INFORME DE VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA

I DE MERCAT

Hidroenergia

INNVALLES

TERRITORI INNOVADOR PER CRÉIXER

Amb el suport de:

Unió Europea
Fons Europeu
de Desenvolupament Regional

Generalitat de Catalunya
Departament
de la Presidència

Diputació
Barcelona

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona
Consell Social

Informe de vigilància tecnològica i de mercat

Hidroenergia

Autors
Martin Nicolas Buffa Dunat,
Oficina de Valorització i Patents de la Universitat Autònoma de Barcelona

CC BY SA

A l'ecosistema de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) es troben grups capdavanters i amb àmplia experiència en tecnologies CLEANTECH que treballen de forma col·laborativa els diferents reptes empresarials. El procés inclou des de les etapes d'empatització (Design Thinking, Focus Groups, Stakeholders, etc.) fins a les de prototipat i comprovació (Laboratoris d'idees, plantes pilot, etc.).

La UAB proporciona els mecanismes per a la resolució de reptes d'innovació mitjançant l'Observatori d'Intel·ligència Competitiva. L'Observatori ofereix una plataforma única de vigilància personalitzada per conèixer les noves tendències socials, tecnològiques i de mercat. Aquesta operació, inclosa dins el projecte ININValles, és una eina per dissenyar estratègies empresarials innovadores i sostenibles, que repercuteixen en el desenvolupament econòmic i social del territori.

ININVALLES
TERRITORI INNOVADOR PER CRÉIXER

PROJECTE D'ESPECIALITZACIÓ I COMPETITIVITAT TERRITORIAL (PECT)

Ctra. de Barcelona, 208 B, 08205, Sabadell (Barcelona)
93 745 31 61
info@ininvalles.cat

Entitat coordinadora:

Ajuntament de Sabadell

Entitats sòcies:

FUNDIT Fundació per l'ESDi
UAB Universitat Autònoma de Barcelona
Parc Taulí Hospital Universitari
Ajuntament de Sant Quirze del Vallès
Ajuntament de Castellar del Vallès
Ajuntament de Barberà del Vallès

Amb el suport de:

Unió Europea Fons Europeu de Desenvolupament Regional
Generalitat de Catalunya Departament de la Presidència
Diputació Barcelona
UAB Universitat Autònoma de Barcelona Consell Social

Introducció

Dins d'aquest apartat podem englobar totes les tecnologies basades en l'aprofitament energètic derivat de l'aigua, com poden ser l'energia hidroelèctrica, l'energia derivada de les onades o de les marees.

ENERGIA HIDROELÈCTRICA

L'**energia hidroelèctrica**, és una forma d'energia que aprofita el poder de l'aigua en moviment, com l'aigua que flueix sobre una cascada, per generar electricitat. La gent ha utilitzat aquesta força durant mil·lennis. Fa més de dos mil anys, la gent de Grècia utilitzava aigua corrent per convertir la roda del seu molí per moldre el blat en farina[1]. La majoria de les centrals hidroelèctriques tenen un dipòsit d'aigua, una comporta o una vàlvula per controlar la quantitat d'aigua que surt de l'embassament i una sortida o lloc on acaba l'aigua després de fluir cap avall. L'aigua guanya energia potencial just abans de vessar-se per sobre d'una presa o baixar per un turó. L'energia potencial es converteix en energia cinètica a mesura que l'aigua flueix cap avall. L'aigua es pot utilitzar per fer girar les pales d'una turbina per generar electricitat, que es distribueix als clients de la central.

Hi ha tres tipus diferents de centrals d'energia hidroelèctrica, la més comuna és una **instal·lació d'embassament**. En una instal·lació d'embassament, una presa s'utilitza per controlar el flux d'aigua emmagatzemada en una piscina o embassament. Quan es necessita més energia, s'allibera aigua de la presa. Un cop s'allibera l'aigua, la gravetat pren el relleu i l'aigua flueix cap avall a través d'una turbina. A mesura que les pales de la turbina giren, alimenten un generador. Un altre tipus de central hidroelèctrica és una **instal·lació de derivació**. Aquest tipus de planta és única perquè no utilitza una presa. En canvi, utilitza una sèrie de canals per canalitzar l'aigua del riu cap a les turbines que alimenten el generador. El tercer tipus de planta s'anomena **instal·lació d'emmagatzematge per bombeig**. Aquesta planta recull l'energia produïda a partir de l'energia solar, eòlica i nuclear i l'emmagatzema per a un ús futur. La planta emmagatzema energia bombejant aigua cap amunt des d'una piscina a una cota més baixa fins a un embassament situat a una cota més alta. Quan hi ha una gran demanda d'electricitat, s'allibera l'aigua situada a la piscina superior. A mesura que aquesta aigua baixa cap a l'embassament inferior, fa girar una turbina per generar més electricitat.

L'energia hidroelèctrica és la font d'electricitat renovable més utilitzada. La Xina és el major productor d'hidroelectricitat. Altres principals productors d'energia hidroelèctrica a tot el món són els Estats Units, el Brasil, el Canadà, l'Índia i Rússia. Aproximadament el 71 per cent de tota l'electricitat renovable generada a la Terra prové de l'energia hidràulica.

ENERGIA DE LES ONES

L'**energia de les ones**, també anomenada energia de les ones oceàniques, és l'energia elèctrica generada mitjançant l'aprofitament del moviment de pujada i baixada de les ones oceàniques. L'energia de les ones es produeix normalment per plataformes de turbines flotants o boies que pugen i baixen amb les onades. Tanmateix, l'energia de les ones es pot generar aprofitant els canvis en la pressió de l'aire que es produeixen a les cambres de captura d'ones que s'enfronten al mar o els canvis en la pressió de les ones al fons de l'oceà[2].

Les zones de major potencial per al desenvolupament de l'energia de les ones es troben a les latituds amb els vents més forts (latituds 40°–60° N i S) a les costes orientals dels oceans del món (que voregen les vores occidentals dels continents). Per exemple, el primer generador d'energia d'ona en funcionament del món es troba davant de la costa d'Aguçadora, Portugal, i produeix fins a 2,25 megawatts a partir de tres enormes tubs articulats que suren a la superfície de l'oceà Atlàntic. Els generadors d'energia individuals es troben a les articulacions dels tubs i s'activen pel

moviment ondulatori. A més, hi ha un gran potencial per als sistemes d'energia de les ones a les illes Britàniques i al nord-oest del Pacífic dels Estats Units. Les estimacions del potencial anual d'energia de les ones al llarg de la plataforma continental de les costes dels Estats Units oscil·len entre 1.170 i 2.640 tetrawatts-hora, equivalent al 33-65 per cent de la demanda d'electricitat dels Estats Units el 2015.

Malgrat l'enorme potencial energètic de l'energia de les ones, encara hi ha reptes tècnics. El finançament de la investigació és baix en comparació amb el que dóna suport a l'energia solar, eòlica i altres energies renovables, i per tant el procés d'experimentació i perfeccionament amb diferents dissenys de col·lectors d'energia de les ones no està tan ben desenvolupat. El desenvolupament de màquines massives per al seu ús als oceans és car; l'aigua salada dels oceans corroeix l'acer i altres metalls, i la força física de les ones fatiga els col·lectors d'energia de les ones, els cables de transmissió i altres infraestructures amb el pas del temps.

ENERGIA DE LES MAREES

L'**energia de les marees**, o mareomotriu, es produeix per l'augment de les aigües de l'oceà durant la pujada i la baixada de les marees[3]. Durant el segle XX, els enginyers van desenvolupar maneres d'utilitzar el moviment de la marea per generar electricitat a les zones on hi ha un rang de marea important: la diferència d'àrea entre la marea alta i la marea baixa.

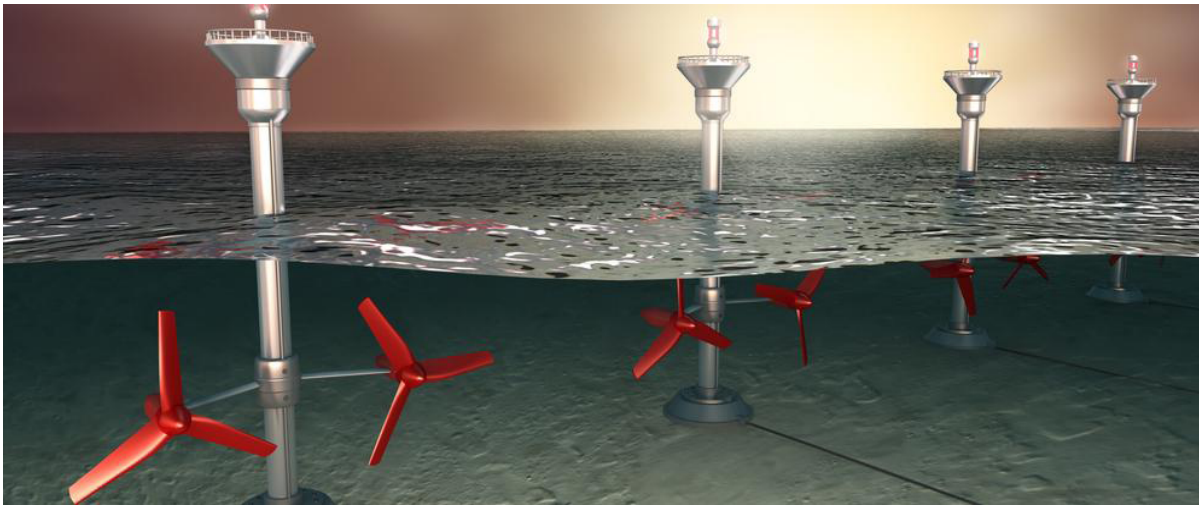


Figura 1. Tidal energy

La producció d'energia mareomotriu encara està en els seus inicis, i la quantitat d'energia produïda fins ara ha estat petita.

