catalunya, les altres administracions, els operadors dels diferents modes de transport i les diverses associacions i entitats implicades en el desenvolupament sostenible del sistema de transport.

El simulador de l'Observatori, que ha evolucionat gràcies a les aportacions de les associacions dels operadors d'autobús, digitalitza el mecanisme de càlcul dels costos del transport discrecional de viatgers per carretera. És una millora evident del servei a l'usuari.

Simulador de l'Observatori dels costos del transport de mercaderies per carretera a Catalunya

L'any 2020 es va desenvolupar el simulador de costos del transport de mercaderies com a eina per a professionals del sector (associacions de transportistes, particulars, autònoms, etc.). Un cop introduïdes les característiques econòmiques d'explotació del vehicle, ofereix una sèrie de resultats com a referència mitjana del sector.

Tant en el cas del simulador de costos del transport de viatgers com en el de mercaderies, es pot consultar l'informe resum que elabora anualment el Departament. Aquests informes recullen les principals conclusions relatives a l'evolució dels costos de transport entre l'últim exercici analitzat i l'any immediatament anterior.

Aspectes innovadors

- Digitalització del mecanisme de càlcul dels costos del transport discrecional de viatgers i del de mercaderies.
- Transformació digital de la comunicació amb els usuaris.

Unitat directiva: Direcció General de Transports i Mobilitat



Reconeixement òptic de caràcters (ROC) per a pagaments i descomptes

Lectura de matrícules per facilitar els pagaments a les vies d'alta capacitat

El sistema de lectura de matrícules que s'ha desenvolupat està en funcionament des del 2 de gener de 2023. Es basa en el reconeixement òptic de caràcters i el processament de les dades relatives a matrícules i vehicles dels usuaris inscrits en un registre gratuït del web de la societat concessionària.

Té l'objectiu d'augmentar l'ús de l'autopista en el tram de la ronda de Manresa, ja que fa possible aplicar un descompte del 100 % de l'import de la barrera lateral de Sant Vicenç de Castellet per a tots els recorreguts entre l'enllaç núm. 41 (Sant Vicenç de Castellet) i el final de l'autopista C-16 a Sant Fruitós de Bages (ronda de Manresa), en tots dos sentits de circulació.

Fins ara, el reconeixement de matrícules es feia amb mitjans de telepeatge (Via-T o Satelise), en què els usuaris havien de facilitar les dades bancàries (targeta de crèdit o dèbit, o compte corrent). La finalitat d'aquesta proposta, per tant, és evitar que calgui facilitar aquestes dades ni en l'alta ni en cap altre moment.

En aquest cas, a banda de modificar el web de la societat concessionària, es desenvolupen tres nous programes per aprofitar les càmeres i punts de control de l'autopista, i adaptar-los a les noves necessitats:

- Programari de web i de gestió de la relació amb els clients: administra les dades de les altes i baixes de matrícules i les incorpora al fitxer.
- Programari de via de peatge: processa les dades de la matrícula llegida juntament amb el fitxer disponible.
- Programari de gestió interna: incorpora aquest nou mitjà de pagament dinàmic per validar la transacció.

ROC per comprovar descomptes

Amb un propòsit i tecnologia similars als del projecte anterior, es van instal·lar diferents càmeres per fer la lectura i el reconeixement de la matrícula dels vehicles que circulen per l'autopista a altes velocitats (120 km/h) i assignar-les a un dispositiu de pagament dinàmic d'una manera unívoca. Es tracta d'acreditar que les característiques dels vehicles que gaudeixen d'un descompte coincideixen amb les que consten al seu dispositiu de pagament, amb l'objectiu d'evitar el frau.

Aspectes innovadors

- Visió per computador per identificar vehicles.

Unitat directiva: Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat



Autopista C-32 direcció Barcelona desde l'autopista AP-7 (sortida 31).



Gestió del transport a demanda

Digitalització dels serveis de transport a demanda (TAD) sota la marca Clic.cat



Un dels vehicles del TAD al Ripollès que va entrar en funcionament el 2022.

La Generalitat de Catalunya aposta per la digitalització dels TAD i per això el desembre de 2020 va crear la marca Clic.cat, que engloba tots els que estan digitalitzats en forma d'app per a dispositius mòbils. La contractació o creació de l'app per a la marca Clic.cat depèn de cada operador.

A finals de 2022 hi havia vuit sistemes Clic.cat en operació: el Pla de l'Estany, el Gironès, la Garrotxa, l'Alta Segarra, les Garrigues, el Ripollès, les Comes (Igualada) i Can Sunyer (Sant Andreu de la Barca). La xarxa del TAD actualment disposa de 240 línies, que arriben a 751 municipis, amb uns recorreguts i horaris

establerts, en què només es presta el servei si hi ha reserves prèvies. D'aquesta manera, els vehicles i les rutes s'ajusten a la demanda real, i, per tant, s'eviten recorreguts ineficients i emissions de CO₂. A més de les línies on totes les expedicions i parades són a demanda, el TAD també pot ser present en línies amb serveis regulars que tinguin parades allunyades del recorregut principal o en expedicions en hores amb baixa demanda.

