

Maig de 2022. Píndola tecnològica

L'hidrogen verd

a Catalunya

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència Creative Commons. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i logotips en el present informe és merament informatiu. Les marques i logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, organitzacions i entitats que formen part de l'ecosistema de l'hidrogen. Poden haver-hi empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

Barcelona, maig del 2022

Índex de Continguts

1. Definició de l'hidrogen

Transició energètica

L'hidrogen com a vector energètic

Colors de l'hidrogen

Importància per a la indústria

2. Mercat mundial de l'hidrogen

L'hidrogen verd a escala mundial

Evolució i perspectives dels costos de l'hidrogen

Iniciatives mundials en hidrogen

Estratègies nacionals en hidrogen al món

L'estratègia de la UE en hidrogen

Valls europees de l'hidrogen

Iniciatives a l'Estat espanyol: Full de Ruta de l'Hidrogen i PERTE

Principals empreses del mercat de l'hidrogen

Inversió Estrangera Directa en l'hidrogen verd

Principals startups d'hidrogen al món

3. Principals aplicacions per sector de demanda i ODS

Aplicacions de l'hidrogen per sectors

L'hidrogen i els ODS

4. Oportunitats i reptes de l'hidrogen verd

Oportunitats i reptes de l'hidrogen

5. L'hidrogen a Catalunya

Mapatge de l'ecosistema de l'hidrogen a Catalunya

Ecosistema de l'hidrogen a Catalunya

Agents de l'ecosistema de l'hidrogen a Catalunya

Iniciatives per potenciar l'hidrogen verd a Catalunya

Talent a Catalunya

6. Casos d'èxit a Catalunya

L'hidrogen verd a Catalunya

1. Definició de l'hidrogen

La UE avança amb pas ferm en la consecució de la neutralitat climàtica el 2050 i el vector hidrogen hi pot jugar un paper destacat

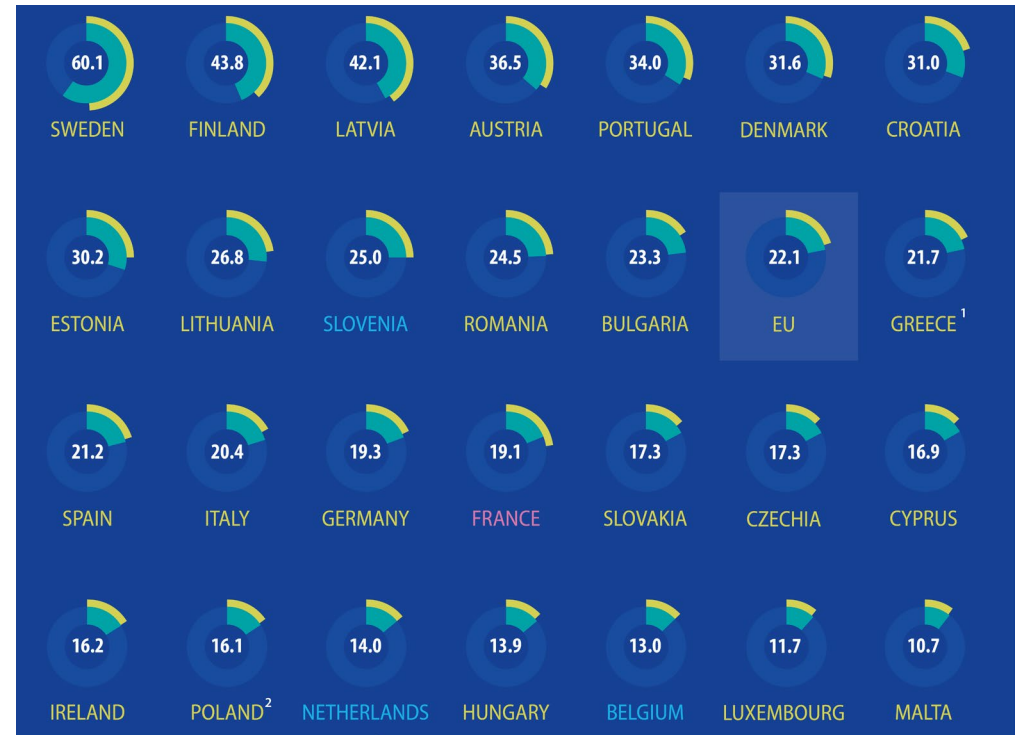
La UE ha establert l'objectiu d'assolir el **32 % d'energia renovable per al 2030**. Aquest objectiu és assolible, malgrat que alguns països europeus encara estan lluny.

Amb el **Pacte Verd Europeu (Green Deal)**, la UE augmenta la seva ambició climàtica i pretén convertir-se en el **primer continent climàticament neutre el 2050**. Per complir-ho, la Comissió s'ha compromès a fer que la legislació existent s'adeqüi al 55 % de reducció d'emissions el 2030. En aquest context, el **vector hidrogen hi pot jugar un paper destacat**.

L'any 2020, en el conjunt de la UE la **producció d'energies renovables com la solar i l'eòlica van superar per primera vegada la de les energies fòssils** com el carbó o el gas.

La generació d'electricitat provinent de fonts renovables és la gran assignatura pendent a Catalunya ja que només ha suposat el 19,8 % de la producció total el 2020, molt per darrere de l'energia nuclear (54,9 %)

Contribució de les energies renovables per estats membres de la UE (% del consum final d'energia, 2020)



Nota: al gràfic, en groc, objectiu de cada país pel 2020; en verd turquesa, % del consum de cada país el 2020.

Fonts: Europa.eu/energy; Eurostat; Green Deal; ICAEN
Fem avui l'empresa del demà

La UE avança amb pas ferm en la consecució de la neutralitat climàtica el 2050 i el vector hidrogen hi pot jugar un paper destacat

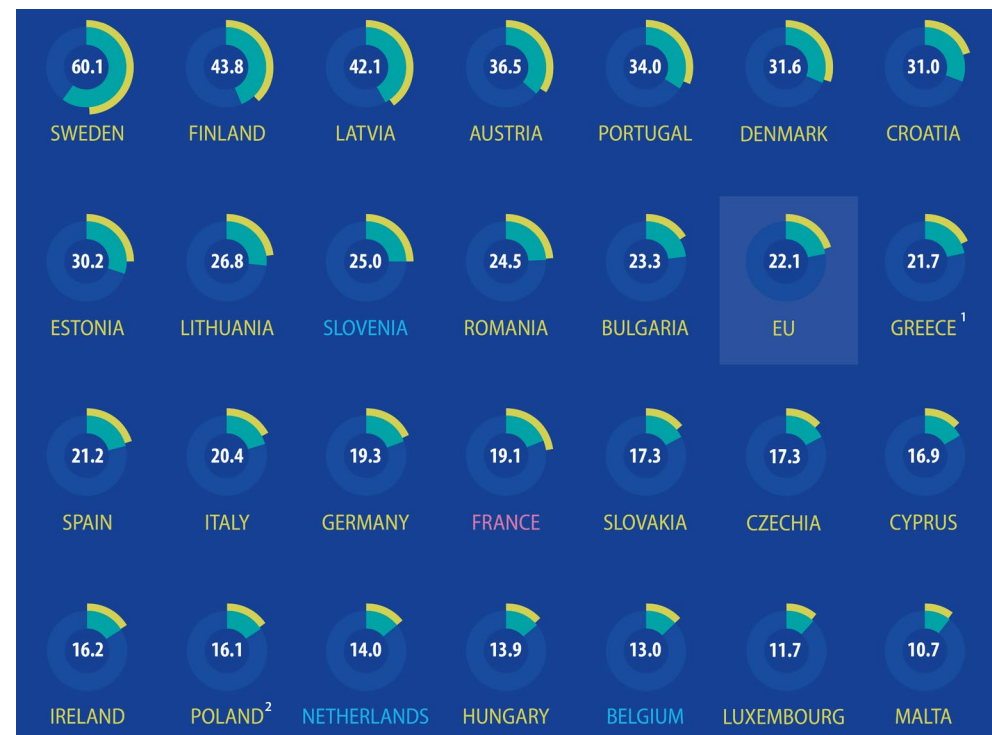
D'acord amb el nou programa **Fit for 55**, la UE ha establert l'objectiu d'assolir el **40% d'energia renovable per al 2030**. Aquest objectiu és assolible, malgrat que alguns països europeus encara estan lluny.

