

# A ENERXÍA EÓLICA MARIÑA: POTENCIAL E INTERESE NA GALIZA

Ramón Varela Díaz\*

Galiza é excedentaria en electricidade e incluso co peche das centrais térmicas de Meirama e As Pontes seguirá tendo necesidade de exportala. A enerxía eólica terrestre, da que somos segundos produtores do Estado, trouxo notables impactos e problemas asociados, hoxe agudizados coa intensificación e construción dos novos parques eólicos. Todo apunta a que a eólica flotante en alta mar pode ser unha alternativa á eólica terrestre sempre que cumpra varias condicións ecolóxicas, económicas e sociais, entre elas, cotizar no país, dar maior emprego, máis beneficios económicos para a poboación así como potenciar a industria naval local e a industria anexa relacionada.

## BALANCE ELÉCTRICO GALEGO

Un dos trazos que define a produción eléctrica no noso país é a gran potencia instalada e a alta xeración. No 2019 tiñamos 11.416 megavattios (MW) de potencia eléctrica que representaban case o 11% do total do Estado. Unicamente nos superaba Cataluña, Andalucía e Castela-León, mentres estaban moi lonxe de nós zonas industriais como Madrid (458 MW), País Vasco (2.929 MW), ou a Comunidade Valenciana (8.223 MW). No 2020 a potencia baixaba a 10.882 MW, sendo aínda unha cifra moi considerable.

Anualmente xeramos da orde de 27-33.000 gigavatio-hora (GWh) de electricidade, cando a demanda para consumo galego non chega a 20.000 GWh. Isto quere dicir que a terceira parte da electricidade que producimos nas distintas fontes non se utiliza na Galiza (no 2018 o 35% do total, no 2019 o 25%) senón que se traslada a territorios que podemos considerar privilexiados xa que consumen o produto final, a electricidade, mentres aquí Naturgy, Iberdrola e Endesa deixan a contaminación (gases invernadoiro, choiva ácida, partículas...) e os custos sociais que pagamos os galegos e galegas.

Galiza destaca pola alta produción en enerxía eléctrica renovable (no 2019 a renovable case duplica a xeración non renovable) e pola am-

pla diversificación das nosas fontes produtivas. Sobresae a xeración en enerxía eólica, que representa o 35% da xeración total, seguida da hidráulica co 28%, do ciclo combinado co 14%, a coxeración e o carbón co 10% e outras fontes co 3% (neste último grupo incluíriase a enerxía solar). A potencia solar instalada é mínima. De feito, Galiza ocupa os últimos postos do Estado nesta importante fonte enerxética e apenas avanzou co paso dos anos: tiñamos 30 MW no 2017, no 2018 supoñía tan só 0,23% do total e a mediados do 2019 medrou ata os 39,95 MW.

No ano 2019, dos 18,4 GWh que demandabamos para o consumo galego, as renovables representaban 16,2 GWh. Quere dicir isto que case o 88% da enerxía que se consumiu ese ano no país se cubriu con renovables. A maiores, o rateo xeración eléctrica/demanda galega é do 135,0%, de xeito que 6,1 GWh foron para Portugal ou para o resto da Península.

## A ENERXÍA EÓLICA TERRESTRE

Somos a terceira comunidade do Estado por potencia eólica e a segunda por enerxía eólica xerada. No ano 2020 tiñamos 3.829 MW, o que representa case o 15% da potencia eólica do Estado, e segundo a *Asociación Eólica de Galicia* a xeración de electricidade con esta fonte de produción aumentou o 14,9% respecto do ano 2019, chegando a 9.992 megavatio-hora (MWh), cifra que equivale ao 18,2% da xeración