Arran de la popularització dels telèfons intel·ligents, s'han desenvolupat solucions tecnològiques per fer les reserves a través d'aquests dispositius que optimitzen el transport a demanda i el fan més flexible des del punt de vista de l'operació. Així, en alguns sistemes Clic.cat –per exemple, a l'Alta Segarra o a Can Sunyer–, s'ha passat d'un sistema amb expedicions a demanda a un sistema completament obert, en què el recorregut del vehicle es va definint a mesura que els usuaris fan peticions.

Implantació de SAE de baix cost en empreses de transport per carretera

La proposta AquíBus, de Nexus Geographics, va rebre el primer premi a la novena edició de l'SmartCatalonia Challenge, el concurs d'innovació oberta impulsat per la Generalitat de Catalunya i la Fundació i2CAT. Com a resultat, s'ha desenvolupat un projecte pilot, basat en tecnologia big data, que ha comptat amb la participació d'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) Lleida i Autocars Gamón.

Mitjançant una aplicació senzilla i intuïtiva, l'ATM Lleida obté informació en temps real sobre la localització dels autobusos. I gràcies a l'anàlisi basada en tecnologia *big data* de les dades de localització de cada vehicle, l'Administració i l'operadora han pogut optimitzar la gestió del transport per carretera, ja que les incidències en el servei es detecten de manera precoç.

A la prova pilot, que es va dur a terme el 2022, fins al mes de novembre, es va instal·lar l'aplicació als vehicles de 15 conductors que fan el servei exprés.cat a les línies e2 (Alfarràs-Lleida), e3 (Alcarràs-Lleida) i e5 (Almacelles-Lleida).

Aspectes innovadors

- Geolocalització de cada autobús en temps real, amb informació sobre el vehicle, la ruta i el moment de sortida i sobre les incidències.
- Optimització del servei, ja que s'eviten expedicions amb poca ocupació.

Cicle de vida de la geoinformació

Disseny i innovació en la producció i explotació de la geoinformació

La finalitat del projecte és desenvolupar eines i aplicar mètodes que facilitin la creació i actualització de la informació geogràfica vectorial o ràster de la manera més eficient i propera a les demandes externes. També es vol dotar de versatilitat els models de dades per derivar productes conformes als estàndards internacionals.

Aquestes són les accions que s'han fet:

- Detecció automàtica o semiautomàtica de canvis en el territori per agilitzar el procés d'actualització de la informació cartogràfica.
- Millora de l'ajust en l'aerotriangulació, implementació de millores radiomètriques, nous processos i anàlisi de nous programes per produir ortofotos.
- Obtenció d'un model digital de superfícies (MDS) dens per a tot el territori, adequat per detectar canvis o per generar ortofotos reals o models de ciutats.
- Estudi de la complementarietat de les dades d'un MDS i de les dades òptiques: les primeres detecten canvis volumètrics (expansió urbana industrial, infraestructures viàries, tala de boscos); les segones detecten canvis superficials (canvis en l'asfalt, preparació de solars).
- Canvis metodològics i tecnològics en els fluxos o cadenes productives i en el disseny de models de dades més rics i preparats per integrar en arquitectures d'intel·ligència artificial, entre d'altres per agilitzar el marcatge de zones a actualitzar en els productes del mapa de cobertes i sòls de Catalunya.
- Desenvolupament de la detecció de grans canvis espacials o radiomètrics al més automatitzada possible per generar cartografies temàtiques de paràmetres ambientals, a partir de capes de geoinformació pròpies o de sèries temporals de satèl·lit, òptiques i radar, algoritmes d'intel·ligència artificial i en particular de l'aprenentatge profund (*deep learning*).
- Al llarg del 2022 s'ha desenvolupat la detecció de grans canvis espacials o radiomètrics per generar candidats a conreus il·legals a partir de les variacions en CHM (*Canopy High Model*).



Canvis detectats per aprenentatge profund a partir d'ortoimatges de diferents anys.
Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



Preservació de la geoinformació digital

La producció cartogràfica es mou en un entorn completament digital des de la captació de dades fins a la consulta per part de l'usuari. Ja fa anys que l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) es va plantejar dur a terme una correcta preservació digital d'aquesta documentació i dels seus processos de generació.