Amb el **Pacte Verd Europeu (Green Deal)**, la UE augmenta la seva ambició climàtica i pretén convertir-se en el **primer continent climàticament neutre el 2050**. Per complir-ho, la Comissió s'ha compromès a fer que la legislació existent s'adeqüi al 55 % de reducció d'emissions el 2030. En aquest context, el **vector hidrogen hi pot jugar un paper destacat**.

L'any 2020, en el conjunt de la UE la **producció d'energies renovables com la solar i l'eòlica van superar per primera vegada la de les energies fòssils** com el carbó o el gas.

La generació d'electricitat provinent de fonts renovables és la gran assignatura pendent a Catalunya ja que només ha suposat el 19,8 % de la producció total el 2020, molt per darrere de l'energia nuclear (54,9 %)

Contribució de les energies renovables per estats membres de la UE (% del consum final d'energia, 2020)



Nota: al gràfic, en groc, objectiu de cada país pel 2020; en verd turquesa, % del consum de cada país el 2020.

Fonts: Europa.eu/energy; Eurostat; Green Deal; ICAEN

Fem avui l'**empresa** del demà

L'hidrogen com a vector energètic

L'hidrogen es pot produir a partir de diversos precursors abundants, com ara el gas natural, el carbó, l'aigua i les fonts d'energia renovables

- L'hidrogen té un contingut energètic tres vegades superior al gasoil i el gas natural.
- L'hidrogen no és una font d'energia, sinó que es considera un **vector energètic**, és a dir, una substància o dispositiu que emmagatzema energia i que posteriorment es pot utilitzar.
- L'hidrogen és un bon vector energètic, ja que **es pot produir a partir de diversos precursors abundants**, com ara el **gas natural**, el **carbó**, l'**aigua** i les **fonts d'energia renovables**.
- L'ús d'hidrogen a les piles de combustible, especialment al sector de la mobilitat, **permetrà diversificar en el futur el subministrament d'energia**, amb una major utilització dels recursos nacionals, i així **reduir la dependència de les importacions de petroli**.



L'hidrogen verd és l'únic lliure de carboni i serà clau per a la neutralitat climàtica

La classificació de l'hidrogen es basa en els seus mètodes d'obtenció:

H₂ Gris / Negre
Reformat

Hidrogen obtingut a partir de gas natural per reformat de metà

H₂ Gris / Negre
Gasificació

Hidrogen produït a partir de combustibles fòssils generalment per gasificació

H₂ Turquesa
Piròlisis

Hidrogen produït per piròlisi de metà. En comptes de CO₂ s'obté carbó

H₂ Blau
Reformat o gasificació

Hidrogen gris o marró, però el CO₂ es captura i s'emmagatzema o es pot utilitzar en altres processos industrials

H₂ Rosa / Púrpura / Vermell
Electròlisi

Hidrogen produït per electròlisi fent servir energia nuclear

H₂ Groc
Electròlisi

Hidrogen produït per electròlisi fent servir l'electricitat de la xarxa

H₂ Verd
Electròlisi

Hidrogen produït per electròlisi de l'aigua utilitzant fonts renovables com hidràulica, eòlica o solar

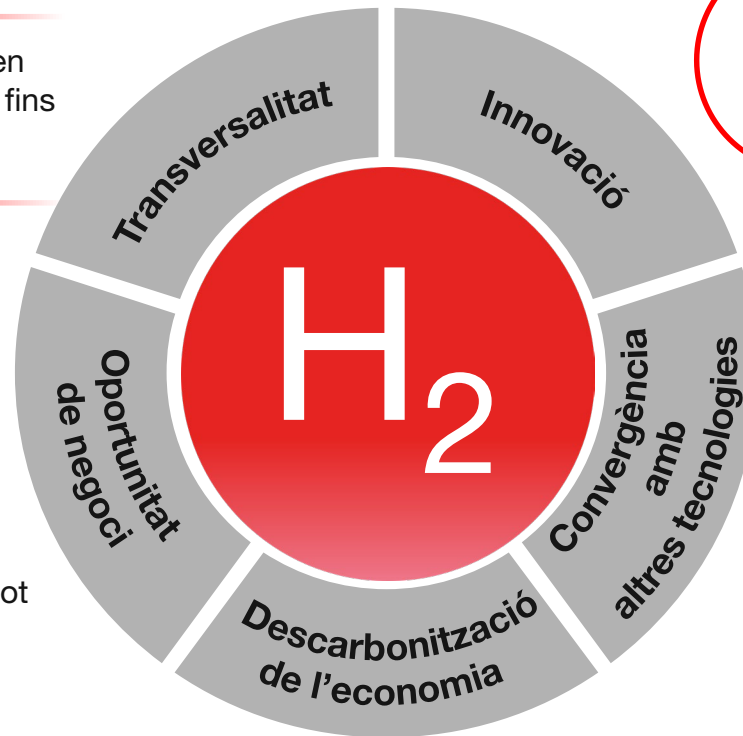
H₂ Blanc
Subproducte en processos industrials

Hidrogen obtingut com a subproducte en processos industrials

Importància de l'hidrogen per a la indústria

La utilització de l'hidrogen pot impactar en molts àmbits, des de les infraestructures fins a *smart cities*, passant pels processos productius.

La utilització de l'hidrogen a gran escala presenta reptes i oportunitats per al desenvolupament de tecnologies que permetin l'aplicació en diferents sectors i al llarg de tota la cadena de valor.



En un entorn cada vegada més conscienciat pel canvi climàtic i la voluntat per arribar a la neutralitat climàtica, la utilització de l'hidrogen pot crear nous models de negoci derivats de les seves possibles aplicacions en diferents camps com calor industrial i de les llars, mobilitat, etc.

El desenvolupament de les tecnologies de l'hidrogen abasten altres àmbits com el disseny de materials, la recerca de sistemes i mètodes de transport i emmagatzematge, adaptacions de productes i processos i elements de seguretat.

