INFORME DE VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA

I DE MERCAT

Energia eòlica

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

Energia eòlica

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

L'energia eòlica és la forma de conversió d'energia en la qual unes turbines converteixen l'energia cinètica del vent en energia mecànica o elèctrica[1]. Històricament, l'energia eòlica en forma de molins de vent s'ha utilitzat durant segles per realitzar tasques com la molta de gra i el bombeig d'aigua.

El principi de funcionament és senzill; el vent bufa i les pales de la turbina, que estan connectades a un rotor, fan girar un generador per crear electricitat. Hi ha dos tipus d'aerogeneradors: els aerogeneradors d'eix horitzontal (HAWT) i els aerogeneradors d'eix vertical (VAWT). Els HAWT són el tipus més comú d'aerogenerador (normalment tenen dues o tres fulles llargues i primes que semblen una hèlix d'avió). Els VAWT tenen fulles corbes més curtes i amples que s'assemblen als batedors utilitzats en una batedora elèctrica[2]. Les turbines eòliques comercials modernes poden produir 4,8-9,5 megawatts de potència, tenen un diàmetre del rotor que pot estendre's més de 162 metres i estan connectades a torres que s'acosten als 240 metres d'alçada[1]. Els tipus més comuns d'aerogeneradors (que produeixen fins a 1,8 megawatts) són molt més petits; tenen una longitud de fulla d'aproximadament 40 metres i estan connectats a torres d'uns 80 metres d'alçada. Les turbines més petites es poden utilitzar per proporcionar energia a les cases individuals.

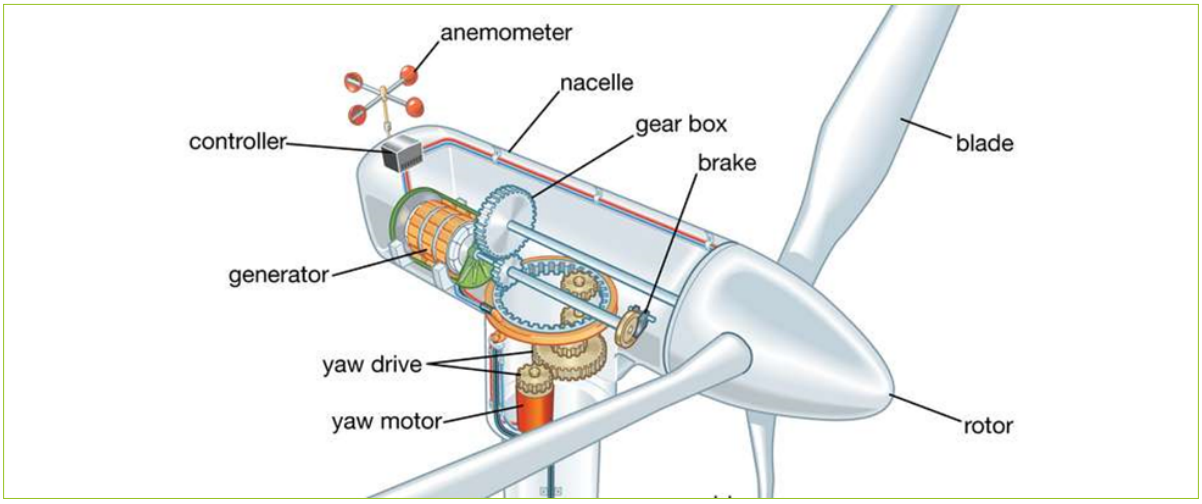


Figura 1. Esquema d'un aerogenerador[1]

Els recursos eòlics es calculen a partir de la velocitat mitjana del vent i la distribució dels valors de la velocitat del vent que es produeixen dins d'una àrea determinada. Les àrees s'agrupen en classes d'energia eòlica que van d'1 a 7. Una classe d'energia eòlica de 3 o superior (equivalent a una densitat d'energia eòlica de 150 a 200 watts per metre quadrat, o un vent mitjà de 5,1 a 5,6 metres per segon) és adequat per a la generació d'energia eòlica a escala de serveis públics, tot i que alguns llocs adequats també es poden trobar a les zones de les classes 1 i 2. Als Estats Units també hi ha recursos eòlics substancials a la regió de les Grans Planes, com en alguns llocs offshore. A partir del 2018, el parc eòlic més gran del món era la base d'energia eòlica de Jiuquan, un conjunt de més de 7.000 aerogeneradors a la província xinesa de Gansu que produeixen més de 600 megawatts d'energia.

El 2016, el vent aportava aproximadament el 4% de l'electricitat total del món. La generació d'electricitat per energia eòlica ha augmentat de manera espectacular a causa de la preocupació pel cost del petroli i els efectes de la combustió de combustibles fòssils sobre el clima i el medi ambient. Del 2007 al 2016, per exemple, la capacitat total instal·lada d'energia eòlica es va quintuplicar de 95 gigawatts a 487 gigawatts a tot el món. La Xina i els Estats Units van tenir la major quantitat de capacitat eòlica instal·lada el 2016 (amb 168,7 gigawatts i 82,1 gigawatts, respectivament), i

aquest mateix any Dinamarca va generar el major percentatge de la seva electricitat a partir del vent (gairebé el 38%). La indústria eòlica estima que el món podria generar gairebé el 20 per cent de la seva electricitat total a partir de l'energia eòlica l'any 2030. Diverses estimacions situen el cost de l'energia eòlica entre 2 i 6 cèntims per quilowatt-hora, depenent de la ubicació. Això és comparable al cost del carbó, el gas natural i altres formes d'energia fòssil, que oscil·la entre 5 i 17 cèntims per quilowatt-hora.

Els reptes per a la implementació a gran escala de l'energia eòlica inclouen requisits d'ubicació com ara la disponibilitat de vent, preocupacions estètiques i ambientals i la disponibilitat del sòl. Els parcs eòlics són més rendibles a les zones amb vents forts constants; tanmateix, aquestes zones no estan necessàriament a prop de grans nuclis de població. Així, les línies elèctriques i altres components dels sistemes de distribució elèctrica han de tenir capacitat per transmetre aquesta electricitat als consumidors. A més, com que el vent és una font d'energia intermitent i inconsistent, pot ser necessari emmagatzemar energia. Els grups de defensa pública han plantejat la seva preocupació sobre les possibles interrupcions que els parcs eòlics poden tenir sobre la vida salvatge i l'estètica general. Tot i que s'ha culpat als generadors eòlics de ferir i matar ocells, els experts han demostrat que les turbines modernes tenen un petit efecte sobre les poblacions d'ocells. La National Audubon Society, un gran grup ecologista amb seu als Estats Units i centrat en la conservació d'aus i altres animals salvatges, està molt a favor de l'energia eòlica, sempre que els parcs eòlics estiguin ubicats adequadament per minimitzar els impactes sobre les poblacions d'aus migratòries i importants hàbitat de vida salvatge.

Anàlisi tecnològic del mercat

MIDA I PERSPECTIVES DEL MERCAT

La mida del mercat global de l'energia eòlica es va valorar en U$S 62,1 Bn el 2019 i es preveu que assoleixi els U$S 127,200 Bn el 2027, creixent a un CAGR del 9,3% del 2020 al 2027 [3].
En relació amb la capacitat eòlica global, aquesta era d'aproximadament 758,43 GW a principis del 2021 [4], i arribarà als 1.868,3 GW per al 2030, principalment a causa de l'augment de les inversions, la disminució dels costos de generació d'energia i els marcs reguladors favorables. En aquest sentit, l'informe de Frost & Sullivan[4] pronostica que s'afegiran més de 1069,96 GW de capacitat d'energia eòlica entre el 2021 i el 2030.

El 2020, les noves instal·lacions d'energia eòlica a nivell mundial van superar els 90 GW (un creixement del 53% en comparació del 2019, la qual cosa va elevar la capacitat instal·lada total mundial a 743 GW. D'aquesta manera, les noves instal·lacions al mercat eòlic terrestre van assolir els 86,9 GW (l'any 2020), mentre que el mercat eòlic marí va arribar als 6,1 GW [5].