Aquest treball inclou un vessant arxivístic de tria i descripció de la documentació que cal guardar i un vessant tècnic que estableixi els formats i protocols tècnics de preservació. Així mateix, cal definir uns processos de preservació aplicables a tot el procés de concepció, producció i consum de mapes digitals. Per al cas concret de la cartografia es tracta, sobretot, de resoldre el problema de l'enorme complexitat de les dades. La preservació ha de garantir la disponibilitat de la geoinformació al llarg del temps, i l'ha de conservar de manera permanent, segura i durable.

Entre les tasques fetes, destaquen:

- Redacció de la Guia de preservació permanent per seguir a l'ICGC. També s'ha revisat el protocol de gravació de fitxers al cintotecari, cosa que ha comportat modificar els formularis d'entrada de dades.
- Descripció de les metadades de les cintoteques ICGC.
- Implementació de polítiques de preservació de la geoinformació digital als productes ortofotomapa i topogràfic (certificats ISO 9001).



Productes de l'ICGC en CD. Font: ICGC.

Aspectes innovadors

- Definició de criteris de preservació dels productes de informació geogràfica i el procés que han de seguir els que es generin a partir d'ara per assegurar-ne la preservació.
- Implementació de sistemes de detecció automàtica de canvis.
- Configuració d'arquitectures que, a partir de xarxes neuronals (intel·ligència artificial), permetin detectar els canvis més rellevants (actualització cartogràfica sobre el territori).

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



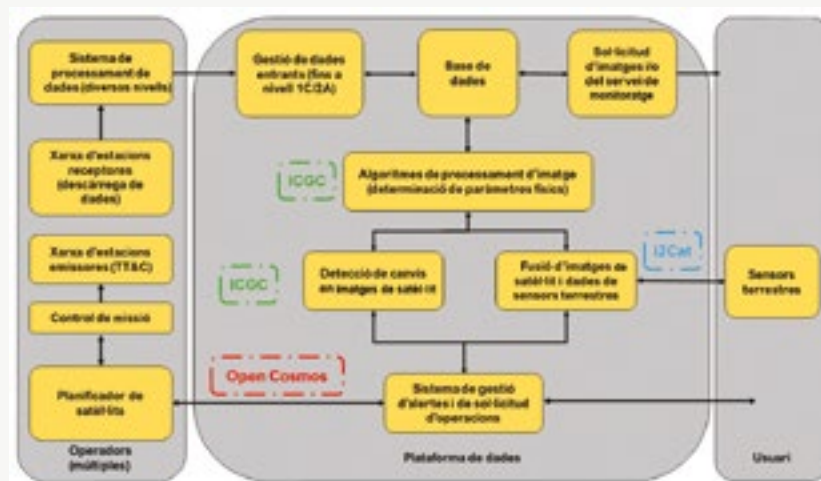


Monitoratge intel·ligent del territori

La fita principal del projecte *Earth Observation Smart Monitoring System* (EOSMS) és generar un prototip d'un sistema constituït per un conjunt de programes que, a partir de les necessitats dels usuaris, adquireix i processa imatges satèl·lit de manera reactiva i intel·ligent per detectar canvis en el territori, generar alertes davant un canvi rellevant i gestionar les sol·licituds d'operació dels satèl·lits.

El desenvolupament d'aquest sistema de monitoratge inclou un servei automatitzat de gestió d'alertes conjuntes que provenen d'imatges de satèl·lit i de sensors terrestres, integrat amb la planificació dels satèl·lits. Si la informació rebuda és insuficient o poc precisa, el sistema ofereix recomanacions personalitzades a l'usuari sobre com demanar noves imatges, amb més precisió, de la zona objecte d'estudi.

Aquest prototip és aplicable a la gestió del reg de cultius. Mitjançant l'adquisició i el processament d'imatges de satèl·lit combinades amb les dades dels sensors del terreny, el sistema detecta canvis en la humitat del sòl i genera i les alertes oportunes.



Arquitectura del sistema. Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Destaquen com a objectius del projecte:

- Implementar una eina que serveixi de banc de proves per desenvolupar noves tecnologies de processament d'imatges i de gestió del territori.
- Transferir coneixement entre els participants: permetrà crear productes innovadors i obrir noves oportunitats de mercat.
- Contribuir a la digitalització i a la sostenibilitat, ja que utilitza una plataforma al núvol, on el dimensionament és flexible i a demanda dels recursos, cosa que incrementa les capacitats de computació i el rendiment dels productes.
- Generar un ecosistema que vol facilitar la creació d'empreses a Catalunya dedicades a explotar el mercat de dades d'observació terrestre i de la internet de les coses (IdC).

Aspectes innovadors

- Detecció automatitzada de canvis en el territori a partir de l'anàlisi d'imatges satèl·lit i generació d'alertes.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Millores en les tècniques geofísiques

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) millora les tècniques geofísiques per oferir millors resultats i aplicacions en àmbits tan diversos com són la geotècnia, l'enginyeria civil i els riscos geològics, la cartografia geològica, la geotèrmia, la hidrogeologia, els estudis de mediambientals, l'enginyeria sísmica, l'edafologia i l'arqueologia.