L'hidrogen verd permetrà ajudar a la descarbonització de l'economia, tant en les seves aplicacions de vector energètic com a matèria primera en indústries com la química.

L'hidrogen verd a Catalunya

2. El mercat mundial de l'hidrogen

El mercat de l'hidrogen verd creixerà un **56,3%** anual fins al 2025, arribant a una facturació de **16.540 M\$** a tot el món

Tendències

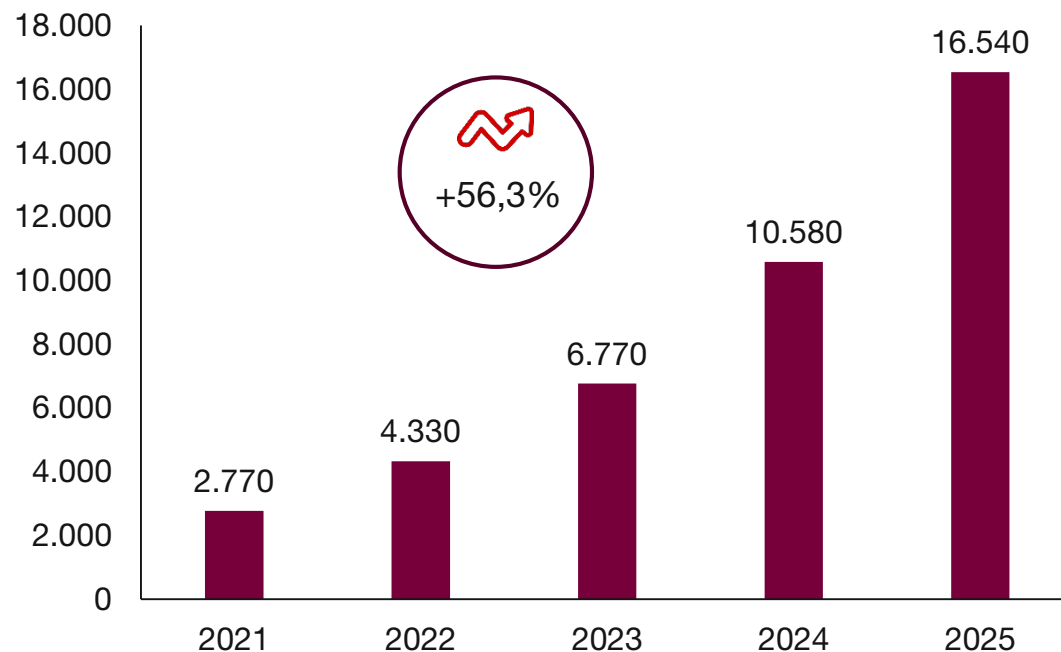
Innovació cap a una economia lliure de carboni:

- L'hidrogen verd ajuda a dur a terme la transició d'un ecosistema d'ús intensiu de carboni cap a un ecosistema lliure d'emissions de CO₂.

Futur de la mobilitat:

- Els vehicles impulsats per combustibles fòssils són substituïts per vehicles elèctrics (impulsats per bateries o piles de combustible que utilitzen hidrogen verd).

Evolució mundial de la facturació de l'hidrogen verd (milions de dòlars) 2021 - 2025



Font: Frost & Sullivan (2021): TOP 50 EMERGING TECHNOLOGIES: 2021 EDITION

Fem avui l'empresa del demà

Evolució i perspectives del preu de l'hidrogen

Els costos de producció es podrien veure reduïts un 62% el 2030 respecte al 2020, de 6 a 2 dòlars/kg

- **Disminució dels requisits d'inversions en electrolitzadors:** el 2030 es necessitaran uns 200-250 dòlars/kW, un **30-50% menys** respecte a l'any 2020.
- **Disminució del cost de l'energia renovable: reducció dels costos en un 15%**, impulsada sobretot pel desplegament de l'energia fotovoltaica en zones amb alta irradiació solar com Xile, Espanya, l'Aràbia Saudita o Austràlia.
- **Augment d'utilització de l'hidrogen:** nivells d'utilització dels electrolitzadors més alts, centralització de la producció, millor combinació d'energies renovables i optimització del disseny integrat.

L'augment de preus dels combustibles fòssils arrel de la guerra a Ucraïna pot comportar un escurçament de terminis de convergència dels preus entre l'hidrogen verd i el gris

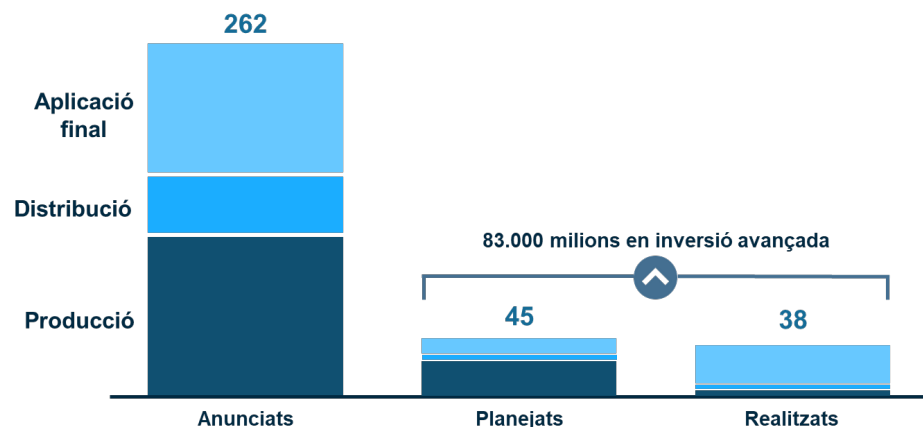


Es preveu una inversió superior als 340.000 milions de dòlars fins 2030, la major part de la qual a Europa

- Es calcula que, fins 2030, **es mobilitzaran més de 340.000 milions de dòlars** en projectes anunciats, inversions necessàries per assolir els objectius de producció governamentals i previsions de despesa en tota la cadena de valor.
- Atès que el sector es troba en una fase primerenca, **el 75% d'aquestes inversions** (262.000 milions de dòlars) **corresponen a projectes** anunciats però que encara no compten amb compromisos de finançament.
- El 25%** (83.000 milions de dòlars) **són inversions considerades** madures; més de la meitat (45.000 milions de dòlars) es troben en fase de planificació, mentre que la resta (38.000 milions de dòlars) corresponen a projectes compromesos i/o operatius.