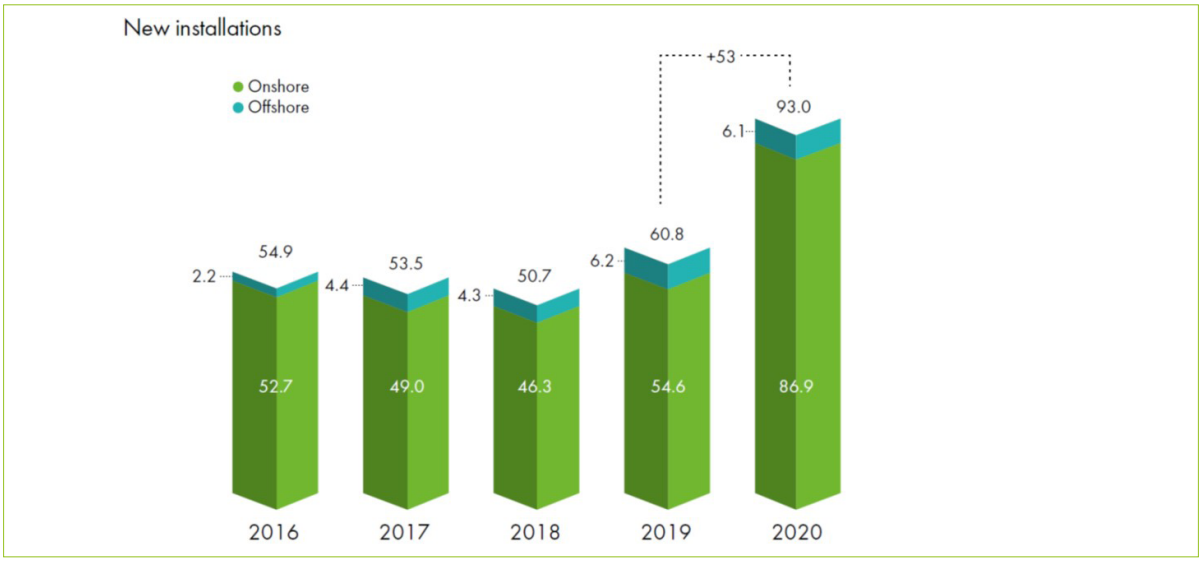


Figura 2. Evolució de les noves instal·lacions eòliques al món [5]

Sobre la base de les polítiques i projectes actuals, s'espera que s'hi afegeixin més de 469 GW de nova capacitat eòlica terrestre i marina en els propers cinc anys, és a dir gairebé 94 GW de noves instal·lacions per any. Es preveu que la CAGR per a l'energia eòlica terrestre durant els propers cinc anys sigui del 0,3%, amb un increment anual de 79,8 GW. En total, és probable que es construeixin 399 GW entre el 2021 i el 2025. En relació amb l'energia eòlica marina, en els propers cinc anys es preveu un increment del 31,5%. És probable també que el nivell d'instal·lacions anuals es quadrupliqui per al 2025 des de 6,1 GW que mostraven al 2020. Aquest fet portaria la quota de mercat off-shore del 6,5 % actual al 21 % per al 2025 [5].

DRIVERS DEL MERCAT I RESTRICCIONS

L'energia eòlica s'ha convertit en els darrers anys en una de les fonts d'energia renovable més econòmica i de creixement més ràpid per a la generació d'electricitat neta. Amb el consens creixent sobre el canvi climàtic, la demanda i la participació de l'energia eòlica en la generació d'electricitat continuen augmentant [4].

Per una banda, es poden trobar els següents factors acceleradors en la incorporació de la tecnologia eòlica:

- Marcs reguladors favorables, que aplanen el camí per a instal·lacions de més capacitat, la caiguda dels costos de la generació d'energia i dels projectes s'estan obrint nous mercats per a l'energia eòlica i augmentant la capacitat de les instal·lacions com a alternativa a les centrals elèctriques de carbó per satisfer la demanda d'energia.
- La creixent demanda d'aplicacions intel·ligents i els avenços en noves tecnologies, com Big Data, IA, IoT, computació al núvol, i 5G, impulsen els desenvolupaments a la indústria de serveis eòlics.

Per una altra banda, els factors limitants en la utilització de la energia eòlica son[4]:

- Costos d'operació i de manteniment dels parcs eòlics, actualment continuen sent alts en comparació amb les plantes d'energia solar i convencional. Els alts costos de capital també dificulten el desenvolupament de parcs eòlics als països emergents. El lent creixement del mercat en alguns països afecta la quantitat i el volum dels contractes de serveis eòlics.
- Gran part de les tecnologies emergents que impulsen el mercat de serveis eòlics encara es troben en les primeres etapes i requereixen una actualització constant. Aquesta complexitat de les tecnologies emergents i la manca de personal qualificat amb habilitats tècniques i analítiques limiten l'adopció de tecnologies digitals al mercat de serveis eòlics.
- Amb l'augment de la digitalització a la indústria de serveis eòlics, les barreres econòmiques, inclosos els costos de configuració de condicions i monitoratge en temps real i solucions de manteniment predictiu, dissuadeixen els possibles inversors.

SEGMENTS DEL PER TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

La tecnologia de generació eòlica ha avançat significativament a la darrera dècada. Les turbines més grans i fiables, juntament amb alçades de boixa més altes i diàmetres de rotor més grans, s'han combinat per augmentar els factors de capacitat[6]. A més d'aquestes millores tecnològiques, els costos totals d'instal·lació, operació i manteniment han anat caient com a resultat de les economies d'escala, més competitivitat i maduresa del sector. El 2020, el desplegament de l'energia eòlica terrestre va ser superat només per l'energia solar fotovoltaica (PV).

La capacitat acumulada d'energia eòlica terrestre s'ha multiplicat gairebé per quatre en la darrera dècada, de 178 GW el 2010 a 699 GW el 2020 [6]. L'energia eòlica marina era una tecnologia relativament nova i en desenvolupament el 2010, però amb la ràpida maduració de la tecnologia, això ha canviat. De fet, hi va haver un augment d'onze vegades en la capacitat acumulada desplegada entre 2010 i 2020, de 3,1 gigawatts (GW) a 34,4 GW. Això va ser impulsat gairebé per igual per les instal·lacions a la Xina i Europa.

En general, el segment marí té més costos d'operació i manteniment que l'energia eòlica terrestre. Les dures condicions climàtiques, l'alt manteniment de les turbines, l'augment de les mides de les turbines i els costos de logística i la manca de treballadors qualificats fan que l'energia eòlica marina sigui més desafiant que la terrestre [4].

- El cost de l'energia eòlica terrestre va caure un 56%, de 0,089 USD/kWh el 2010 a 0,039 USD/kWh el 2020.
- El cost de l'energia eòlica marina va disminuir un 48% entre el 2010 i 2020, de 0,162 USD a 0,084 USD/kWh

SEGMENTS DEL MERCAT PER REGIONS

Gràcies al creixement explosiu de les instal·lacions a la Xina al 2020, la regió d'Àsia Pacífic continua liderant el desenvolupament mundial de l'energia eòlica amb un augment del 8,5%. Impulsat per un any rècord d'instal·lacions als EUA, Amèrica del Nord (18,4%) va reemplaçar Europa (15,9%) com el segon mercat regional més gran per a noves instal·lacions. Amèrica Llatina continua sent el quart mercat regional més gran (5,0 %) el 2020, seguit de l'Àfrica i l'Orient Mitjà (0,9 %)[5].

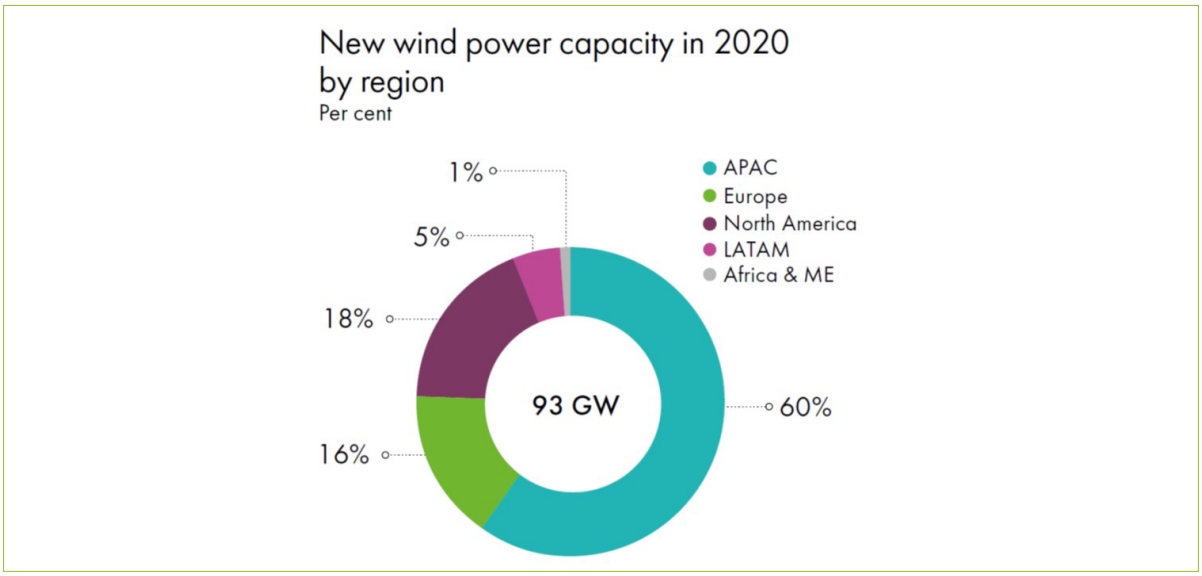


Figura 3. Energia eòlica per regions [5]

Pel que fa a la segmentació per països, els cinc mercats principals a finals del 2020 es van mantenir-se sense canvis. Aquests mercats són: la Xina, els EUA, Alemanya, l'Índia i Espanya, que en conjunt representaven el 73% de les instal·lacions eòliques totals del món[5].

