

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 46

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE PONTEAREAS

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

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

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO PONTEAREAS
Xardíns da Xiralda, s/n, cp 36860, Ponteareas, Pontevedra
OCTUBRE 2025

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 menos de 50.000 habitantes da provincia de Pontevedra, que teña interese en crear ou participar dunha comunidade enerxética, así como comunidades enerxéticas previamente creadas.

ÍNDICE

1.	OBXECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.3.	SOCIEDADE.....	7
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	8
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	16
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	17
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	24
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	24
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	24
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	25
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	30
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	30
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	33
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	34
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	35
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	36
4.6.	SEGUINTES PASOS.....	38
5.	ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA	40
5.1.	METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA.....	41
5.2.	RESULTADOS DO ESTUDO	48
6.	CONCLUSIÓN	61
7.	BIBLIOGRAFÍA	65

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

1. OBXECTO E ALCANCE

O presente informe ten como obxectivo analizar o potencial de aproveitamento das enerxías renovables no municipio de Pontearreas. 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, a identificación do recurso do municipio dentro da provincia e o estudo do potencial solar fotovoltaico nas cubertas de edificios municipais.

2. CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO

2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO

O concello de Ponteareas sitúase no sur da provincia de Pontevedra, pertencendo á comarca do Condado. Cunha superficie que rolda os 125,5 km², o seu territorio esténdese desde as zonas de val máis próximas ao río ata as ladeiras dos montes que o delimitan, cun relevo xeralmente ondulado. A capital municipal aséntase a unha altitude relativamente baixa, arredor dos 39 metros, mais o terreo ascende suavemente cara aos límites con Pazos de Borbén ou Mos. A hidrografía está claramente dominada polo río Tea, que atravesa o concello e conforma un val de gran valor paisaxístico e ecolóxico, sendo ademais afluente do Miño. A relevancia do Tea exprésase no propio nome da vila.

Desde o punto de vista demográfico, Ponteareas é un municipio cunha poboación que supera os 22.900 habitantes, o que lle confire unha densidade de poboación superior aos 182 habitantes por quilómetro cadrado, significativamente alta para un municipio do interior galego. O seu territorio organízase en 24 parroquias, que albergan preto de 250 entidades de poboación, reflectindo a típica dispersión do rural galego, aínda que a capital e os núcleos máis próximos concentran a maior parte dos servizos e da poboación. Entre os elementos singulares máis relevantes está a súa vinculación co Camiño de Santiago, xa que por Ponteareas transcorre o coñecido Camiño Portugués Interior (ou da Costa, segundo a variante) no seu traxecto cara a Compostela. A vila destaca ademais polo seu Corpus Christi, declarado Festa de Interese Turístico Internacional polas súas alfombras florais. A súa posición xeográfica, lindando con municipios importantes como O Porriño, Mos, Mondariz e Salvaterra de Miño, confírelle un papel de nodo comarcal clave.

A economía de Ponteareas amosa unha forte relación co seu territorio, baseada historicamente no sector primario e a actividade agropecuaria do fértil val do Tea. Non obstante, nas últimas décadas, o municipio evolucionou cara a un modelo máis diversificado. Hoxe en día, destaca como un centro comercial e de servizos importante para toda a comarca do Condado, cun sector terciario moi desenvolvido na súa capital. O desenvolvemento de polígonos industriais próximos e a súa boa conexión coa autovía A-52 tamén favoreceron o asentamento recente de novas industrias, aproveitando a súa posición estratéxica no interior sur da provincia, converténdose nun polo de atracción de emprego e riqueza que transcende os límites municipais.