Inversions anunciades segons estat de maduresa*

(milers de milions de dòlars)



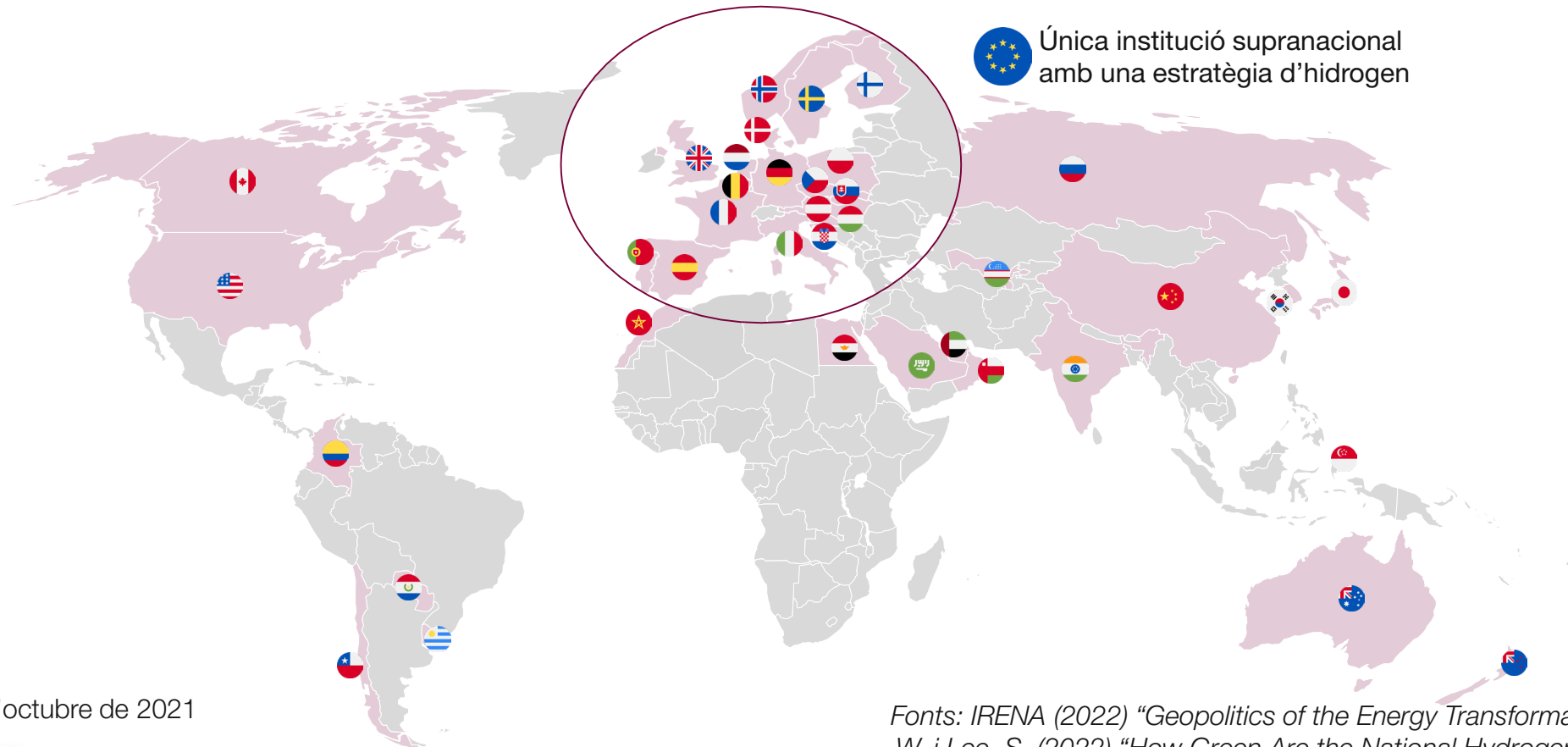
La major part de les inversions es preveuen a Europa (al voltant del 45%) **seguida d'Àsia**, on la Xina hi està al capdavant amb prop de la meitat de les inversions.

Per cadena de valor, **la producció d'hidrogen representa la major part de les inversions**, mentre que **aquelles en aplicacions finals tenen una major quota en projectes madurs** a causa del finançament en piles de combustible i plataformes d'automòbils.

*Anunciats: en fase d'estudi preliminar. Planejats: en fase d'estudi de viabilitat o enginyeria i disseny front-end. Realitzats: projectes en desenvolupament, en posada en marxa i en fase operativa.

Més de 35 països compten amb una estratègia per liderar l'adopció de l'hidrogen verd, la meitat dels quals europeus

Països amb estratègies relacionades amb l'hidrogen verd



Nota: actualitzat l'octubre de 2021

Estratègia Europea per a l'Hidrogen

L'Estratègia, aprovada el 2020, dona un impuls a la producció d'hidrogen verd a Europa i el converteix en una prioritat per impulsar el creixement econòmic.

Avui - 2024

Instal·lar **6 GW d'electrolitzadors a la UE**, amb l'objectiu d'assolir **1 milió de tones d'hidrogen verd**.

2025 - 2030

Generació de **40 GW i una producció de 10 milions de tones d'hidrogen verd**.

2030 - ...

Desplegament a gran escala de l'hidrogen verd.

L'Estratègia es complementa amb el **REPowerEU**, el pla europeu per fer front a les pertorbacions en el mercat energètic causades per la guerra a Ucraïna:

- **200 M€** destinats a la recerca en hidrogen verd en el marc de l'Horizon.
- **10 MT** d'importacions d'hidrogen verd per al 2030.
- Empenta a la **producció** d'hidrogen verd mitjançant l'adopció ràpida als IPCEI abans de l'estiu de 2022.
- Impuls del **marc normatiu** per a l'hidrogen verd.

Aliança Europea per a l'Hidrogen

European Clean Hydrogen Alliance
Kick-starting the EU hydrogen industry to achieve the EU climate goals



Llançada en paral·lel a l'Estratègia, l'Aliança té per objectiu la creació d'una agenda d'inversions i el suport a la cadena de valor de la indústria de l'hidrogen.

Potencial:

500 empreses
2020

2.000 empreses
2050

6 GW d'hidrogen verd
2024

40 GW (UE) + 40 GW (no UE)
2030

5.000-9.000 M€ en inversió
2024

26.000-44.000 M€ en inversió
2030

Valls europees de l'hidrogen

Catalunya forma part de la Vall Europea per potenciar l'hidrogen verd

- La **European Hydrogen Valleys Partnership** forma part de la plataforma S3 Industrial Modernisation, promoguda per la Comissió Europea i de la qual Catalunya forma part.
- L'associació aborda **l'escalfament global per minimitzar els seus efectes sobre la societat i els ecosistemes** promovent la producció d'hidrogen verd i el seu ús a la indústria, la mobilitat i la generació d'energia.
- Els principals objectius de la plataforma S3 Hydrogen Valleys són:

1

Desenvolupar la **preparació tecnològica** i la **disponibilitat comercial** de les aplicacions de piles de combustible.

2

Superar la manca d'accés a informació i experiència entre les regions europees.

3

Reforçar la cadena de valor de les tecnologies de l'hidrogen i en particular de les piles de combustible, mitjançant la cooperació interregional.