Actualment hi ha tres maneres diferents d'aconseguir l'energia mareomotriu: (1) **corrents de marea**, (2) **barrages (presa)** i (3) **llacunes de marea**. Hi ha molt poques centrals mareomotrius de mida comercial en funcionament al món. La primera central maremotriu de corrents de marea del món es va construir l'any 2007 a Strangford Lough a Irlanda del Nord. Les turbines es troben en un estret entre l'entrada de Strangford Lough i el mar d'Irlanda. La marea pot moure's a 4 metres per segon a través de l'estret. La central mareomotriu de l'estuari del riu Rance a la Bretanya (França) utilitza una presa. Va ser construït l'any 1966 i encara funciona. La central utilitza dues fonts d'energia: l'energia mareomotriu del Canal de la Mànega i l'energia del corrent fluvial del riu Rance. Encara no hi ha exemples comercials de funcionament de generadors que utilitzen llacunes de marea. La Xina està construint una central elèctrica de llacuna mareomotriu al riu Yalu, prop de la seva frontera amb Corea del Nord. Una empresa privada també està planejant una petita central elèctrica de la llacuna

de marea a la badia de Swansea, Gal·les. Els Estats Units encara no tenen plantes mareomotrius i només uns quants llocs on es podria produir energia mareomotriu a un preu raonable. Xina, França, Anglaterra, Canadà i Rússia tenen molt més potencial per utilitzar aquest tipus d'energia.

Entre les fonts d'energia renovable, l'energia mareomotriu ha patit tradicionalment un cost relativament elevat i una disponibilitat limitada de llocs amb rangs de marea o velocitats de flux suficientment elevats, restringint així la seva disponibilitat total. No obstant això, molts avenços i millores tecnològiques recents, tant en el disseny (per exemple, l'energia mareomotriu dinàmica, llacunes de marea) com en la tecnologia de turbines (per exemple, noves turbines axials, turbines de flux creuat), indiquen que la disponibilitat total d'energia mareomotriu pot ser molt superior a la que s'havia suposat anteriorment. i que els costos econòmics i ambientals es puguin reduir a nivells competitius.

Anàlisi tecnològic del mercat

Energia hidroelèctrica

MIDA I PERSPECTIVES DEL MERCAT

El mercat global de generació d'energia hidroelèctrica es va valorar en U$S 202.4bn el 2019 i es preveu que arribi als U$S 317.8bn el 2027. En aquest període es preveu un increment del 5,9% CAGR[4]. Respecte de la capacitat instal·lada d'energia hidroelèctrica, es van assolir els 1330 GW el 2020, i es preveu instal·lar aproximadament 1520 GW el 2027, a un CAGR de l'1,93% entre el 2022-2027[5].

DRIVERS DEL MERCAT I RESTRICCIONS

El mercat global de generació d'energia hidroelèctrica està impulsat principalment per la creixent demanda d'energia neta a tot el món. S'espera que l'augment de la necessitat de tecnologies més netes per a la generació d'energia i objectius estrictes de polítiques d'emissions impulsin el creixement del mercat[4]. Es preveu que factors com el nombre creixent de nous projectes hidroelèctrics, recolzats pel suport del govern, i la creixent demanda d'electricitat fiable impulsin el mercat durant el període 2022-2027[5]. Tanmateix, el requisit d'elevades quantitats de capital, les enormes despeses d'operacions, juntament amb llargs períodes de gestació dels projectes, poden frenar el creixement del mercat global de generació d'energia hidroelèctrica. De la mateixa forma, és probable que les conseqüències ambientals negatives dels projectes hidroelèctrics dificultin també el creixement del mercat.

Els grans projectes d'energia hidroelèctrica (més de 100 MW) són el segment més important[5], degut a factors com l'augment de la inversió en grans projectes d'energia hidroelèctrica i d'emmagatzematge per bombeig, juntament amb els esforços de diversos països importants per assolir els objectius d'energia renovable i canviar cap a fonts d'energia més netes. S'espera que factors com ara una millora de l'eficiència, una llarga vida útil, menys costos de manteniment i operació i una alta fiabilitat impulsin la demanda d'energia hidroelèctrica[4].

SEGMENTS DEL PER REGIÓ

Les regions d'Àsia oriental i el Pacífic acullen una part important de les capacitats hidràuliques mundials (aprox. 37%). Europa acull aproximadament 20% de la capacitat hidràulica mundial i Amèrica del Nord un 16,5%. Amèrica del Sud amb 166 GW i el centre-sud d'Àsia amb 144,7 GW tenen capacitats hidràuliques notables. Àfrica només acull el 3% de la capacitat hidroelèctrica mundial i és el continent amb la utilització més baixa del potencial hidroelèctric existent[6]. A nivell nacional, el líder mundial és la Xina amb una capacitat hidroelèctrica instal·lada de 341,2 GW. Els Estats Units (EUA) ocupa el segon lloc amb 102,8 GW, seguits de Brasil (100,3 GW) i Canadà (81 GW).

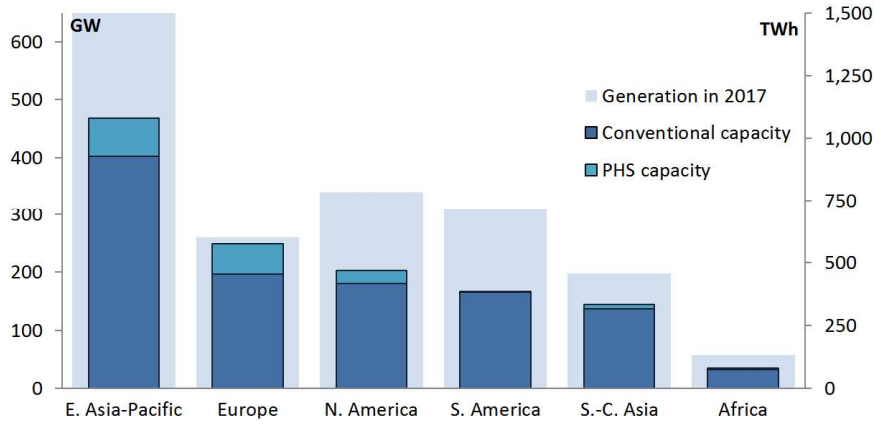


Figura 2. Capacitat hidràulica instal·lada global i la seva producció d'electricitat el 2017 (TWh)[6]

La regió Àsia-Pacífic ha dominat el mercat de l'energia hidroelèctrica en els darrers anys i és probable que mantingui el seu domini durant el període 2020-2027 [5]. Àsia-Pacífic va presentar un CAGR del 6,2% durant aquest període [4]. A partir del 2020, la Xina és el líder mundial en el mercat hidroelèctric, amb gairebé el 27,8% de la capacitat instal·lada d'energia hidroelèctrica mundial[5]. La Xina, el Brasil, els Estats Units, el Canadà, l'Índia i el Japó són els principals països en el desplegament de projectes hidroelèctrics a gran escala a tot el món.

El desenvolupament de noves preses d'energies hidroelèctrica a la Unió Europea ha estat molt moderat després de l'any 2000. El CAGR per al període 2000-2016 va ser igual a l'1%, mentre que per al període 1990-2000 va ser igual al 7% [6]. Un motiu important d'aquesta desacceleració és la introducció de la Directiva Marc de l'aigua 2000/60/CE l'any 2000, que té com objectiu preservar l'estat ecològic de les aigües superficials europees. Així, les mesures de protecció del medi ambient i l'ecologia fluvial van establir una barrera en la construcció de noves preses.

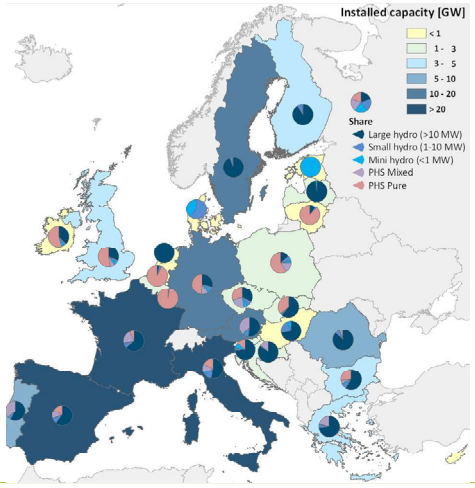


Figura 3. Capacitat hidràulica instal·lada a cada estat membre de la UE[6]

PRINCIPALS PLAYERS

Les principals empreses del sector de la generació hidroelèctrica són Andritz Hydro USA Inc., GE Energy, Siemens Energy AG, CPFL Energia S.A., Sinohydro Corporation, IHI Corporation, Alstom Hydro, China Hydroelectric Corporation, China Three Gorges Corporation, ABB Ltd i Gerdau S.A. [4 i 5].

