

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 26

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE VILABOA

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO
886.210.840
otc@depo.es

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO DE VILABOA
Toural nº1, 36140 Vilaboa, Pontevedra
AGOSTO 2025

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	I
		ÍNDICE	

LISTADO DE AUTORES

AUTOR	ORGANIZACIÓN
Ángel López López	Sertogal SL
Miguel Soto Nogueira	Sertogal SL
Sonia Ramos Galdo	Deputación de Pontevedra

A OTC DEPO

A Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, OTC DEPO polas súas siglas, é un proxecto promovido pola Deputación de Pontevedra acollido ó programa de axudas do IDAE “CE OFICINAS”. A súa sede está sita no Viveiro de empresas de Barro, Lugar de Outeda-Curro, parcelas A4.5, 36692 Barro, Pontevedra.

A finalidade da oficina é fomentar a creación de comunidades enerxéticas nos núcleos urbanos, rurais e industrias da Provincia de Pontevedra, a través de actividades de difusión, acompañamento e asesoramento. A oficina atende a calquera colectivo, xa sexa unha administración pública, empresa, particulares, mancomunidade, etc., dentro dos 59 municipios de mais de 50.000 habitantes da provincia de Pontevedra, que teña interese en crear ou participar dunha comunidade enerxética, así como comunidades enerxéticas previamente creadas.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	II
		ÍNDICE	

ÍNDICE

1.	OBJECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.2.	ECONOMÍA NO MUNICIPIO.....	5
2.3.	SOCIEDADE.....	6
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	6
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	12
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	13
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	17
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	17
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	17
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	18
4.	CUANTIFICAICÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	23
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	23
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	26
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	29
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	30
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	31
4.6.	SEGUINTES PASOS	33
5.	CONCLUSIÓNS	35
6.	BIBLIOGRAFÍA	38

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	3
		INFORME	

1. OBXECTO E ALCANCE

O presente informe ten como obxectivo analizar o potencial de aproveitamento das enerxías renovables no municipio de Vilaboa. Para iso, seguirase unha metodoloxía estruturada que permitirá identificar as áreas máis axeitadas para o desenvolvemento de proxectos de Comunidades Enerxéticas, garantindo unha avaliación técnica, ambiental e territorial rigorosa.

Está dentro do alcance deste documento a caracterización xeral das diferentes enerxía renovables, o resumo dos resultados e conclusións do estudo de potencial provincial e a identificación do recurso do municipio dentro da provincia.

2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

Vilaboa é un municipio situado na comarca de Pontevedra, provincia de Pontevedra. Localízase na península do Morrazo, entre a ría de Vigo e a ría de Pontevedra, o que lle confire unha posición privilexiada na contorna atlántica galega.

O municipio abrangue unha superficie duns 37 km², caracterizada por un relevo suave e ondulado, con zonas baixas dedicadas á agricultura e pequenas elevacións que configuran un mosaico rural e natural. Destacan as áreas costeiras e os espazos verdes que constitúen elementos de identidade económica, ambiental e cultural do territorio.

Administrativamente, Vilaboa está organizado en varias parroquias, cada unha con pequenos núcleos de poboación dispersos, segundo a tradición rural galega. O núcleo principal, en Santa Cristina de Cobres, concentra parte da actividade administrativa e dos servizos municipais.

A súa economía combina a agricultura, a pesca, o sector servizos e o turismo, cun peso crecente das actividades vinculadas ao patrimonio natural, á costa e aos recursos culturais locais.

O clima é oceánico, con temperaturas suaves e elevada humidade, condicións que favorecen a agricultura e a conservación dos espazos naturais. O municipio conserva mostras destacadas de arquitectura relixiosa e civil, así como zonas de interese ambiental que contribúen a reforzar o seu atractivo cultural e turístico.



Figura 1. Situación xeográfica municipio de Vilaboa.

O municipio consta de cinco parroquias:

- Bértola (Santa Columba)
- Cobres (San Adrián)
- Figueirido (San Andrés)
- Santa Cristina de Cobres (Santa Cristina)
- Vilaboa (San Martín)

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

A economía de Vilaboa está fortemente vinculada ao sector primario, con especial relevancia da agricultura, a gandería e a pesca, así como do sector servizos asociado á súa posición costeira. A tradición mariñeira e agrícola está profundamente enraizada no territorio, sustentando tanto a economía local como a identidade cultural e social da poboación.

O cultivo de produtos agrícolas e a actividade pesqueira organizan gran parte da vida económica do municipio, xerando emprego directo e indirecto. A produción local, xunto coa posta en valor do patrimonio natural e cultural, constitúe un recurso estratéxico para o desenvolvemento do territorio.

Nos últimos anos, o turismo ligado á costa, ás praias, ás rutas naturais e ao patrimonio etnográfico adquiriu un papel crecente dentro da economía. A oferta turística, que combina ocio mariño, gastronomía local e actividades culturais, dinamiza tamén a hostalería, o pequeno comercio e os servizos asociados.

Complementariamente, existen actividades agrícolas e gandeiras de pequena escala, así como iniciativas emprendedoras orientadas á valorización do patrimonio natural e cultural do municipio.

A combinación destas actividades conforma un tecido económico diversificado, con especial importancia nas actividades costeiras, turísticas e rurais, o que require políticas de apoio á sustentabilidade, á calidade dos produtos locais e á preservación da paisaxe como elementos clave para o futuro de Vilaboa.

2.3. SOCIEDADE

A sociedade de Vilaboa está profundamente vinculada ao medio rural e costeiro, que non só define a súa economía, senón tamén a súa identidade cultural, os seus valores colectivos e a súa forma de vida. Trátase dunha comunidade con raíces agrarias e mariñeiras, onde a pesca, a agricultura e a gandería forman parte da tradición familiar e da memoria social compartida.

A poboación do municipio, que ronda os 6.000 habitantes, distribúese en diferentes parroquias e pequenos núcleos dispersos, segundo a estrutura tradicional do rural galego. Esta organización territorial favorece a existencia de fortes lazos comunitarios e de veciñanza, así como un marcado sentido de pertenza a cada parroquia e ao conxunto municipal.

A vida social de Vilaboa caracterízase polo seu dinamismo asociativo, con entidades culturais, veciñais, deportivas e festivas que xeran actividades ao longo de todo o ano. As celebracións populares, como as festas patronais en cada parroquia, as romarías tradicionais ou os eventos vencellados ao mar, á gastronomía local e ás tradicións rurais, constitúen momentos centrais de encontro e reforzo da identidade local.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno local de Vilaboa amosa un firme compromiso coa sustentabilidade, coa protección do medio natural e coa transición ecolóxica, en sintonía coa súa tradición rural, a súa estreita relación coa ría e o seu compromiso coa paisaxe e o territorio. O municipio traballa cara a un modelo de desenvolvemento sostible que compatibilice a actividade pesqueira e marisqueira, a conservación da Enseada de San Simón e o aproveitamento responsable dos recursos dispoñibles.

➤ **Estrutura do Goberno Local e Competencias en Enerxía**

A estrutura de goberno municipal de Vilaboa está organizada para integrar a sustentabilidade en todas as súas áreas, con especial énfase nas materias vinculadas ao medio ambiente e á transición enerxética. As principais áreas con competencias relacionadas son:

- Alcaldía e Pleno Municipal: Son os órganos encargados de definir as directrices estratéxicas, coa responsabilidade de integrar a sustentabilidade en todas as políticas municipais. Entre as súas prioridades destacan a conservación do patrimonio natural e cultural, a eficiencia enerxética nas infraestruturas públicas e

a promoción dun desenvolvemento sostible que garanta o futuro da economía local.

- Concellería de Sanidade e Sectores Produtivos: Fomenta a promoción turística, a economía local e as actividades relacionadas co mar e a ría, en particular o marisqueo. Esta área traballa na posta en valor da actividade tradicional do mar e na promoción de prácticas turísticas respectuosas coa contorna, fomentando un desenvolvemento económico sostible e socialmente responsable.
- Concellería de Obras, Infraestruturas e Educación: Dirixe as actuacións de mantemento e mellora das infraestruturas municipais, incluíndo o alumado público, abastecemento de auga, rede de saneamento e espazos públicos. Esta área introduce criterios de sustentabilidade na planificación urbanística e nas obras locais, fomentando o uso eficiente da enerxía e a protección do medio natural.

Vilaboa conta, ademais, cun importante capital social vinculado ao medio e ao respecto pola natureza, o que facilita a acollida e desenvolvemento de proxectos en clave sostible. A aposta do Concello por unha xestión coherente coa súa contorna natural permite avanzar cara a un modelo de territorio máis resiliente, enerxeticamente eficiente e ambientalmente responsable, aliñado cos retos do cambio climático e coas oportunidades das comunidades enerxéticas.

➤ **Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética**

O Concello de Vilaboa mantén un compromiso claro coa sustentabilidade ambiental e coa mellora da eficiencia enerxética, adaptando o seu modelo de desenvolvemento ás características dun municipio con forte dependencia da ría e un gran patrimonio natural e cultural. O concello de Vilaboa, como asinante do "Pacto das Alcaldías polo Clima e a Enerxía", elaborou en 2020 o seu Plan de Acción (PACES) que ten como obxectivo reducir as emisións de GEI nun 40 % no ano 2030. Dous aspectos guían este obxectivo. Por unha banda, a mellor definición da liña base, tomando para iso o ano 2019 como ano de referencia. Por outra banda, as principais accións propostas desenvolven as liñas de acción actuais. O cambio de modelo de xestión de residuos, a eficiencia enerxética de edificios, instalacións, equipamentos públicos e o ciclo hidrolóxico, así como o fomento do aforro enerxético entre a cidadanía, son os principais eixes. As principais liñas de acción inclúen:

- Substitución do alumado público para mellorar a eficiencia enerxética. Optimización da iluminación pública municipal (lámpadas de sodio, mercurio,

haloxenuros metálicos, etc.) mediante lámpadas de tecnoloxía LED para aforrar enerxía e reducir as emisións á atmosfera.

