

**RECURSOS ENERXÉTICOS E MINEIROS**

Autores:

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Xosé Antón<sup>a</sup>DOLDÁN GARCÍA, Xoán Ramón<sup>b</sup>REGUEIRO FERREIRA, Rosa M. <sup>c</sup><sup>a</sup> Departamento de Economía Cuantitativa- Universidade de Santiago de Compostela (USC) [xoseanton.rodriguez@usc.es](mailto:xoseanton.rodriguez@usc.es)<sup>b</sup> Departamento de Economía Aplicada- USC [xoan.doldan@usc.es](mailto:xoan.doldan@usc.es)<sup>c</sup> Departamento de Economía Aplicada- USC [rosamaria.regueiro@usc.es](mailto:rosamaria.regueiro@usc.es)**RESUMO:**

Na temática dos recursos enerxéticos e mineiros, analizarase a evolución no ámbito galego e as perspectivas de futuro, dentro do español e internacional. Na actualidade, utilízase un grande volume de recursos enerxéticos propios, mais a capacidade de transformación enerxética require importacións crecentes de enerxía primaria (petróleo, carbón ou gas natural) para exportar enerxía transformada. A desaparición da minaría enerxética fixo perder peso á actividade mineira en Galicia, o que, xunto á caída da minaría metálica, levou a que a este sector se centre en materiais ligados fundamentalmente a actividades da construción.

**ENERGETIC AND MINING RESOURCES****ABSTRACT:**

In the thematic of the energetic and mining resources, we will analyze the evolution in the Galician field and the perspectives of future, inside the Spanish and international. In the actuality, it uses a big volume of own energetic resources, but the capacity of energetic transformation requires increasing imports of primary energy (oil, coal or natural gas) to export energy transformed. The disappearance of the energetic mining did to lose weight to the mining activity in Galicia, what, beside the fall of the metallic mining, carried the one who it this sector center in materials tied fundamentally the activities of the building

**1. EVOLUCIÓN DOS RECURSOS MINEIROS EN GALICIA**

Ao longo da historia os recursos mineiros foron unha base fundamental do progreso da humanidade. Simplemente mencionar que na actualidade unha grande parte dos desenvolvementos tecnolóxicos utilizan recursos mineiros, e a dispoñibilidade ou non dos mesmos vai a condicionar a xeopolítica do futuro. Moitos dos elementos que nos rodean conteñen de algunha maneira algún recurso mineral.

A segunda idea de interese é que a xestión e planificación dos recursos mineiros desde unha perspectiva moderna e sostible non é unha tarefa fácil debido a que:

- a) A actividade mineira fundaméntase na extracción de recursos naturais (en xeral escasos) e non renovables.
- b) É un sector moi diverso. Podemos dividilo en catro grandes subsectores: o enerxético, o metálico, o non metálico e dos produtos de canteira.
- c) A súa extracción e tratamento xera un importante impacto ambiental.

A realidade é que a pesar da importancia destes recursos non existen moitas bases de datos, estudos e investigacións para coñecerlos e xestión axeitadamente, nin a nivel de España e

tampouco para o caso de Galicia. Como base de datos principal para o global da minería pode citarse (coas súas limitacións e deficiencias) a Estadística Minera de España a nivel de España (EME), que na actualidade publica o Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. A nivel de Galicia pode mencionarse a publicación “La Minería de Galicia” (Xunta de Galicia, 1991), a publicación “La minería. Situación y Perspectivas” (Rodríguez, 1996) e a publicación “Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Galicia (Instituto Geológico y Minero de España-IGME, 2008).

En Galicia, a importancia dos recursos mineiros xa se pon de manifesto na Idade de Pedra e increméntase coa chegada dos romanos, que a converten nun “coto mineiro” de grande importancia para o Imperio. Ao redor da actividade mineira empézanse a xerar as primeiras vías de comunicación relevantes en Galicia. Ouro, prata, ferro, cobre, estaño, chumbo., ata as chamadas hoxe “rochas ornamentais” adquiren unha utilidade fundamental na construción de pontes, calzadas, faros, urbanizacións... Xa na idade moderna e no contexto das dúas guerras Mundiais, e coa finalidade bélica, adquiren especial relevancia as explotacións de volframio e máis de estaño. Recordar que das minas de Carballo, Santa Comba, Fontao e Noia saía o volframio que utilizaban os nazis para fabricar armamento durante a Segunda Guerra Mundial (como contrapartida España recibía ouro xudeu) .

É coñecido que, as condicións de mercado, nacemento de novas aplicacións para os minerais, estado das explotacións existentes, calidade e rendibilidade dos mesmos..., entre outros factores determinantes, provocan un cambio profundo no panorama mineiro do principio de século XX en Galicia ate mediados de dito século. Este cambio concreouse nunha redución moi importante da actividade na “minería tradicional” (ouro, prata, ferro, volframio...) e un incremento moi relevante do que lle deu en chamar “nova minería”, representada basicamente polas producións de rochas ornamentais (granito e lousa) e minerais industriais (cuarzo, caolín, magnesita...). Un dos obxectivos desta investigación é o de concretar a dinámica dos recursos mineiros en Galicia a partires de mediados do século XX (nos últimos 40-50 anos).

A EME ofrece a información estatística que permite analizar as transformacións que experimentou a minería galega nos últimos 40 anos ( 1975-2015). Nas tres táboas seguintes (utilizando as variables básicas: número de explotacións, produción e emprego) preséntase a evolución do sector mineiro en Galicia, desagregado nos seus catro subsectores principais e comparando a súa dinámica coa dinámica xeral da minería en España.

Táboa 1. Evolución da minería en Galicia/España (1975-2015). Nº explotacións

ANOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	317	100.0	355	100.0	326	100.0	392	100.0	257	100
M.Enerxética	1	0.3	2	0.6	2	0.6	2	0.5	0	0.0
M.Metálica	6	1.9	5	1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.Non Met.	41	12.9	23	6.5	16	4.9	21	5.4	14	5.4
P.Canteira	269	84.9	325	91.5	308	94.5	369	94.1	243	94.6
ESPAÑA	4436	100.0	3621	100.0	3468	100	4227	100.0	2853	100
M.Enerxética	162	3.7	268	7.4	135	3.9	69	1.6	31	1.1
M.Metálica	148	3.3	71	2.0	15	0.4	3	0.1	6	0.2
M.Non Met.	460	10.4	301	8.3	190	5.5	208	4.9	167	5.9
P.Canteira	3666	82.6	2981	82.3	3128	90.2	3947	93.4	2649	92.8
%(GAL/ESP)	7.1	100.0	9.8	100.0	9.4	100.0	9.3	100.0	9.0	100
M.Enerxética	0.6	3.0	0.7	2.8	1.5	7.5	2.9	13.0	0.0	0.0
M.Metálica	4.1	19.4	7.0	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.Non Met.	8.9	42.6	7.6	29.0	8.4	42.6	10.1	45.2	8.4	47.8
P.Canteira	7.3	35.1	10.9	41.4	9.8	49.9	9.3	41.8	9.2	52.2