Energia de les ones i de les marees

MIDA I PERSPECTIVES DEL MERCAT

Les energies de les ones de les superfícies oceàniques i de les marees es consideren les tecnologies verdes més prometedores, i s'espera que l'aprofitament d'aquesta energia sigui la font d'energia més sostenible. D'aquesta manera, el mercat mundial de l'energia de les ones i les marees es va valorar en US$0.5bn el 2020 i es preveu que arribi als US$1.3bn el 2030, creixent a un CAGR del 9,4% del 2021 al 2030[7].

Per tipus, el segment de l'energia de les ones va dominar el mercat global de l'energia de les ones i les marees el 2020[7] i es preveu que segueixi sent el segment de més ràpid creixement fins el 2030.

DRIVERS DEL MERCAT I RESTRICCIONS

Es preveu que l'augment de les iniciatives i inversions governamentals en el sector de les energies renovables creï oportunitats per als actors clau de la indústria de l'energia de les ones a nivell mundial. Tanmateix, aquest sector encara es troba en fase de desenvolupament i, per tant, cal augmentar la inversió i la R+D+I en els propers anys[8]. L'adopció de la tecnologia de l'energia de les ones és limitada, i es dificulta molt per la manca de maduresa tecnològica dels prototips[9]. Així, el baix nivell de desenvolupament de la tecnologia i l'elevada inversió de capital en la instal·lació d'infraestructures d'energia de les ones són, clarament, els factors clau que frenen el creixement del mercat[8].

El desenvolupament dels convertidors d'energia mareomotriu ha avançat de manera constant durant els últims anys[9]. Tanmateix, el mercat està molt obstruït a causa dels costos exorbitants i els impactes ambientals de la tecnologia.

SEGMENTS DEL PER REGIÓ

La majoria de les empreses que desenvolupen dispositius d'energia de les ones tenen la seu a la Unió Europea. El Regne Unit té el nombre més alt de desenvolupadors, seguit de Dinamarca. Fora de la Unió Europea, els països amb un nombre més gran de desenvolupadors d'energia de les ones són els EUA, Austràlia i Noruega[9].

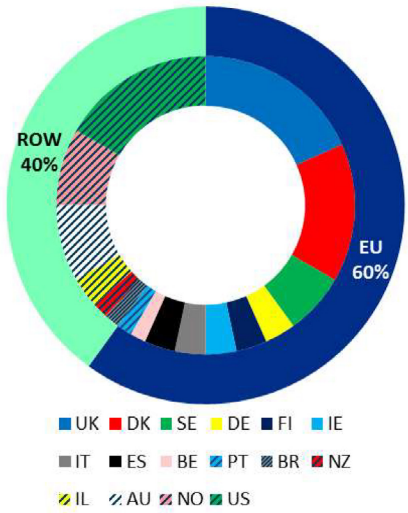


Figura 4. Distribució de països desenvolupadors de la tecnologia d'energia de les ones[9]

De manera similar a l'energia de les ones, a tot el món, moltes empreses estan desenvolupant dispositius d'energia mareomotriu i la majoria d'ells (al voltant del 52 %) es troben a la Unió Europea. Així, el país amb un nombre més elevat de promotors és el Regne Unit, seguit dels Dinamarca, Països Baixos i França[10 i 9]. Com exemple es pot citar que, només el Regne Unit, hi ha 56 emplaçaments identificats per al projecte Tidal Power, dels quals 30 emplaçaments ja estan en fase de producció o desenvolupament[10]. Els principals actors fora de la UE són els Estats Units i el Canadà[9].

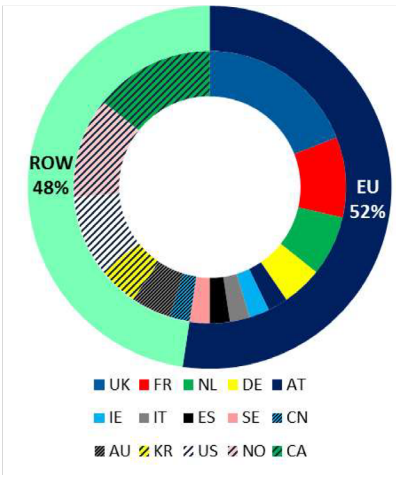


Figura 4. Distribució de països desenvolupadors de la tecnologia mareomotriu[9]

PRINCIPALS PLAYERS

Els principals actors que operen al mercat global de l'energia de les ones són Ocean Power Technologies, Eco Wave Power, Sinn Power GmbH, Nemos GmbH, Ocean Energy Systems, AWS Ocean Energy Ltd., Wave Swell Energy Ltd, Carnegie Clean Energy Limted, Aquamarine Power Ltd. , i Amog Consulting[8].

El mercat de l'energia mareomotriu està moderadament consolidat. Alguns dels actors clau d'aquest mercat inclouen Andritz AG, Nova Innovation Ltd, Orbital Marine Power Ltd, SIMEC Atlantis Energy Ltd i Sustainable Marine Energy Ltd, entre d'altres[10].

Anàlisis de patents

La informació aportada en aquesta secció fa referència a l'estudi realitzat sobre una mostra de **186.196 sol·licituds de patents** en l'àmbit de la hidro-energia, les quals van generar **97.423 patents concedides** i s'agrupen en **109.136 famílies de patents.**

109.136
família de patents

Nombre total de famílies en aquest conjunt de resultats

98.423
patents concedides

Nombre total de patents concedides en aquest conjunt de resultats

186.196
sol·licituds

Nombre total de sol·licituds en aquest conjunt de resultats

262.891
publicacions

Nombre total de publicacions en aquest conjunt de resultats

683.126
citacions rebudes

Nombre total de citacions rebudes

889.040
citacions fetes

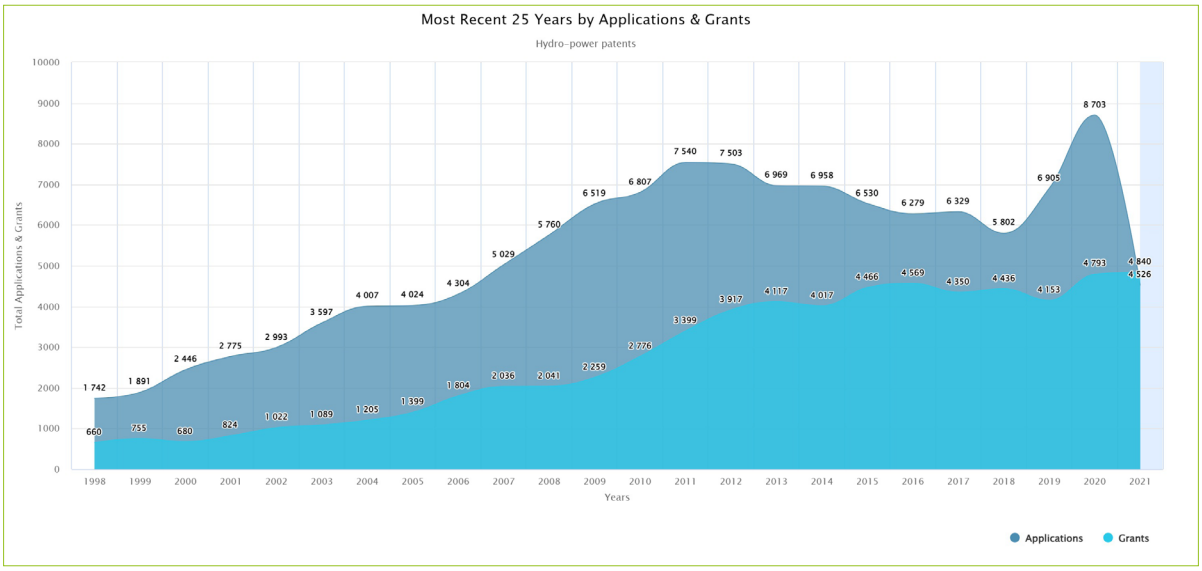
Nombre total de citacions fetes

Per a l'obtenció de la mostra d'aquest informe únicament s'ha considerat la inclusió d'índexs de l'*International Patent Classification* (IPC) de la *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Específicament, es van explorar els següents:

- E02B 9/00. Water-power plants; Layout, construction or equipment, methods of, or apparatus for, making same; E02B 9/08. Tide or wave power plants
- F03B. Machines or engines for liquids; F03C. Positive-displacement engines driven by liquids
- F03B 13/12. Adaptations of machines or engines for special use, characterised by using wave or tide energy. F03B 13/26. using tide energy
- F03B 15/00. Regulating, controlling or safety means of machines or engines. Controlling; F03B 15/22. For safety purposes
- B63H 19/02. Marine propulsion, by using energy derived from movement of ambient water; B63H 19/04. Propelled by water current