- Redución do consumo de enerxía no ciclo urbano da auga. Reducir o consumo de enerxía no ciclo urbano da auga mediante a mellora da eficiencia enerxética das estacións de bombeo de auga.
- Plan de mobilidade urbano sostible. A redacción dun Plan de Mobilidade Urbana Sostible é a ferramenta básica para a planificación e o desenvolvemento futuros da xestión da mobilidade sostible dentro do municipio.
- Certificación enerxética de edificios e instalacións municipais e accións para la mellora da calificación. A medida consiste en obter a certificación enerxética dos edificios ou instalacións municipais e identificar as accións implementadas para mellorar a eficiencia enerxética e o fomento das enerxías renovables nos edificios municipais, mellorando así a cualificación enerxética do edificio.
- Autoconsumo fotovoltaico para os edificios e equipamentos municipais. Esta acción trátase de aproveitar as cubertas dos edificios, os *parkings* e os solos municipais degradados para implementar instalacións de xeración de electricidade a partir de enerxía solar para consumo propio (autoconsumo) das dependencias e equipamentos municipais.
- Formación do persoal local en boas prácticas enerxéticas en edificios e instalacións. Formación do persoal local en boas prácticas enerxéticas en edificios e instalacións, informando sobre o PACES e a necesidade de optimizar o uso enerxético (aforro e eficiencia), a través de cursos que promoven o IDAE ou o INEGA.
- Fomento da mellora da envolvente en edificacións existentes. O obxecto desta medida é realizar unha renovación da envolvente de edificios residenciais para mellorar a súa eficiencia enerxética.
- Campaña para o aforro e sostenibilidade enerxética no fogar, a implicación da cidadanía na transición enerxética e apoio para a creación de comunidades enerxéticas locais. Fomentar o aforro e a sostibilidade enerxética no sector residencial, mediante a difusión a través das canles municipais de axudas públicas e o fomento das Comunidades Enerxéticas.
- Fomento do autoconsumo fotovoltaico no sector residencial mediante bonificacións no IBI e no ICIO. Fomentar as instalacións solares fotovoltaicas para autoconsumo do sector residencial a través da aplicación de bonificacións no

Imposto de Bienes Inmóviles e o imposto de Construcións, Instalacións e Obras (ICIO).

- Incentivos e sensibilización para minimizar a produción en orixe, fomentar o reciclado e favorecer a separación efectiva dos residuos. Dotación de medios materiais e campañas de promoción e sensibilización entre a cidadanía a través dos medios locais para implementar un cambio do modelo con base no compostaxe, a recuperación das fraccións inorgánicas e a redución dos residuos.
- Formación en conducción eficiente (Eco-conducción). Minimizar os consumos e emisións de CO₂ que xenera a flota municipal con programas de control, seguimento y formación sobre conducción eficiente, para optimizar o seu uso, evitando desprazamentos innecesarios ou consumos excesivos, tendo en conta o manula de conducción eficiente do INEGA o as pautas del IDAE para levarlo a cabo.
- Fomento da compra de vehículos eléctricos privados eléctricos, híbridos e de baixas emisións. Fomentar a substitución dos vehículos particulares envellecidos e establecer medidas como vincular o imposto de circulación ás emisións, crear unha placa para identificar facilmente os vehículos eléctricos que obteñen beneficios en zonas azuis ou aparcadoiros, establecer acordos con concesionarios ou fabricantes dos modelos máis eficientes, facilitar e promover a carga das baterías de vehículos eléctricos na vía pública e noutros lugares, e realizar campañas de información sobre os beneficios dos vehículos eléctricos ou máis eficientes.

Estas estratexias reflicten o compromiso do Concello de Vilaboa por construír un modelo enerxético e ambiental que respecta as súas características únicas, impulsa a resiliencia fronte aos retos climáticos e promove unha comunidade máis sostible e consciente.

➤ **Papel do Concello na Creación da Comunidade Enerxética**

O goberno local de Vilaboa pode exercer un rol fundamental como facilitador e impulsor na posta en marcha dunha Comunidade Enerxética, promovendo a participación activa da veciñanza e garantindo que o proxecto se adapte ás características e necesidades específicas do territorio. Entre as accións clave que o Concello pode asumir destacan:

- Cesión de espazos e infraestruturas municipais, para a instalación de sistemas de produción de enerxías renovables, como cubertas de edificios públicos, instalacións deportivas, e terreos municipais adecuados, tendo en conta as limitacións do espazo e a protección ambiental que caracterizan o territorio.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	10
		INFORME	

- Axilización dos trámites administrativos, e simplificación dos permisos necesarios para o desenvolvemento dos proxectos de autoconsumo colectivo, facilitando a colaboración entre diferentes actores e minimizando barreiras burocráticas.
- Captación e xestión de financiamento público, aproveitando programas autonómicos, nacionais e europeos, como os fondos do IDAE, o Plan de Recuperación, Transformación e Resiliencia (PRTR), e outras axudas específicas para proxectos enerxéticos sostibles, co fin de garantir a viabilidade económica da comunidade enerxética.
- Fomento da participación cidadá, mediante campañas de información, xornadas abertas, talleres e outras actividades que permitan sensibilizar e implicar á veciñanza, fomentando un sentimento de pertenza e responsabilidade no proxecto.
- Inclusión social e atención a consumidores vulnerables, garantindo que o modelo da comunidade enerxética asegure un acceso equitativo á enerxía, con tarifas xustas e beneficios sociais que favorezan ás persoas e familias en situación de maior vulnerabilidade.
- Incentivos fiscais e económicos, como posibles bonificacións en tributos locais (IBI, ICIO, etc.) para aqueles que participen na comunidade enerxética, promovendo así a adhesión e acelerando a transición cara a un modelo enerxético máis sustentable.

A creación dunha Comunidade Enerxética en Vilaboa representa unha oportunidade para reducir a dependencia enerxética externa, potenciar a participación da cidadanía na xestión da enerxía e avanzar cara a un modelo máis sostible, resiliente e adaptado ás características territoriais. Esta iniciativa encádrase dentro das liñas estratéxicas municipais para a conservación do medio ambiente e a transición ecolóxica, e ampliaría os beneficios sociais e ambientais para toda a comunidade.

➤ Oportunidades e retos

A creación dunha Comunidade Enerxética Local en Vilaboa representa unha oportunidade estratéxica para avanzar cara a un modelo enerxético máis sostible, autónomo e adaptado ás particularidades dun territorio cunha forte dependencia das explotacións agrarias do medio rural e do turismo. Ao mesmo tempo, este proceso debe enfrontar diversos retos que esixen unha planificación rigurosa e unha xestión colaborativa.

Oportunidades:

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	11
		INFORME	

- Aproveitamento dos recursos renovables locais, como a enerxía solar, polo elevado número de horas de sol no territorio. Tamén o potencial uso da biomasa forestal residual, integrada de forma sostible no territorio.
- Redución da dependencia do municipio respecto das redes enerxéticas externas e das grandes comercializadoras, o que contribúe a mellorar a resiliencia fronte ás variacións dos prezos da electricidade e a garantir unha maior autonomía enerxética.
- Fortalecemento da economía local mediante a xeración de emprego e actividades ligadas á instalación, mantemento e xestión dos sistemas de enerxías renovables, así como á formación e sensibilización da comunidade.
- Mellora da calidade de vida da veciñanza, facilitando un acceso máis xusto e participativo á enerxía, con tarifas máis accesibles e especialmente beneficiando aos fogares con menos recursos ou en situación de vulnerabilidade.

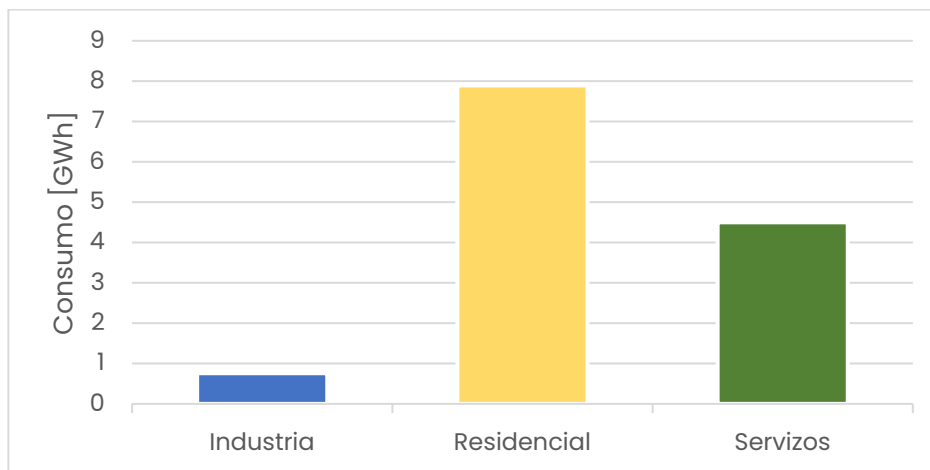
Retos:

- Necesidade de obter financiamento inicial suficiente para acometer os estudos técnicos, a planificación, a adquisición de equipos e a execución das instalacións, que implica a combinación de fondos públicos, como os do IDAE, PRTR ou fondos europeos, e posibles achegas locais ou privadas.
- Superación das barreiras administrativas e legais, especialmente aquelas relacionadas coa normativa urbanística, os permisos de conexión á rede eléctrica e a xestión de subvencións, que poden ralentizar o desenvolvemento dos proxectos.
- Sensibilización e implicación activa da cidadanía, imprescindible para asegurar a continuidade e éxito da comunidade enerxética. Para iso é fundamental impulsar campañas informativas, formación e procesos participativos que fomenten o compromiso colectivo.
- Definición dun modelo de gobernanza transparente, inclusivo e equitativo, que asegure a representación de todos os sectores locais: veciñanza, empresas, entidades sociais e administración pública, garantindo a rendibilidade social e unha xestión democrática do proxecto.