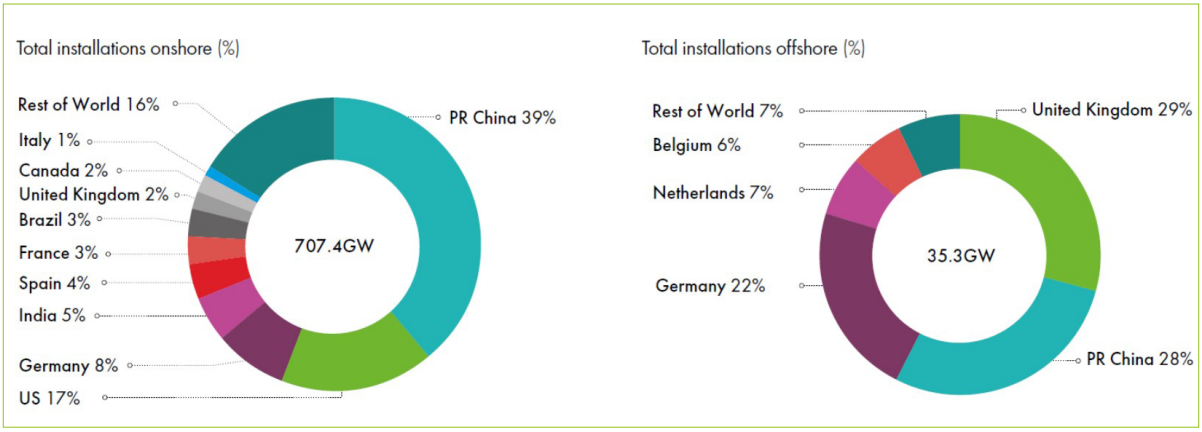


Figura 4. Quota de mercat per països

PRINCIPALS PLAYERS

Alguns dels actors claus de la indústria de l'energia eòlica inclouen empreses com: Siemens General Electric, Enercon GmbH, Vestas Wind Systems A/S, Exelon Corporation (EXC), NextEra Energy, Inc., American Electric Power Company, Inc., Xcel Energy Inc., Avangrid, Inc. i Ameren Corporation[3].

Anàlisis de patents

La informació aportada en aquesta secció fa referència a l'estudi realitzat sobre una mostra de **321.580 sol·licituds de patents** a l'àmbit de l'energia eòlica les quals van generar **171.262 patents concedides** i s'agrupen en **165.905 famílies de patents**.

165.905
família de patents

Nombre total de famílies en aquest conjunt de resultats

171.262
patents concedides

Nombre total de patents concedides en aquest conjunt de resultats

312.580
sol·licituds

Nombre total de sol·licituds en aquest conjunt de resultats

425.054
publicacions

Nombre total de publicacions en aquest conjunt de resultats

1.258.122
citacions rebudes

Nombre total de citacions rebudes

1.699.210
citacions fetes

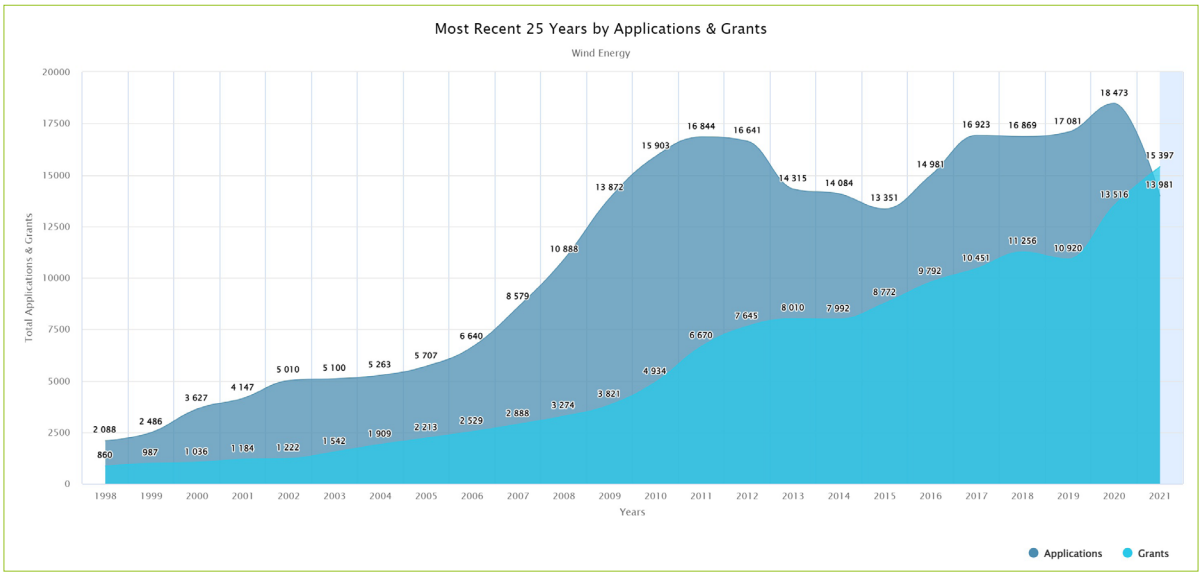
Nombre total de citacions fetes

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:

- F03D. WIND MOTORS
- H02K 7/18. Structural association of electric generators with mechanical driving motors, e.g.with turbines.
- B63B 35/00. Vessels or similar floating structures specially adapted for specific purposes and not otherwise provided for [2020.01].
- E04H 12/00. Towers; Masts or poles; Chimney stacks; Water-towers; Methods of erecting such structures
- F03D 13/00. Assembly, mounting or commissioning of wind motors; Arrangements specially adapted for transporting wind motor components.

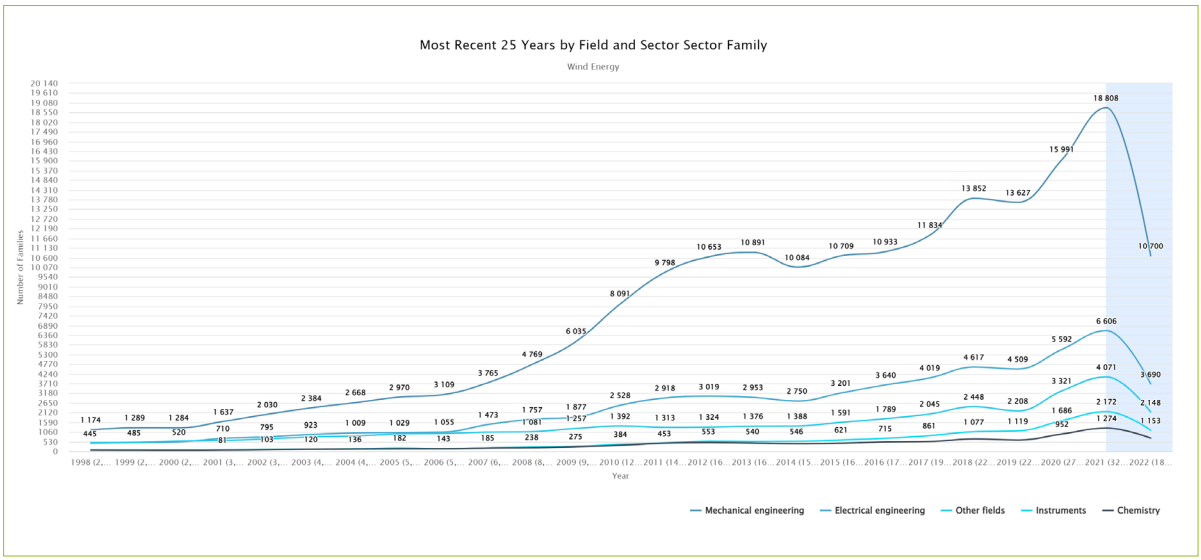
EVOLUCIÓ PATENTS SOL·LICITADES I CONCEDIDES

L'anàlisi de patents permet apreciar una tendència de creixement del numero de patents sol·licitades fins al any 2011, que mostra una estabilització a partir d'aquesta data. En relació amb el numero de patents concedides, aquest va créixer notablement al llarg dels anys. Les patents concedides passen de 858 al any 1998 a més de 15.000 l'any passat. Això demostra un patró d'innovacions continuistes.