4

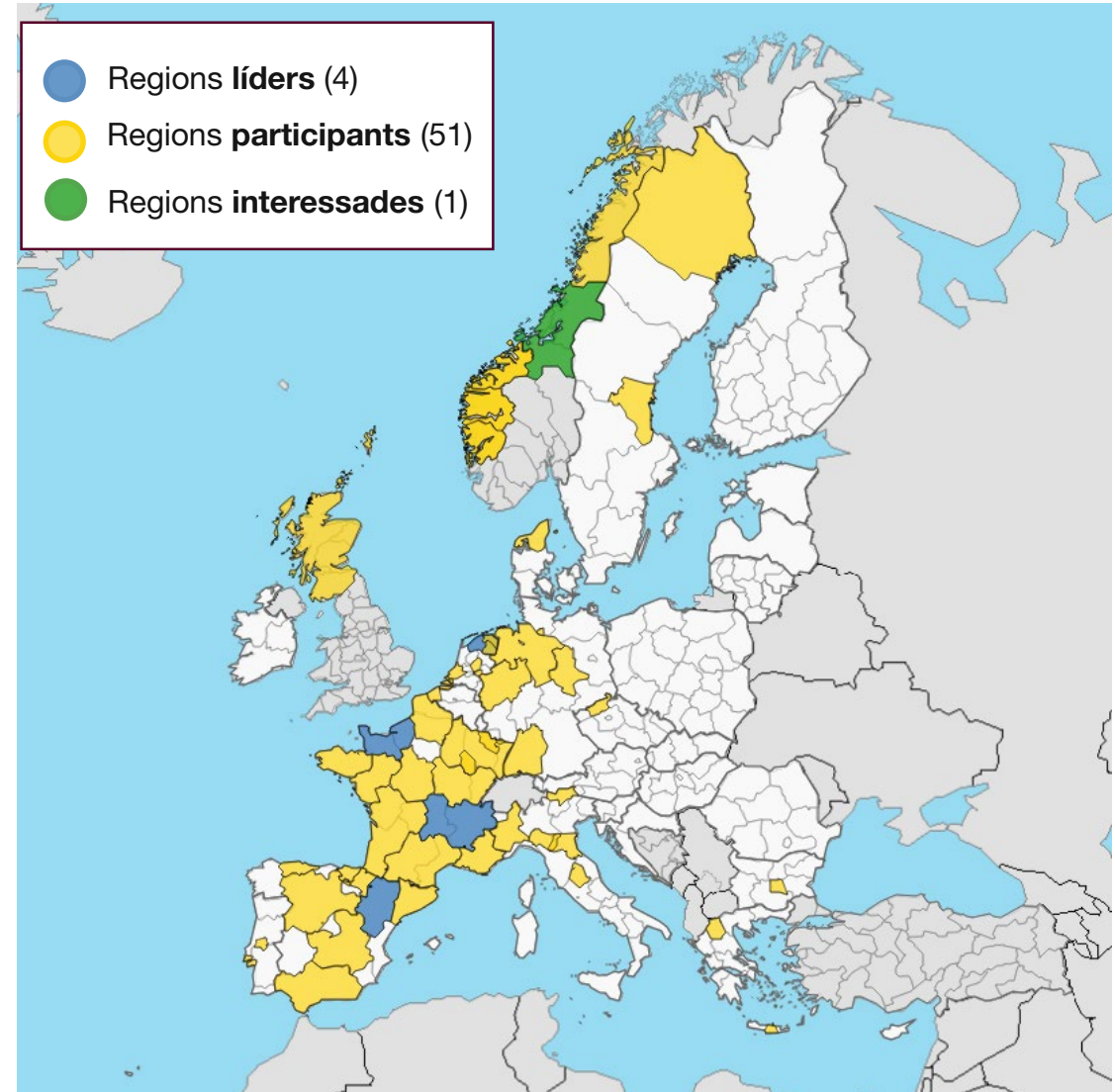
Contribuir a la **descarbonització de l'economia** de la UE.

5

Potenciar la **producció d'hidrogen** verd.

6

Arribar a ser un **actor actiu en la formulació de polítiques** de la UE en relació amb l'hidrogen.



Full de Ruta de l'Hidrogen

El pla que presenta el Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic té per objectiu fomentar l'ús de l'hidrogen verd per aconseguir la neutralitat climàtica.

Principals magnituds pel 2030

8.900 M€ en inversions

25% del consum energètic de la indústria

4 GW de potència instal·lada d'electrolitzadors

100 - 150 d'hidrogeneres d'accés públic

PERTE

Dins el Pla de Recuperació espanyol impulsat pels fons Next Generation, es preveu la figura dels PERTE (projectes estratègics per a la recuperació i transformació econòmica), amb l'objectiu de crear i reforçar diferents cadenes de valor del país.

PERTE d'Energies Renovables, Hidrogen i Emmagatzematge

16.300 M€ d'inversió mobilitzada

4.355 M€ dels quals a projectes d'hidrogen verd

Principals empreses del mercat de l'hidrogen al món

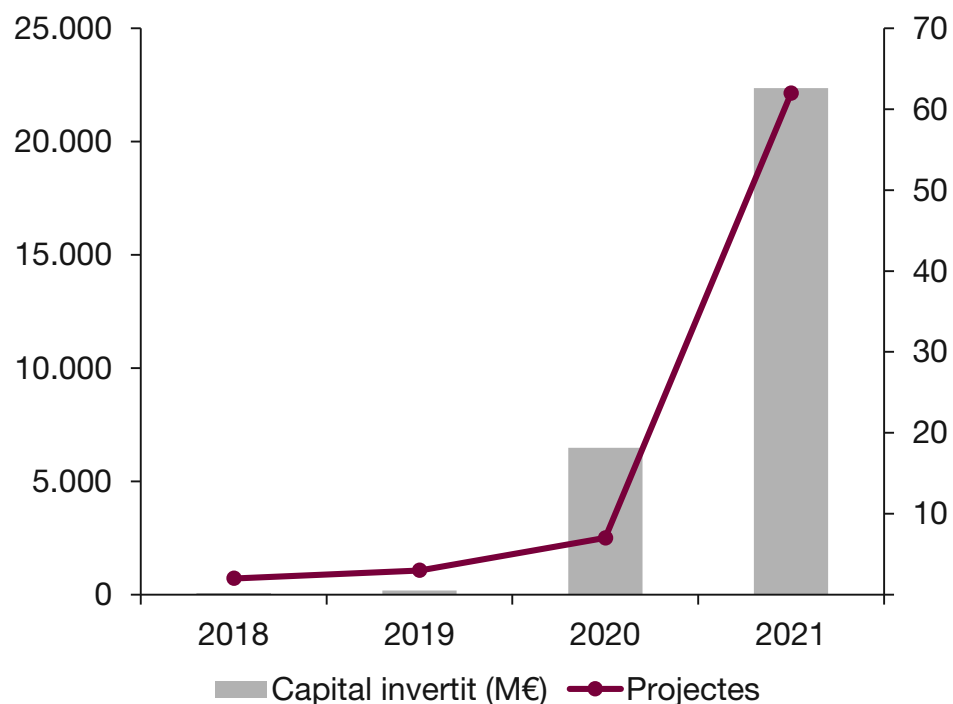
Per sectors destaquen les empreses gasístiques i, per nacionalitat, ho fan les nord-americanes



Inversió Estrangera Directa (IED) en hidrogen verd

La IED en hidrogen verd ha augmentat exponencialment durant el 2021, tant en capital invertit (**22.358** milions d'euros) com en nombre de projectes (**62**). Brasil és el principal país receptor, amb més de 5.500 milions d'euros captats entre 2018 i 2021.