## Potencia (MW) e balance eléctrico (MWh) na galiza (período 2015-2020)

	POTENCIA*		XERACIÓN (MWh)				
	MW (2020)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HIDRÁULICA	3.720	6.249.440	9.567.971	3.263.526	8.525.807	7.055.235	7.916.632
EÓLICA	3.829	8.444.754	7.218.889	6.903.686	8.381.779	8.706.769	9.992.311
SOLAR FOTOVOLTAICA	18	20.758	20.147	20.859	18.515	20.293	21.472
OUTRAS RENOVABLES	116	235.938	232.034	252.516	263.040	257.886	460.648
RESIDUOS RENOVABLES	25	187.984	169.117	178.465	173.029	165.924	163.252
XERACIÓN RENOVABLE		15.138.874	17.208.159	10.619.051	17.362.170	16.206.107	18.554.315
TURBINACIÓN BOMBEO		33.439	27.196	23.067	36.600	42.006	21.210
CICLO COMBINADO	1.247	319.281	653.865	1.749.810	809.917	3.455.501	2.212.326
CARBÓN	1.403	11.040.910	9.443.069	10.799.685	10.307.836	2.466.060	1.344.080
CONXERACIÓN	484	2.629.349	2.801.992	2.831.012	2.625.717	2.520.217	2.257.708
RESIDUOS NON RENOVABLES	41	187.984	169.117	187.465	173.029	165.924	163.252
XERACIÓN NON RENOVABLE		14.210.964	13.095.239	15.582.040	13.953.099	8.649.706	5.998.576
CONSUMO BOMBEO(-)*		235.969	173.253	195.797	233.236	313.349	268.388
EXPORTACIÓN(-)*		9.398.373	10.172.490	6.110.875	10.821.965	6.093.161	6.901.039
DEMANDA GALEGA EN B.C.		19.715.495	19.957.655	19.894.418	20.260.067	18.449.303	17.383.465
PRODUCCIÓN		29.349.837	30.303.398	26.201.090	31.315.268	24.855.813	24.552.891

\* Potencia é a capacidade máxima de produción de enerxía por unidade de tempo. \*\*Nos sistemas de bombeo, a turbinación só recuperou entre o 10,5% e o 13,6% da enerxía utilizada (perdas do 86-90%).\*\*\*Saldo de intercambios.

Fonte: Red Eléctrica de España.

eólica total do Estado e posiblemente a máis da metade do consumo total galego. No ano 2019 a eólica subministraba o 47% da demanda galega, no 2018 o 42,1% e representaba o 16,9% de toda a produción eólica do Estado.

As empresas eléctricas instalaron nos montes galegos durante o ano 2019 máis megawattios eólicos que nos últimos dez anos anteriores xuntos; un total de 18 parques eólicos que sumaron 415 MW novos. A finais do 2020 estaban en tramitación máis de 74 novos parques sumados aos presentados na Xunta e os grandes parques de tramitación Estatal (>50 MW). Algún macroproxeito presentado ante a administración central (Estado), de potencia descoñecida ate agora, contaba con 154 MW -de empresas filiais doutras norueguesas (Statkraft)-, e afectaba a 10 concellos en Ourense, con muíños xigantes de 5,5 MW. Non é este o único caso, outras filiais de Capital Energy, Iberdrola, Greenalia ou EDP presentaron no 2020 proxectos importantes. No 2021 teremos novos parques (Greenalia contratou con Elecnor construír e desenvolver 5 parques con 74,22 MW -Miñón, Oural, Cora I e II e Monte Tourado-, Endesa proxecta para As Pontes 600 MW, Naturgy 70 MW para Meirama...) e mesmo algunha repotenciación en parques antigos. As intencións e previsións son que antes do 2030 consigan duplicar a potencia eólica actual de Galiza.

No Estado contemplan que o avance da eólica anual estea en torno aos 2200 MW para alcanzar os máis de 50.000 MW eólicos proxectados no 2030. Se na primeira poxa do Goberno central á eólica tocáronlle 997 MW, na segunda poxa prevista para este ano a cota de potencia mínima para eólica é de 1500 MW. Galiza está no punto de mira das multinacionais (Iberdrola, Endesa-Enel Green Power, Naturgy e Acciona teñen xa máis do 60% da potencia eólica actual) e boa parte destes MW queren instalarse no noso territorio por ter un vento idóneo para mover muíños e un lugar para asentarse onde "deixan facer", cun Goberno "manexable". Pero non podemos esquecer que a economía que reverten os parques eólicos é infima, entre impostos (Imposto de Actividade Económicas, Imposto de Bens Inmóveis...), canon eléctrico, licencias ou alugueiros de terreos, todo o que aportan non chega nin ao 5% dos beneficios das multinacionais eléctricas.