Fonte: Elaboración propia a partir dos datos da Estadística Minera de España

Táboa 2. Evolución da minería en Galicia/España (1975-2015). Produción (millóns euros)

ANOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	14.8	100	320.1	100	412.6	100	485.2	100.0	251.9	100
M.Enerxética	1.3	9.0	192.9	60.3	194.9	47.2	116.7	24.1	0	0.0
M.Metálica	2.7	18.2	48.8	15.2	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.Non Met.	3.3	22.5	14.7	4.6	31.5	7.6	39.1	8.1	43.8	17.4
P.Canteira	7.5	50.4	63.8	19.9	186.3	45.1	329.4	67.9	208.1	82.6
ESPAÑA	373.2	100	2630.5	100	2980.7	100	3984.8	100.0	2983	100
M.Enerxética	168.0	45.0	1659.7	63.1	1442.8	48.4	663.7	16.7	242.5	8.1
M.Metálica	88.5	23.7	418.8	15.9	174.9	5.9	129	3.2	731.8	24.5
M.Non Met.	52.6	14.1	263.6	10.0	385.4	12.9	600.7	15.1	809.6	27.1
P.Canteira	64.1	17.2	288.4	11.0	977.7	32.8	2591.4	65.0	1199	40.2
%(GAL/ESP)	4.0	100	12.2	100	13.8	100	12.2	100.0	8.4	100
M.Enerxética	0.8	3.6	11.6	22.8	13.5	33.2	17.6	47.8	0.0	0.0
M.Metálica	3.0	13.9	11.6	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.Non Met.	6.3	29.0	5.6	10.9	8.2	20.1	6.5	17.7	5.4	23.8
P.Canteira	11.6	53.4	22.1	43.4	19.1	46.8	12.7	34.5	17.4	76.2

Fonte: Elaboración propia a partir dos datos da Estadística Minera de España

Táboa 3. Evolución da minería en Galicia/España (1975-2015). Emprego (nº traballadores)

ANOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	4230	100	7000	100	6273	100	6154	100	3368	100
M.Enerxética	359	8.5	2075	29.6	1698	27.1	662	10.8	0	0.0
M.Metálica	416	9.8	1056	15.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.Non Met.	687	16.2	350	5.0	292	4.7	353	5.7	321	9.5
P.Canteira	2768	65.4	3519	50.3	4283	68.3	5139	83.5	3047	90.5
ESPAÑA	96613	100	83401	100	52238	100	42592	100	29097	100
M.Enerxética	53013	54.9	53508	64.2	28432	54.4	10784	25.3	3563	12.2
M.Metálica	14173	14.7	8805	10.6	2325	4.5	400	0.9	3910	13.4
M.Non Met.	11198	11.6	6753	8.1	4004	7.7	4394	10.3	4043	13.9
P.Canteira	18229	18.9	14335	17.2	17477	33.5	27014	63.4	17581	60.4
%(GAL/ESP)	4.4	100	8.4	100	12.0	100	14.4	100	11.6	100
M.Enerxética	0.7	2.7	3.9	8.5	6.0	15.8	6.1	18.5	0.0	0.0
M.Metálica	2.9	11.8	12.0	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.Non Met.	6.1	24.6	5.2	11.4	7.3	19.3	8.0	24.2	7.9	31.4
P.Canteira	15.2	60.9	24.5	53.8	24.5	64.9	19.0	57.3	17.3	68.6

Fonte: Elaboración propia a partir dos datos da Estadística Minera de España

Da análise conxunta das tres variables e desde unha perspectiva desagregada pódese deducir con claridade a evolución da minería galega:

- Na minería enerxética en 1975 figura unha soa explotación que se corresponde coa mina lignito pardo das Pontes de García Rodríguez (que xa iniciara a súa actividade en 1949) e que en 1975 empregaba a 359 traballadores e valor da súa produción estimábase para ese ano en 1.3 millóns de euros. En 1980 empeza a súa actividade a mina de lignito pardo de Meirama (Cerdeira), de modo a estatística recolle que en 1985 entre as dúas explotacións dan emprego a máis de dous mil traballadores e a valoración da súa produción estímase en máis de 190 millóns de euros. A partir de 1985 e na década dos anos 90 ás dúas explotacións manteñen un elevado nivel de actividade. Xa no ano 2005 a estatística recolle un importante declive (só se

rexistran 662 empregos), e as dúas explotacións cerran en 2007 polas esixencias medioambientais e polo seu esgotamento. Para este último ano de actividade (ano 2007) a EME rexistra unha extracción de 6.2 millóns de toneladas. Precisamente, dos datos da EME dedúcese que no período 1975-2007 das dúas explotacións extraéronse uns 350 millóns de toneladas de lignito pardo.

- A minería metálica mantivo a súa presenza en Galicia ate 1985, ano no cal a EMA rexistra unha explotación de cobre, tres de estaño-volframio e unha de chumbo-zinc. En 1985 a minería metálica xeraba unha produción de case 50 millóns de euros e daba emprego a máis de mil traballadores. Coa caída na cotización destes metais, e o estado de esgotamento das mesmas, a partir deste ano fóronse cerrando estas minas. O IGME (2008) concreta o abandono total da extracción de minerais metálicos en Galicia en 1990.
- A minería non metálica constituída en Galicia principalmente polas extraccións de caolín, cuarzo, feldespatos, magnesitas e turbas é a que mantén unha maior estabilidade no tempo. Aínda que se produce unha caída importante na súa actividade a principios dos anos 80 en relación a década anterior, a partir de 1985 observase unha estabilidade no emprego en torno aos 300 empregados e no valor da produción en torno a os 30-40 millóns de euros.
- Os produtos de canteira foron xa desde principios dos anos 70 os que tiveron o maior importancia no sector mineiro galego, e cada vez con unha relevancia maior ata supoñer en 2015 máis do 80% do valor da produción total e representar máis do 90% do emprego. Neste subsector as producións importantes son as da lousa e granito.
- No contexto de España, Galicia mantivo un porcentaxe de participación no número de explotacións mineiras en torno ao 9% , en torno ao 12% no emprego e no valor da produción (aínda que con unha caída importante neste último en 2015). No que si mantén Galicia unha importancia relativa maior (en torno ao 17% do total) é no subsector dos produtos de canteira precisamente pola importancia da lousa e granito.

Podemos preguntarnos, cales son os produtos mineiros que se están a extraer na actualidade en Galicia? Na táboa 4 ofrécese un resumo da actividade mineira máis actual, podendo apreciar que o que se extrae principalmente son produtos de canteira (lousa e granito) e minerais non metálicos (basicamente os minerais industriais cuarzo e caolín).

Outra cuestión de interese refírese ao coñecemento do potencial mineiro de Galicia en cando a dispoñibilidade de reservas de minerais. Esta é unha cuestión moi difícil de analizar dada a escasa información existente.

Pode facerse unha aproximación a este tema utilizando o estudo do IGME( 2008) e o documento non publicado (Cámara Oficial Mineira de Galicia e Consellería de Industria da Xunta de Galicia, 2004) o cal, recollendo os resultados dos distintos Proxectos de Investigación sobre os recursos existentes dos diferentes minerais en Galicia, trata de facer unha estimación en relación as súas posibles reservas.

Táboa 4. Minerais que se extraen na actualidade en Galicia (ano 2015)

MINERAL	Nº EXPLOTACIÓNS	EMPREGO
Anfibolita	5	59
Arxila ("Arcilla")	21	90
Area e grava	21	114
Calcaria ("Caliza")	21	102
Caolín	1	34
Cuarcita	18	64
Cuarzo	10	223
Granito	91	809
Magnesita	1	54
Lousa	61	1751
Serpentina e "Dunita"	4	49
Outros	3	19
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>3368</b>

Fonte: Estadística Minera de España (EME). Notas: Outros correspondese con Coreana, Feldespato e Turba. No caso da Calcaria, Cuarcita, Granito e Lousa considérase tanto os materiais ornamentais como para outros usos. A EME non cuantifica todo o emprego directo que xeran estas actividades (recolle basicamente o emprego en explotación, ó que hai que engadir o emprego en planta).

Para acercarse a este tema o primeiro que hai que facer é diferenza entre os conceptos "recurso" e "reserva". Segundo a documentación anterior o recurso pode definirse como as masas de mineral que se coñecen ou simplemente se cre que existen, de forma tal que a súa extracción é economicamente viable ou o é potencialmente viable no futuro. As reservas son aquelas partes dos recursos identificados que se poden explotar economicamente coa tecnoloxía e condicións económicas actuais ou a moi curto prazo. A súa vez as reservas pódense clasificar en:

- Seguras: son as reservas que se coñecen por cálculos baseados en medicións de afloramentos, "calicatas", sondaxes e minas.
- Probables: son as calculadas a partir de medicións de campo e de proxeccións de outros datos.
- Posibles: son as calculadas a partir de informacións escasamente probadas, baseadas fundamentalmente no coñecemento xeolóxico do xacemento.

Na táboa 5 recollese un resumo das reservas estimadas para os principais minerais dos cales se ten constancia da súa existencia na actualidade segundo das fontes mencionadas anteriormente.

Táboa 5. Reservas de minerais en Galicia (toneladas, miles)

MINERAL	R. SEGURAS	R. PROBABLES	R. POSIBLES	T. RESERVAS
Estaño	260	-----	100	360
Volframio	3100	5650	4125	12875
Ferro	8800	35500	16600	60900
Caolín	18842	5359	5250	29451
Cuarzo	255981	2124307	16683	2396971
Feldespato	7708	11910	12000	31618
Magnesitas	8000	14000	8000	30000
Turbas	800	1000	-----	1800
Calcaria	133400	36500	252200	422100
Anfibolitas	50825	43005	44505	138335
“Peridotitas” Serpentinas	e 280568	989202	3500000	4769770
Granito	194150	222869	155222	572241
Lousa	192241	245024	273963	711228
Cuarcitas “Areniscas”	e 43750	47184	33260	124174
Areas e Gravas	55406	26151	44250	125807

Fonte: Cámara Mineira de Galicia e Xunta de Galicia (2004) e IGME (2008)

A información que se ofrece na Táboa 5 confirmar que, segundo os datos dispoñibles en relación as reservas existentes, o potencial mineiro de Galicia céntrase nos produtos de canteira (principalmente “peridotitas” e serpentinas, lousa e granito) e minerais non metálicos (fundamentalmente os chamados minerais industriais como o cuarzo, feldespato e caolín).

Como resume destes últimos 40 anos de minería en Galicia, pódese dicir que o sector foi perdendo progresivamente importancia relativa seguindo a dinámica do cerre de explotacións (primeiro no ámbito da minería metálica e máis tarde na minería enerxética).

Esta tendencia observase con claridade nos últimos 10-15 anos: en 2005 a minería galega representaba, respectivamente, máis do 12% e 14% do valor da produción e emprego da minería española, e no 2015 pasa a representar algo máis do 8% e do 11% (tamén respectivamente). Ademais, este comportamento ten lugar nun contexto en que a minería en España sigue unha tendencia claramente regresiva.

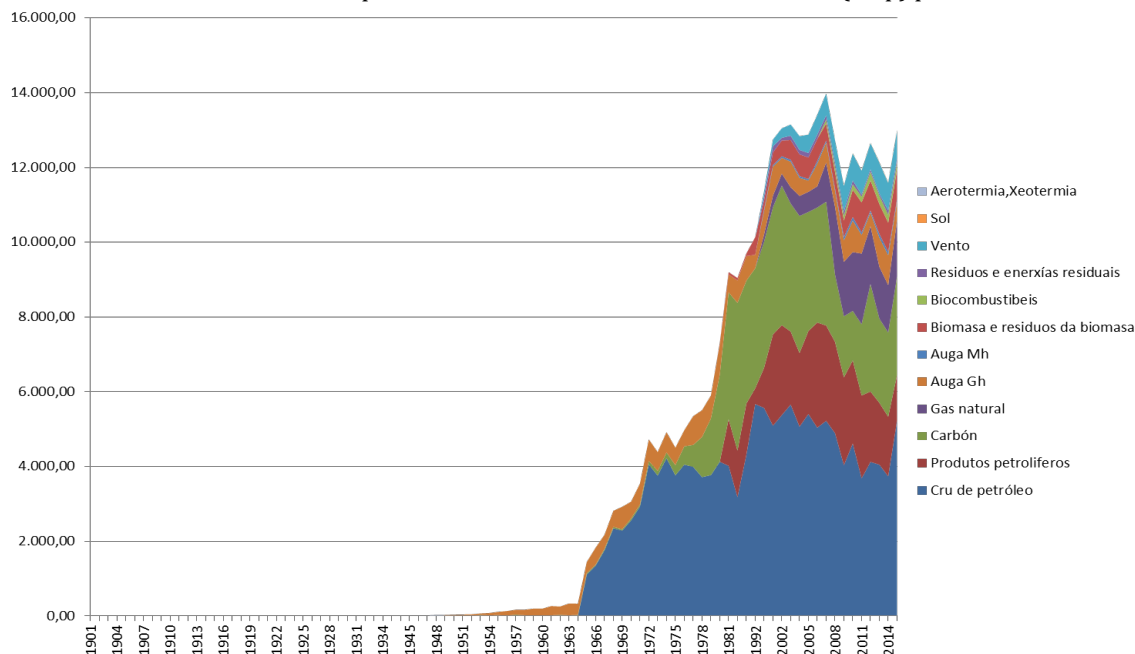
So os minerais industriais e os produtos de canteira, mencionados con anterioridade, son os que posibilitan que Galicia siga mantendo unha posición importante no sector mineiro español (cuarto lugar en valor da produción segundo EME, 2015). Na produción de lousa e granito ornamentais Galicia segue a manter o primeiro posto a nivel mundial.