Se se aproveitan adecuadamente as condicións naturais, sociais e institucionais de Vilaboa, a creación dunha Comunidade Enerxética Local podería converterse nun referente para Galicia e o resto do Estado, demostrando que é posible implantar un modelo enerxético máis xusto, sostible e replicable, respectando as particularidades do territorio.

2.5. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

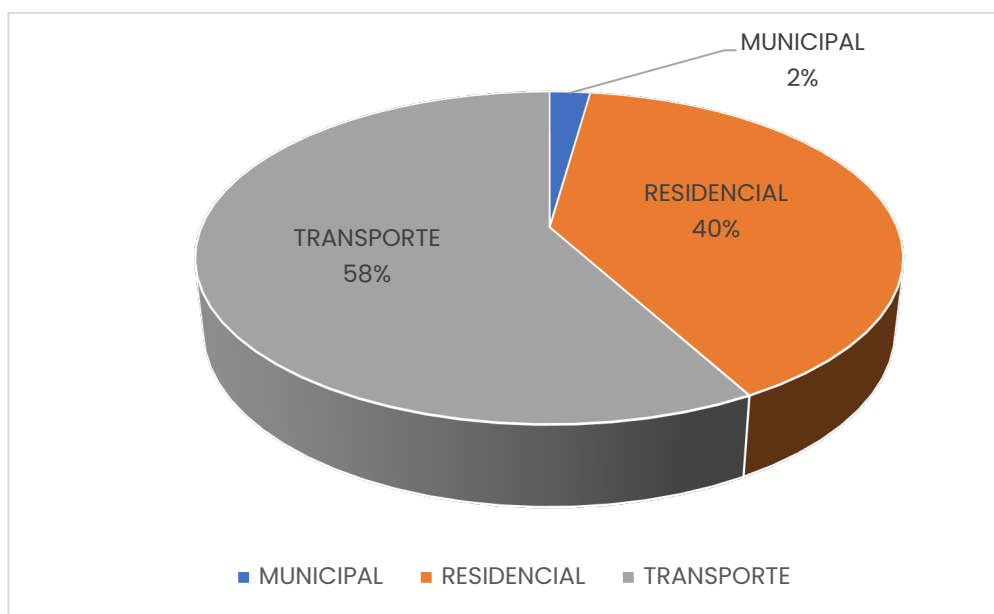
No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do *datadis*.



Gráfica 1: Consumo eléctrico no municipio en 2024 [1]

Durante o ano 2024, alcanzouse un consumo eléctrico total de 13,2 GWh no municipio, distribuído segundo o representado na Gráfica 1. O consumo residencial representa un 60 % do total, fronte a un 34 e 6 % do sector servizos e industrial respectivamente.

Por outra banda, o consumo enerxético total do municipio seguído os datos do PACES do ano 2022 foi de 77,2 GWh, coa distribución por sectores da Gráfica 2.



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético por sectores en Vilaboa

A análise do consumo é o primeiro paso de cara unha adecuada planificación da transición enerxética. As curvas de demanda son diferentes en cada municipio, o consumo por sector e as fontes primarias de enerxía non son homoxéneas na provincia. Dispor de datos do consumo de enerxía térmica e eléctrica desagregada por sectores e actualizados, que permita caracterizar a demanda resulta necesario para establecer adecuadamente as prioridades e planificar os esforzos económicos de investimento nas tecnoloxías renovables necesarias en cada caso.

2.6. ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL

Análise técnica:

- Rede de estradas: O municipio de Vilaboa conta cunha rede viaria municipal que conecta as súas parroquias, facilitando a mobilidade interna e o acceso aos servizos básicos. As principais conexións externas realízanse a través da estrada N-550, que conecta o municipio con Pontevedra e Redondela, e da AP-9, principal autoestrada de Galicia. Esta infraestrutura garante unha boa conexión con Pontevedra e a súa área metropolitana, así como coa de Vigo, favorecendo o transporte de persoas e mercadorías.
- Servizos básicos: O municipio dispón dun sistema municipal de abastecemento de auga potable e de saneamento que cobre a maioría dos núcleos de poboación, con proxectos en marcha para a mellora da rede e a depuración. O servizo de recollida de residuos realízase a través dunha xestión profesionalizada, contando con puntos limpos e sistemas de separación selectiva. En canto ás infraestruturas enerxéticas, o municipio está abastecido pola rede eléctrica de distribución que chega desde as subestacións comarcais, garantindo unha subministración estable para os fogares e as pequenas empresas locais.
- Conexión á rede eléctrica: Vilaboa está integrado na rede eléctrica galega, o que permite o subministro de enerxía a fogares, empresas, e instalacións municipais. Esta integración tamén facilita a posible incorporación de proxectos de autoconsumo colectivo e a inxección á rede dos excedentes de produción renovable, un factor esencial para o desenvolvemento dunha Comunidade Enerxética Local.

Análise medioambiental:

Vilaboa destaca pola súa rica diversidade ambiental, cunha estreita relación coa Ría de Vigo e ecosistemas singulares que requiren unha xestión coidadosa para preservar a súa

biodiversidade e garantir a sustentabilidade territorial. Entre os elementos naturais máis relevantes atópase a Enseada de San Simón, unha área de alto valor ecolóxico, así como as ribeiras dos ríos e regatos, e as zonas forestais que acollen numerosas especies de flora e fauna autóctona. Estas áreas son fundamentais para o equilibrio ambiental do municipio e constitúen refuxio para aves acuáticas, anfibios, peixes e mamíferos, así como para especies vexetais de interese ecolóxico.

Gran parte do territorio de Vilaboa está protexido mediante a integración na Rede Natura 2000, que inclúe a Zona de Especial Conservación (ZEC) e a Zona de Especial Protección para as Aves (ZEPA) da "Enseada de San Simón", garantindo medidas específicas de conservación para os hábitats e especies de importancia europea. Estas figuras reforzan a xestión sostible do monte, dos humidais e das ribeiras, promovendo prácticas que preserven tanto os recursos naturais como o valor paisaxístico e cultural do municipio.

A conservación destes espazos é prioritaria á hora de planificar calquera proxecto de infraestrutura ou de enerxía, incluíndo a implantación de instalacións de autoconsumo ou outras actuacións vinculadas a unha Comunidade Enerxética Local. As actuacións deben minimizar o impacto ambiental, respectar os valores naturais e culturais do territorio e favorecer un desenvolvemento sostible que compatibilice a transición enerxética coa protección da biodiversidade e o coidado do medio natural.

Análise territorial e restricións normativas:

Vilaboa presenta unha estrutura territorial caracterizada pola combinación de núcleos de poboación, zonas rurais e unha extensa área forestal e natural. A súa poboación está distribuída en parroquias e aldeas, cunha particular relación coa contorna da ría. Esta configuración implica particularidades na planificación de proxectos de enerxía renovable, que deben adaptarse a espazos heteroxéneos e ter especial coidado co impacto paisaxístico, ecolóxico e cultural.

Gran parte do territorio de Vilaboa está protexido por figuras como a Rede Natura 2000 (Enseada de San Simón), así como espazos de interese paisaxístico e cultural identificados pola normativa municipal e provincial. Estas restricións condicionan a localización de infraestruturas enerxéticas e esixen medidas que minimicen o impacto sobre o medio natural e o patrimonio.

As figuras ambientais non impiden o desenvolvemento de proxectos de enerxía sostible, pero requiren unha planificación detallada, a elaboración de estudos ambientais e o cumprimento estrito da lexislación vixente. A coordinación coas administracións competentes, xunto coa implicación activa da veciñanza, resulta esencial para garantir

que os proxectos sexan viables, respectuosos coa contorna e compatibles coa conservación da biodiversidade e dos valores culturais de Vilaboa.

Vilaboa conta cun Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) aprobado en 2019, que establece os usos do solo do municipio. Calquera proxecto, e en particular un enerxético, que se puidera desenvolver deberá ter en conta a normativa municipal.



Figura 2. Planeamento urbanístico de Vilaboa [3]

Para compatibilizar os usos do solo coa implementación de instalacións de enerxías renovables débese considerar a coexistencia con outras actividades tradicionais do municipio, como a pesca e o marisqueo. É esencial realizar estudos de impacto que aseguren que os novos proxectos non prexudiquen estas actividades nin alteren significativamente a paisaxe local.

Conclusiones

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	16
		INFORME	

Vilaboa é un municipio cunha identidade cultural e social ligada á súa paisaxe da ría, rural e forestal, así como á súa historia e tradición local. A súa diversidade territorial e ambiental presenta oportunidades e retos para avanzar cara a un modelo de desenvolvemento sostible e unha transición enerxética adaptada ás súas características específicas. O compromiso do Concello coa eficiencia enerxética, a conservación ambiental e a participación cidadá establece as bases para impulsar iniciativas innovadoras, como a creación dunha Comunidade Enerxética Local, que xunto coa inclusión desta medida no seu Plan de Acción, pode favorecer a autonomía enerxética, a protección do patrimonio natural e cultural e a mellora da calidade de vida da poboación. A combinación de recursos renovables, infraestruturas adecuadas e unha sociedade implicada converte a Vilaboa nun territorio propicio para demostrar que é posible construír un futuro enerxético máis xusto, resiliente e respectuoso co medio.

3. ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL

3.1. INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO

Dende a OTC DEPO elabórase, en data de abril de 2025, un estudo ó respecto do potencial para o desenvolvemento das enerxías renovables da provincia de Pontevedra [4]. Dentro do plan de traballo da oficina contéplase a realización de estudos especializados para o desenvolvemento das enerxías renovables. Tanto o estudo provincial como este apéndice municipal inclúense dentro do ámbito de aplicación.