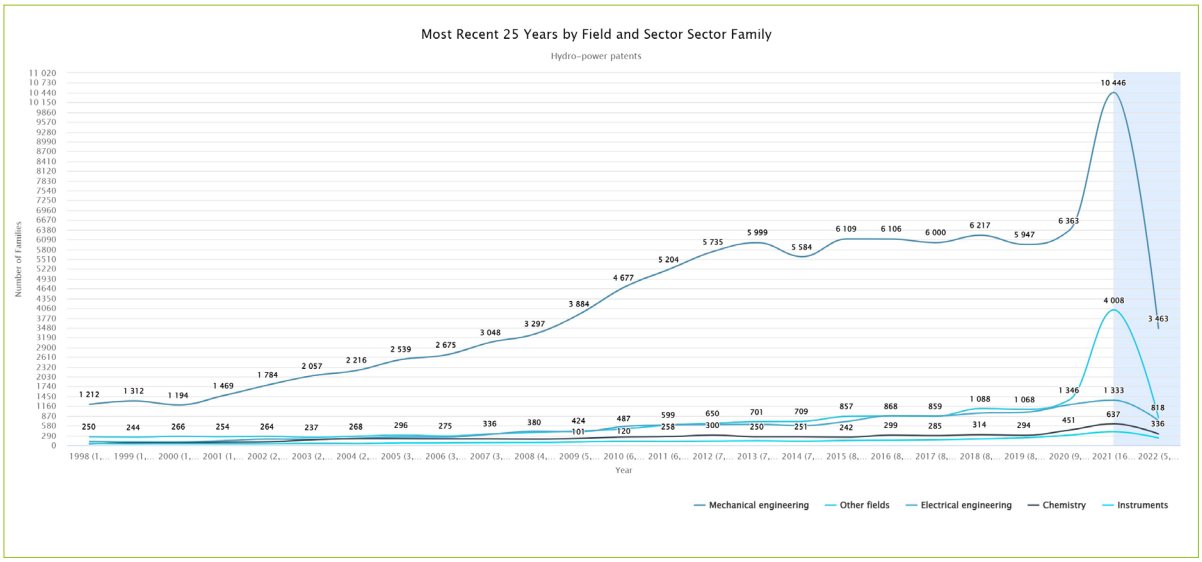
EVOLUCIÓ PATENTS SOL·LICITADES I CONCEDIDES

L'anàlisi de patents sol·licitades i concedides permet apreciar una tendència de creixement fins el 2011, observant un leu descens a partir d'aquesta data fins al 2019 que torna a pujar. També resulta rellevant constatar que el numero de patents concedides va créixer gradualment al llarg dels anys (des de 661 sol·licituds el 1998 fins a 4.833 el 2021). Això demostra un patró d'innovacions continuistes en aquestes tecnologies.



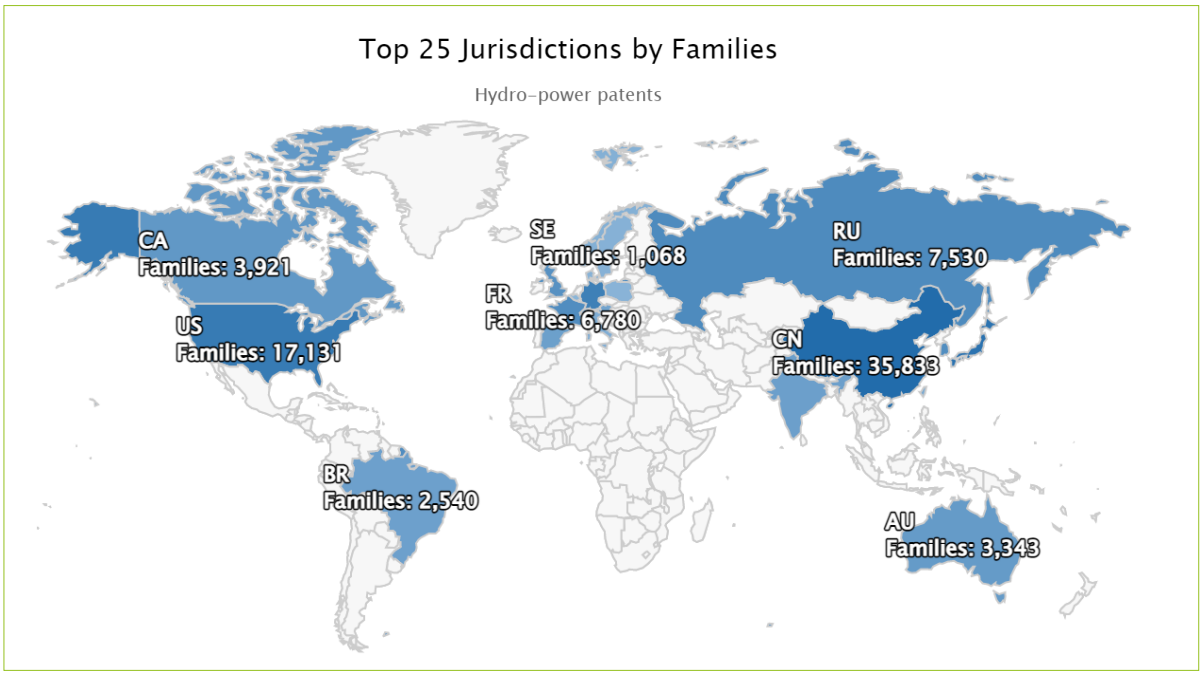
SECTOR TECNOLÒGIC DE LES PATENTS SOL·LICITADES

En els darrers vint-i-cinc anys, les tecnologies més actives en patents sol·licitades en aquest àmbit pertanyen, sobretot, als camps següents (en ordre decreixent): **Enginyeria Mecànica, altres camps, Enginyeria Elèctrica, Química, i el camp d'Instruments**.

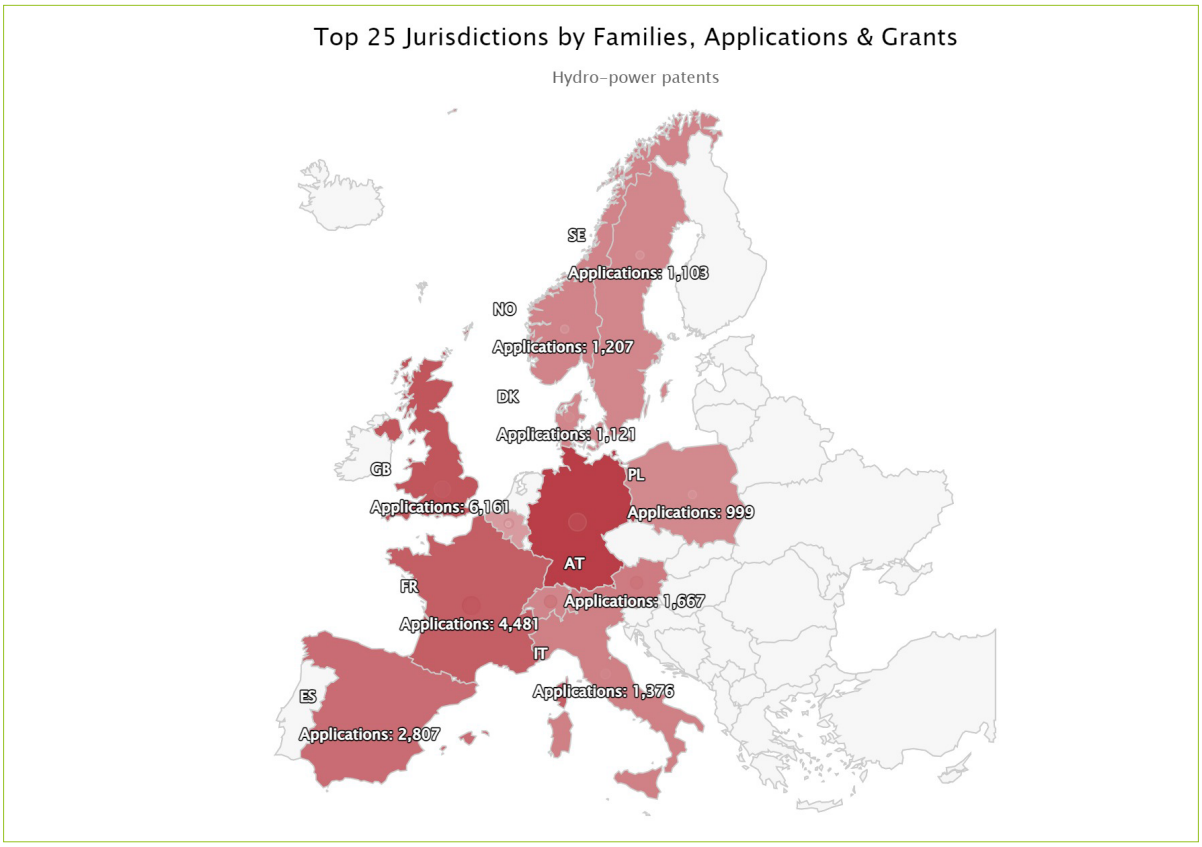


LOCALITZACIÓ TERRITORIAL DE PATENTS

A **nivell global**, sobre aquest tòpic, les oficines regionals que els darrers vint-i-cinc anys han encapçalat la demanda de sol·licituds de patents són les de **Xina, Japó, Estats Units, Alemanya, Rússia i França**.