Campanya de camp de sísmica passiva per implementar mesures de soroll sísmic en Array a la zona del Vallès dins el projecte GEOURBAN.
Font: ICGC.

Aquestes són les principals tasques fetes dins el marc del projecte:

- El 2020 es van aplicar noves tecnologies geofísiques a l'estudi del subsòl de les diferents conques de Catalunya a través del mètode gravimètric. Concretament, dins del projecte GEOURBAN, s'ha dut a terme una nova campanya de sísmica passiva, amb la tècnica d'Array, que consisteix a registrar el soroll sísmic amb una constel·lació de sensors per caracteritzar el perfil vertical de la velocitat de propagació de les ones de cisalla.
- El 2021 es van ampliar aquestes metodologies i s'hi va incorporar la interferometria sísmica, sempre amb l'objectiu d'integrar el màxim de dades geofísiques en la interpretació final dels estudis per reduir incerteses.
- El 2022, l'ICGC ha participat en diversos projectes com:
 - AMEPART: centrat en l'estudi del repartiment de la deformació en una zona lateral de la branca nord de l'arc orogènic de Gibraltar (Serralada Bètica). El millor coneixement del repartiment de la deformació en aquesta transversal permetrà fer interpretacions més ajustades sobre l'evolució tectònica recent de l'orogen Bètic-Rifeny.
 - IMAGYN: el principal objectiu del projecte és obtenir una imatge d'alta resolució de l'estructura cortical del Pirineu Central, imatge necessària per analitzar el paper jugat per l'estructuració varisca i l'heterogeneïtat dels materials de basament i els materials superiors des del punt de vista petrofísic i estructural en l'evolució geodinàmica de l'orogen.
 - NSOURCE: aquest projecte aportarà nova informació que podria ajudar a millorar/actualitzar els estudis de perillositat fets en el marc del pla SISMICAT i a plantejar-ne de nous, de manera que millorarà el coneixement del risc sísmic a Catalunya

Aspectes innovadors

- Adaptació de noves tecnologies als estudis geofísics per determinar millor l'estructura del subsòl.
- Determinació de noves metodologies de treball, programes de processament de dades, inversió de dades i modelització.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Generació de models de ciutats

En els models de ciutats 3D, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) combina el vol fotogramètric i els sensors LiDAR (*Light Detection and Ranging*), amb treballs de taquimetria i fotogrametria que s'apliquen a les zones que queden ocultes. Les aplicacions de la modelització en 3D de ciutats requereixen una elevada precisió i completesa i, per això, el que es necessita són dades 3D acurades, amb un model de dades òptim i una georeferenciació de qualitat.

Es poden distingir diversos nivells de detall (LOD, de l'anglès *Level Of Detail*), normalment classificats entre LOD0 i LOD4, tot i que en models 3D de ciutats es treballa entre LOD1 i LOD3. En qualsevol cas, l'aplicació final indicarà quin s'ha d'utilitzar: en uns casos n'hi ha prou amb la simple representació dels edificis amb blocs rectangulars, però en altres es requereixen detalls més complexos.



Els objectius d'aquest projecte a curt termini són analitzar els requeriments per a les dades d'entrada, analitzar la tipologia dels productes que es poden obtenir, establir els fluxos de treball i avaluar-ne els costos. A mitjà termini, l'objectiu és actualitzar el model de dades de la cartografia urbana 1:1000 per obtenir models semàntics de ciutats LOD2, així com implementar les cadenes productives necessàries per generar models ràster hiperrealistes basats en models de triangles no semàntics.

Model de ciutat 3D. Font: ICGC.

Aspectes innovadors

- Generació de models de ciutats semàntics i de models de triangles hiperrealistes.
- Obtenció dels primers models Orto3D a partir de dades de sistemes *Mobile* (imatge) i també combinant imatges *Mobile* i imatges del sensor aeri PENTA.
- Estudi de models *Building Information Modeling* (BIM) per veure quines implicacions poden tenir respecte al model de dades de la CT1M (Cartografia Topogràfica E :1.000).

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



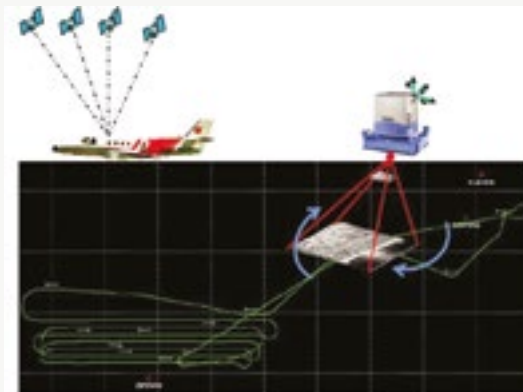


Sensors d'observació de la Terra i cartografia

NOSA. Sistemes de posicionament i orientació de sensors aerotransportats

L'objectiu principal del projecte és integrar els sistemes i algorismes necessaris per determinar directament (és a dir, mitjançant la integració d'observacions GPS i inercials) l'orientació de sensors d'observació de la Terra aerotransportats com són els radars interferomètrics, els altímetres làser i els sistemes òptics hiperespectrals i càmeres fotogràmiques.