Dentro dos obxectivos do estudo provincial, entre outros, están a caracterización do recurso renovable e a cuantificación do potencial tecnolóxico. Neste capítulo resumiranse os resultados do estudo, a fin de contextualizar a situación do municipio dentro da provincia a nivel de potencial aproveitamento renovable.

3.2. AS ENERXÍAS RENOVABLES

As enerxías renovables son aquelas que se obteñen a partir de fontes naturais inesgotables ou que se rexeneran continuamente, como o sol, o vento o a auga. A diferenza das fontes fósiles, as enerxías renovables presentan, en xeral, unhas emisións contaminantes e un impacto ambiental menor ó longo do seu ciclo de vida. Aínda que todas as tecnoloxías, incluídas renovables, implican certa pegada ecolóxica na súa fabricación, instalación e mantemento, representan unha alternativa moito máis limpa e sostible, fundamental para reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro e loitar contra o cambio climático.

Estas enerxías pódense empregar en distintos ámbitos, entre outros, destácanse os seguintes:

- Xeración de electricidade
- Produción de calor e frío
- Almacenamento
- Transporte (mobilidade)

Ademais de ser limpas, tamén contribúen á seguridade enerxética, á creación de emprego local e á descentralización da produción enerxética. Aínda que presentan retos, como a dependencia das condicións meteorolóxicas ou a necesidade de infraestruturas, o seu desenvolvemento é fundamental para loitar contra a crise climática e garantir un abastecemento sostible de enerxía.

3.3. ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS

➤ **Enerxía solar fotovoltaica**

A enerxía fotovoltaica é unha forma de enerxía renovable que transforma a radiación solar en electricidade mediante paneis solares fotovoltaicos. Estes paneis están compostos por células de materiais semicondutores como o silicio que, ao recibir luz solar, xeran unha corrente eléctrica. A electricidade producida pode empregarse directamente para abastecer a demanda eléctrica próxima, almacenarse en baterías ou inxectarse na rede eléctrica. É unha fonte limpa, renovable e ideal para autoconsumo ou para reducir a dependencia de fontes fósiles.

A solar fotovoltaica ten moito potencial polo seu baixo custo e flexibilidade, pero enfróntase a retos como a intermitencia e a dependencia de tecnoloxía externa. O seu futuro pasa por mellorar o almacenamento, impulsar o autoconsumo e adaptar a planificación ás normativas vixentes.

➤ **Enerxía eólica**

A enerxía eólica é unha forma de enerxía renovable que aproveita o vento para xerar electricidade, mediante aeroxeradores. Se ben en Galicia a tecnoloxía eólica está asociada á gran xeración, tamén existen sistemas de minieólica que están deseñados para o autoconsumo en fogares, empresas ou zonas illadas, e que permiten reducir a dependencia da rede eléctrica. É unha alternativa limpa e eficiente en lugares con vento moderado, podendo combinarse con outras fontes renovables como a solar e o almacenamento.

Ten gran potencial polo baixo custo de produción, o bo recurso eólico en Galicia e a capacidade de crear emprego. Con todo, presenta retos como o alto investimento inicial, o impacto visual e ambiental, e a menor aceptación da minieólica. As oportunidades inclúen a eólica mariña flotante, a repotenciación e a integración en sistemas híbridos. A súa consolidación require boa xestión dos impactos, participación social e avaliacións previas do recurso. Sen incentivos e reducións de custos, a minieólica seguirá sendo unha opción de nicho.

Dependendo do tamaño da máquina, distinguimos dous tipos de máquinas eólicas:

- Minieólica: Aeroxeradores de ata 100 kW de potencia, deseñados fundamentalmente para a xeración distribuída, concretamente para o autoconsumo industrial e residencial (máquinas illadas).

- Gran eólica: Aeroxeradores de mais de 100 kW de potencia, diseñados para a venta de enerxía (máquinas en parques).

A implantación de sistemas eólicos presenta desafíos, especialmente en relación co impacto visual e sonoro que pode xerar a súa instalación. Ademais, a colocación de aeroxeradores pode traer consigo certas dificultades técnicas, especialmente as relacionadas coa súa integración na rede eléctrica local e os retos de integración medioambientais que suporía. Se ben os condicionantes afectan á eólica de calquera potencia, a minieólica supón un impacto moito mais contido, sen embargo, a produción específica tamén se reduce de xeito significativo por mor da diminución do recurso para altitudes de buxe mais baixas.

Para instalar aeroxeradores en calquera municipio galego, é clave cumprir cos condicionantes territoriais establecidos pola normativa autonómica. Permítese a instalación en solo rústico de infraestruturas enerxéticas, no caso de ser de especial protección, obtendo previamente informe favorable da administración competente na materia. Deben respectarse distancias mínimas aos núcleos de poboación: 500 metros ou cinco veces a altura do aeroxerador, a maior das dúas. As instalacións de produción de ata 500 kW están exentas de autorización administrativa previa e de construción, pero precisan licenzas municipais e cumprir coa normativa urbanística e ambiental. É fundamental avaliar o impacto ambiental e consultar coas autoridades locais para garantir o cumprimento legal.

➤ **Biomasa e biogás**

A enerxía de biomasa aproveita materia orgánica para xerar calor ou electricidade. A biomasa pode queimarse directamente ou procesarse mediante fermentación anaerobia para producir biogás ou biocombustibles.

Nas plantas de biogás, o material vexetal ou animal descomponse coa axuda de bacterias en ausencia de osíxeno (anaerobio), producindo biogás. Pódese usar para xerar electricidade e calor directamente no lugar, ou procesarse para obter gas natural de calidade e alimentar á rede de gas natural. Os residuos de fermentación producidos durante a descomposición poden empregarse normalmente como fertilizantes na agricultura.

Os tipos de residuos que poden ser incluídos na xeración de biomasa son os seguintes:

- Residuos forestais (restos de madeira, poda, serraduras).
- Residuos agrícolas (palla, cascás, restos de colleitas).

- Pellets e briquetas (materiais prensados de madeira ou residuos vexetais).
- Residuos industriais (subprodutos da madeira e papel).

Os tipos de residuos que poden ser incluídos na xeración de biogás son os seguintes:

- Residuos gandeiros (excretas de animais, puríns).
- Lodos de depuradora (materia orgánica das augas residuais).
- Residuos agroindustriais (sobras da industria alimentaria).
- Residuos urbanos e industriais (materia orgánica de lixo doméstico-quinta fracción).

Actualmente a meirande parte das caldeiras en fogares en España, e particularmente en Galicia, empregan o gas natural e o gasóleo como elementos combustibles (87,9% das caldeiras colectivas segundo o INE no ano 2021 [5]). A biomasa, como combustible substituto, xa ten un papel fundamental tanto nos edificios de nova construción coma nas modernizacións dos sistemas de xeración de auga quente. No ano 2024, o prezo do kWh da biomasa (en formato pelet) foi aproximadamente a metade que o do gas.

A biomasa e biogás son tecnoloxías con alto potencial para crear emprego e reducir residuos, sobre todo no rural, pero con retos técnicos, ambientais e económicos como os altos custos e a limitada dispoñibilidade de recursos. Ofrece oportunidades na xeración térmica en zonas gandeiras e de explotación forestal, sempre que haxa unha xestión eficiente e sostible.

➤ **Xeotérmica**

A enerxía xeotérmica é un tipo de enerxía que se obtén mediante o aproveitamento do calor do interior da terra. Aproveitase a través de pozos ou tubaxes para xerar electricidade ou calefacción, utilizando o vapor ou a auga quente que se atopa baixo a superficie terrestre.

A xeotermia presenta un potencial prometedor aínda pouco aproveitado. Ofrece xeración estable e versátil, aínda que limitada pola baixa rendibilidade e os altos requisitos técnicos. O descoñecemento social frea o seu desenvolvemento, pero hai modelos internacionais que poden servir de guía. Con divulgación, adaptación tecnolóxica e boa planificación, pode ter un papel relevante na transición térmica a medio prazo.

➤ **Minihidráulica**

A enerxía minihidráulica é unha forma de aproveitamento enerxético que utiliza o fluxo da auga en pequenos cursos fluviais para xerar electricidade. Funciona segundo o mesmo principio que as grandes centrais hidroeléctricas, pero a unha escala menor, normalmente con potencias instaladas de ata 10 MW.

A minihidráulica ten alto potencial, pero enfróntase a barreiras como o elevado investimento, a complexidade normativa e a baixa visibilidade social. A pesar diso, destaca pola xeración de enerxía limpa, estable e de baixo custo operativo, especialmente en zonas con abundantes recursos hídricos. O seu desenvolvemento require apoio institucional e aproveitamento de infraestruturas antigas.

Os antigos muíños hidráulicos poden reutilizarse para xeración hidroeléctrica, pero a súa viabilidade depende do tamaño e caudal dispoñible. Os muíños pequenos adoitan ser pouco rendibles, mentres que os máis grandes (especialmente os de máis de 100 kW) poden acoller proxectos viables. É posible adaptar sistemas modernos, incluso en edificios históricos, realizando sempre estudos de viabilidade previos que consideren as importantes restricións normativas existentes.

A pesar do potencial identificado para a minihidráulica, a ausencia dun inventario provincial de centrais abandonadas con posibilidades de rehabilitación e renovación e de presas en deshuso, limita a posibilidade de avaliar o seu potencial dentro do alcance de este estudo.