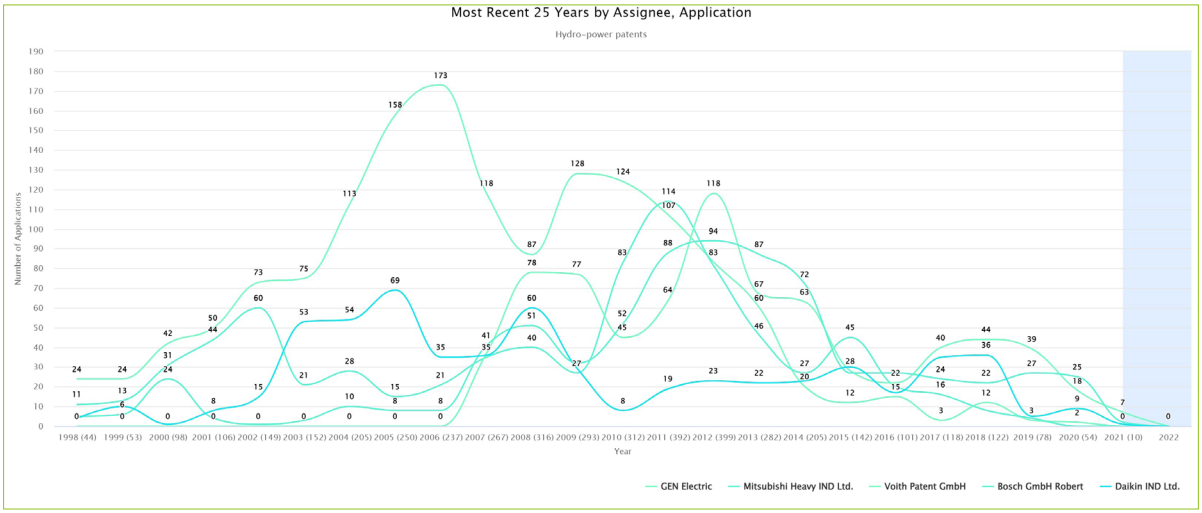


En aquesta família de patents la **Unió Europe**a mostra la cinquena posició, amb 7.996 sol·licituds de patents. Dins de la Unió Europea, els països amb més patents en aquests àmbit són **Alemanya, Gran Bretanya, França, Espanya i Àustria**.

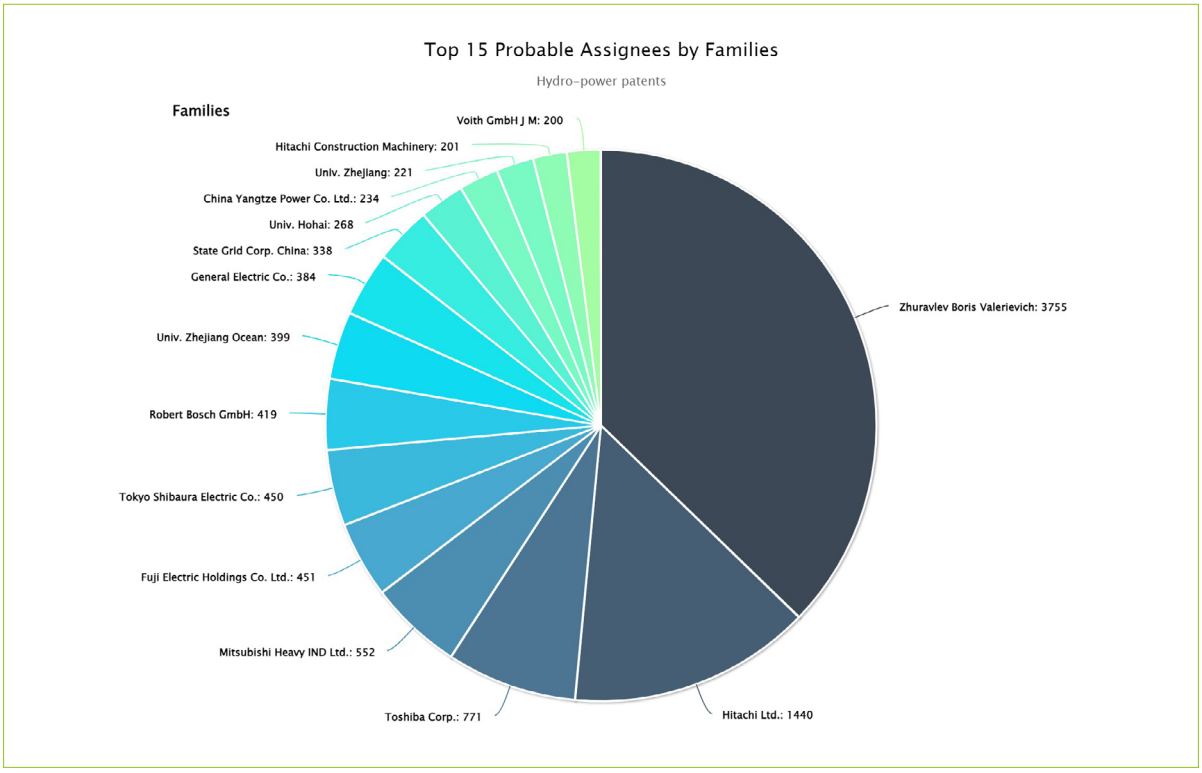


SOL·LICITANTS DE PATENTS MÉS ACTIUS

En el següent gràfic explicita, des de 1998, quines són les organitzacions més actives en sol·licitants de patents, així com els períodes temporals en els que s'han concentrat aquestes sol·licituds. Per la seva activitat destaquen, entre d'altres, **General Electric, Mitsubishi Heavy Ind. Corp., Voith Patent GmBh., Bosh GmBh Robert i Daiking Ind. Ltd**.

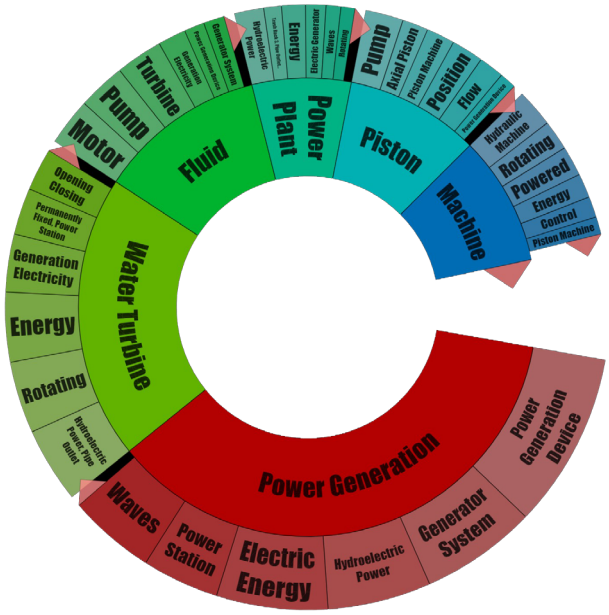


A continuació es mostren les 15 organitzacions (empreses, institucions o persones) més actives com a sol·licitants de patents, especificant el volum d'operacions tramitades per cadascuna en els darrers 25 anys.

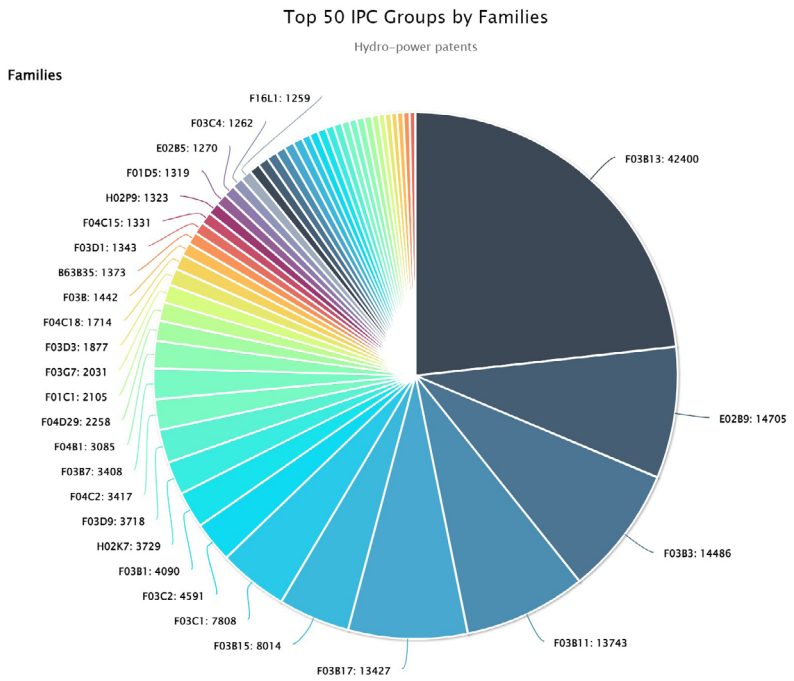


PARAULES CLAU ATRIBUÏDES A LES PATENTS EN AQUEST CAMP

Les principals paraules clau més atribuïdes a les sol·licituds de patents, en el camp en estudi, són les següents:



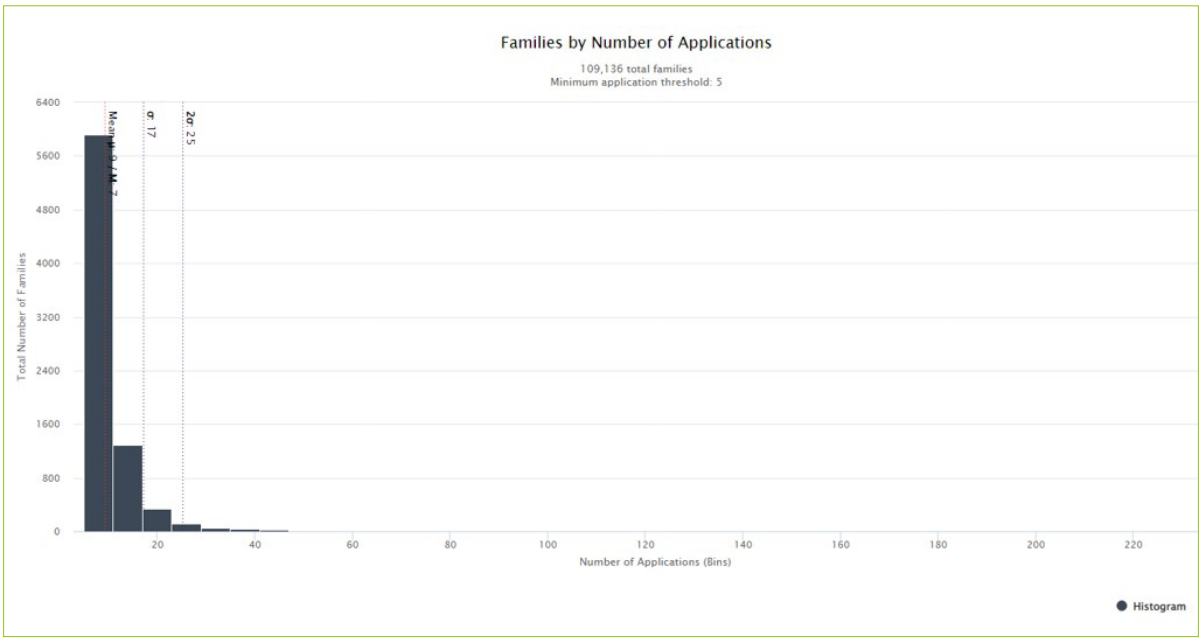
El gràfic inferior mostra les patents agrupades segon la Classificació Internacional de Patents. D'acord amb aquesta classificació es pot observar que més del 50% de les patents s'agrupen a les categories F03 B13. Adaptations of machines or engines for special use; E02 B9. Water-power plants; F03 B3. Machines or engines of reaction type; F03 B11. Parts or details not provided for in, or of interest apart from, groups F03B 1/00-F03B 9/00 i F03 B17 Other machines or engines.



PATENTS MÉS DESTACADES

L'anàlisi de patents permet seleccionar algunes patents que es destaquen per haver estat sol·licitades a un gran numero de països, o també pel seu elevat numero de cites. Aquests paràmetres són indicadors claus de la importància relativa de la patent, a l'àmbit del present estudi.

D'aquesta manera, l'anàlisi de patents per numero de sol·licituds va mostrar que **22 famílies de patents**, sobre una mostra de 186.196 sol·licituds, van ser sol·licitades en més de 41 països.



D'aquest conjunt de 22 famílies de patents es poden destacar les següents:

Family number: 54701565 (US2016160835 AA)

Title: WATER TURBINE WITH VARIABLE BUOYANCY

Abstract: A floatable turbine (10) is described, which is movable on a substantially vertically oriented guide (20) so that the turbine (10) may move downwards along the guide (20) under gravitational force. The turbine equipment (10) is of negative buoyancy to facilitate it sinking, but is further provided with adjustable buoyancy means to allow the turbine arrangement to be imparted with a positive buoyancy when required. When imparted with a positive buoyancy the turbine equipment (10) floats back up the vertically oriented guide (20) under the buoyancy force. When moving down the guide (20) under gravity, and back up the guide (20) under buoyancy force an effective artificial current is generated by the movement through the turbine blades, turning the blades which in turn cause a generator to produce electricity, typically by suitable gearing.

Probable Assignee: AB AL LAB KHALIL MAHMOUD

Designated states: AL; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HR; HU; IE; IS; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; MT; NL; NO; PL; PT; RO; RS; SE; SI; SK; SM; TR; BA; ME; AE; AG; AM; AO; AU; AZ; BB; BF; BH; BJ; BN; BR; BW; BY; BZ; CA; CF; CG; CI; CL; CM; CN; CO; CR; CU; DM; DO; DZ; EC; EG; GA; GD; GE; GH; GM; GN; GQ; GT; GW; HN; ID; IL; IN; IR; JP; KE; KG; KM; KN; KP; KR; KZ; LA; LC; LK; LR; LS; LY; MA; MD; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MY; MZ; NA; NE; NG; NI; NZ; OM; PA; PE; PG; PH; QA; RU; RW; SA; SC; SD; SG; SL; SN; ST; SV; SY; SZ; TD; TG; TH; TJ; TM; TN; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; ZA; ZM; ZW

Family number: 31845302 (US2007102937 AA)

Title: WAVE POWER APPARATUS HAVING A FLOAT AND MEANS FOR LOCKING THE FLOAT IN A POSITION ABOVE THE OCEAN SURFACE

Abstract: A wave power apparatus includes at least one rotationally supported arm (122) which carries a float (124) at its free end, so that a translational movement of the float caused by a wave results in rotation of the arm (122). The apparatus comprises power conversion means for converting power transmitted from the wave to the arms into electric power, e.g. a hydraulic system, in which a hydraulic medium is displaced by the movement of the arm, the hydraulic system being coupled to an electric generator. The apparatus comprises a hydraulic lifting system for lifting the float out of the ocean and for locking the float in an upper position above the ocean surface, e.g. during extreme sea wave conditions, such as storm. The lifting system may comprise at least one pump for pumping hydraulic cylinders for lifting the arm out of the ocean.

Probable Assignee: WAVE STAR ENERGY APS

Designated states: AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HU; IE; IT; LI; LU; MC; NL; PL; PT; RO; SE; SI; SK; TR; AL; HR; LT; LV; MK; AE; AG; AM; AU; AZ; BA; BB; BF; BJ; BR; BW; BY; BZ; CA; CF; CG; CI; CM; CN; CO; CR; CU; DM; DZ; EC; EG; GA; GD; GE; GH; GM; GN; GQ; GW; ID; IL; IN; IS; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LK; LR; LS; MA; MD; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MZ; NA; NE; NI; NO; NZ; OM; PG; PH; RU; SC; SD; SG; SL; SN; SY; SZ; TD; TG; TJ; TM; TN; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; YU; ZA; ZM; ZW

Family number: 31777810 (US2006192389 AA)

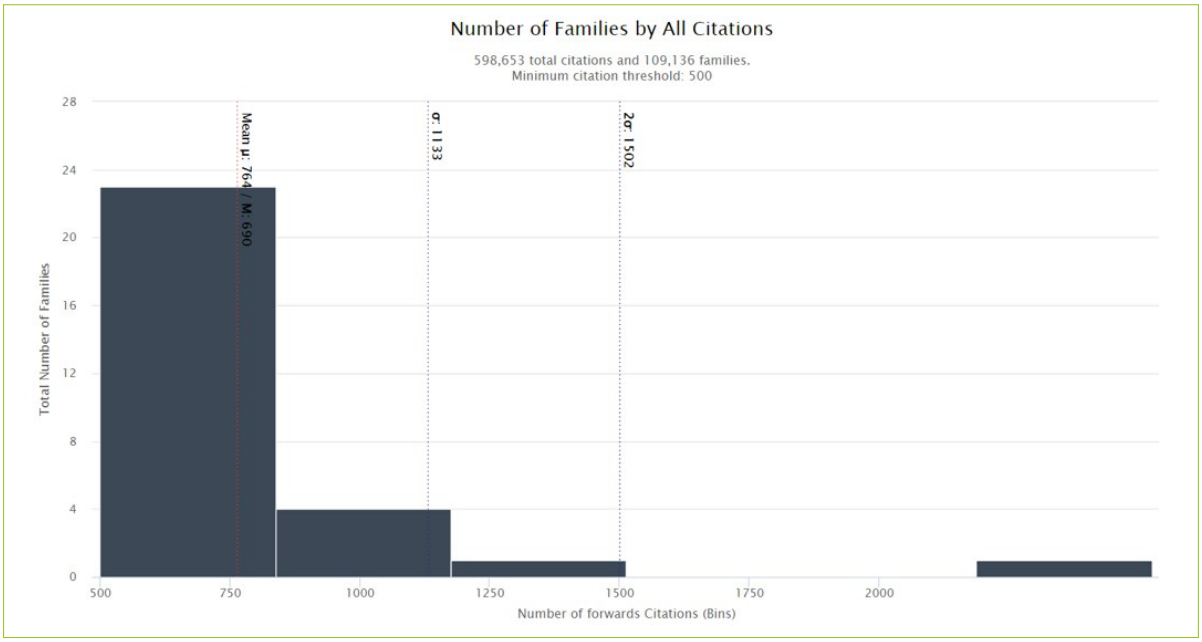
Title: SYSTEM OF UNDERWATER POWER GENERATION

Abstract: An underwater power generation system (10) that has a line member (30) that moves along a defined pathway. A number of foils (40) drive the line member using the flow of a water current. The defined pathway lies in a plane that is substantially perpendicular to the flow of water current. A power take-off (114, 124) is connected to the line to produce power.

Probable Assignee: ATLANTIS RESOURCES PTE CORP LTD

Designated states: AL; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HR; HU; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PL; PT; RO; SE; SI; SK; TR; BA; IS; YU; AE; AG; AM; AU; AZ; BB; BF; BJ; BR; BW; BY; BZ; CA; CF; CG; CI; CM; CN; CO; CR; CU; DM; DZ; EC; EG; GA; GD; GE; GH; GM; GN; GQ; GW; ID; IL; IN; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LK; LR; LS; MA; MD; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MZ; NA; NE; NI; NO; NZ; OM; PG; PH; RU; SC; SD; SG; SL; SN; SY; SZ; TD; TG; TJ; TM; TN; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; ZA; ZM; ZW; KM; NG; SM.