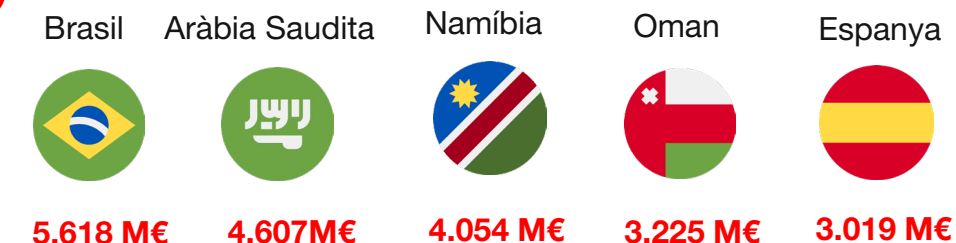
Inversió en hidrogen verd (2018-2021)



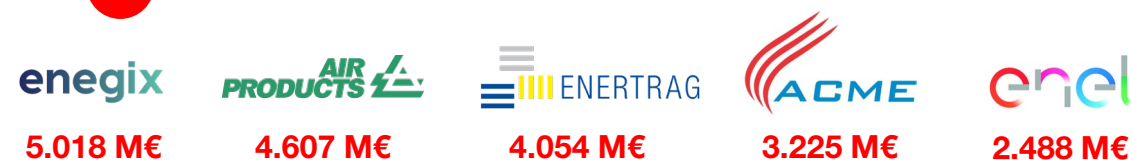
Principals països d'origen de la IED (2018-2021)



Principals països receptors de la IED (2018-2021)



Principals empreses inversores (2018 - 2021)



Principals startups en hidrogen al món

Les startups més prometedores es concentren en la producció d'hidrogen, el seu transport i emmagatzematge i la fabricació de piles de combustible destinades al sector de la mobilitat

Start-ups amb més potencial d'innovació per sectors

Producció d'hidrogen



Transport i emmagatzematge d'hidrogen



Infraestructures de combustible



Piles de combustible d'hidrogen

Mobilitat



Materials avançats



Fonts d'alimentació



L'hidrogen verd a Catalunya

3. Principals aplicacions per sector de demanda i ODS

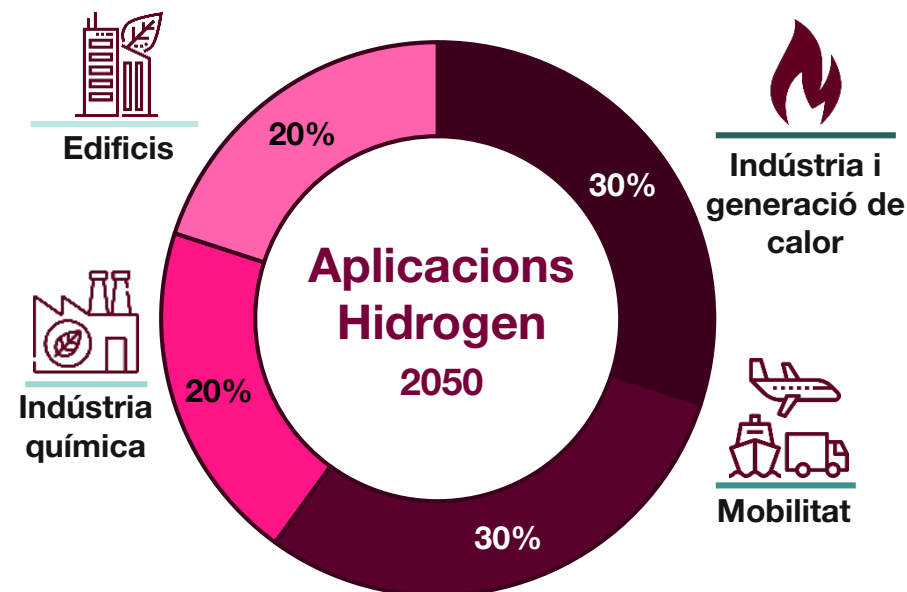
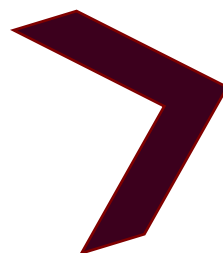
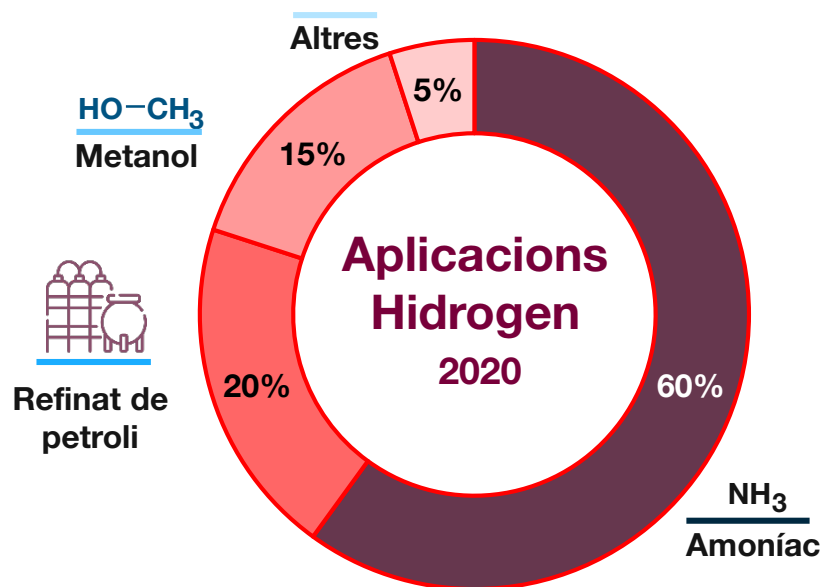
Aplicacions de l'hidrogen per sectors (I)

Es preveu que l'hidrogen es consolidi el 2050 per descarbonitzar diversos sectors

El principal motor de creixement del mercat de l'hidrogen serà l'augment de l'aplicació en diverses indústries, així com la demanda de combustible net i verd. Les aplicacions actuals divergeixen amb les previsions per l'any **2050**, i com s'observa al gràfic els principals camps són els següents:

Aplicacions hidrogen (2020)

Les aplicacions actuals es troben entorn l'amoníac i la indústria química. Els valors als sectors de la mobilitat i la construcció encara tenen valors molt residuals.