➤ **Renovable mariña**

A undimotriz é a tecnoloxía que obtén enerxía a partir do movemento das ondas do mar. Este tipo de enerxía aproveita a forza mecánica do vaivén das ondas mediante dispositivos flotantes ou instalados no fondo mariño, que transforman ese movemento en electricidade. É unha fonte limpa, abundante e con gran potencial, especialmente en zonas costeiras con forte actividade mariña. Sen embargo, é unha tecnoloxía inda emerxente e en desenvolvemento, marcada por altos custos iniciais, falta de estandarización e mantemento complexo. Enfróntase a retos normativos e ambientais, aínda que ofrece vantaxes como un recurso constante e alta densidade enerxética. As oportunidades residen na evolución tecnolóxica e na integración con outras renovables mariñas mediante infraestruturas compartidas.

A enerxía mareomotriz aproveita o movemento das mareas, causado pola atracción gravitacional da Lúa e o Sol sobre os océanos. Instálanse turbinas ou diques en estuarios ou zonas con gran amplitude de marea, permitindo xerar electricidade cando a auga entra

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	22
		INFORME	

ou sae. A enerxía mareomotriz é previsible e constante, aínda que require condicións xeográficas específicas para ser viable.

O Muíño de Mareas de Vilaboa é unha proba histórica da idoneidade da ría de Vigo para aproveitar a forza das mareas. Se ben o muíño tradicional só transformaba esa enerxía para moer gran, hoxe en día a mesma dinámica de fluxo e refluxo mariño que o facía funcionar confire á ría un interese estratéxico para o desenvolvemento de proxectos de xeración eléctrica a grande escala.

O Muíño de Mareas de Vilaboa, situado na beira da ría de Vigo no concello de Vilaboa, é un notable exemplo da arquitectura industrial e do patrimonio etnográfico galego do século XIX. Este tipo de construción aproveitaba a forza das mareas para mover a súa maquinaria, enchendo un estanque coa auga alta e soltándoa durante a baixamar para xerar enerxía para a moenda. Atópase moi preto da coñecida Granxa e Salinas de Ulló, coas que compartía un complexo sistema hidráulico de muros e canles, o que subliña a relevancia histórica desta zona intermareal tanto para a produción de sal como para a de fariña. As ruínas do muíño e as estruturas asociadas forman un conxunto de gran valor paisaxístico e cultural, testemuña da antiga dependencia da economía local dos recursos do mar.

4. CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO

4.1. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR

A enerxía solar preséntase como unha alternativa con un alto potencial na provincia de Pontevedra. Do estudo provincial extráese que a provincia de Pontevedra recibe de media unha irradiación global entre 1.400 e 1.500 kWh/m² ao ano sobre superficie horizontal, un valor significativo que resulta un bo recurso para a implantación de paneis fotovoltaicos. Un valor obxectivo de produción solar na provincia, no caso de implantación en chan, orientación Sur pura e inclinación óptima serían 1.350 Kwh/ Kw, media provincial. No caso de instalacións en cuberta, onde as inclinacións serán menores e a orientación non terá por que ser Sur pura, un valor obxectivo de referencia para o deseño sitúase entre 1.100–1.200 Kwh/ Kw, que variará dependendo do lugar concreto e as inclinacións e orientacións específicas.

Do estudo provincial extráese que a enerxía potencial específica para a comarca de Pontevedra é lixeiramente inferior ás 1.350 Kwh/ Kw para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Vilaboa, sería de 1.433 Kwh/ Kw [4]. Vilaboa, presenta valores promedio por riba da media da comarca e provincia de Pontevedra, por mor de ter un clima mais benigno comparado cos municipios de interior.

Potencial de xeración solar no municipio

Tendo en conta os datos previos, calcúlase o potencial de xeración solar fotovoltaico sobre as cubertas do municipio. Para elo, séguese a seguinte metodoloxía:

- Identificación da superficie dispoñible sobre as cubertas dos edificios. A partires dos datos do modelo dixital de superficies de edificación do IGN [6], obtense un mapa de altitudes de todos os edificios da provincia de Pontevedra. Realizando unha análise das orientacións das augas das cubertas mediante ferramentas de análise GIS, obtense un mapa provincial de orientacións das cubertas dos edificios. Por último, considerando exclusivamente as cubertas Sur (rango de azimut de -90 a 90°), fíltanse os datos de orientacións e obtense a superficie.
- Cálculo da superficie útil para a instalación de paneis. Dado que non todas as ubicacións son posibles (sombas, afeccións, capacidade da rede, capacidade estrutural da nave, etc.) nin toda a superficie de cuberta é instalable (chemineas, lucernarios, liñas de vida, elementos auxiliares, etc.), establécese, de toda a superficie Sur, un 50 % de superficie útil para a fotovoltaica.

- Rendemento estimado. Os resultados do estudo enerxético provincial, mencionado previamente, mostran uns resultados en base a unha instalación tipo en chan cunha orientación Sur pura e unha inclinación de 30°. Estas condicións de instalación son moi favorables para a fotovoltaica, se ben as inclinacións dos tellados non soen ser tan elevadas e as orientacións serán diferentes para cada edificio. Porén, considerarase unhas perdas adicionais por orientación e inclinación do 10 % a efectos de estimación.
- Cálculo do potencial enerxético. Considéranse instalacións coplanares, non inclinadas, polo que a superficie instalable fotovoltaica corresponde directamente coa superficie útil. A efectos de cálculo, estimárase o potencial a partires dunha potencia por superficie instalada de referencia de 200 Wp/m². A partires da superficie útil e a potencia por superficie, calcúlase a potencia máxima fotovoltaica que se pode instalar no municipio, que xunto coa produción específica corrixida, permite calcular a produción estimada anual.

Refléxanse na Figura 3 o resultado do análise de cubertas Sur, e na Tabla 1 os resultados do cálculo.

Tabla 1: Potencial fotovoltaico no municipio

Superficie total cubertas [m²]	Superficie cubertas Sur [m²]	Superficie útil total FV [m²]	Produción específica corrixida [kwh/ Kw]	Potencia instalable [MW]	Potencial enerxía eléctrica [GWh/ano]
750.094	402.519	201.259	1.290	40,2	51,9

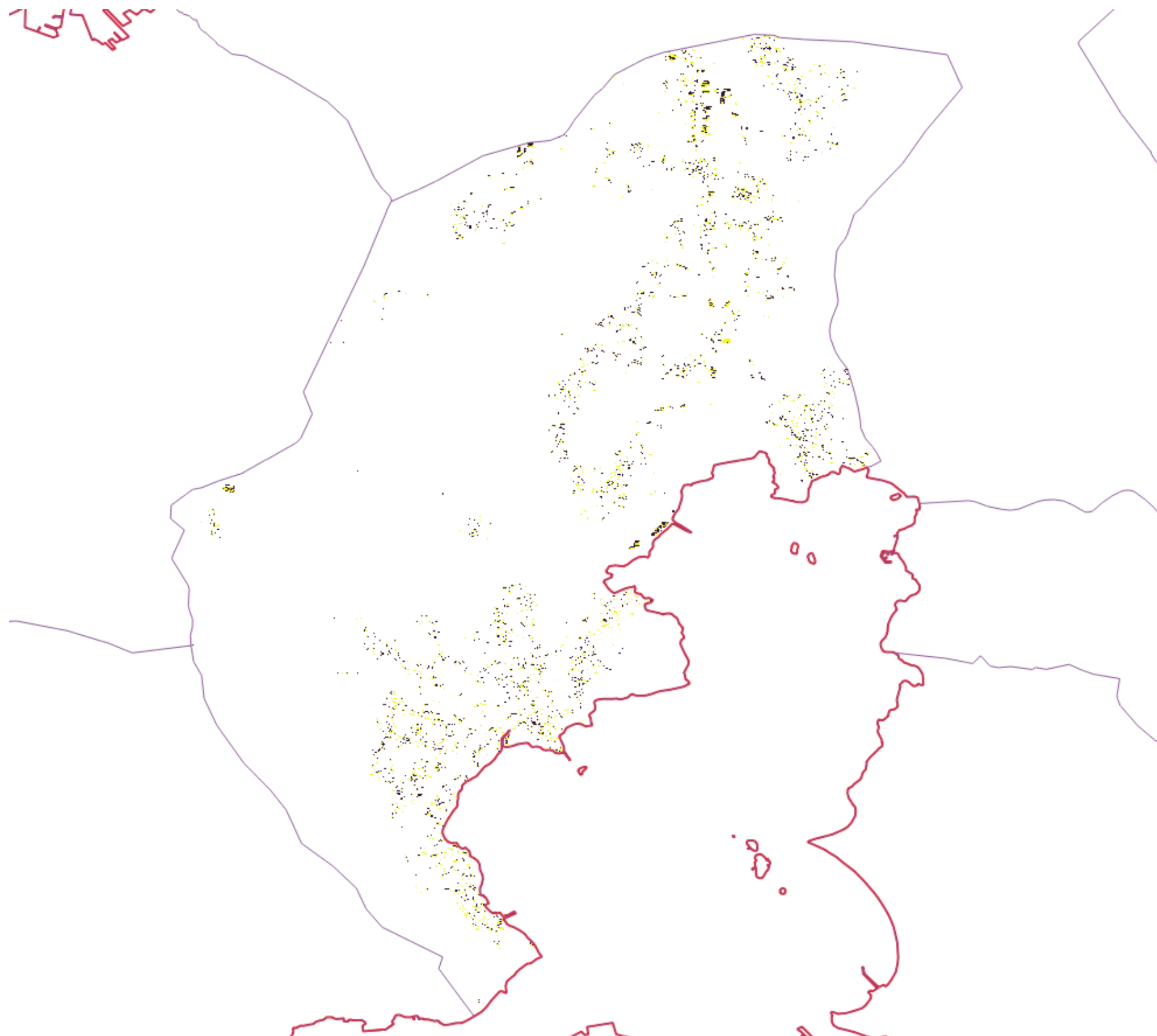


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientación, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

4.2. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO

O estudo provincial mostra unha serie de factores limitantes á hora de valorar o recurso eólico en xeral na comunidade galega, e en particular na provincia de Pontevedra. As mellores zonas para a explotación do recurso eólico están, en xeral, xa ocupadas por instalacións eólicas ou con proxectos autorizados á espera de se executar. Por outra banda, os condicionantes ambientais limitan tamén o desenvolvemento da enerxía eólica. A Rede Natura 2000, as zonas de protección de avifauna e os parques naturais e nacionais son áreas nas que un proxecto enerxético, e particularmente un eólico, non se poderá desenrolar.