As serras e os montes galegos ínzanse de aeroxeradores, liñas de alta tensión, pistas forestais, parques que alteran a paisaxe e poñen en perigo non só a flora, fauna e especies endémicas ou protexidas, senón tamén xacementos arqueolóxicos e asentamentos fortificados da idade de ferro. Todo isto, a parte de que algúns parques están moi próximos a lugares habitados, lagoas catalogadas, fervezas...

Xa no ano 2009, o 39% da potencia eólica estaba instalada en zonas protexidas de Rede Natura. Na actualidade, algúns parques novos seguen pretendendo elevarse nestas áreas de conservación da biodiversidade, intento que sempre está avalado pola Xunta de Galicia. As empresas establecen parques onde queren, aínda que logo se teñan que paralizar pola Xustiza, como no caso de Samos. Ameázanse zonas próximas á Ribeira Sacra ou ao Camiño de Santiago, zonas protexidas para aves, de reserva ecolóxica... Prexudícanse aldeas da área de

### Xa en 2009 o 39% da potencia eólica estaba instalada en zonas da Rede Natura. Na actualidade, algúns parques novos seguen pretendendo elevarse nestas áreas de conservación

Negreira, Ordes, Xallas, Outes, Lugo... Intentan formalizar contratos eólicos pouco menos que insultantes para as persoas propietarias das terras. O Goberno galego, en silencio, permíteo e mesmo xustifícao, manifestando que os parques tiñan autorización de anos atrás (dez ou quince anos atrás) pero oculta que aqueles parques iniciais nada tiñan que ver cos actuais. As eléctricas fanse donas do territorio, e algunhas ate se atreven a iniciar obras sen completar a documentación. Non lles importa a destrución da natureza, de camiños reais, mámoas. Mentres, a administración mira para outro lado, quizais esperando sentar nos Consellos de Administración das eléctricas a máis ex-altos cargos (mesmo ex-ministros ou ex-conselleiros).

Na actualidade a situación é tan preocupante que a finais do ano pasado deuse a coñecer o Manifesto "Aldeas con Horizonte", asinado por 60 organizacións que solicitaban do Goberno galego unha moratoria aos novos parques terrestres á vez que buscan un novo desenvolvemento eólico para Galiza.

### O FUTURO, A EÓLICA MARIÑA

No mar as velocidades do vento son aproximadamente un 20% maiores que en terra firme. Así, a produción enerxética mariña comparada coa terrestre pode ser moito maior. A potencia do vento é proporcional ao cubo da velocidade, con ventos dúas veces maiores obtemos oito veces máis enerxía. Ademais, no mar dáse menor rugosidade superficial, máis

#### 2020: MÁIS EÓLICA, MÁIS EXPORTACIÓN

- \* Galiza xerou 9.992.311 MWh, converténdose na segunda comunidade do Estado por produción eólica despois de Castela -León.
- \* Lugo (4.849.894 MWh) ocupa a segunda posición entre as 47 provincias do Estado con xeración do vento, superada só por Zaragoza. A Coruña ocupa a quinta posición con 3.453.367 MWh.
- \* A porcentaxe da cobertura de demanda eléctrica con eólica na Galiza alcanzou o 57% , e estamos entre as cinco comunidades autónomas que teñen esta enerxía como principal fonte de xeración.
- \* Mentres a xeración eléctrica galega renovable e non renovable suman 24.552.891 MWh, o consumo só chega a 17.383.465 MWh, tendo que exportar 6.901.039 MWh, o que representa case o 40% do consumo galego ou o 28% da produción total.

©marifesplavoeit



Muíños de vento alta mar, Países Baixos.



Parque eólico en alta mar, Países Baixos.

vento polo día que pola noite, e máis vento no inverno que no verán polo que coincide cos nosos picos de consumo. Temos que diferenciar entre a eólica mariña fixa e eólica mariña flotante. Esta última desenvolveuse máis recente, máis afastada da costa e parece que presenta menor impacto e maior futuro.