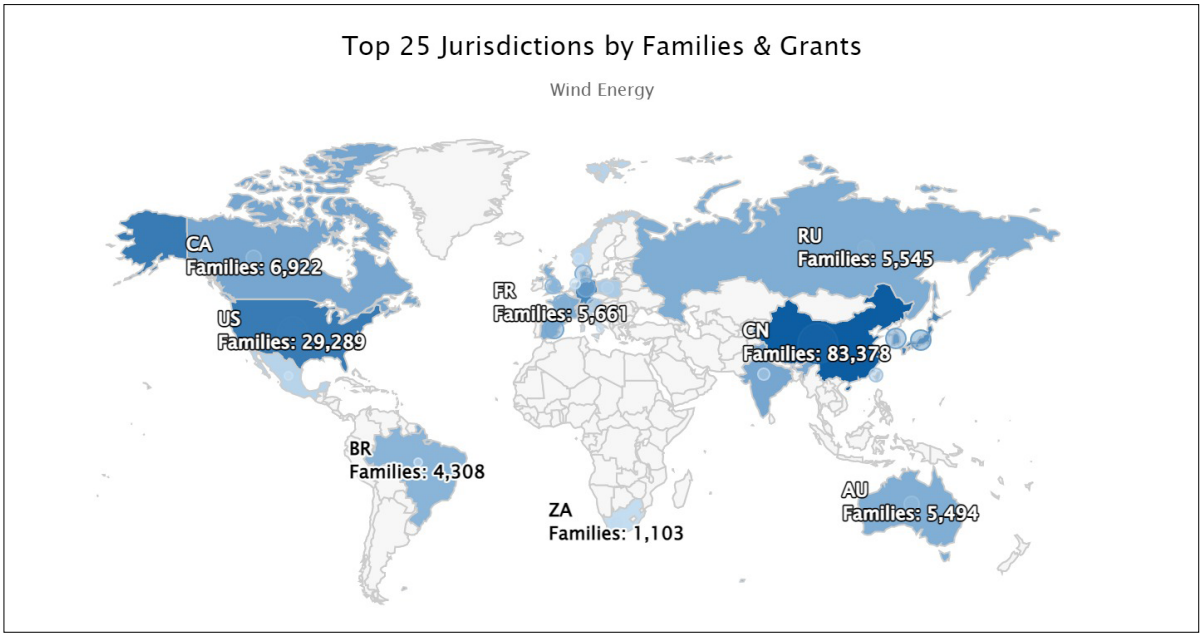
SECTOR TECNOLÒGIC DE LES PATENTS SOL·LICITADES

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

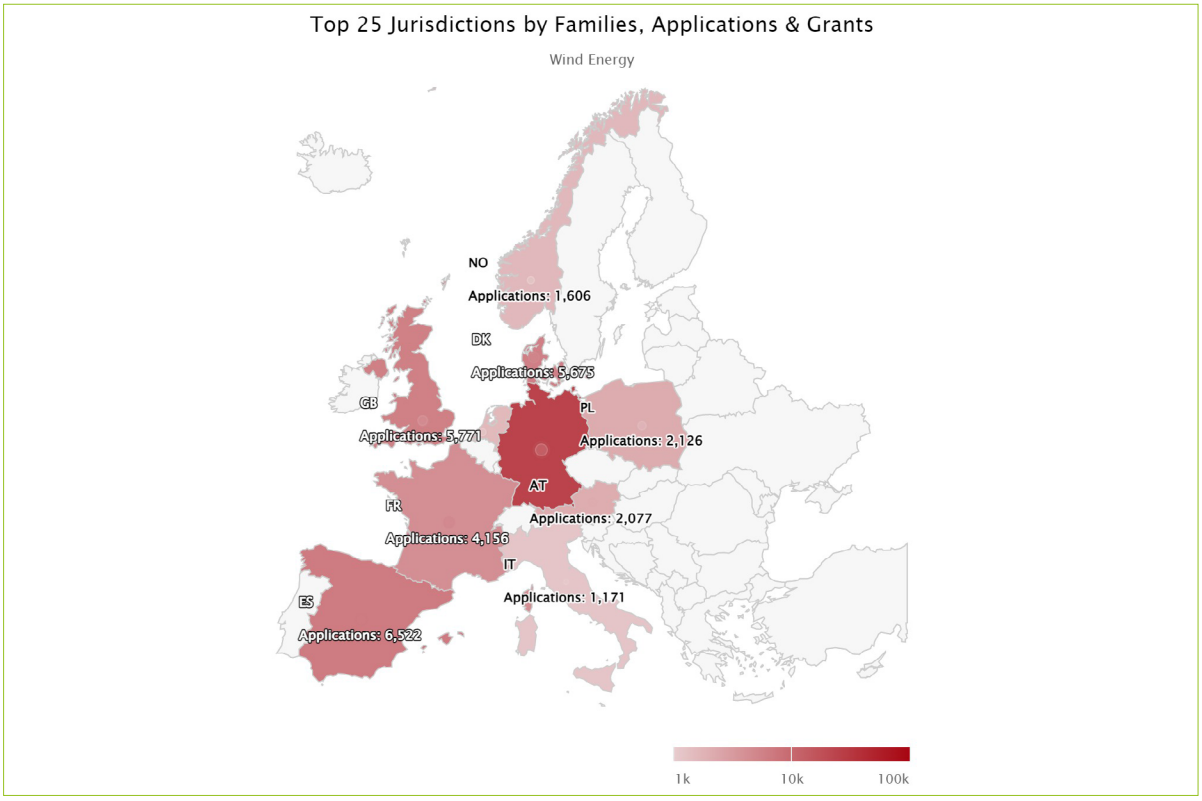


LOCALITZACIÓ TERRITORIAL DE PATENTS

A **nivell global**, sobre aquest tòpic, les oficines regionals que els darrers 25 anys han encapçalat la demanda de sol·licituds de patents són les de **Xina, Estats Units, Japó, Alemanya i Corea**.

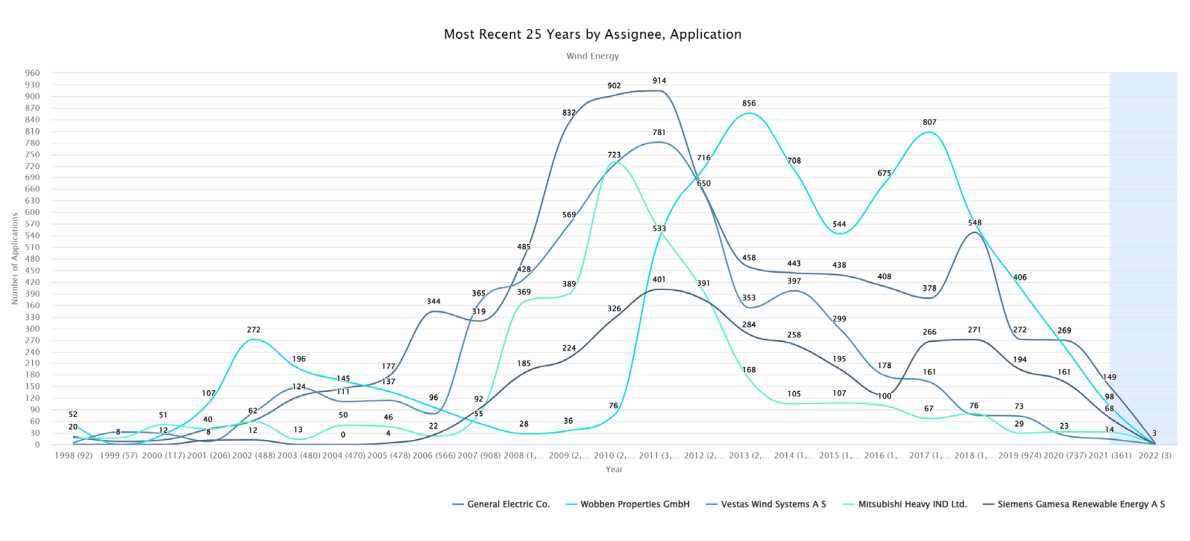


La **Unió Europea**, en aquesta família de patents, ostenta la sisena posició amb 19.844 sol·licituds de patents. Dins de la Unió Europea, els països amb més sol·licituds de patents són **Alemanya, Espanya, Gran Bretanya, Dinamarca, i França**.