Aproveitamento eólico no municipio

O mar aberto xunto cos montes solen ser os lugares con maior potencial eólico. Vilaboa presenta unha situación xeográfica e orografía con pouco recurso para poder considerar un proxecto de minieólica. A meirande parte do municipio non presenta zonas de recurso que superen os 300 W/m² para altitudes de 50 m, se ben nas zonas limítrofes ó Suroeste poderíase chegar a 600 W/m². Compre destacar que o municipio conta con zonas especialmente sensibles (Rede Natura 2000) na súa costa, polo que calquera proxecto enerxético, incluído a minieólica, debe de considerar os condicionantes específicos. A Figura 4 presenta a densidade de potencia de vento media no municipio a 50 m, altitude de referencia a considerar para a minieólica.

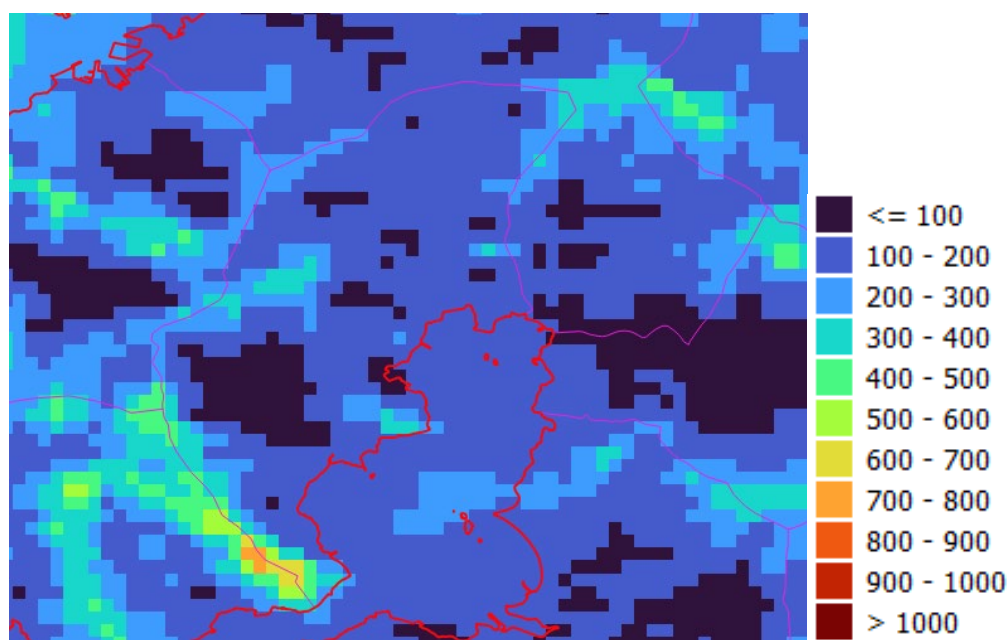


Figura 4. Densidade de potencia de vento media en Vilaboa (50m) [7]

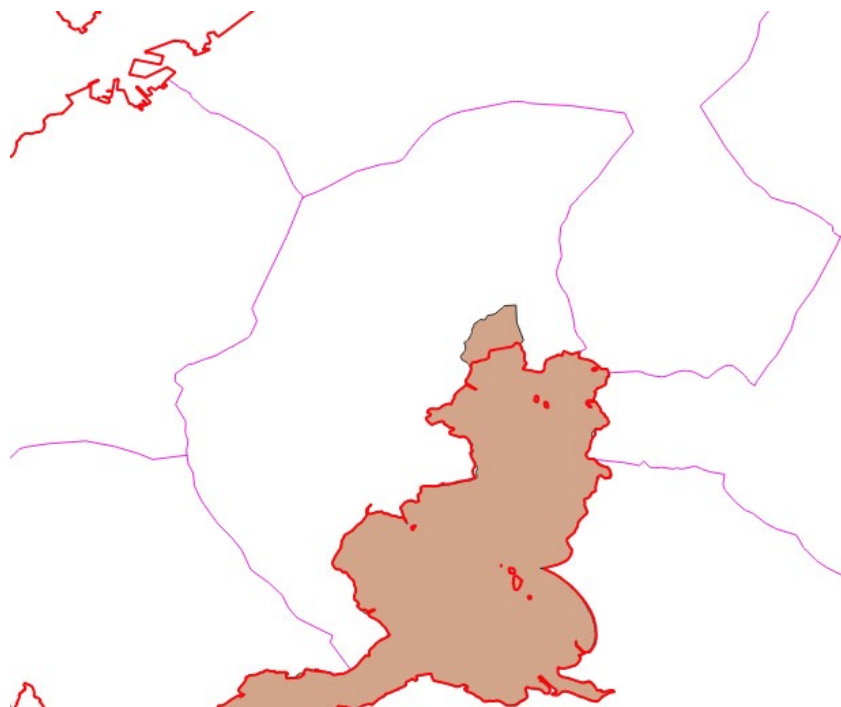


Figura 5. Zonas de especial conservación e protección de aves (ZEC e ZEPA) no municipio

Por outra banda, o municipio conta cunha zona concreta ó Oeste de 13,7 km² dentro da área Morrazo, incluída no Plan Sectorial Eólico de Galicia, así como outras en investigación ó Leste.

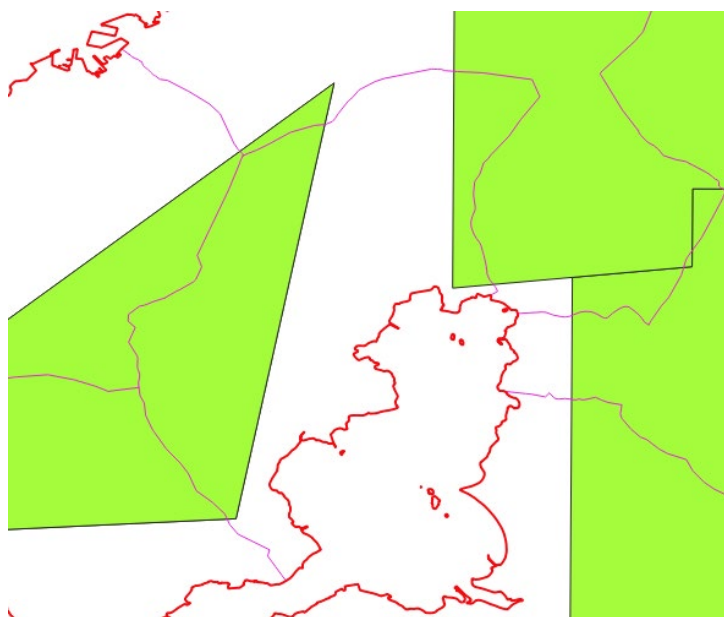


Figura 6. Plan Sectorial Eólico de Galicia en Vilaboa

A Figura 7 presenta a área dentro do Plan e os mapas de vento empregados para o cálculo do potencial eólico concreto no lugar.

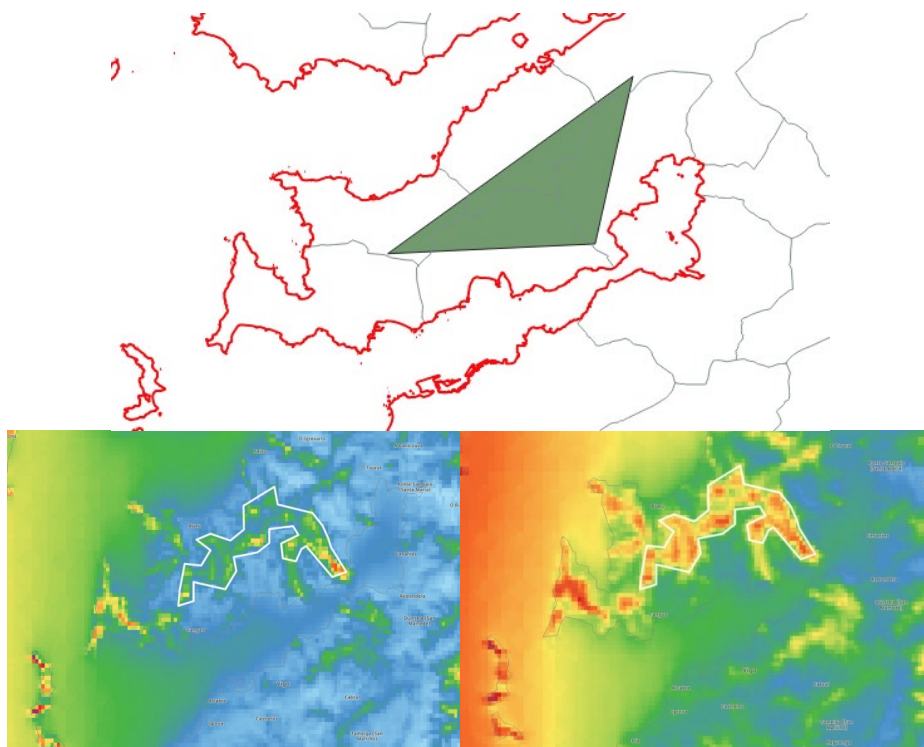


Figura 7. Densidade de potencia de vento media na área Morrazo (50-150 m) [7]

O estudo de aproveitamento eólico realízase empregando dúas máquinas comerciais de referencia para a gran explotación e a minieólica, de 4200 e 100 kW respectivamente. Os resultados móstranse na Tabla 2.