### Eólica mariña fixa

A década dos anos 90 do século pasado, caracterizouse por proxectos piloto de parques eólicos mariños. O primeiro parque foi instalado en Dinamarca en 1991 (Vindeby, Mar Báltico) e tiña unha potencia de 4,95 MW con 11 aerogeradores de 450 KW e unha inversión de 2.200 euros/KW. A este seguiron outros, tanto en Dinamarca como en Holanda e Suecia. Anos máis tarde, no 2002, os muíños xa eran de maior potencia, 2 MW, e o custo de instalación descendera xa a 1700 euros/KW. A eólica mariña empezaba a ser competitiva en prezo e interesaba moito ás multinacionais da electricidade. Hoxe Dinamarca está construíndo un novo parque (Kriegers Flak 600 MW) con muíños de 3,45 MW de potencia e 187 m de altura, distante da costa 15-40 Km e espera a finais do ano próximo subministrar electricidade a máis de 600.000 fogares, ocupando unha superficie de 132 quilómetros cadrados.

Europa conta na actualidade con 22.072 MW de eólica mariña (no 2018 instaláron 2.650 MW, e 3.600 MW no ano 2019). Os máis de 5.000 aerogeradores están distribuídos por 12 países, pero a gran maioría son de eólica mariña fixa de profundidades baixas, que oscila de 5 a 50 m, na plataforma continental. Inglaterra e Alemaña representan as tres cuartas partes da potencia e o resto compárteno Dinamarca, Bélxica e os Países Baixos.

Galiza, ten unha plataforma continental estreita. Nas rías e no litoral, nas proximidades da costa, é acertado prohibir estes parques de eólica mariña fixa, que sempre son de profundidades inferiores a 50-60 m. Interferirían coa pesca, marisqueo e a navegación en xeral (recreo, comercial...). Ademais, causarían un gran dano ecolóxico, aparte de ruído así como impacto visual e na paisaxe. Os aerogeradores que se instalan son de máis potencia e maior envergadura que os que se instalan en terra, chegando a ter unha potencia media de 7,8 MW, e mesmo en Rotterdam xa instaláron turbinas de 12 MW. Desta forma, a forza dos parques mariños multiplica varias veces a dos parques en terra.

### Eólica mariña flotante

As infraestruturas eólicas mariñas en alta mar ou lonxe da costa parecen ofrecer varias vantaxes con respecto a eólica terrestre. Alí os ventos aínda son máis constantes, rápidos e seguros, polo que ocasiona

maior rendemento enerxético e maior produción. O impacto visual e o ruído son menores xa que os muíños non se distinguen desde terra. O desenvolvemento e construción destes parques é máis rápido por ter unha estrutura máis lixeira. A eólica flotante parece ter menor impacto comparado coa eólica mariña fixa xa que apenas se invade o fondo mariño. Ademais, no caso galego, ofrece posibilidades de reorientar a industria naval local para a eólica flotante e mesmo Navantia Fene xa é un construtor de referencia mundial destas estruturas para augas intermedias e profundas.

Actualmente, a tecnoloxía permite a implantación de parques eólicos con solucións flotantes en zonas profundas, superiores a 50 m. No 2022 comezará a operar o parque noruegués Hywind Tampen de 88 MW (que desenvolve a empresa pública Equinor), localizado a 140 km da costa e profundidade de 260-300 m. Terá cimentacións flotantes con muíños estabilizados mediante sistemas de lastre e ancorados ao fondo mariño a través de liñas de amarre. Alemaña, Inglaterra, Estados Unidos, Australia, Francia ou Portugal xa están metidos neste tipo

### No Estado contemplan que o avance da eólica anual estea en torno aos 2200 MW para alcanzar os máis de 50.000 MW eólicos proxectados no 2030

de produción enerxética. Portugal xa no 2019 ultimaba un proxecto de EDP-renovables, con participación de Repsol, no entón maior parque eólico flotante de Europa (Windfloat Atlantic de 25 MW con muíños de 8,4 MW) a só 60 km de Galiza e a 20 km de Viana do Castelo, nunha zona onde operan pesqueiros galegos e portugueses. En España, funciona no mar un aerogerador piloto de 5 MW e está en proxecto instalar o primeiro parque eólico mariño (da empresa Ocean Winds de Engie e EDP) en Gran Canaria, con 144 MW e doce muíños de 12 MW en plataformas flotantes. De acordo coa experiencia europea, diversos lugares poden aproveitar o recurso eólico, no Mediterráneo, Cantábrico ou Atlántico.