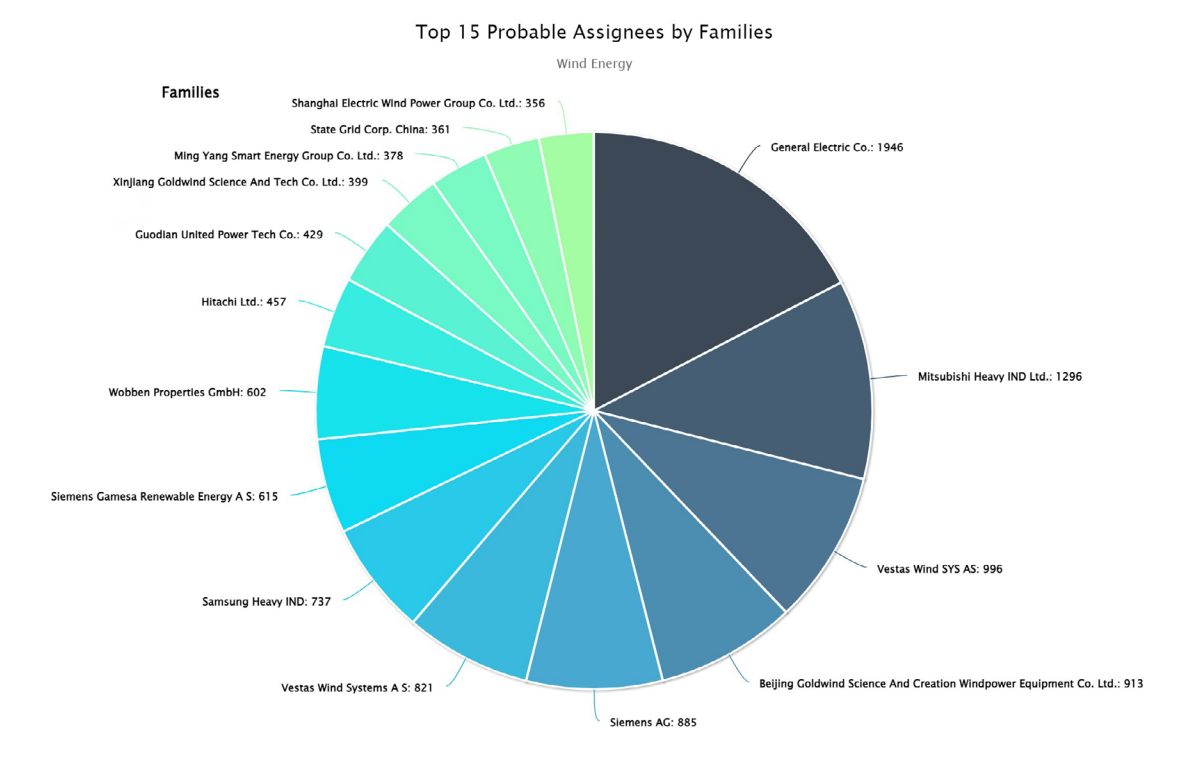


SOL·LICITANTS DE PATENTS MÉS ACTIUS

El següent gràfic mostra les organitzacions més actives en sol·licitants de patents dels últims vint-i-cinc anys, així com els períodes temporals en els que s'han concentrat aquestes sol·licituds. Per la seva activitat destaquen, entre d'altres, **General Electric, Vestas Wind Sys. A.S., Siemens A.G., Wobben Propoerties GmbH, i Mitsubishi Heavy Ind. Ltd.**



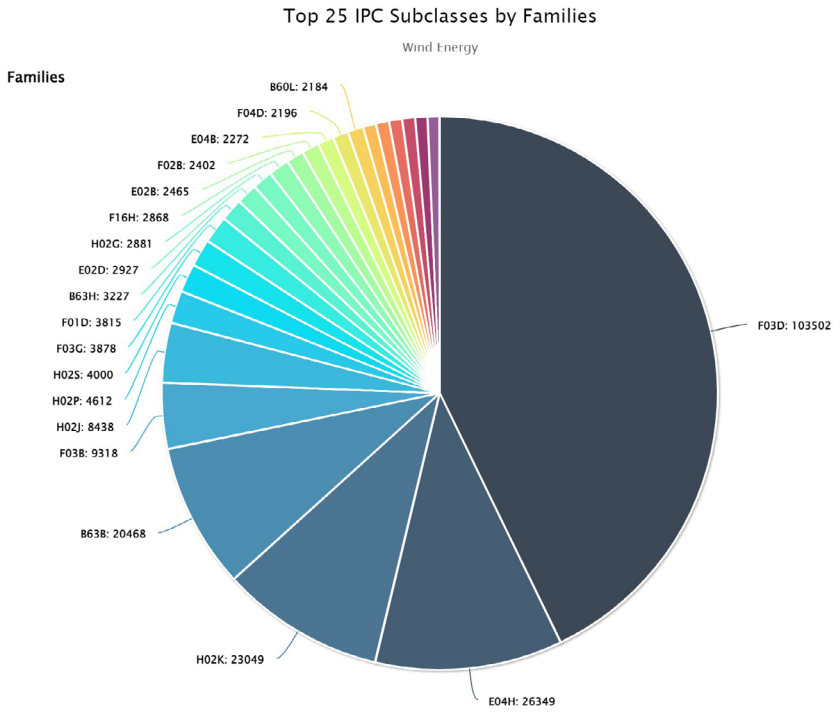
Al següent gràfic es pot observar les organitzacions més actives (empreses, institucions o persones) com a sol·licitants de patents. S'especifica el volum d'operacions tramitades per cadascuna en els darrers 25 anys.



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:

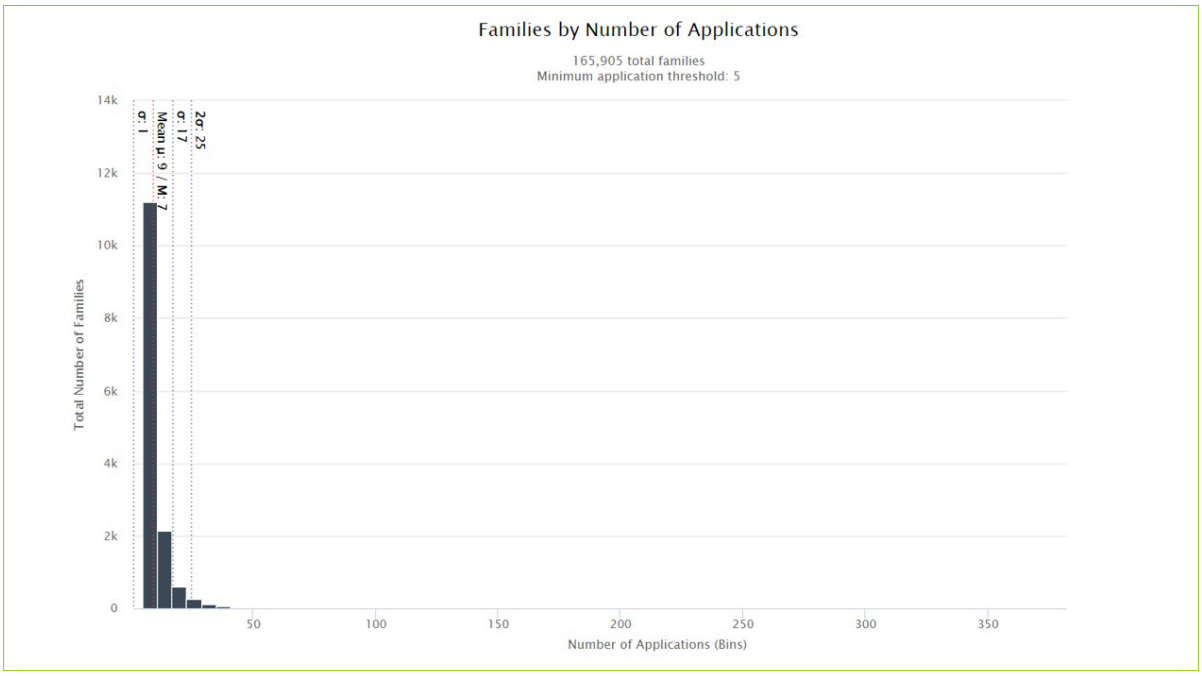
El gràfic següent mostra les patents agrupades segon la Classificació Internacional de Patents (IPC). D'acord amb aquesta classificació es pot observar que més del 60% de les patents s'agrupen a les categories **F03D**. WIND MOTORS, **E04H**.Buildings Or Like Structures For Particular Purposes; Swimming Or Splash Baths Or Pools; Masts; Fencing; Tents Or Canopies, In General, **H02K**. Dynamo-Electric Machines, i **B63B**. Ships Or Other Waterborne Vessels.