Tabla 2: Potencial eólico na área de Morrazo

Área de estudio	Potencia máquina [kW]	C ¹	k ²	v ³ [m/s]	AEP ⁴ [MWh/ano]	Producción específica [Kwh/ Kw]	CF ⁵
Morrazo	4200	8,19	1,83	7,28	15.588,4	3.711,5	0,42
	100	5,48	1,51	4,94	191,2	1.911,6	0,22

¹ Factor de escala da distribución weibull de probabilidade de velocidade de vento.

² Factor de forma da distribución weibull de probabilidade de velocidade de vento.

³ Velocidade de vento media á altitude do eixo do buxe.

⁴ Enerxía producida anual do aerogenerador (Anual Energy Production)

⁵ Factor de capacidade (Capacity Factor). É equivalente á produción específica, pero avalía o en lugar das horas equivalentes á potencia máxima, a proporción da enerxía producida nun ano sobre a enerxía a potencia máxima segundo a capacidade da máquina. Toma valores de 0 a 1.

4.3. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA

A biomasa preséntase como unha alternativa sostible para a xeración de enerxía en Galicia, especialmente nunha contorna como Pontevedra caracterizada pola súa abundante superficie forestal e agrícola. O potencial da biomasa vén determinado pola dispoñibilidade de residuos forestais, agrícolas e industriais, que poden ser transformados en biocombustibles sólidos, líquidos ou gasosos. Neste apartado analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso da biomasa, empregando como base o análise do informe provincial.

Compre destacar que o estudo parte da premisa de que a xestión do monte debe ser sostible. Os beneficios ambientais son imprescindibles para o desenvolvemento de comunidades enerxéticas, o cal é totalmente incompatible cunha xestión non adecuada do monte para a produción de biomasa. Existen certificacións como a FSC ou a PEFC que garanten as boas prácticas dos xestores forestais neste ámbito. Por outra banda, tamén se destaca o potencial de aproveitamento de restos de podas, de residuos de madeira de procesos produtivos e a masa arbustiva, se ben este é moito menor que o directamente relacionado coas explotacións forestais para a produción de biomasa.

Preséntase a continuación un esquema da metodoloxía aplicada para o cálculo:

- Obtense o volume total de madeira extraída por especie non municipio no ano 2024.
- Estímase o 25 % de aproveitamento da madeira para a produción de biomasa⁶.
- Obtense o poder calorífico da madeira de cada tipo de especie.
- Calcúlase a enerxía térmica da madeira extraída⁷.

En xeral, a comarca de Pontevedra tópase por riba da media provincial a efectos de volume de madeira extraída das explotacións forestais. O municipio Vilaboa ten una produción de madeira dentro da media provincial en termos absolutos. Dentro das especies nas explotacións forestais, o volume de eucalipto extraído é superior ó de outras especies. O estudo provincial valora o volume de madeira producida en termos enerxéticos, tendo en conta as capacidades caloríficas de cada especie tipo (eucalipto,

⁶ Aproximadamente un 25 % da madeira extraída dedícase á produción de biomasa en Galicia, segundo a consulta realizada a unha importante empresa de xestión forestal galega.

⁷ Non se aplica ningún coeficiente de rendemento tecnolóxico pola variedade tecnolóxica na explotación do recurso.

piñeiro común e carballo). O estudo é anual, e emprega datos de madeira extraída do ano 2024 [8].

Tabla 3: Potencial enerxético da biomasa no municipio

Volume total extraído ⁸ [m³/ano] [9]	Volume coníferas [m³/ano] [9]	Volume eucalipto [m³/ano] [9]	Volume outras frondosas [m³/ano] [9]	Volume extraído para a biomasa ⁹ [m³/ano]	Potencial enerxía térmica [MWh/ano]
15.844	6.143	9.553	148	3.961	14.165

4.4. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS

O biogás preséntase como unha alternativa sostible para a xeración enerxía en España, e particularmente en Galicia, caracterizada pola súa actividade agropecuaria e a dispoñibilidade de residuos orgánicos susceptibles de ser aproveitados. O potencial do biogás vén determinado pola cantidade de residuos agrícolas, gandeiros e agroindustriais dispoñibles para a súa transformación en biometano, unha fonte enerxética renovable con múltiples aplicacións. Neste apartado analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso do biogás, empregando como base o análise do informe provincial.

O biogás obtense a partires da descomposición de materia orgánica, e pódese producir fundamentalmente a través de residuos derivados das explotacións agrarias e gandeiras e a da quinta fracción. Sen embargo, a fonte fundamental que se considera neste análise é exclusivamente a procedente do gando, dado que é, con diferencia, a que maior volume presenta.

A comarca de Pontevedra presenta o potencial de xeración de biogás de orixe gandeiro moderado-baixo con respecto da media provincial. O gando vacún é o que maior esterco produce por cabeza, se ben os datos municipais non reflexan a existencia dunha significativa actividade industrial gandeira.

O estudo provincial ten en conta os residuos orgánicos procedentes das explotacións gandeiras, que segundo a súa orixe animal podemos clasificar en aves de curral, ovellas e cabras, vacas e porcos.

⁸ Volume total de madeira extraída no municipio no ano 2024 segundo os indicadores forestais da Xunta de Galicia.
⁹ Aplicando o 25 % sobre o volumen total extraído.

Tabla 4: Potencial enerxético do biogás no municipio

Gando	Cabezas [ud] [10]	Produción esterco [kg/ud-día] [11]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [12]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ¹⁰ (MWh/ano)
Aves de curral	90	0,06	54,4	0,3	1,5
Ovellas e cabras	99	2	17,7	3,5	17,8
Vacas	39	35	17,7	24,2	122,5
Porcos	243	5	11,8	14,3	72,7
TOTAL				42,3	214,4

4.5. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO

A enerxía xeotérmica preséntase como unha alternativa renovable e sostible para a xeración de calor e electricidade en Galicia, e particularmente en Pontevedra, onde as características xeolóxicas e climáticas fan viable tecnicamente o seu aproveitamento. Neste epígrafe analízase a potencial de xeración enerxética a partires do recurso xeotérmico, empregando como base o análise do informe provincial.

O Recurso de Base Accesible (RBA), medido en Julios ou GWh, é unha medida da enerxía potencial total almacenada no subsolo nun momento determinado, e que se emprega para valorar o recurso xeotérmico. Trátase dun método volumétrico que basa o seu principio en calcular a enerxía contida en certo volume de rocha. Este método ten sido usado polo IDAE no estudo técnico de Avaliación do Potencial Xeotérmico 2011-20. O primeiro paso do método consiste en estimar a enerxía térmica dispoñible no lugar a certa profundidade (RBA), tomando como referencia a temperatura media anual na superficie (T_0). Só unha parte deste recurso pode ser realmente aproveitada, coñecida como recurso xeotérmico (HR), que depende da porosidade do reservorio e do tipo de transporte de fluídos á superficie (auga, vapor ou mestura). A cantidade extraíble varía segundo factores como o modelo de produción, a temperatura e a presión na boca do pozo. Dado que moitos destes datos só se coñecen con pozos operativos, emprégase habitualmente o "factor de recuperación" como aproximación.

¹⁰ Considérase un poder calorífico inferior de 13,89 kWh/m³ para o metano (condicións normais: 0° e 1 atm). Non se aplica ningún coeficiente de rendemento pola variedade tecnolóxica para o aproveitamento.

$$RBA_i = V_i \rho_i C_i \frac{T_i - T_0}{2}$$

Onde:

- RBA_i: Recurso Base Accesible [GWh].
- V_i: Volume de terreo desde a superficie ata a profundidade considerada [m³].
- ρ_i: Densidade media da columna rocosa [kg/m³]. Para os materiais que se topan no noso subsolo, tómasse valor medio de 2.600 kg/m³.
- C_i: Capacidade calorífica da columna rocosa [GWh/kg-°C]. Para os materiais que se atopan no noso subsolo, tómasse o valor medio de 2,5 10⁻¹⁰ GWh/kg-°C.
- T_i: Temperatura á profundidade considerada [°C]. Considérase 30°/km.
- T₀: Temperatura media anual da superficie [°C]. Considérase de 13 °C.

Tendo en conta a superficie do municipio (36,9 km²), a enerxía almacenada no subsolo a diferentes profundidades recóllese na Tabla 5. Dependendo da tecnoloxía empregada, o tamaño da instalación, as temperaturas ou a capacidade calorífica do terreo, entre outros, para a extracción dese calor, obterase un valor de produción adaptado a cada instalación concreta. Unha análise do factor de recuperación dunha instalación específica permite valorar, de toda a enerxía almacenada no volume de estudo, a parte que sería realmente aproveitable (recurso xeotérmico – HR).

Tabla 5: Potencial enerxético da xeotermia no municipio

Profundidade [m]	RBA [GWh]	HR [GWh] ¹¹
50	899	270
100	3.600	1.080
2.000	1,44 10 ⁶	4,32 10 ⁵
10.000	3,60 10 ⁷	1,08 10 ⁷

¹¹ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

4.6. SEGUINTES PASOS

De maneira xenérica, quérese expoñer a continuación os pasos a seguir para a promoción dun proxecto enerxético renovable xenérico no municipio. Non todas as fases serán de aplicación para todos os proxectos.