## **2. EVOLUCIÓN DA ENERXÍA PRIMARIA TRANSFORMADA EN GALICIA**

Para a análise da situación enerxética galega nos últimos cincuenta anos precisamos dunha base estatísticas que non sempre está dispoñíbel coas características que sería desexábel, entre outras cousas porque dita información ten un carácter moi disperso até o comezo do presente século. Ademais, ditas fontes tampouco teñen o mesmo rigor nin utilizan a mesma

metodoloxía de recollida de datos. A isto habería que engadir que certa información foi publicada de forma agregada para España, sen dispor de datos de carácter provincial.

Gráfico 1. Evolución da enerxía primaria transformada. Galicia, 1901-2015 (ktep) por fontes



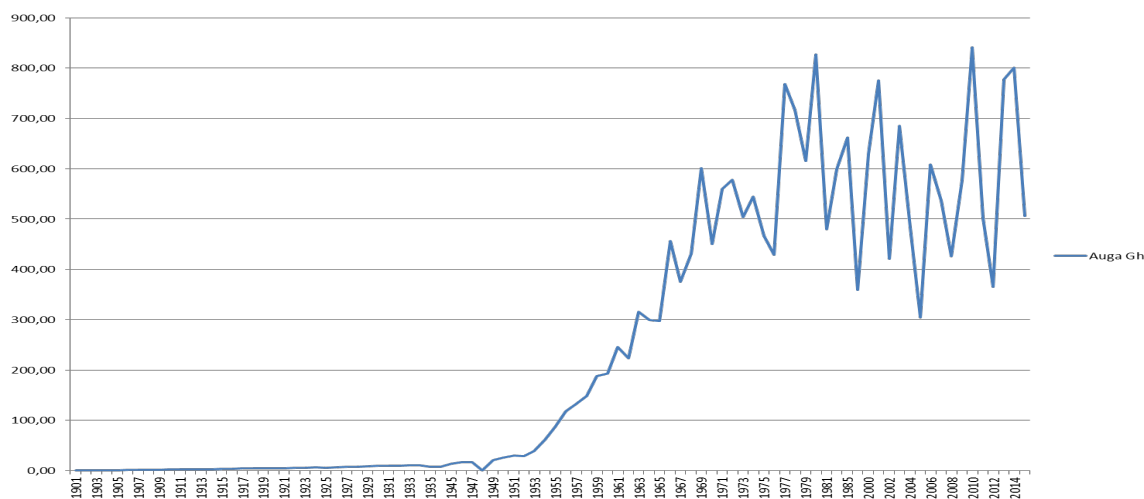
Fonte: DOLDÁN (2018)\* Elaboración propia a partir de Bartolomé (2007), Carmona (2016), Carreras y Tafunell (2005), Consellería de Industria e Enerxía (1984), Consellería de Industria, Comercio e Turismo (1988), Estadística de la Energía Eléctrica (varios años), GESTENGA (1993), INEGA (2001, 2003 a, 2003b, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010a, 2010b, 2011, 2012, 2014, 2017a, 2017b e 2017c), Martínez, Mirás e Lindoso (2009), Sequeiros (1986).

Partindo destas limitacións nos servimos dunha reconstrución estatística que elaboramos a partir de diversos estudos de grande interese (Bartolomé, 2007; Carmona, 2016; Carreras e Tafunell, 2005; Martínez, Mirás e Lindoso, 2009; Comisión para el Estudio de Necesidades y Recursos Energéticos, 1961), e, sobre todo foi fundamental a Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica, que se comeza a elaborar nos anos cincuenta do pasado século; a partir dos anos oitenta resultaron fundamentais algunhas fontes elaboradas desde Galicia (GESTENGA, 1993, INEGA, 2001 a 2017).

Os datos referidos ao uso de recursos enerxéticos para a xeración de electricidade son máis completos e existen datos específicos para o uso de combustíbeis fósiles por provincias que, para Galicia, comezan a ser relevantes a partir dos anos sesenta. Outros estudos centrados no caso galego, nos teñen servido para completar a serie estatística que utilizaremos a continuación (Sequeiros, 1986).

A pesar das limitacións para completar unha serie homoxénea, entendemos que a información é o suficientemente válida para ver esta evolución no último medio século. Un dos primeiros feitos que se evidencian é o enorme salto no consumo enerxético que se dá a partir dos anos cincuenta e, aínda máis, dos anos sesenta (gráfico 1).

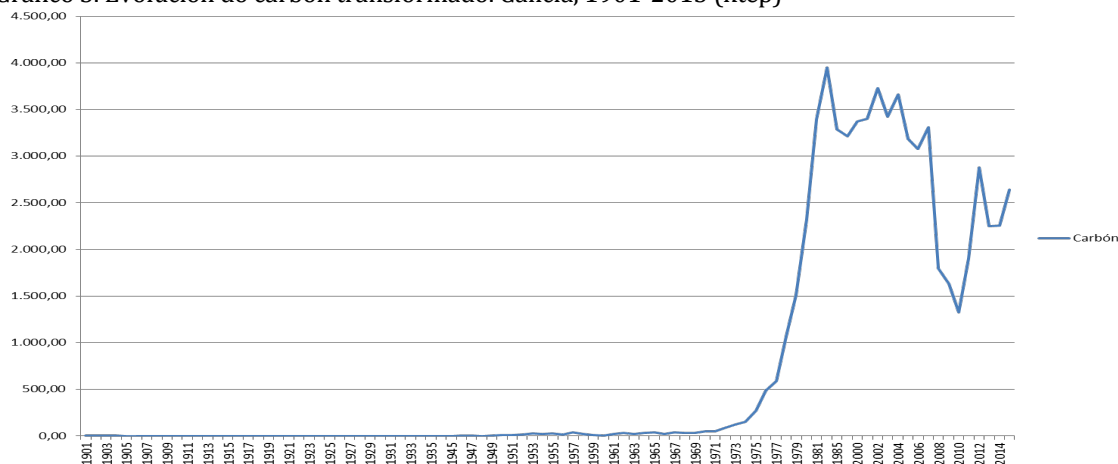
Gráfico 2. Evolución da produción de enerxía hidráulica. Galicia, 1901-2015 (ktep)



Fonte: DOLDÁN (2018)\*

Na década dos cincuenta foi crescendo o uso de enerxía hidráulica, para o que foi preciso a construción dun número crecente de novos encoros (gráfico 2). A partir dos setenta o uso desta enerxía estáncase porque non se construírán daquela grandes encoros e, por outra parte, debido a que a dispoñibilidade desta enerxía ten unha certa dependencia dos ciclos hidráulicos. Isto mudou, en parte, a estrutura enerxética do país que, até ese momento, estaba centrado tanto en usos hidráulicos como de carbón, sendo este practicamente todo el importado. Nos cincuenta comeza, ademais, a utilización de carbón de orixe galega a partir da explotación das minas das Pontes, destinado fundamentalmente á fabricación de fertilizantes.