Al 2022 s'ha treballat, entre d'altres, en l'establiment d'un flux per poder generar un mosaic d'imatges de manera ràpida, just immediatament després de l'aterratge, en el cas de projectes de resposta a catàstrofes. A més, s'ha dissenyat i construït un adaptador per posar el sistema PENTA al forat de darrera del vehicle Caravan i també s'han iniciat els treballs per integrar-hi un sensor meteorològic.



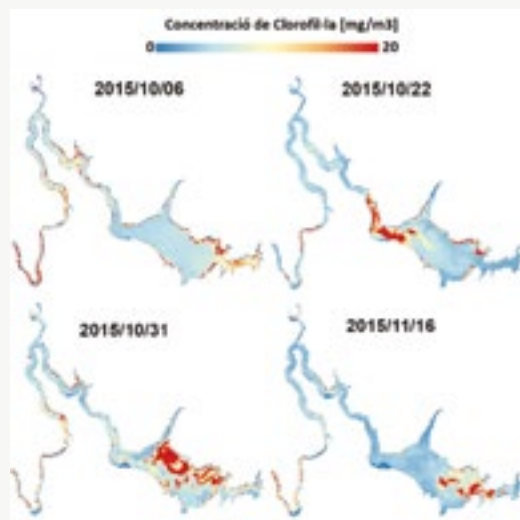
Representació de la trajectòria i georeferenciació directa del sensor integrant d'observacions GPS i inercials.
Font: ICGC.

Aplicacions temàtiques per explotar dades dels sensors d'observació de la Terra

Una de les finalitats d'aquest projectes és el desenvolupament d'eines i metodologies per fusionar i transformar les dades captades pels sensors d'observació de la Terra embarcats en satèl·lits i/o en avió, com és el cas de l'altímetre làser o dels sensors hiperespectrals, en informació per al control i gestió de l'evolució del territori i el medi ambient. A partir de la informació generada, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) ha desenvolupat diverses aplicacions per ajudar els gestors en la presa de decisions sobre l'afectació i els impactes del clima sobre les masses forestals, el monitoratge de conreus, l'anàlisi de contaminació lumínica, de materials de cobertes superficials, d'idoneïtat solar, l'avaluació de zones d'afectació per temporals o el comportament tèrmic.

Durant el 2021 es va treballar en l'anàlisi de sèries temporals de dades de satèl·lit òptiques i l'aplicació d'aproximacions en intel·ligència artificial per generar nous productes i serveis en àmbits com la severitat d'incendis o la qualitat de l'aigua en embassaments.

Al 2022 s'ha continuat la línia de treball de l'any anterior, però s'ha ampliat a productes i serveis d'identificació de conreus i les plomes al mar.



Valors de concentració de clorofil·la a, en l'episodi de floracions algals a l'embassament de Sau a partir de l'anàlisi d'imatges del programa Landsat8. Font: ICGC.

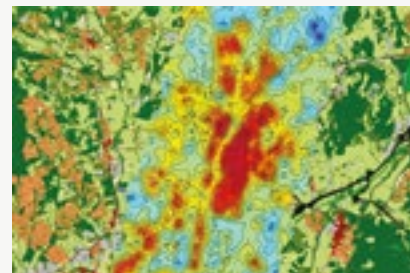




Modelització de sensors d'observació de la Terra per a aplicacions cartogràfiques

Aquest projecte estudia nous sensors d'observació de la Terra que es puguin aplicar a la cartografia i a la geoinformació temàtica. Posteriorment, segons el tipus de sensor, es desenvolupen eines i metodologies per optimitzar la transformació de les dades que s'han captat en geoinformació.

La determinació dels sensors candidats a contribuir a la cartografia i a les aplicacions temàtiques requereix de la caracterització precisa de la geometria de les càmeres digitals zenitals i obliqües, de l'estudi dels models geomètrics dels sensors, de la fusió de dades de diferents sensors, i, per últim, de l'exploració de noves plataformes d'observació (drons, petits satèl·lits, etc.).



Comportament tèrmic i illa de calor, sobre cartografia Local Climate zones, feta al municipi de Granollers a partir de dades del sensor TASI. Font: ICGC.

Aspectes innovadors

- La determinació dels models i paràmetres de calibració de les instal·lacions dels sensors amb els sensors de navegació INS/GNSS.
- El disseny de noves plataformes de captació i anàlisi del seu valor afegit.
- El desenvolupament d'eines i metodologies per optimitzar la transformació de dades captades pels sensors d'observació de la Terra en geoinformació.
- El desenvolupament de nous productes i serveis especialitzats en sostenibilitat territorial i/o emergència climàtica.
- La implementació de noves eines de suport a la decisió i accions.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Projecte UNION

UNION és una tecnologia per proporcionar una navegació precisa i en temps real a un volum molt elevat d'usuaris amb equips simples com dispositius instal·lats en vehicles, drons o telèfons intel·ligents, entre d'altres.

El projecte es basa en l'aprofitament de les infraestructures d'estacions permanents existents en el territori, com ara la xarxa CatNet de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC); en el desenvolupament de nous algorismes de càlcul, i, per últim, en la integració d'altres serveis i tecnologies de posicionament, sempre tenint presents les noves possibilitats i els serveis que ofereix la constel·lació GNSS (*Global Navigation Satellite System*) europea Galileo. La solució permet difondre dades a receptors de baix cost aprofitant infraestructures existents d'estacions permanents, per crear una xarxa virtual de receptors molt més densa, la qual facilita part de la complexitat al receptor de l'usuari. Així, els algorismes desenvolupats per aquesta proposta serviran per valorar la idoneïtat de l'aplicació com a servei de posicionament per al mercat de masses.



Funcionament de UNION i logotip del projecte.
Font: ICGC.

Aspectes innovadors

- Tecnologia per proporcionar una navegació precisa i en temps real a dispositius instal·lats en vehicles, drons o telèfons intel·ligents, entre altres.
- Validació i demostració de la tecnologia en dos aplicacions rellevants: navegació de vehicles autònoms i serveis basats en localització instal·lats en telèfons intel·ligents.
- Millora d'aspectes crítics, com ara la continuïtat, la precisió i la disponibilitat de les dades, tres aspectes fonamentals en la navegació en rutes de centenars de quilòmetres.

Unitat directiva: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya





Aplicació de gestió de fiances

L'aplicació de gestió de fiances té diversos objectius:

- Crear un espai digital per als usuaris de l'aplicació: hi podran consultar les dades de la documentació que hagin registrat al Registre de Fiances de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL).
- Automatitzar processos i fer més eficient la feina del personal de l'INCASÒL.
- Fer més visible l'INCASÒL entre la ciutadania, ja que augmenta el nombre de serveis i s'ofereix una imatge més amigable de la relació ciutadà-Administració.
- Reduir el frau en matèria de dipòsit de fiances, per la major implicació de la part arrendatària en el procés i com a conseqüència del punt anterior.

L'aplicació de gestió de fiances facilitarà:

- Consultar les dades dels contractes registrats al Registre de fiances de l'INCASÒL i dels expedients oberts.
- Sol·licitar certificats de les dades registrades al Registre de fiances de l'INCASÒL.
- Contactar telemàticament amb l'INCASÒL per resoldre dubtes jurídics i/o interpretatius dels contractes d'arrendament.



Aplicació mòbil per a la gestió de fiances d'INCASÒL. Font: INCASÒL.

Aspectes innovadors

- Gestió de la tramitació més àgil i intuïtiva.
- Millora de la comunicació amb la ciutadania.
- Simplificació dels tràmits i millora de l'entorn digital de l'INCASÒL.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl





INCAGIS

L'objectiu principal del projecte INCAGIS és crear una base de dades geoespacial que contingui la informació gràfica actualitzada dels béns de sòl i edificació propietat de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL), i també de tots els sectors de planejament on l'INCASÒL té alguna propietat o algun dret. A més, també té per objectiu que aquesta informació gràfica es relacioni amb la informació alfanumèrica procedent de les bases de dades corporatives i sigui fàcilment consultable pels membres de l'organització. Aquesta geoinformació és clau perquè resulta un actiu estratègic que aporta coneixement i valor afegit a l'organització.



Visor INCAGIS. Font: INCASÒL.

El projecte té les següents finalitats:

- Fer la transcripció gràfica dels béns de sòl, edificació i sectors de planejament propietat de l'INCASÒL i establir-ne els criteris i les condicions tècniques. Fer prèviament una recerca patrimonial per poder delimitar gràficament cadascun dels béns i sectors.
- Desenvolupar i implementar una solució de programari que garanteixi, en termes de qualitat i eficiència, produir i mantenir les dades gràfiques i exportar-les a format SIG.
- Capacitar, mitjançant un pla de formació, els tècnics de l'INCASÒL designats per dur a terme les tasques de manteniment i actualització de la informació gràfica dels béns de sòl, edificació i sectors de planejament de l'INCASÒL.

Aspectes innovadors

- Producció i manteniment de la informació gràfica en format CAD en entorn MicroStation per mitjà del model gràfic límit-centroide.
- Implementació d'eines tecnològiques de suport al projecte en l'entorn Microstation que garanteixin l'eficiència i la qualitat dels processos de producció i la conversió posterior de la informació a format SIG.
- Nous processos automatitzats d'integració, anàlisi i explotació de les dades gràfiques i alfanumèriques procedents de les bases de dades corporatives.
- Accés a tota la informació geoespacial validada i actualitzada en el visor web corporatiu INCAGIS.
- Possibilitat d'extrapolació o adaptació a altres organitzacions.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



INCASÒL Open Data

L'Institut Català del Sòl (INCASÒL) gestiona un gran volum de dades i, tot i algunes excepcions (com ara dades de caràcter personal), han d'estar disponibles en format lliure i obert per a tothom perquè es puguin reutilitzar. Les dades tenen un gran valor per conèixer millor les possibles actuacions en matèria d'habitatge, la gestió del procés de transformació urbanística del sòl o la gestió del patrimoni natural entre d'altres.

En aquest context, es proposa dur a terme un projecte de dades obertes de l'INCASÒL mitjançant la creació a la UPF la Càtedra INCASÒL-UPF d'anàlisi de dades, que defineixi un posicionament i l'estratègia a seguir els propers anys sobre la informació que gestiona en els seus àmbits d'actuació plantejant un conjunt de reptes a alumnes de la UPF.

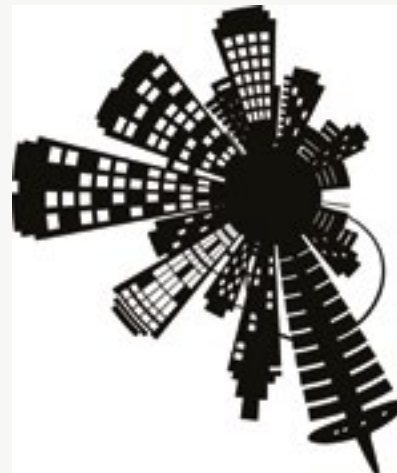
Els objectius del projecte són:

- Definir un projecte de dades obertes que inclogui una estratègia sobre el tractament de la informació pública de l'INCASÒL.
- Assessorar l'INCASÒL sobre els diferents models o les opcions sobre les quals desenvolupar el servei de dades obertes tenint en compte el manteniment que caldrà fer.
- Ajudar a la creació d'un catàleg de dades de l'INCASÒL per compartir dades amb tercers.

Aquest procés es va adreçar a un centenar d'alumnes que acabaven la carrera de la UPF, amb el lideratge de la Direcció de Patrimoni i el Consell d'Innovació i amb el guiatge i suport de set especialistes de l'INCASÒL. Els projectes elaborats amb les idees dels alumnes es van presentar el novembre de 2022. Va permetre captar coneixement i explorar solucions als reptes plantejats pels estudiants amb expertesa sobre la seva disciplina i poc coneixement de l'Administració pública. Aquest projecte es va abordar amb transparència, ètica, però respectant la normativa en matèria de protecció de dades.



Presentació dels resultats a la UPF. Font: INCASÒL.



Font: Gordon Johnson a Pixabay.

Aspectes innovadors

- Creació d'una càtedra d'anàlisi de les dades generades per l'INCASÒL.
- Impuls d'un procés d'innovació oberta entre la UPF i l'INCASÒL.

Unitat directiva: Institut Català del Sòl



ANNEX

Informació complementària de la memòria.



ÍNDEX PER UNITATS DIRECTIVES

	Pàg
Aeroports de Catalunya	
Abalisament per a vols nocturns	93
Airport Governance Toolkit	120
Agència de l'Habitatge de Catalunya	
HOUSEFUL: una gestió circular durant el cicle vital dels edificis	18
Criteris ambientals aplicats a l'edificació	99
Construcció sostenible i eficiència energètica	100
Edificar sense perjudicar el medi ambient	110
Autoritat del Transport Metropolità	
El transport públic a l'abast del mòbil: el primer pas cap a la revolució tarifària	36
Projecte DIGNITY	88
Modelització per avaluar la qualitat de l'aire	116
Digitalització del sistema tramviari	117
Sistema de guiatge a l'interior	118
L'Observatori de la Mobilitat de Catalunya	119
Índex d'ocupació dels aparcament d'enllaç a les estacions ferroviàries	121
CIMALSA	
EDAR autosuficient energèticament	102
Direcció de Serveis	
Millores en la gestió dels serveis de temporada a les platges	127
Direcció General d'Estratègies Territorials	
Prova pilot del Programa d'arrelament territorial	89
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat	
Un assistent virtual per revisar els projectes d'infraestructures	34
Treball col·laboratiu per definir reptes com a projectes	69
Projecte School Chance	72
Anàlisi per a la predicció de riscos en els trams de concentració d'esllavissades	86
Instal·lació de plaques solars a les infraestructures viàries	103
Rehabilitació estructura de tipologia tub arc amb geopolímers	115
Velocitat real a la xarxa de carreteres amb dades de TomTom (<i>Traffic Stats</i>)	120
Explotació de dades massives de mobilitat amb telefonia mòbil	120
Senyals de limitació de velocitat que varien en funció de les condicions meteorològiques	121
Automatització de la valoració Star Rating	122
Gestió de dades i documents	126
Reconeixement òptic de caràcters (ROC) per a pagaments i descomptes	130
Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura	
Predir el comportament del territori per anticipar-se als canvis	38
Incorporació de la perspectiva de gènere al planejament	65
Jornades internes de reflexió i innovació	70
Sustainable MED Cities (Programa ENI CBC Med)	73
Projecte SIRI: una província d'Inhambane (Moçambic) sostenible, inclusiva i resilient	74
Prova pilot del Programa d'arrelament territorial	89

Críteris d'implantació de plantes solars en sòl no urbanitzable	90
Noves mirades en els plans directors urbanístics	91
Reflexions i treballs previs per al nou planejament territorial	92
Projecte EN-TRACK	111
Projecte SENSEI	112
Projecte Train4Sustain	113
Estudis urbanístics de l'Observatori del Territori	123
MUC 1:1.000, mapa de planejament amb validesa jurídica	124
Direcció General d'Agenda i Rehabilitació Urbana	
Riscos i oportunitats a les Terres de l'Ebre: PARTE, un projecte pioner de les Nacions Unides sobre la resiliència dels territoris	23
Direcció General de Polítiques de Muntanya i del Litoral	
Predir el comportament del territori per anticipar-se als canvis	38
Estudi de la línia del litoral amb tecnologia d'observació de la Terra	125
Millores en la gestió dels serveis de temporada a les platges	127
Direcció General de Transports i Mobilitat	
La conducció autònoma, una solució a la mobilitat en parcs naturals i àrees rurals aïllades	31
Espais planificats per a una mobilitat lliure d'assetjament	64
Assetjament al transport públic i a les ciclistes i usuaris de vehicles de mobilitat personal (VMP)	66
Pla estratègic de mobilitat i gènere	67
Distribució de mercaderies	71
Xarxa d'heliports d'emergències H24 de la Generalitat	93
Recollir l'opinió per millorar les estratègies	94
Projecte RE-PLAN CITY LIFE	103
Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle als ports, mesura i adaptació	108
Adaptació dels ports de la Generalitat al canvi climàtic	109
Descarbonització al transport	114
Xarxa d'estacions de pesatge a alta velocitat	115
Pejxada ecològica calculada amb IA	128
Simuladors de costos del transport per carretera	129
Gestió del transport a demanda	131
Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	
5G i internet de les coses: dues eines innovadores per al manteniment predictiu de la xarxa ferroviària	21
Projecte DIAMOND	68
Innovació en el manteniment de les infraestructures ferroviàries	75
Seguretat i resiliència davant atacs físics i cibernètics al ferrocarril	84
Projecte EPiEMed	96
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	
El projecte europeu FIRE-RES: solucions innovadores enfront d'una nova generació d'incendis forestals	28
Un servei geològic europeu	76
Innovació en dades geoespaciales i de 3D	77
Interferometria per radar	78
Millora del processament de dades sísmiques	79
Riscos per moviments del terreny	81

Prevenió de riscos per fenòmens disruptius	82
Cicle de vida de la geoinformació	132
Monitoratge intel·ligent del territori	134
Millores en les tècniques geofísiques	135
Generació de models de ciutats	136
Sensors d'observació de la Terra i cartografia	137
Projecte UNION	139

Institut Català del Sòl

Un nou model corporatiu en tres programes: innovar per impactar	26
Biohabitabilitat	80
CoIndustry-ing	97
Actuació a l'entorn de la Colònia Güell	98
Renaturalització de camp de golf	104
Materials d'origen natural en habitatges	105
Regeneració d'espais d'activitat econòmica	106
Projecte Syn.ikia, barris amb energia positiva	107
Aplicació de gestió de fiances	140
INCAGIS	141
INCASÒL Open Data	142

Ports de la Generalitat

Instal·lació del primer carregador elèctric de vaixells nàutics	109
Construcció d'un vaixell elèctric pioner per a usos portuaris	109

Secretaria General

La conducció autònoma, una solució a la mobilitat en parcs naturals i àrees rurals aïllades	31
Predir el comportament del territori per anticipar-se als canvis	38