En relació amb el numero de **cites per patent**, l'anàlisi realitzat va mostrar 28 famílies de patents, sobre una mostra de 186.196, que tenen més de 500 cites.



D'aquesta subcategoria es poden extreure alguns exemples:

Family number: 28439624 (US2005285407 AA)

Title: HYDRO TURBINE GENERATOR

Abstract: An apparatus is disclosed for a turbine for generating electrical power from water or air flow comprising at least one rotor disk having a plurality of hydrofoil blades, a guide vanes, a cylindrical housing, and a generator means. A rim generator comprising a magnet race rotor rim and fixed stator coils in the housing is used. The apparatus is fitted with a screen to stop the ingress of debris and marine life, and a skirt augmenter device to reduce the Betz effect. The apparatus is preferably for sub-sea deployment and driven by tidal currents, but may be powered by river current or wave driven air or by wind. The apparatus may be deployed on at least one telescoping pole, tethered to the sea-bed and kept buoyant by buoyant concrete in the housing, inserted in a dam, under a barge or in a tidal power array.

Probable Assignee: CLEAN CURRENT PARTNERSHIP LTD

Family number: 30498177 (US6798080 BA)

Title: HYDRO-POWER GENERATION FOR A WATER TREATMENT SYSTEM AND METHOD OF SUPPLYING ELECTRICITY USING A FLOW OF LIQUID

Abstract: A hydro-power generation system for use in conjunction with a water treatment system is disclosed. The embodiments of the hydro-power generation system include an impeller rotatably positioned in a housing. The impeller is rotatably coupled with a generator. When water flows through the water treatment system, water flows to the hydro-power generation system and acts on the impeller causing rotation thereof. The rotation of the impeller results in the generation of electricity for the water treatment system by the generator. Other embodiments of the hydro-power generation system include a rotor rotatably positioned in a conduit through which water flows. The flowing water causes the rotor to rotate. The rotor operatively cooperates with a surrounding stator. As the rotor rotates within the stator electricity is generated for the water treatment system.

Probable Assignee: ERCHONIA CORP

Casos d'innovació i perfils de les start-ups

Alguns projectes i empreses innovadores destacades son:

HYDRO-FLOW TURBINES FOR CONTINUOUS TIDAL POWER PRODUCTION

TOCARDO B.V., THE NETHERLANDS

Challenges

- Solar- and wind-based renewable energy generation is considerably volatile due to the intermittency issues associated with renewable energy generation. Additionally, the operational and maintenance (O&M) costs associated with these technologies are also high. It is therefore necessary to make use of technologies, which are more predictable for renewable energy generation.
- Tidal energy is very attractive as it offers a highly predictable source of renewable energy generation with very less O&M costs.

Institute and Technology Overview

- Tocardo B.V. specializes in the design and installation of hydro-flow turbines for continuous production of renewable energy from tidal waves.
- The company manufactures power generating turbines, which make use of the tidal waves or the river streams to propel the blades, which ultimately results in continuous renewable energy generation.
- The company has strived hard to standardize the configurations of tidal energy solutions, which function at an efficiency of around 95%.

Technology Profile and Technology Readiness Level

- The company has successfully commercialized a portfolio of tidal turbines—Tocardo T-1, T-2, and T-3 turbines—which can generate 100 kW, 250 kW, and 450 kW respectively.
- The innovative bi-blade design turns both the blades simultaneously for 180 degrees for reverse flow operations.
- An array of 5 T-2 turbines have been installed to generate a combined power output of 1.2 MW at tidal flows 4 m/sec.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Growth Opportunities Across Industries/ Applications

- The renewable energy generated from Tocardo turbines can be easily integrated with other renewable energy generation and battery storage systems to provide uninterrupted power supply to remote and off-grid communities.
- The company has also developed in-shore deployment of these turbines in bridges, dams, and dykes, which results in generating clean energy from water infrastructure.

Tidal energy generation

Low — Medium — High

Smart Grids

Low — Medium — High

Benefits

The turbines are capable to safely withstand tidal waves with speeds up to 9 m/sec. Easy flipping of rotor blades instead of using maintenance intensive yawning systems is significantly reducing the O&M costs associated with these tidal turbines.

Figura 6. Estat del mercat de les turbines per a la generació d'energia maremotriu [11]

DUAL TURBINE WAVE ENERGY CONVERTER FOR EFFICIENT ENERGY GENERATION

RMIT UNIVERSITY, AUSTRALIA

Challenges

Wave energy is predictable, reliable, and a naturally occurring infinite resource. Wave power technologies are at an early stage of development, but are experiencing rapid growth. Wave energy converters are devices that convert wave energy into electricity. They are usually designed to efficiently convert low frequency cyclic wave motion into electricity. Such conventional wave energy converters, when deployed in the ocean, are prone to severe damage and catastrophic failure during storms. Technological advancements to address the survivability challenge have always been associated with adding heavy/large equipment, which increases the capital cost of wave power converters.

Technology Profile

- Researchers from the RMIT University, Australia, and Beihang University, China, have developed a new design for wave energy converter.
- The novel converter is based on absorber buoy that employs two counter-rotational turbine wheels. Two turbine wheels are located close to each other. They rotate in opposite directions to provide an amplified rotational speed to the generator. The turbine wheels are connected to the generator stator and rotor respectively through a belt-drive transmission system. The generator is housed inside the buoy above the water surface, which protects it from corrosion.
- The design of novel wave converter does not employ synchronization sensors and electronics, which simplifies and makes the design cost-effective. The device utilizes passive approach and naturally floats up and down with the wave.

Technology Readiness Level

The prototype of wave turbine has been developed and tested in lab environment. The findings demonstrate the low-cost approach to generate clean, predictable power from wave energy.

The researchers plan to conduct the full-scale test of wave converter prototype in a tank and, then, in the ocean.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Growth Opportunities Across Industries/ Applications

The developed wave energy generating system will contribute to the decarbonization of the energy mix.

- The novel wave energy generating system is easily scalable. The renewable energy generating system is well suited for large-scale applications, such as grid-scale energy generation for utilities, and also serve as coastal protection. It can find use in the energy & utility industry other industries requiring continuous energy supply.
- The novel technology opens up opportunities to create an entirely new low carbon generating industry and enables the transition from fossil fuel to renewable energy sources.

Renewable Energy Generation

Low — Medium — High

Benefits

- The construction of novel wave energy converter is simple, robust, and reliable. The generator is located above the water, hence the system is easy to operate and maintain.
- The developed wave energy converter features an enhanced energy conversion efficiency of 11.6%, and has possibility to double the output power harvested from ocean waves.
- The belt-driven transmission system can effectively absorb load fluctuations or vibrations caused by sea waves, thus providing the wave converter with increased survivability.

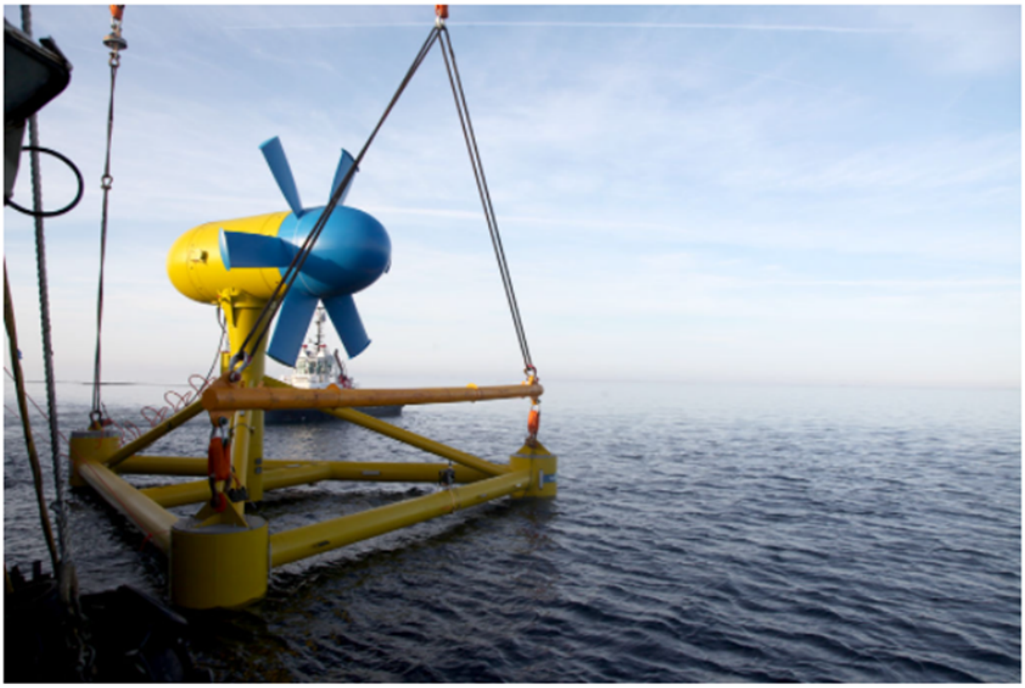
Figura 7. Exemple d'empresa de generació d'energia de les ones [12]

Nova Innovation, Sabella join forces to progress tidal power in UK and France

BUSINESS DEVELOPMENTS & PROJECTS

June 30, 2021, by Amir Garanovic

Scottish tidal energy developer Nova Innovation and its French counterpart Sabella have signed a memorandum of understanding (MoU) to accelerate development of their tidal energy sites in UK and France.