Gráfico 3. Evolución do carbón transformado. Galicia, 1901-2015 (ktep)



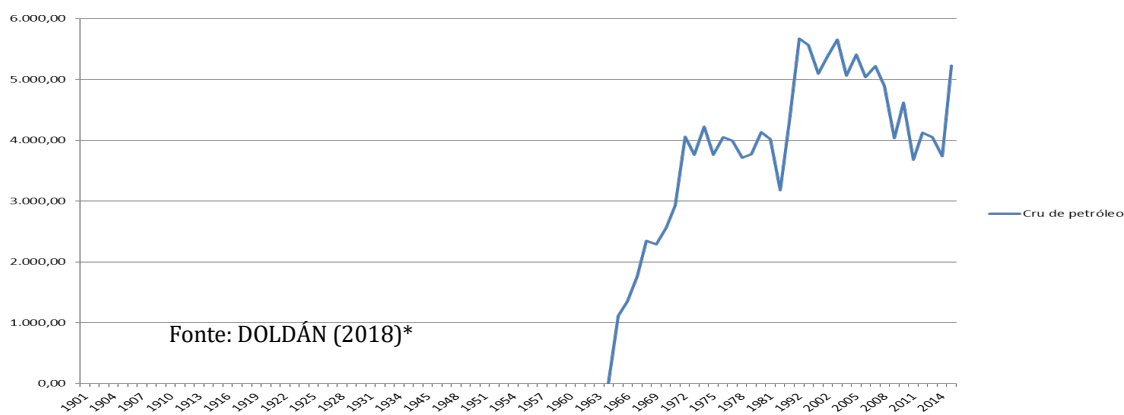
Fonte: DOLDÁN (2018)\*

Con todo, haberá que agardar até os anos setenta, cando se instale a central térmica das Pontes para ver un uso relevante do carbón galego destinado agora á produción de electricidade, máis aínda cando neses mesmos anos se poña en marcha outra central térmica en Meirama, que utilizará os lignitos extraídos nunha mina a pé da central (gráfico 3). A partir de aí, e durante uns 25 anos, o carbón que se vai utilizar é fundamentalmente de orixe galega.



Ao remate dese período, e segundo se van esgotando estes xacementos, comeza a crecer o uso de carbón importado. Desde 2009 todo o carbón utilizado en Galicia procede da importación, e isto vai causar que se reduzan os usos de enerxía de orixe autóctona.

Gráfico 4. Evolución do cru de petróleo procesado. Galicia, 1901-2015 (ktep)



No entanto, o primeiro cambio significativo podemos datalo en 1964 coa apertura da refinaría da Coruña, que obrigará á importación de elevadas cantidades de petróleo cru para refinar (gráfico 4). O petróleo alí transformado en diversos combustíbeis terá como destino final tanto o consumo interno galego como no resto do estado español. En 1964 era a cuarta construída no país e a terceira en capacidade de refino (alcanzaba un 22% da capacidade total naquel ano). Hoxe supón o 9% do total do estado.

O gas natural (gráfico 5) é un combustíbel fósil importado de uso máis recente en Galicia. O seu uso irá xeralizándose a medida que os gasodutos peninsulares se estenden até Galicia e coa construción e posta en marcha da regasificadora de Mugardos. O rápido incremento no seu uso vai asociado ao feito de terse usado como un substituto do carbón para a xeración de electricidade –unha vez esgotado o carbón galego-, e tamén polos seus usos domésticos e industriais.

Gráfico 5. Evolución do gas natural procesado. Galicia, 1901-2015 (ktep)

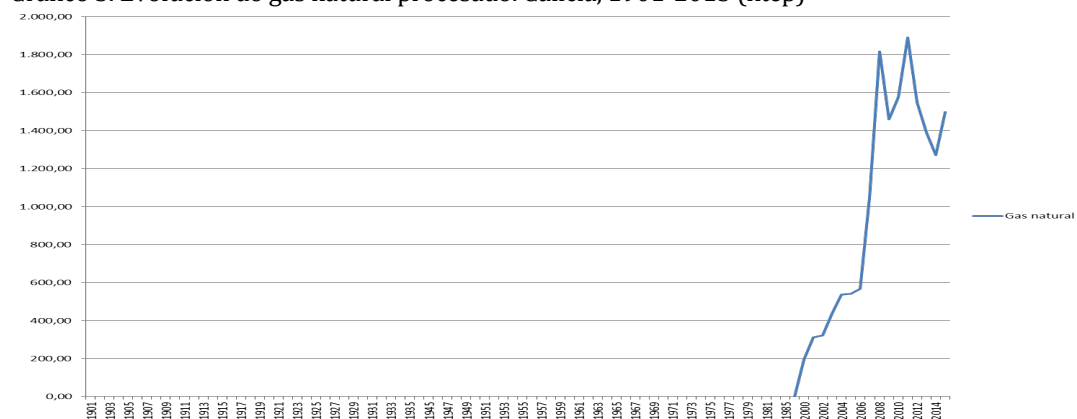
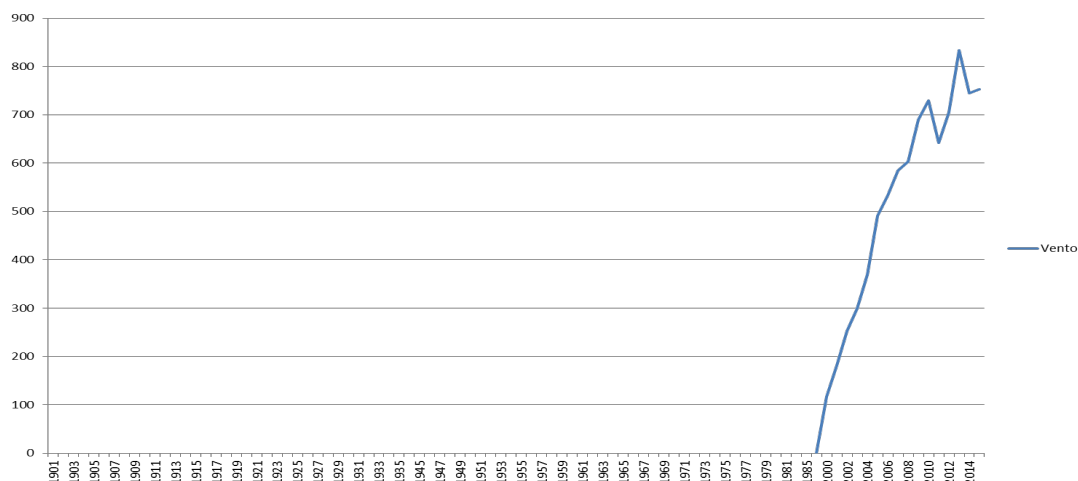


Gráfico 6. Evolución da xeración de enerxía eólica. Galicia, 1901-2015 (ktep)