- **Estudo de afeccións:** Caracterización das afeccións a todos os niveis (ambientais, plans sectoriais, infraestrutura enerxética, ferrocarril, estradas, ríos e regatos, patrimonio, telecomunicacións, normativa urbanística, etc.). En xeral, estudar se existise algún condicionante crítico que fixese inviable o proxecto.
- **Estudo previo:** Nesta fase seleccionárase unha configuración tipo de equipos que permita calcular unha produción estimada en base a uns datos de recurso. Os datos empregados para o estudo serán normalmente de acceso libre, consultados en bases de datos contrastadas. O obxectivo é crear unha curva de produción estimada, coa cal se poida valorar de xeito preliminar a viabilidade do proxecto a diferentes niveis (económico, financeiro, técnico, social, etc.). O proxecto renovable será tido en conta se os resultados son positivos, dependendo do obxectivo do proxecto haberá indicadores que serán mais ou menos críticos.
- **Estudo de viabilidade:** Se o estudo previo é positivo, farase un estudo de viabilidade completo e concreto (deseño con equipos comerciais) da instalación renovable. Dependendo do caso, poderá ser necesaria unha toma de datos empírica, como pode ser para a eólica coa necesidade de instalación de torres meteorolóxicas para a medición do recurso de vento. Farase un novo cálculo da produción e modificarase o deseño se fose necesario. Co deseño definitivo valoráranse novamente os indicadores de viabilidade do proxecto.
- **Pre-proxecto:** Validado o deseño, o grupo promotor lanzará a proxecto. Poderán ser necesarias a realización de medicións de diferente índole previas á fase de proxecto (estudos topográficos, xeotécnicos, inundacións, etc.). Comezaráse a elaboración do inventario animal, imprescindible para o estudo de impacto ambiental posterior, para o que será requirido un período de mostra de mínimo 1 ano. Outro punto a ter en conta é a capacidade de acceso á rede, factor limitante para o vertido de enerxía.
- **Proxecto:** O obxectivo desta fase é a definición e elaboración dos diferentes documentos para a tramitación do proxecto renovable. Ademais do proxecto de execución, será necesario dependendo do caso, a memoria ambiental, estudos específicos, separatas para organismos afectados, etc.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	34
		INFORME	

- **Tramitación:** Fase na cal o proxecto se somete á pertinente autorización dos organismos competentes (Industria, Medio Ambiente, Concello, etc.).
- **Execución:** Fase na cal o proxecto se executa.
- **Posta en marcha:** Legalización final do proxecto, probas previas á posta en marcha e inicio definitivo da produción.

5. CONCLUSIONES

Este apéndice complementa ó estudo provincial de aproveitamento de enerxías renovables na provincia de Pontevedra, particularizando o seu alcance no municipio de Vilaboa.

O municipio de Vilaboa ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles. No caso concreto da electricidade, as vivendas presentan a meirande parte do consumo, sendo o 60 % dun total de 13,2 GWh anuais.

O municipio presenta un potencial de xeración renovable alto, neste apéndice valórase de xeito cuantitativo ese potencial para as tecnoloxías estudadas, partindo dos resultados do análise provincial. Este potencial varía, en maior ou menor medida, dependendo do recurso estudado e a ubicación concreta dentro do propio municipio. Se ben este estudo achega unha primeira identificación dese potencial, compre ter en conta os condicionantes concretos e o aproveitamento tecnolóxico de cada recurso para a valoración de futuros proxectos.

O estudo técnico-ambiental-territorial confirma que o municipio conta con condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética, tanto polo seu potencial renovable como pola súa capacidade de integración na rede e compromiso ambiental do goberno local. A correcta planificación e execución destas medidas permitirá unha transición enerxética sostible e eficiente, garantindo beneficios tanto ambientais como sociais para o conxunto da poboación.

Da cuantificación de potencial pódense extraer as seguintes conclusións:

- **Potencial solar**

A análise confirma que o municipio posúe condicións favorables para o desenvolvemento dunha comunidade enerxética solar, tanto en cubertas de edificios municipais como en terreos dispoñibles. Coas inclinacións óptimas recomendadas e a alta irradiación global, a implantación de paneis fotovoltaicos podería xerar un importante aforro enerxético para o municipio e os seus habitantes. O municipio presenta producións específicas estimadas para instalacións en chan e en cuberta de aproximadamente 1.433 e 1.290 Kwh/ Kw, interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 40,2 MW, o que podería producir potencialmente 51,9 GWh eléctricos anuais, catro veces ó consumo eléctrico actual do municipio.

- **Potencial eólico**

O municipio de Vilaboa presenta zonas concretas que poderían ser potencialmente lugares para o desenvolvemento da minieólica, con densidades de potencia de vento que poderían chegar ós 600 W/m² a 50 m. No caso da gran eólica, o municipio presenta áreas dentro do Plan Sectorial Eólico de Galicia. Concretamente na área Morrazo poderían chegar a producirse respectivamente ata 16.000 e 190 MWh por aerogenerador de gran eólica e minieólica. Un único aerogenerador de gran eólica cubriría a demanda eléctrica total anual do municipio.

- **Minihidráulica**

A minihidráulica non se aborda no estudo provincial por non contar cun inventario de infraestrutura hidráulica abandonada (muíños, presas, pequenos saltos hidráulicos, etc.).

- **Potencial biomasa**

O municipio extrae un equivalente enerxético nas explotacións forestais de 14.165 MWh anuais. Esta enerxía é equivalente ó 18 % da demanda total municipal. Cabe ter en conta que este é o máximo dispoñible no recurso extraído no municipio para a produción de biomasa, e non un valor de potencia concreto para a promoción dunha instalación enerxética. O análise dunha instalación de biomasa dependerá da escala do proxecto, e poderá ter en conta tanto os recursos no municipio e a súa contorna, como os da comarca ou incluso da provincia. Compre destacar tamén a importancia dunha xestión forestal sostible. Existen varias certificacións como a FSC ou a PEFC que garanten a existencia dun monte xestionado de forma sostible, se ben isto non implica que o resto da superficie forestal está xestionada de forma non sostible, pero é unha garantía de orixe do recurso forestal.

No ámbito do consumo térmico local, ten moito sentido a creación dunha comunidade enerxética que poida xestionar tarefas como o aproveitamento de biomasa xerada (aproveitamento madeireiro para o autoconsumo, residuos de procesos produtivos, etc.), compra conxunta de pelet ó por maior, compra de peletizadoras, proxectos de caldeiras compartidas, etc., entre particulares e empresas do municipio.

- **Potencial biogás**

O municipio existe un potencia de xeración térmica de biogás de 214 MWh anuais procedente de residuos gandeiros, menos dun 1 % da demanda térmica total anual municipal. A industria gandeira local non é suficiente como para considerar a execución dun proxecto de xeración a grande escala. Sen embargo, unha coxeración que poida ter

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	37
		INFORME	

unha potencia contida e axustada ó residuo local xerado, que estivese asociada a un consumo eléctrico e térmico elevado (autoconsumo), é valorable.

A análise técnico-ambiental-territorial do biogás en Vilaboa evidencia un potencial baixo, derivado da súa actividade agrícola e gandeira.

- **Potencial xeotérmico**

O desenvolvemento da enerxía xeotérmica en Pontevedra representa unha oportunidade estratéxica para a transición enerxética en Galicia. A súa integración en infraestruturas residenciais, comerciais e industriais pode contribuír á sustentabilidade e á eficiencia enerxética da rexión. O recurso xeotérmico a 50 metros de profundidade no municipio é de 270 GWh, valor referencia para a promoción da xeotermia a pequena escala. Con accións como a mellora da planificación das instalacións e promoción de políticas que favorezan a súa adopción, Pontevedra pode consolidarse como unha rexión referente no aproveitamento desta fonte de enerxía renovable.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] ASEME, CIDE, E-DISTRIBUCIÓN, E-REDES, I-DE, UFD, VIESGO, «datadis,» [En línea]. Available: <https://datadis.es/home>. [Último acceso: Maio 2025].

[2] Instituto Galego da Enerxía, «INEGA,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.inega.gal/gl/publicacions/enerxia-en-galicia/consumo-de-enerxia>. [Último acceso: Abril 2025].

[3] Xunta de Galicia, «SIOTUGA,» [En línea]. Available: <https://siotuga.xunta.gal/siotuga/>. [Último acceso: Maio 2025].

[4] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial - Estudio Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.

[5] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2021. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].

[6] Instituto Geográfico Nacional, «IGN,» [En línea]. Available: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>. [Último acceso: Maio 2025].

[7] Danish Energy Agency, «Global Wind Atlas,» [En línea]. Available: <https://www.globalwindatlas.info>. [Último acceso: abril 2025].

[8] Xunta de Galicia, «Inventario Forestal Continuo de Galicia,» 2024. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].

[9] Xunta de Galicia, «Sintema de indicadores da administración dixital,» [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Maio 2025].

[10] Instituto Nacional de Estadística, «Explotaciones ganaderas por tipo de ganado,» [En línea]. Available: <https://www.ine.es>. [Último acceso: abril 2025].

[11] Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Argentina , «Manual del biogás».

[12] Agencia Andaluza de la Energía, «Estudio Básico del Biogás,» 2011.

[13] Instituto Galego de Estatística, «IGE,» 2022. [En línea]. Available: https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0304007. [Último acceso: abril 2025].

[14] H. T. Nguyen, «Solar Photovoltaic Resource Assessment From The Macro Scale To The Meso Scale Using Airborne Laser Scanning Data And Open Source Tools,» 2011.

[15] Instituto Galego de Estatística, «Censo de poblacion y viviendas,» 2011.

[16] Xunta de Galicia, «Sistema de Indicadores da administración dixital,» 2024. [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Abril 2024].

[17] Xunta de Galicia, «Informe de superficie de aproveitamentos madeireiros da Xunta de Galicia no ano 2.024,» 2024.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		AGOSTO 2025	39
		INFORME	

- [18] Xunta de Galicia, «Diario Oficial de Galicia,» 2025. [En línea]. Available: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2025/20250331/AnuncioG0766-210325-0001_es.html. [Último acceso: Maio 2025].
- [19] McKinsey Sustainability, «McKinsey Sustainability,» [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/net-zero-electrical-heat-a-turning-point-in-feasibility>. [Último acceso: Maio 2025].

+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO