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.

L'anàlisi de patents per numero de sol·licituds va mostrar que **53 famílies de patents**, sobre una mostra de **321.580 sol·licituds de patents**, van ser sol·licitades en més de **35 països**.



D'aquest conjunt de 35 famílies de patents es poden destacar les següents:

Family number: 54079535 (WO13084545 A1)

Title: FLOATING BODY WIND POWER GENERATING DEVICE AND METHOD OF MOORING FLOATING BODY WIND POWER GENERATING DEVICE

Abstract: An objective of the present invention is to provide a floating body wind power generating device with which it is possible to moor the floating body stably with respect to drift force or rotational moment acting on the floating body. A floating body wind power generating device (1) comprises: a wind power generator (10); a floating body (20), further comprising a first column (22a) which is located on the upwind side of a primary wind direction (W) and whereupon the wind power generator is installed, a second column (22b) and a third column (22c) which are located on the further downwind side of the primary wind direction (W) than the first column, and two rower hulls (24) which connect between the first column and the second column, and between the first column and the third column; and a plurality of mooring cables (34) which connect the floating body to anchors (32). At least two of the plurality of mooring cables are connected to the first column, at least one each of the plurality of mooring cables are respectively connected to the second column and the third column, and each of the plurality of mooring cables is positioned extending in radiating directions from the floating body so as not to intersect in plan view.

Probable Assignee: MITSUBISHI HEAVY IND LTD

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; AE; AG; AM; AO; AU; AZ; BA; 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; JP; KE; KG; KM; KN; KP; KR; KZ; LA; LC; LK; LR; LS; LY; MA; MD; ME; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MY; MZ; NA; NE; NG; NI; NZ; OM; PE; PG; PH; QA; RU; RW; SC; SD; SG; SL; SN; ST; SV; SY; SZ; TD; TG; TH; TJ; TM; TN; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; ZM; ZW; PA; ZA.

Family number: 47638736 (US2012141295 AA)

Title: SUPPORT STRUCTURE FOR A WIND TURBINE AND PROCEDURE TO ERECT THE SUPPORT STRUCTURE

Abstract: The invention comprises a series of spans of column shaft (1) with a frustoconical shape, each span integrating two or more parts (2) and (3) with a polygonal or circular section formed with pieces prestressed in a bed in the factory, with centered or slightly deviated prestressing (4) and non-prestressed reinforcement (5) in the perimeter of the section or fibers, attached by means of wet or dry longitudinal joints (6), rotated in plan view or not, and transverse joints (7) which can be at different levels and provide continuity or not to the general prestressing, for a joining by means of steel bars (12), and in the case of the attachment to the foundation with direct positioning of the starter bars at the time said foundation is built, or by means of jacket tubes which will subsequently receive the mentioned bars (16).

Probable Assignee: PACADAR SA

Designated statesAT; 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; SE; SI; SK; TR; AL; BA; RS; AE; AG; AM; AO; AU; AZ; BB; BF; BH; BJ; 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; JP; KE; KG; KM; KN; KP; KR; KZ; LA; LC; LK; LR; LS; LY; MA; MD; ME; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MY; MZ; NA; NE; NG; NI; NZ; OM; PE; PG; PH; RU; SC; SD; SG; SL; SM; SN; ST; SV; SY; SZ; TD; TG; TH; TJ; TM; TN; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; ZA; ZM; ZW.

Family number: 47336632 (US2010264661 AA)

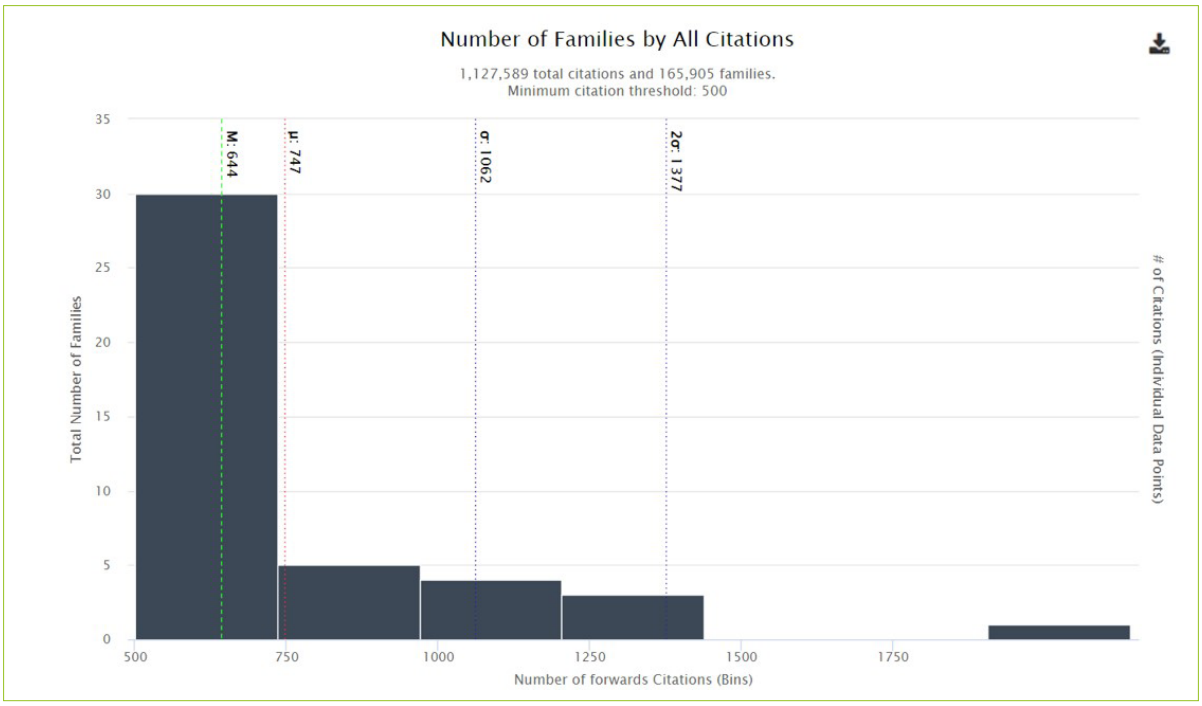
Title: ELECTRICAL GENERATOR FOR WIND TURBINE

Abstract: A wind turbine or other rotary device has its outer perimeter constructed with coils that form a rotor (26) of an electrical generator. A stator assembly (52) is positioned at the lower perimeter of the path of the rotor and includes stator halves that are juxtaposed the moving rotor for generating electricity. The stator halves include an air bearing that provides substantially frictionless contact with the rotor, allowing the free rotor to move with a minimum of resistance.

Probable Assignee: BARBER GERALD L GREENVILLE

Designated states: 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; SE; SI; SK; SM; TR; AL; RS; AE; AG; AM; AO; AU; AZ; BA; BB; BF; BH; BJ; 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; JP; KE; KG; KM; KN; KP; KR; KZ; LA; LC; LK; LR; LS; LY; MA; MD; ME; MG; ML; MN; MR; MW; MX; MY; MZ; NA; NE; NG; NI; NZ; OM; PE; PG; PH; RU; 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.

En relació al numero de cites per patent, es van obtenir **12 famílies de patents**, sobre una mostra de **321.580 sol·licituds de patents**, que tenen més de **737 cites**.



D'aquest conjunt, es poden destacar les següents:

Family number: 30339464 (US5083039 A) **1058 forward citations**

Title: VARIABLE SPEED WIND TURBINE

Abstract: A variable speed wind turbine is disclosed comprising a turbine rotor that drives an AC induction generator, a power converter that converts the generator output to fixed-frequency AC power, a generator controller, and an inverter controller. The generator controller uses field orientation to regulate either stator currents or voltages to control the torque reacted by the generator. The inverter controller regulates the output currents to supply multi-phase AC power having leading or lagging currents at an angle specified by a power factor control signal.

Probable Assignee: GENERAL ELECTRIC CO

Family number: 31370933 (US2004239202 AA) **1017 forward citations**

Title: RCHITECTURE FOR ELECTRIC MACHINE

Abstract: The invention includes an electric machine having a rotor, stator and at least one winding in the stator adapted to conduct a current, and a secondary winding, electrically isolated from the first winding and inductively coupled to the first winding, which may be used to control at least one of the output voltage and current of the first winding.

Probable Assignee: PRATT AND WHITNEY CANADA CORP

Casos d'innovació i perfils de les start-ups

Alguns projectes i empreses innovadores destacades al sector de la energia eòlica son:

News • Science

Recyclable Wind Turbine Blade Promises to End Wind Power Waste

Major renewable energy companies are developing new technologies to recycle wind turbine blades, which typically end up in landfills.

By Eduardo Garcia | Published October 11, 2021 12:00PM EDT | Fact checked by Haley Mast

Mischa Keijser / Getty Images

News
- Environment
- Business & Policy
- Science
- Animals
- Home & Design
- Current Events
- Treehugger Voices
- News Archive

Siemens Gamesa, a leading wind turbine maker, has built what it claims to be the world's first fully recyclable wind turbine blade, a major step toward reusing tens of thousands of blades.

Wind turbines are approximately 85% recyclable, with blades and a few other elements making up for the remaining percentage that cannot be recycled. That's because blades are made with a variety of composite materials, including glass and carbon fiber, as well as a core material like wood or polyethylene terephthalate foam (PET), that are bound together with resin. [1]

Thanks to this combination, wind turbines are light but tough, which allows them to move swiftly but also to withstand gale force winds.

Separating all these materials is technically possible but not cost-efficient. Designers have come up with ingenious ideas to give blades a second life, such as turning them into playgrounds, bicycle shelters, and pedestrian bridges.

But, regardless, thousands of blades end up in landfills every year and the

Advertisement
PVCASE
Solar Engineering Software
Reduce project uncertainty and remove design errors with terrain-based PV layouts.
Open

offshoreWIND.biz

Home | News | Partners | Long Read | OEEC 2022 | Jobs | Events | Vessels

← Back to overview

ERM's Floating Wind-to-Hydrogen Project Enters Commercial Demonstration Phase

May 26, 2022, by Adnan Memija

Environmental Resources Management's (ERM) floating wind-to-hydrogen project, ERM Dolphyn, has entered the commercial demonstration phase, which will be supported by Offshore Design Engineering (ODE) after the company just won a contract to provide topside Front-End Engineering Design (FEED) services.

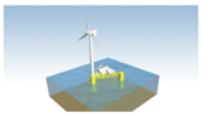
Across this phase of development, ODE will be responsible for FEED engineering for the topside equipment, export pipeline, and facility design, while ODE's consortium members Tractabel and Vestas will assist in the building and operation of the 10 MW commercial demonstration unit that is expected to be deployed by summer 2025.

ODE already worked with ERM, together with NEL, Doosan, and Tractabel, during the pre-FEED phase.

ODE was acting as pre-FEED designer for the project's topsides and Tractabel carried out sub-structure and turbine design. NEL brought in its hydrogen expertise and Doosan was chosen to analyze NEL's proton exchange membrane (PEM) electrolyser technology which is used on the project.

ERM Dolphyn combines electrolysis, desalination, and hydrogen production on a floating wind platform.

Related news



UK Government Backs ERM's Floating Wind-to-Hydrogen Project
8 days ago

New Floating Wind-to-Hydrogen Project Proposed in UK
2 months ago

Hydrogen Turbine Project Secures UK Government Funding
8 days ago

4.2 Semi-Submersible Floating Platforms for Installation of Off-Shore Wind Turbines

Principle Power, United States

Innovation

Principle Power's WindFloat® design is a semi-submersible and permanently moored 3-column inter-linked floating platform for the installation of offshore wind turbines. The WindFloat® design has performance improving features such as:

- **Damping plates** fitted in each column to reduce wave-induced motion, making the platform lighter.
- **Smart Hull Trim System** consists of a ballast system that moves through the columns to compensate for the wind velocity and direction and helps optimize power production.

Impact

Frost & Sullivan believes that the WindFloat™ floating platform can be used to install any wind turbine irrespective of the turbine size and deployed to unlock the renewable energy potential of the ocean irrespective of the water depth or seabed conditions.

The 3-column floating platform is compatible with any offshore wind turbine system and is suitable to be commissioned in waters with depth more than 40 m.

The semi-submersible platform are designed to operate with a life span of over 25 years. The design enables end users to access untapped sites with high wind velocity.

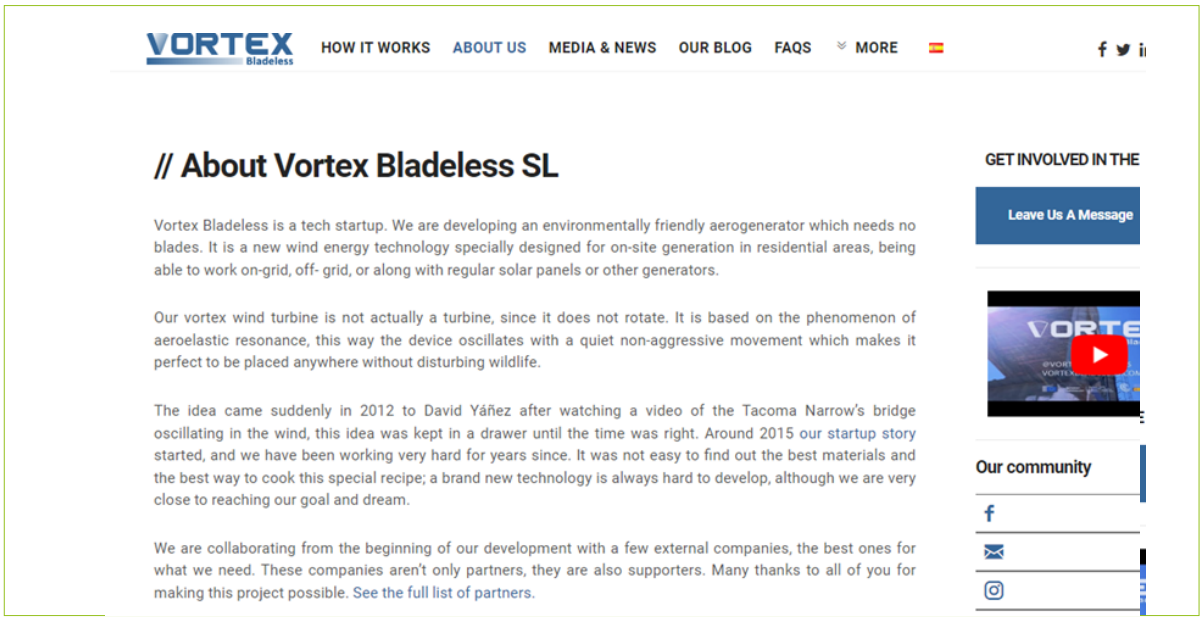
The floating wind platform requires no piling, drilling, and also offers noise free installation. The platform acts as an additional artificial reef, providing habitat for various species.

The patented I-tube connector links the individual platforms with the inter-array cables, reducing intermittency in power generation.