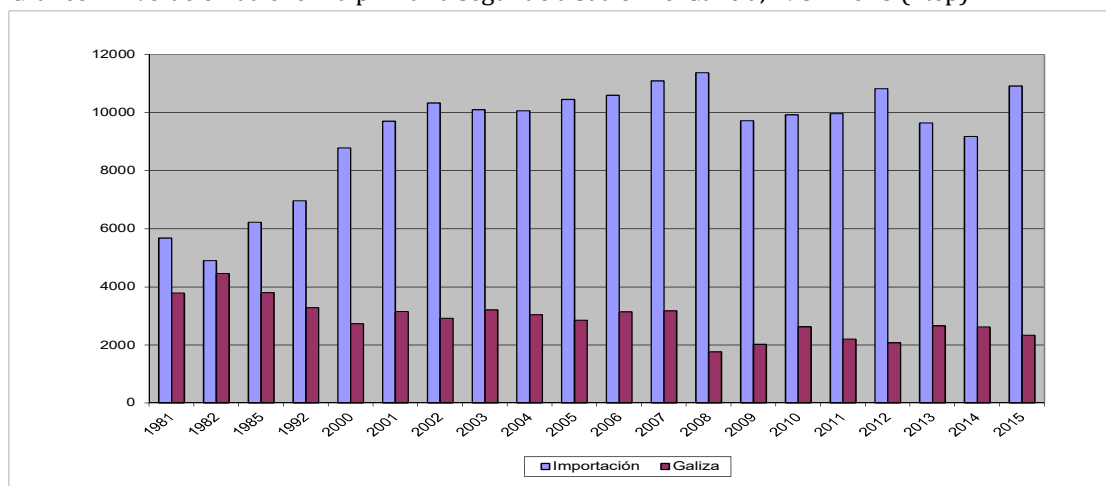


Fonte: DOLDÁN (2018)\*

A enerxía eólica (gráfico 6) comeza a facerse notar na estrutura enerxética galega ao inicio do século XXI. Favoreceron esta aparición os cambios normativos favorábeis ao desenvolvemento deste tipo de enerxía e ao feito de que a demanda de enerxía, en particular a eléctrica, estaba a ser cada vez maior. Grazas a ela púidose atender unha demanda interna crecente e manter a capacidade exportadora de electricidade dese Galicia.

De acordo co que acabamos de ver, podemos afirmar que, desde os anos setenta, o sistema enerxético galego caracterízase polo peso maioritario das enerxías fósiles (carbón, gas natural e petróleo), que na actualidade proceden integramente da importación. En segundo lugar estarían as enerxías renovábeis que, non sendo os biocombustíbeis (para os que se importa materia prima), son de orixe autóctona. A presenza das renovábeis é maior do que se pode observar nos casos español ou na Unión Europea. A pesar disto a nosa base enerxética segue a ser fundamentalmente fósil.

Gráfico 7. Evolución da enerxía primaria segundo a súa orixe. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fonte: DOLDÁN (2018)\*

Se atendemos á orixe da enerxía primaria, pode observarse unha significativa redución da enerxía autóctona desde os anos oitenta en Galicia (gráfico 7). No entanto, neses anos estaba a darse un esforzo considerábel por instalar de centrais de enerxía renovábel (eólica e outras) a partir de recursos galegos. Con todo, o esgotamento do carbón galego non se compensou coa capacidade de xeración destas novas centrais, senón que a enerxía importada foi gañando peso até se converter na orixe principal.

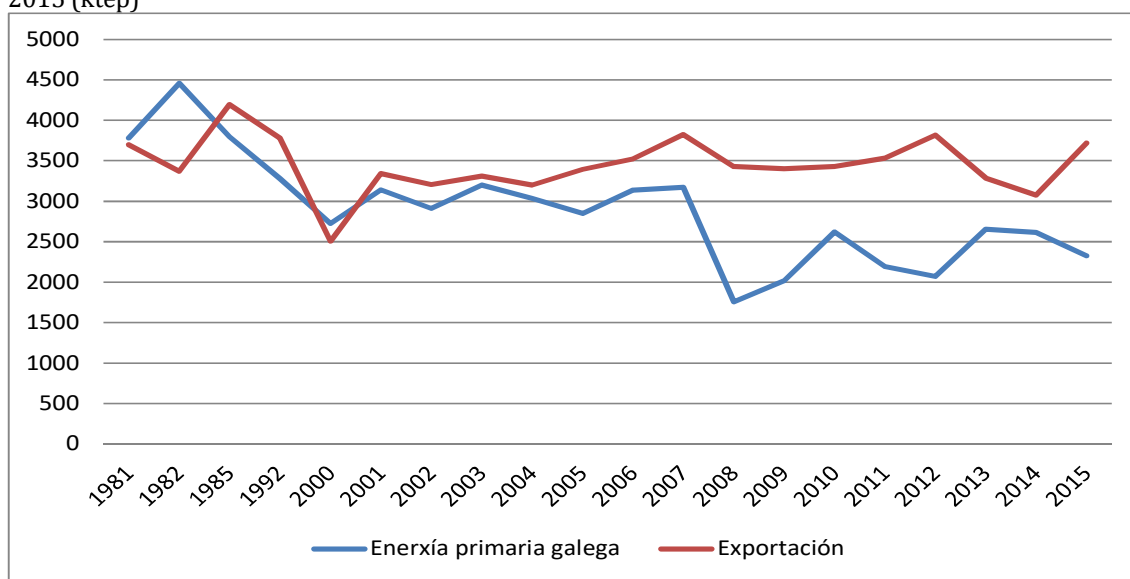
É habitual que se considere que Galicia ten sobreabundancia enerxética polo feito de ser capaz de exportar grandes cantidades de enerxía transformada. No entanto, esta capacidade de exportación nítrese da importación masiva de enerxía primaria (gráfico 8). Isto permite que, reducíndose a enerxía primaria propia dispoñible, se manteña a capacidade de exportación e mesmo esta supere á enerxía obtida con recursos propios.

A partir dos anos setenta e oitenta houbo un elevado crecemento da demanda interna de enerxía en Galicia, non só polo consumo doméstico senón sobre todo polo consumo industrial.

Nos anos oitenta duplícase o consumo eléctrico galego por mor da posta en funcionamento da factoría de transformación de alúmina e aluminio na costa de Lugo. Este alteración extrema do consumo interno foi factíbel porque pouco antes as centrais térmicas das Pontes e Meirama amplían a capacidade de xeración de electricidade mobilizando un recurso galego como era o carbón.