The deployment of Sabella's D10 tidal turbine (Courtesy of Sabella)

The collaboration will see the two companies combining expertise to drive rapid scale up of installed capacity in the tidal energy sector in both the UK and France.

News

Oxford University spin-off aims for tidal power "fence" in Bristol Channel

David Rogers
07.07.15

Kepler Energy, a commercial spin-off from the University of Oxford's department of engineering, is seeking $220m in funding for a "fence" of energy-generating turbines in the Bristol Channel in western England.Â Â

The first project would be to install a 1km barrier with a generating capacity of 30MW, although Kepler hopes to scale this up to 600MW over time.

The scheme would use the second-generation tidal turbines developed by the university department.Â Â

These use a horizontal carbon fibre "roller" design rather than the conventional propeller configuration.Â Â

According to Kepler, these sweep a greater area of the tidal flow and have an output "several times higher" than their predecessors.Â Â

> **"We'll be having some intensive discussions with the Welsh government because that is a very good location with access to EU regional development grants"**
>
> **– Peter Dixon, chairman of Kepler Energy**

Using Wind Power Technology to Harness Tidal Hydroelectric Power

Engineering giant Siemens has long been at the forefront of wind turbine technology. The company is now operating one of the first commercial-scale tidal power plants off the Irish Coast, generating enough power for over 1,500 homes. True, that's small fry compared to wind, coal, nuclear or gas.

Building a resilient, renewable power system with innovative hydropower technology

December 10, 2019 — A major new energy innovation project to demonstrate how smart hydropower technologies can deliver a low-carbon, reliable and resilient power system was launched today.

The €18 million initiative was announced by the European Commission and a consortium of 19 partners, including the International Hydropower Association, at the United Nations climate change conference (COP25) in Madrid, Spain.

It will show how innovative and flexible hydropower systems can help countries across the world meet their renewable energy targets.

The XFLEX HYDRO (Hydropower Extending Power System Flexibility) project is a four-year initiative by leading utilities, equipment manufacturers, universities, research centres and consultancies. It will demonstrate how modern hydropower plants can provide the vital power grid services required by variable renewables such as wind and solar power.

The launch comes after a major UN Emissions Gap Report looking at ways to reduce global carbon emissions said that greater power system flexibility was "key" to integrating larger shares of variable renewable energy into the power supply.

The XFLEX HYDRO technologies to be tested are enhanced variable- and fixed-speed turbine systems, smart controls and a battery-turbine hybrid, each of which will be demonstrated at hydropower plant sites across Europe.

iha

Discover | Who we are | What we do | News and events | Resources

View all innovations

Reinventing fish passage at hydropower sites

TYPE: ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE
REGION: NORTH AND CENTRAL AMERICA
COMPANY: WHOOSHH INNOVATIONS
DEVELOPMENT STAGE: IMPLEMENTATION: LARGE, COMMERCIAL STAGE
YEAR: 2019

"It's like the hyperloop for fish" explains the team at Whooshh Innovations, the company behind a new system that promises to disrupt the world of fish passage. The Whooshh Passage Portal is a portable, automated solution that collects and transports fish over a dam through a series of soft tubes connected to the river. Noticeably, there is no need to build additional hard infrastructure or alter the river flow to make the portal work.

iha

Discover | Who we are | What we do | News and events | Resources

View all innovations

Extending the life of hydropower plants with 3D laser scanning

TYPE: TECHNICAL
REGION: NORTH AND CENTRAL AMERICA
COMPANY: HYDRO-QUÉBEC
DEVELOPMENT STAGE: IMPLEMENTATION: SMALL-SCALE
YEAR: 2020

Hydropower plants can last for an extraordinary length of time, many power plants built at the beginning of the 20th century still produce electricity today. This longevity is unheard of in the renewable energy world and sets hydropower apart. Identifying and repairing aging infrastructure at the right moment can help extend the life of power plants even further.

Like any infrastructure, hydropower plants will eventually show signs of aging. With extensive use, flood gates can get jammed and hydraulic engineering control elements that help adjust the water level of discharge can see their performance diminished. This can cause water levels to peak and, in the worse case scenario, result in dam failure.

Eco Wave Power Wins the Global Innovation Award 2021

Monday, 22 February 2021

REM

Eco Wave Power (EWPG Holding AB) a Swedish-Israeli wave energy developer, won the public voting for the Global Innovation Award, in the "Life Under Water" category at Abu Dhabi Sustainability Week. The company's innovative wave-to-energy solution generates clean electricity from ocean and sea waves.

Organized by "Globally" on behalf of MOCCAE, the Award aims to attract innovations from around the world to the UAE to support the country in its quest to become a world leader in sustainable development. The third edition has received a record number of applications – more than 1,200 from 65 countries. Global entrants submitted their innovations to www.GloballyGreat.com, an online video platform focused on the world's most sustainable innovations.

A total of 113 applicants from 23 countries have been chosen to proceed to the next round. The selection criteria comprised the ability of the companies to present a highly innovative solution to a pressing sustainability challenge, their alignment with the sustainability objectives of the UAE Vision 2021, and the applicability of the solutions to the UAE. Six entries have been shortlisted for the main award.

Champions Corner: Swedish entrepreneur fights climate change with the power of ocean waves

20-October-2021

SHARE THIS NEWS BY

Jan Skjoldhammer is the founder and the creative mind behind the unique NoviOcean concept and CEO of Novige AB. Aside from the strategic decision-making and being the face of Novige AB, Jan has been deeply involved in all technical and practical issues related to the development, scaling up, and validation of the NoviOcean technology.

Carnegie's wave power spin-off for aquaculture sector nears design completion

BUSINESS DEVELOPMENTS & PROJECTS

May 3, 2022, by Amir Garanovic

Carnegie Clean Energy has made headway on the development of the MoorPower project, with the design of CETO wave energy device spin-off – aimed at aquaculture sector – nearing completion.

Aquaculture barge with illustration of MoorPower wave power system added (Photo courtesy of Carnegie Clean Energy/Base image Huon Aquaculture)

According to **Carnegie Clean Energy**, the preliminary commercial-scale **MoorPower** technology design is nearing completion as part of the $2.4 million (AU$3.4 million) project.

create
ENGINEERING IDEAS INTO REALITY
ENGINEERS AUSTRALIA
TECHNOLOGY INDUSTRY SUSTAINABILITY

Home > Sustainability > Energy

This innovation could make wave energy a viable renewable alternative

by Helen Hawkes — August 31, 2021 in Energy, Features 4 min read 2

An Australian-led research team has developed prototype technology that can double the power harvested from ocean waves, in an advance that could make wave energy a viable renewable alternative.

Bibliografia

1. National Geographic Society, “Hydroelectric Energy”, 31 5 2019. [Online]. Available: https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/hydroelectric-energy/. [Accessed 4 5 2022].

2. Encyclopedia Britannica, “Wave power”, 18 5 2018. [Online]. Available: https://www.britannica.com/science/wave-power. [Accessed 3 5 2022].

3. National Geographic Society, “Tidal energy”, 14 6 2011. [Online]. Available: https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/tidal-energy/. [Accessed 3 5 2022].

4. Allied Market Research, “Hydropower Generation Market. Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027”, 1 2021. [Online]. Available: https://www.alliedmarketresearch.com/hydropower-generation-market-A09456. [Accessed 6 5 2022].

5. Mordor Intelligence, “HYDROPOWER MARKET - GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECASTS (2022 - 2027)”, 2021. [Online]. Available: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-hydropower-market. [Accessed 6 5 2022].

6. K. I., “Hydropower Technology Market Report 2018, EUR 29927 EN”, European Commission, Luxemburg, 2019.

7. Allied Market Research, “Wave and Tidal Energy Market. Global Opportunity Analysis”, 5 2022. [Online]. Available: https://www.alliedmarketresearch.com/wave-and-tidal-energy-market. [Accessed 6 5 2022].

8. Allied Market Research, “Wave Energy Market Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020–2027”, 12 2020. [Online]. Available: https://www.alliedmarketresearch.com/wave-energy-market-A07823. [Accessed 5 5 2022].

9. R. M. A. U. Davide Magagna, “JRC Ocean Energy Status Report”, European Union, Brussels, 2016.

10. Mordor Intelligence, “TIDAL POWER MARKET - GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECASTS (2022 - 2027)”, 2021. [Online]. Available: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-tidal-power-market-industry. [Accessed 5 5 2022].

11. Frost & Sullivan, “GROWTH OPPORTUNITIES IN TIDAL POWER GENERATION, ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS, THIN-FILM SOLAR CELLS, AND SUSTAINABLE LOW-CARBON FUELS”, Santa Clara, 2021.

12. Frost & Sullivan, “GROWTH OPPORTUNITIES IN SOLID-STATE BATTERIES, WAVE ENERGY, PEROVSKITE SOLAR CELLS, AND CONCENTRATED SOLAR THERMAL SYSTEMS.”, Frost & Sullivan, Santa Clara, 2021.

Informe de vigilància tecnològica i de mercat

ININVALLES

TERRITORI INNOVADOR PER CRÉIXER

www.ininvalles.cat