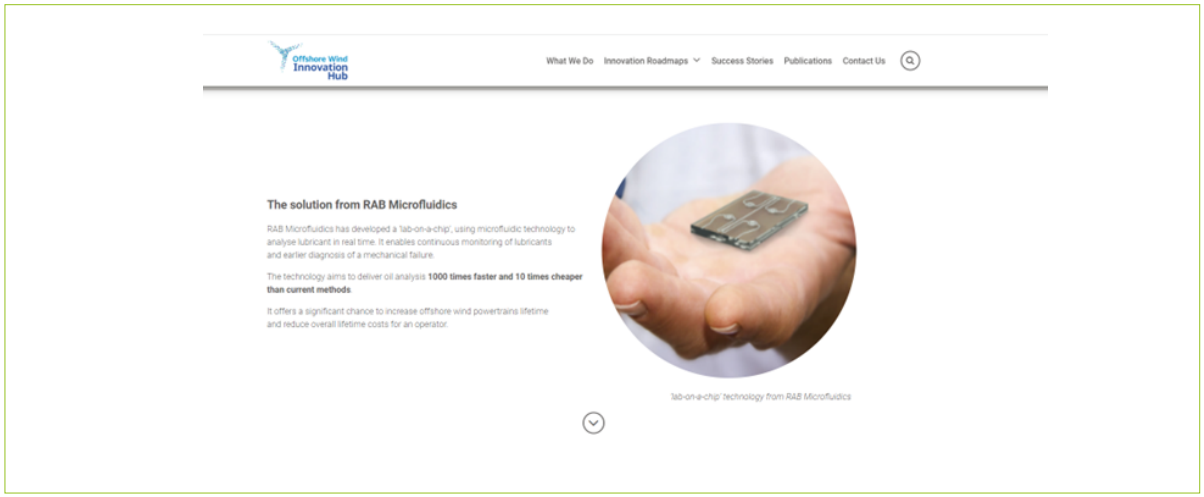
Company focus

- The company has deployed its floating wind platforms in Scotland and Portugal, supplying a cumulative capacity of 75 MW of renewable energy. The floating wind platforms are deployed at water depths ranging from 60 m–100 m.The company plans to deploy floating wind platforms in France, Wales, and Korea with a cumulative capacity to generate more than 1,000 MW by 2027 at water depths greater than 700 m. The company is also partnering with other companies to integrate electrolysis facilities in the floating wind platforms to generate green hydrogen.

Source: Frost & Sullivan


VORTEX Bladeless
HOW IT WORKS
ABOUT US
MEDIA & NEWS
OUR BLOG
FAQS
MORE
// About Vortex Bladeless SL
Vortex Bladeless is a tech startup. We are developing an environmentally friendly aerogenerator which needs no blades. It is a new wind energy technology specially designed for on-site generation in residential areas, being able to work on-grid, off- grid, or along with regular solar panels or other generators.
Our vortex wind turbine is not actually a turbine, since it does not rotate. It is based on the phenomenon of aeroelastic resonance, this way the device oscillates with a quiet non-aggressive movement which makes it perfect to be placed anywhere without disturbing wildlife.
The idea came suddenly in 2012 to David Yáñez after watching a video of the Tacoma Narrow's bridge oscillating in the wind, this idea was kept in a drawer until the time was right. Around 2015 our startup story started, and we have been working very hard for years since. It was not easy to find out the best materials and the best way to cook this special recipe; a brand new technology is always hard to develop, although we are very close to reaching our goal and dream.
We are collaborating from the beginning of our development with a few external companies, the best ones for what we need. These companies aren't only partners, they are also supporters. Many thanks to all of you for making this project possible. See the full list of partners.
GET INVOLVED IN THE
Leave Us A Message
Our community

Offshore Wind Innovation Hub
What We Do
Innovation Roadmaps
Success Stories
Publications
Contact Us
The Solution
UK-based Smart Component Technologies (SCT) is looking to break into the offshore wind sector with its innovative remote condition monitoring technology for bolted assets. With its origins in the rail industry, SCT has worked with major industry partners including Network Rail, High Speed 2 and London Underground to develop and commercialise bolt monitoring solutions within the industry.
SCT's platform technology is the Smart Washer, a wireless sensor node for the local and remote monitoring of a bolted joint. The technology allows technicians to monitor a joint's clamp force, using a patented sensor technology that is 40% thinner than traditional load monitoring technologies (e.g. load cells).
SCT recently completed an Innovate UK-funded study to assess the technical and commercial feasibility of applying its Smart Washer technology to the offshore wind industry. The results of this study highlighted the vast potential for SCT to diversify into the sector.
The technology has the potential to reduce O&M costs by 15%, eliminate the need for bolting inspection and therefore, reduce the scheduled downtime of a turbine and lower the risk to personnel by reducing manned surface vessel trips for inspection. Entering the offshore wind sector could see increased revenue for SCT, as well as creating approximately 50 new jobs in the manufacturing process. The commercialisation of the Smart Washer technology could also create significantly more jobs throughout the SCT supply chain.
sct
Smart Component Technologies
Smart Washer
SW-001


Offshore Wind Innovation Hub
What We Do
Innovation Roadmaps
Success Stories
Publications
Contact Us
The solution from RAB Microfluidics
RAB Microfluidics has developed a 'lab-on-a-chip', using microfluidic technology to analyse lubricant in real time. It enables continuous monitoring of lubricants and earlier diagnosis of a mechanical failure.
The technology aims to deliver oil analysis 1000 times faster and 10 times cheaper than current methods.
It offers a significant chance to increase offshore wind powertrains lifetime and reduce overall lifetime costs for an operator.
'lab-on-a-chip' technology from RAB Microfluidics

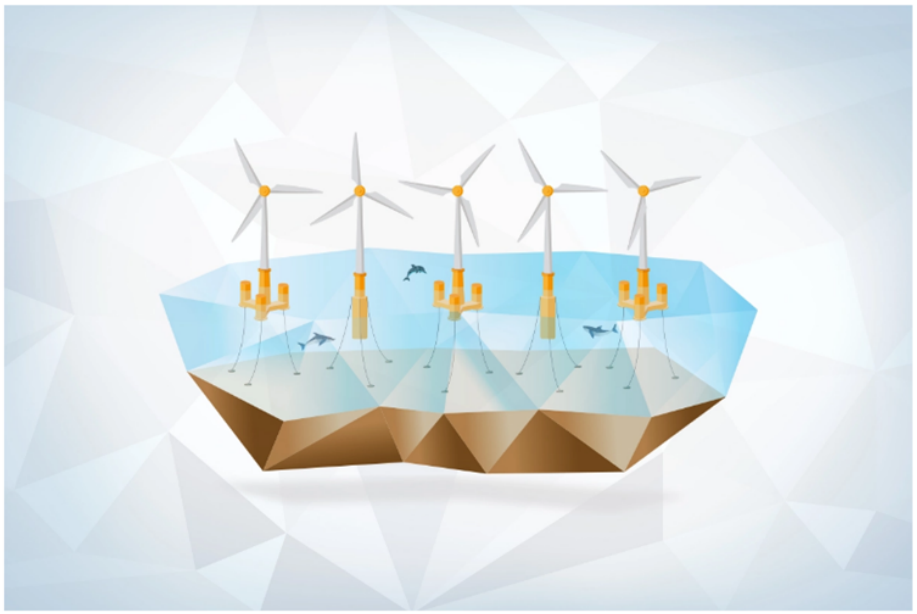
About wind Policy Newsroom WindEUROPE Events Intelligence Platform Membership

News

Newsroom / News / Innovations in floating wind technologies key to futher cost reductions

9 March 2021

Innovations in floating wind technologies key to futher cost reductions



Floating offshore wind is maturing and has performed significant cost reductions over the past years. The technology allows Europe to unlock its full offshore wind potential and enables more countries to benefit from offshore wind in reaching their green transition objectives. Research and innovation remain key to the future competitiveness of floating offshore wind: the wind industry is for example working on new improvements to mooring and anchoring technologies.

Floating wind turbines can produce electricity further offshore and in deeper waters than the traditional bottom-fixed turbines that today account for almost all installations in Europe. For many European Sea basins, such as the Mediterranean or the Black Sea, floating offshore wind is a favourable technology. It will allow more and more countries to benefit from offshore wind. 150 GW of

Bibliografia

1. Selin, Noelle Eckley. *Wind power.* [En línia] 31 / 5 / 2021. [Data: 23 / 5 / 2022.] https://www.britannica.com/science/wind-power.

2. National Geographic Society. *Wind Energy*. [En línia] National Geographic Society, 2022. [Data: 25 / 5 / 2022.] https://education.nationalgeographic.org/resource/wind-energy.

3. Allied Market Research. *Wind Energy Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020–2027*. [En línia] 3 / 2021. [Data: 22 / 5 / 2022.] https://www.alliedmarketresearch.com/wind-energy-market-A10536.

4. Frost & Sullivan. *Growth Opportunities in the Global Wind Services Market.* Santa Clara : s.n., 2021 .

5. Joyce Lee, Feng Zhao. *GLOBAL WIND REPORT 2021*. Brussels : Global Wind Energy Council., 2021.

6. IRENA . *Renewable Power Generation Costs in 2020*. Abu Dhabi : International Renewable Energy Agency, 2021. ISBN 978-92-9260-348-9.

Informe de vigilància tecnològica i de mercat

ININVALLES

TERRITORI INNOVADOR PER CRÉIXER

www.ininvalles.cat