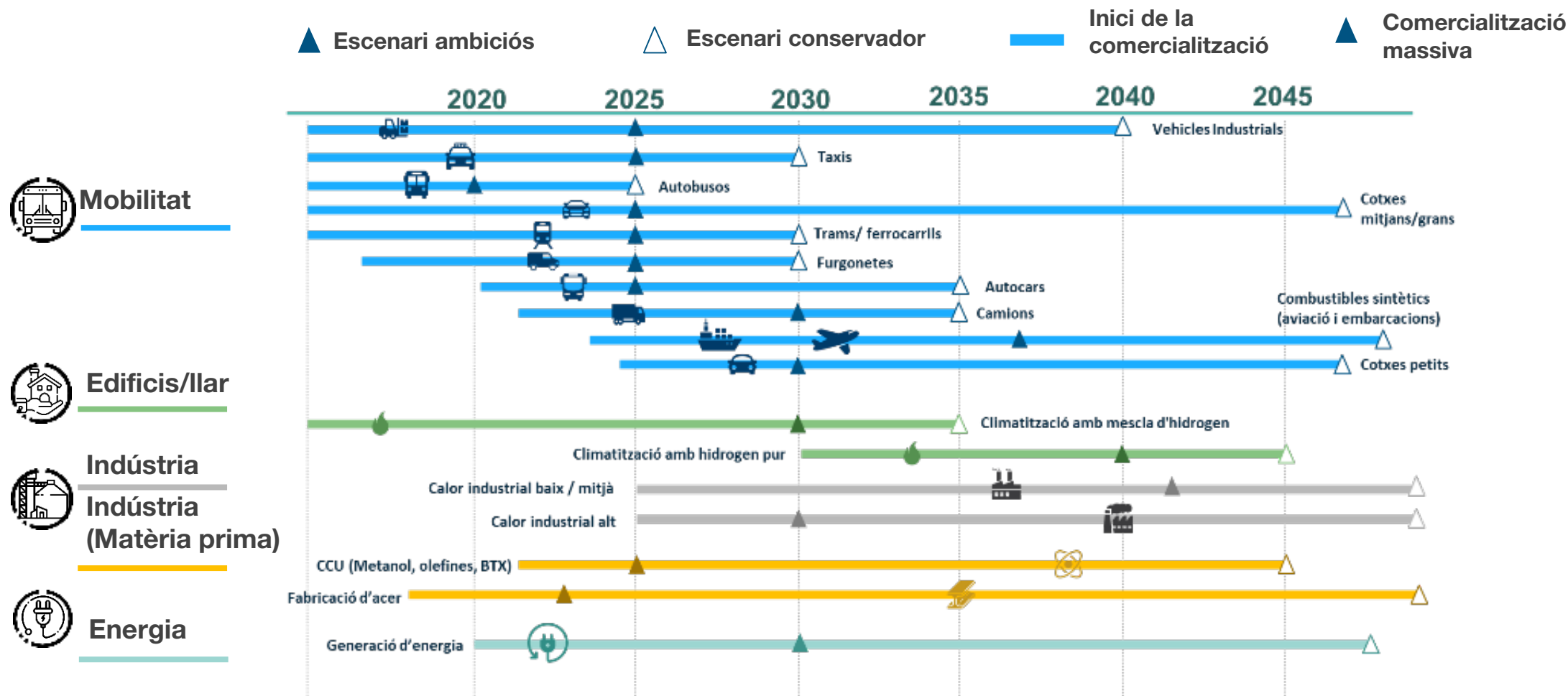


Aplicacions hidrogen (2050)

Es preveu la consolidació de l'hidrogen com a generació de calor i de l'ús de l'hidrogen com a vector de transició cap a la descarbonització de la mobilitat.

Aplicacions de l'hidrogen per sectors (II)

L'impacte de l'hidrogen en el temps dependrà de l'evolució de les inversions per sectors



La producció d'hidrogen verd impacta directament en la consecució de **7 Objectius de Desenvolupament Sostenible**



3. Salut i benestar

L'hidrogen pot ajudar a descarbonitzar una bona part de les activitats econòmiques, i això tindrà repercussió en una millora de la qualitat de l'aire, cosa que farà reduir la contaminació i les morts prematures associades.



11. Ciutats i comunitats sostenibles

En mobilitat pot ser una peça clau per a la reducció total d'emissions en el transport públic, el transport de gran tonatge i la seva utilització per a les llars.



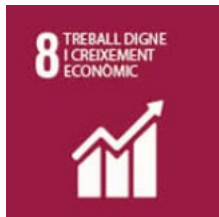
7. Energia neta i assequible

Com a vector d'energia, l'hidrogen té el potencial a llarg termini de ser el complement a l'energia generada per renovables i proporcionar una solució per descarbonitzar sectors.



12. Consum i producció responsables

L'hidrogen té un paper fonamental a l'hora d'establir models productius sostenibles, utilitzant com a font principal l'energia verda i permetent un cicle de producció neta.



8. Treball digne i creixement econòmic

Com a vector d'energia, l'hidrogen té el potencial a llarg termini de ser el complement a l'energia generada per renovables i proporcionar una solució per descarbonitzar sectors.



13. Acció climàtica

L'hidrogen verd no genera emissions ni en producció ni en consum. La tecnologia de l'hidrogen esdevé un pilar clau per aconseguir la neutralitat d'emissions.



9. Indústria, innovació i infraestructures

Les possibilitats d'explotació que té l'hidrogen el fan versàtil per a molts camps; fins i tot es podria fer servir com a emmagatzematge d'energia verda.

L'hidrogen verd a Catalunya

4. Oportunitats i reptes de l'hidrogen verd

Oportunitats i reptes de l'hidrogen (I)

Oportunitats

- **Desenvolupament d'electrolitzadors** amb sistemes flexibles que augmentin l'eficiència en diferents rangs i la vida mitjana, redueixin costos i dependència de materials crítics i millorin la seva productivitat. **Desenvolupament de catalitzadors.**
- **Desenvolupament de nous suports d'emmagatzematge.** Disseny de materials per als dipòsits que evitin fugites de l'hidrogen i problemes de fragilitat.
- **Nous models de negoci i oportunitats** per a la indústria auxiliar en l'adaptació de materials i equipament, així com broquets, turbines, vàlvules, recobriments, soldadures, i creació de xarxes d'hidrogeneres, hidrolineres o de distribució específica d'hidrogen.
- **Desenvolupament de tecnologies específiques** per a les diferents aplicacions i amb millors eficiències. La disponibilitat d'H₂ obre noves vies a la hidrogenació de CO₂ i altres molècules de base carboni, cosa que possibilita l'obtenció de productes químics de valor afegit així com de combustibles sintètics en gas o en líquid. Aquests darrers per l'aviació, el transport marítim o la maquinària pesada. Especial èmfasi en transport marítim i ferrocarril.
- La cadena de valor de l'hidrogen requerirà **noves tecnologies i nous sectors**, com catalitzadors, solvents, captura de carboni, membranes, canonades, etc., i es necessitarà personal qualificat com tècnics, enginyers, fabricants, instal·ladors, etc.