A eólica mariña flotante, localizada lonxe da costa, en zonas acoutadas e sen especial interese natural ou protexido, pode ser unha alternativa á enerxía eólica terrestre e aos impactos que esta xera. Chega unha superficie como a do Concello de Fonsagrada no mar, é dicir pouco máis de 400 km<sup>2</sup>, para ter un parque eólico dunha potencia equivalente ou superior á metade da potencia eólica actual que temos en terra.





Muiños eólicos na costa de Dinamarca.

A ocupación de superficie mariña sería moi inferior á que ocupa hoxe o corredor marítimo de Fisterra. Un corredor con catro vías de circulación, localizado entre 40 e 73 Km da costa. Un espazo percorrido por máis de 40.000 buques ao ano, deles máis de 12.000 con mercadorías perigosas.

Isto non quere dicir que teñamos que dar “carta branca” para que as empresas fagan o que queiran. A eólica mariña flotante pode apuntalar a industria asociada e impedir que se pechen fábricas como sucede na actualidade con Siemens-Gamesa. A industria naval e de compoñentes

### A enerxía eólica mariña flotante é unha oportunidade real na Galiza, sempre que cumpra determinados parámetros ecolóxicos, económicos e sociais, mentres que a fixa non debe ter lugar

xogaría un importante papel para fixar aquí o desenvolvemento da eólica, mediante plataformas, sistemas de amarre, palas, góndolas, etc. Así, antes de aceptar a instalación deste tipo de parques, a administración debería ter presente unha serie de consideracións previas, entre elas:

- Ordenación do territorio mariño, fixando lugares adecuados e concretos que non interfiran con zonas protexidas ou de interese ecolóxico, coa pesca, con rutas marítimas e de recreo ou comerciais.
- Resolver problemas anexos aos parques. Trazado das liñas de cables de transmisión da enerxía á costa para conexión á rede e localización da subestación eléctrica, en consulta coas comunidades locais.
- Cambios en aspectos económicos. Con emprego sostible para a poboación, en particular a nivel local. Participación pública nos beneficios, para que non suceda o dos parques terrestres (migallas económicas). Indemnizacións, se fose preciso (en Portugal indemnizaron a pescadores).
- Precísase establecer unha moratoria/suspensión temporal para os novos parques terrestres.

- Posibilidade de participación da empresa pública nos proxectos.

Algunhas destas medidas estanse aplicando en parques eólicos mariños (Awel-Mor en Gales). Na Galiza, non deben ser meras declaracións de intencións. A mala experiencia na eólica terrestre así o esixe.

### CONCLUSIÓN: A MARIÑA FLOTANTE NUN CONTEXTO MÁIS XERAL

A enerxía eólica mariña flotante é unha oportunidade real na Galiza, sempre que cumpra determinados parámetros ecolóxicos, económicos e sociais, mentres que a fixa non debe ter lugar no noso país. A eólica terrestre precisa unha moratoria inmediata tanto por ocupar xa os mellores lugares de aproveitamento como por quedar desfasada pero, sobre todo, polo impacto ecolóxico e social que está a causar.

A promoción de futuros parques de eólica flotante debe ir acompañada do desenvolvemento da industria e servizos asociados, pois serviría para empurrar o sector naval de Ferrol e Vigo así como as industrias de palas e compoñentes, que temos en crise.

Galiza non pode seguir instalando sen límite e a calquera prezo sistemas de produción eléctrica (eólica mariña, hidróxeno, bombeo...) que unicamente serven a intereses multinacionais. A Comisión Europea, no camiño da descarbonización, programa a instalación de entre 230.000 e 450.000 MW de eólica mariña para o 2050. Se non poñemos condicións, acabaremos producindo non só para España senón tamén para Europa, sen teito algún.

Non debemos esquecer tamén que a eólica mariña é a xeración de enerxía máis intensiva en cobre (a estimación de consumo de cobre da eólica respecto das convencionais é de 12:1). Necesítase tamén pensar na Galiza en maior eficiencia, aforro enerxético (sobre todo das electrointensivas), en enerxía solar, e en novas alternativas que teñan ao mar no centro, como a enerxía das mareas, a enerxía das olas, das correntes mariñas, da subida de augas profundas, e moitas máis.

Para concluír, quixera afirmar que Galiza non pode cometer os mesmos erros continuamente, por intereses alleos! Defendamos o noso!

\*Ramón Varela Díaz, Catedrático en Bioloxía e experto en contaminación atmosférica de Galiza.