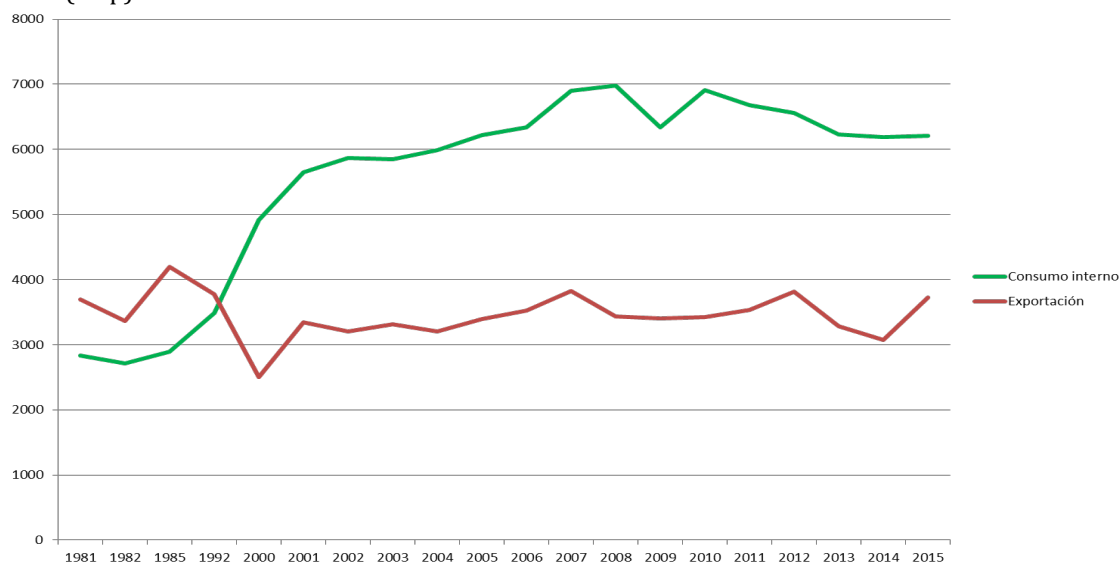
Esas dúas centrais permitirán, ademais, manter case intacta as exportacións de electricidade desde Galicia. Na actualidade é preciso importar carbón e gas natural para conseguir o mesmo efecto (mesmo para cubrir parte do consumo interno de electricidade) (gráfico 9).

Gráfico 8. Evolución da enerxía primaria galegas e das exportacións de enerxía. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fonte: DOLDÁN (2018)\*

Gráfico 9. Evolución do consumo interno galego e das exportacións de enerxía. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fonte: DOLDÁN (2018)\*

### 3. O ESCENARIO ENERXÉTICO ACTUAL E A IRRUPCIÓN DE NOVAS FONTES (A EÓLICA)

A enerxía eólica desenvólvese considerablemente a nivel mundial, facilitando o crecemento da aportación das enerxías renovables, cun papel destacado de Europa e Estados Unidos, e coa irrupción máis tardía pero notablemente impactante de China (Kumar Kan e Sharma, 2015)(táboa 6).

Táboa 6. Potencia renovable instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mundo	989213	1058208	1133347	1223089	1326016	1444143	1563539	1690177	1845180	2006202
África	23050	23690	25190	26778	27197	28531	30107	32445	34080	38192
Asia	274049	310900	345557	385966	432109	479666	552587	626232	717840	811950
C. América Caribe	6869	7044	7221	7539	8375	9168	9571	10268	11879	13266
Eurasia	65045	66344	67753	69699	71572	76629	80881	84324	88533	91202
Europa	258465	275438	296759	323075	360269	394682	420872	442077	466028	486693
Medio Este	11415	11930	12016	12854	13281	14135	14480	14797	15972	16440
América do Norte	197147	207089	219678	231509	242161	263998	271269	286941	305736	329703
Oceanía	16851	17172	17727	18405	19785	21318	22147	23763	25233	25998
América do Sur	135963	138601	141446	147205	151268	156095	161624	169331	179880	193118

Fonte: elaboración propia a partir de Irena (2017)

Os últimos datos publicados para o ano 2016 pola International Renewable Energy Agency (en adiante Irena) e por World Wind Energy Association (en adiante WWEA) permiten corroborar a fortaleza do sector eólico nos tempos da crise sistémica, así como vislumbrar un claro avance desta enerxía en diferentes rexións do mundo, e en particular en Asia (táboa 7).

Táboa 7. Potencia eólica instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mundo	93553	119666	150142	182684	222052	271714	303675	350225	415304	466505
Africa	468	553	740	862	998	1126	1736	2395	3321	3726
Asia	15826	24304	31468	47780	67732	85364	101102	123934	160291	184489
C.America Caribe	128	130	191	244	427	679	772	922	1308	1499
Eurasia	159	377	807	1335	1821	2275	2775	3646	4528	5427
Europa	56505	64879	75736	85117	94881	107280	119291	130543	142997	159350
Oriente Medio	82	98	99	102	107	107	108	127	244	319
América do Norte	18456	27089	38004	43622	51543	68692	69697	76496	86584	96739
Oceanía	1612	1809	2246	2439	2801	3235	3895	4537	4929	5069
América do Sur	319	427	851	1183	1743	2955	4100	7630	11103	13888

Fonte: elaboración propia a partir de Irena (2017)

Táboa 8. Países líderes en potencia eólica instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
China	6031	12174	17672	31410	48046	62956	76560	96370	129340	148640
EEUU	16515	24651	34296	39135	45676	59075	59973	64232	72573	81312
Alemaña	22183	23815	25692	27180	29060	31304	34660	39193	44670	49747
India	7845	9655	10926	13065	16084	18421	20150	22465	25088	28875
España	14820	16555	19176	20693	21529	22789	22958	22975	22983	22992

Fonte: Elaboración propia a partir de Irena (2017)

A nivel mundial, para o ano 2016, China foi líder mundial en potencia eólica instalada acumulada (26,8% do total mundial), seguida de Estados Unidos (21,2%), Alemaña (11,1%), India (6,5%) e España (8,1%) (táboa 8). Este escenario reflicta o crecemento da potencia instalada durante os últimos anos, en especial nos principais países produtores, salvo en España, que paralizou a aposta por este sector desde o 2012, provocando que perdera postos no ranking mundial a favor de India. E todo, nun contexto de inexistencia dun modelo integral de regulación do sector, que provocou distorsións no avance do mesmo (Barradale, 2010). Dentro de España, e desde 1995, Galicia foi a comunidade autónoma que rexistrou un maior avance en termos de potencia eólica instalada, mediante un proceso de desenvolvemento eólico, non exento de controversias (táboa 9).

Táboa 9. Potencia eólica instalada por rexións en España (MW) (2007-2016)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>España</b>	15145,11	16740,33	19148,81	20676,05	21673,51	22785,00	22959,00	22986,50	22986,5	22992
Andalucía	1459,71	1794,99	2840,07	2979,33	3066,93	3263,20	3337,70	3337,70	3337,70	3338
Aragón	1723,54	1749,31	1753,81	1764,01	1811,31	1888,80	1893,30	1893,30	1893,30	1893,30
Asturias	277,96	304,3	355,95	355,95	428,45	512,5	518,5	518,5	518,5	518,5
Illas Balears	3,65	3,65	3,65	3,65	3,68	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Illas Canarias	----	134,09	138,34	138,92	145,78	160,1	165,1	176,6	176,6	182
Cantabria	17,85	17,85	17,85	35,3	35,3	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3
Castilla Leon	2818,67	3334,04	3882,72	4803,82	5233,01	5510,60	5560,00	5560,00	5560	5593
Castilla Mancha	3131,36	3415,61	3699,61	3709,19	3736,79	3806,50	3806,50	3806,50	3806,50	3807
Cataluña	347,44	420,44	524,54	851,41	1003,35	1258,10	1267,10	1268,90	1268,90	1269
Valencia	590,94	710,34	986,99	986,99	1169,99	1189,00	1889,00	1189,00	1189	1189
Galicia	2951,69	3145,24	3231,81	3289,33	3272,17	3311,5	3314,10	3328,30	3330	3330
Murcia	152,31	152,31	152,31	189,91	189,96	263	262	262	262	262
Navarra	937,36	958,77	961,77	968,37	976,92	979,9	1004	1004	1004	1004
País Vasco	152,77	152,77	152,77	153,25	153,25	153,3	153,3	153,3	153,3	153,3
La Rioja	446,62	446,62	446,62	446,62	446,62	446,6	446,6	446,6	446,6	446,6

Fonte: Elaboración propia a partir de Irena (2017)

O desenvolvemento eólico acadado en Galicia podería caracterizarse na actualidade, en base ás seguintes características:

-o sector eólico supuxo certos efectos de arrastre sobre outros sectores económicos e ampliou a presenza das enerxías renovables; pero tivo limitado impacto na xeración de emprego, no respecto medioambiental, na participación dos propietarios dos terreos e de xeración de riqueza, nun momento de cambios económicos e inestabilidades enerxéticas, de reclamacións sociais e de perda de aceptación social por parte da cidadanía

-non chegou a existir un modelo que considerase a participación de todos os axentes implicados, como é o caso dos propietarios dos terreos, nin que establecese un criterio amplamente aceptado para a valoración destes terreos. Mentres progresaba o negocio eólico non se acababan de levar adiante políticas sectoriais integrais que, alén dos problemas expostos, considerasen plenamente os problemas ambientais ou o reporte de beneficio sobre a cidadanía

-O regulamento do sector eólico en Galiza plasmouse en tres decretos e unha lei, con marcadas diferenzas e con lagoas comúns, proclamando a defensa ambiental que logo non semella aplicarse. A administración competente en enerxía tendeu a unha interpretación extremadamente produtivista, asumindo sen reparo que o incremento da potencia e da produción eólica eran netamente positivas en termos ambientais, ao marxe de como se efectuase o devandito crecemento

-as empresas eólicas sosteñen a súa fortaleza na creación de emprego directo e indirecto, pero non se dispón de estatísticas oficiais. Existen importantes limitacións para poder determinar o impacto real da creación de emprego no sector eólico e notábeis diverxencias nos datos ofrecidos polas distintas fontes, pouca precisión sobre as subcontratas, opacidade informativa e falla de colaboración por parte da grande maioría das empresas do sector

-as empresas que participaron nos concursos eólicos pertencen a grandes grupos enerxéticos, propiedade maioritariamente de fondos de inversión e empresas radicadas fora de Galicia e de España, polo que tal revestimento no país non está garantido. En definitiva, o negocio eólico de Galicia está en posesión de grupos empresariais multinacionais, con intereses enerxéticos, bancarios e de investimentos diversos, con predominio de capital estranxeiro (Regueiro Ferreira, 2011)

## BIBLIOGRAFÍA

Barradale, M J (2010): "Impact of public policy uncertainty on renewable energy investment: wind power and the production tax credit" *Energy Policy* 38 7698-7709

Bartolomé Rodríguez, I (2007): *La industria eléctrica en España (1890-1936)* Estudios de Historia Económica, nº 50 Madrid: Banco de España

Camara Oficial Minera de Galicia y Xunta de Galicia (2004): *Base documental para el Plan Sectorial de Actividades Extractivas de Recursos Naturales y Mineros de Galicia* Documento non publicado

Carmona Badía, Xoán (2016): *La Sociedad Gallega de Electricidad y la formación del sistema eléctrico galego (1900-1955)* Barcelona: Fundación Gas Natural Fenosa

Carreras, A e Tafunell, X (coords) (2005): *Estatísticas históricas de España: siglos XIX-XX 2º edrev y aum* Bilbao: Fundación BBVA

- Comisión para el Estudio de Necesidades y Recursos Energéticos (1961): *La Energía en España: evolución y perspectivas 1945-1975* Madrid: Ministerio de Industria
- Consellería de Industria e Enerxía (1984): *El balance enerxético gallego Producción y consumo sectorial de energía* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- Consellería de Industria, Comercio e Turismo (1988): *Balance Enerxético Galego* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- GESTENGA (1993): *Estatística Enerxética de Galicia, 1992* Santiago de Compostela: Gestenga-Consellería de Innovación, Industria e Comercio
- IGME (2008) *Mapa de Rocas y Minerales Industriales en Galicia* Instituto Geológico y Minero de España Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria
- INEGA (2001): *Balance Enerxético de Galicia 2000* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2003a): *Balance Enerxético de Galicia 2001* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2003b): *Balance Enerxético de Galicia 2002* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2004): *Balance Enerxético de Galicia 2003* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2006): *Balance Enerxético de Galicia 2004* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2007): *Balance Enerxético de Galicia 2005* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2008): *Balance Enerxético de Galicia 2006* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2010a): *Balance Enerxético de Galicia 2007* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2010b): *Balance Enerxético de Galicia 2008* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2011): *Balance Enerxético de Galicia 2009* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2012): *Balance Enerxético de Galicia 2010* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2013): *Balance Enerxético de Galicia 2011* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2014): *Balance Enerxético de Galicia 2012* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017a): *Balance Enerxético de Galicia 2013* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017b): *Balance Enerxético de Galicia 2014* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017c): *Balance Enerxético de Galicia 2015* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- Irena (2017): [www.wirena.org](http://www.wirena.org)
- Jefatura del Estado (2013): Real Decreto Ley 2/2013, del 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y el sector financiero *BOE Boletín Oficial del Estado*, nº 29, 2 de febrero de 2013
- Kumar Kan, S and Sharma, A (2015): "Wind power developments in India" *Renewable and sustainable energy reviews* nº 48, pp264-275
- Martinez, A (coord), Mirás Araujo, J e Lindoso Tato, E (2009): *La industria del gas en Galicia: del alumbrado por gas al siglo XXI, 1850-2005* Barcelona: Fundación Gas Natural Fenosa
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (1975-2015): *Estadística Minera de España* Madrid

Ministerio de Industria (diversos años): *Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica* Madrid

Regueiro Ferreira, R M (2011): *El negocio eólico* Madrid: Editorial La Catarata

Rodríguez, X A (1996): "La minería Situación y perspectivas" *Papeles de Economía Española Economía de las Comunidades Autónomas (Galicia)*

Sequeiros Tizón, J (1986): *El desarrollo industrial en Galicia* Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela

WWEA(2017): [www.wwea.org](http://www.wwea.org) [World Wind Energy Association: www.wwindea.org](http://www.wwindea.org).

Xunta de Galicia (1991): *La minería de Galicia* Santiago de Compostela: Consellería de Industria e Comercio