Oportunitats i reptes de l'hidrogen (II)

Reptes

- Per a les noves vies de producció, en particular l'electròlisi a partir de les energies renovables, encara cal aconseguir reduccions substancials de costos. **El cost de l'electricitat renovable marca el 75% del cost de l'hidrogen.**
- L'hidrogen, malgrat tenir una densitat gravimètrica molt alta, té una densitat d'energia volumètrica molt baixa, la qual cosa significa que **s'ha de comprimir i treballar a pressions elevades i temperatures molt baixes** per a finalitats d'emmagatzematge i transport.
- L'hidrogen és un **gas molt reactiu i pot produir fragilitat a diferents materials**, com l'acer. A més, té una velocitat de combustió elevada. La infraestructura per poder fer arribar l'hidrogen fins al punt de consum final ha de ser reformada i adaptada.
- **Les piles de combustibles poden ser una solució molt eficient** tant per a aplicacions en mobilitat com en producció de calor. No obstant això, el cost i l'adaptabilitat a diferents entorns no està solucionada i algunes tecnologies, com les SOEC, es troben en estat precomercial.
- **L'hidrogen és un portador d'energia** que en determinades condicions pot combustionar (reaccionar amb oxigen), i per això s'ha de treballar amb estrictes mesures de seguretat. No obstant això, l'objectiu és utilitzar-lo electroquímicament o en processos químics. Manca un marc regulador harmonitzat que faciliti la introducció de l'hidrogen a gran escala.




L'hidrogen verd a Catalunya

5. L'hidrogen a Catalunya


Mapatge de l'ecosistema de l'hidrogen a Catalunya



El **57,9 %** de les empreses són pimes




El **15,0 %** tenen menys de 10 anys




El **82,1 %** facturen més d'un milió d'euros i el **57,9 %** més de 10 milions d'euros

El **2,9 %** són startups



El **55,0 %** són exportadores



L'**11,4 %** tenen dones als llocs de direcció

Per segments*, el **22,9 %** de les empreses es troben a les fases de producció d'hidrogen, el **61,4 %** formen part del procés de transformació, transport i emmagatzematge i piles de combustible, i el **61,4 %** formen part d'indústries auxiliars i enginyeries.

*Les empreses poden estar classificades en més d'un segment dins de la cadena de valor de l'hidrogen.



Ecosistema de l'hidrogen a Catalunya

Producció



Transformació



Transport, emmagatzematge i infraestructures



Piles de combustible



Usuaris finals*



Indústria auxiliar



Enginyeries



*Mostra representativa. Els usuaris finals de l'hidrogen no s'han tingut en compte a efectes del mapatge empresarial.

Agents de l'ecosistema de l'hidrogen a Catalunya



Centres tecnològics i de recerca



Universitats i centres formatius



Associacions



Institucions i administració pública



Iniciatives per potenciar l'hidrogen verd a Catalunya

El Corredor de l'Hidrogen de l'Ebre

Objectius 2025 - 2030

400 MW de producció d'hidrogen verd el 2025 i **1,5 GW** el 2030

Xarxa de 20 hidrogeneres el 2025 i **100** el 2030

250.000 tones de productes derivats de l'hidrogen verd el 2030

Territoris que conformen el Corredor de l'Hidrogen

Catalunya Navarra
Aragó País Basc

Vall de l'Hidrogen de Catalunya

Membres

144 empreses

41 entitats públiques

11 clústers i associacions

8 centres de recerca

H2ValleyCAT

Entre els 27 projectes emblemàtics seleccionats per optar als **Fons Next Generation EU** per potenciar l'hidrogen verd a Catalunya

Pressupost

6.555,8 M€



“Next Generation EU is turning Catalonia into a European hydrogen valley”

Ursula von der Leyen, presidenta de la Comissió Europea

El 2021 s'ha posat en marxa el màster en Tecnologies de l'Hidrogen impulsat per la UPC i la URV. La resta de l'oferta universitària i formativa s'emmarca en l'àmbit de les energies renovables.

Graus

- Enginyeria Elèctrica
- Enginyeria Electrònica, Industrial i Automàtica
- Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat
- Ciències Ambientals + Grau en Geologia
- Enginyeria en Energies Renovables i Eficiència Energètica
- Enginyeria de l'Energia

Màsters

- Tecnologies d'Hidrogen
- Arquitectura i Medi Ambient: Integració d'Energies Renovables a l'Arquitectura
- Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica
- Economia Circular
- Enginyeria interdisciplinària i innovadora
- Enginyeria de l'energia
- Enginyeria de l'automoció
- Electrònica de potència

Formació professional

- Tecnologies i aplicacions de l'hidrogen com a font d'energia
- Curs de producció d'hidrogen verd per electròlisi (HELEC)
- Curs Superior de Vehicles Elèctrics i Estacions de Recàrrega
- Curs de Vehicles Híbrids i Elèctrics
- Curs tècnic en Energies Renovables

Centres catalans que imparteixen formació en hidrogen



L'hidrogen verd a Catalunya

6. Casos d'èxit a Catalunya

Casos d'èxit a Catalunya



TMB aposta per l'ús de l'hidrogen al transport públic i ja compta amb busos d'hidrogen a la ciutat de Barcelona.



Iberdrola ha construït la primera planta d'ús públic a Espanya que subministra hidrogen d'origen renovable produït per hidròlisi.



EVARM crea prototips de vehicles impulsats amb hidrogen.



El projecte **CoSin** de la **RIS3CAT** té com a objectiu l'emmagatzematge de combustibles sintètics.



Naturgy construirà 4 hidrogeneres a Catalunya per al proveïment d'hidrogen a l'entorn urbà i interurbà.



CER-H2 (UPC) vol ser el nou nucli de coneixement centrat en la R+D+I i la transferència de tecnologies de l'hidrogen.



Heat-Fuel té com a objectiu oferir la propera generació de tecnologies de producció de combustible sostenibles.



UltraSOFC és una tecnologia de generació de potència basada en piles de combustible.



SUN2HY És un projecte innovador que permetrà la transformació directa d'energia solar en hidrogen a través d'una planta de fotoelectrocatalisi (tecnologia PEC).



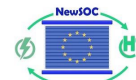
LESGO, finançat per la UE, pretén emmagatzemar energia en l'enllaç C-H de l'òxid de grafè reduït (rGO-H).



EPISTORE desenvolupa una tecnologia d'apilaments reversibles que operen en mode pila de combustible i electrolitzador per a aplicacions, transport i generació renovable marítima.



HyBCN, desenvolupa un prototip de sistema reversible integrat capaç de generar hidrogen a partir d'electricitat renovable i generar potència sense emissions.



NewSOC pretén millorar la durabilitat, rendiment i competitivitat de la tecnologia de cel·les d'òxid sòlid.



MoRE Zero pretén desenvolupar un sistema d'extensió de gamma modular d'hidrogen per a vehicles elèctrics.



H2SENSE, desenvolupa una nova generació de sensors IOT per a la detecció de fuites d'hidrogen en indústries químiques.



TECHNIP ENERGIES IBERIA, enginyeria i tecnologia per a desenvolupar tota la cadena de valor de l'hidrogen verd.

Volem agrair a totes aquelles empreses i institucions que han contribuït a la realització d'aquest estudi el seu temps i el coneixement compartit.

Empreses



Associacions i entitats empresarials



Recerca i transferència tecnològica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Administració



Gràcies!

Passeig de Gràcia, 129
08008 Barcelona

accio.gencat.cat
catalonia.com

 @accio_cat

 @catalonia_ti

Consulteu l'informe aquí:

<https://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/eic-hidrogen-catalunya>



Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

<https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/energia-eficiencia>