A relación entre a sociedade e o territorio en Ponteareas está marcada pola dualidade entre un núcleo urbano consolidado e un extenso territorio rural disperso. A capital actúa como un foco de atracción de servizos e vida social, mentres que a identidade das 24

parroquias, moitas delas con forte arraigamento e festividades propias (como as alfombras florais), mantén viva unha cultura territorial máis tradicional. A presenza do Camiño de Santiago enriquece o tecido social e cultural, promovendo un contacto constante co exterior. O desafío social e territorial pasa por manter a cohesión entre o dinamismo do centro e a necesidade de garantir servizos e infraestruturas adecuadas nos núcleos de poboación máis dispersos, preservando a calidade ambiental do río Tea e o seu contorno como patrimonio colectivo.

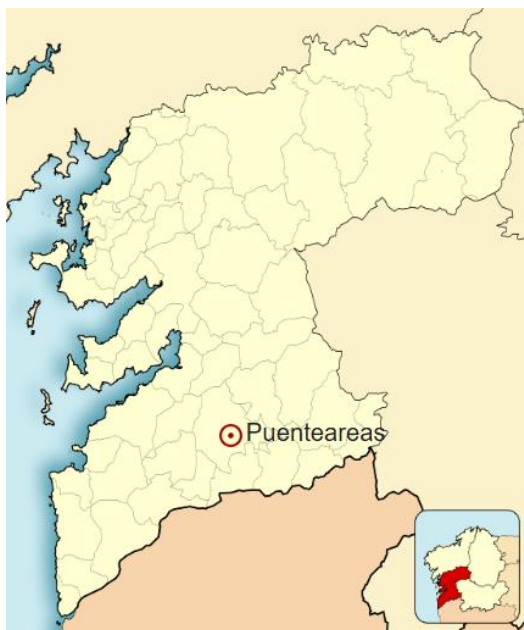


Figura 1. Situación xeográfica municipio de Ponteareas.

O municipio consta de 24 parroquias:

- San Pedro de Angoares
- San Breixo de Arcos
- Santa María de Areas
- San Lourenzo de Arnoso
- Santa Cristina de Bugarín
- San Fins de Celeiros
- San Salvador de Cristiñade
- Santo Estevo de Cumiar

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		DECEMBRO 2025	6
		INFORME	

- San Mamede de Fontenla
- San Bartolomeu de Fozara
- San Miguel de Guillade
- San Xulián de Guláns
- San Martiño de Moreira
- San Salvador de Nogueira
- Santiago de Oliveira
- San Mateo de Oliveira
- San Lourenzo de Oliveira
- San Salvador de Padróns
- Santiago de Paredes
- Santa Mariña de Pías
- San Miguel de Ponteareas (onde se sitúa a capital municipal)
- San Nicolao de Prado
- San Andrés de Ribadetea
- Santa Mariña de Xinzo.

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

A economía do concello de Ponteareas caracterízase por ser unha das máis dinámicas da Comarca do Condado, funcionando como un nodo de servizos e comercio cunha significativa base industrial. Tradicionalmente asentada no sector primario, sobre todo na agricultura do fértil val do río Tea e na gandería, este sector reduciu o seu peso na xeración de riqueza e emprego, quedando a súa actividade máis ligada a pequenas explotacións e producións de autoconsumo ou de nicho.

O motor económico principal de Ponteareas é o sector terciario ou de servizos. A vila, pola súa posición xeográfica estratéxica e as boas comunicacións, concentra unha intensa actividade comercial e administrativa que atende non só á poboación municipal, senón tamén aos concellos limítrofes. O comercio polo miúdo, a hostalaría e os servizos

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		DECEMBRO 2025	7
		INFORME	

profesionais teñen un peso preponderante, sendo o turismo, especialmente ligado á súa declaración de Festa de Interese Turístico Internacional do Corpus Christi e ao paso do Camiño de Santiago, un factor dinamizador adicional, aínda que estacional.

O sector secundario, centrado na industria e a construción, xoga un papel crucial na xeración de emprego. Ponteareas conta con áreas industriais que albergan diversas actividades, con empresas de transformación, loxística e pequenas e medianas empresas (pemes) de carácter familiar. A súa proximidade a importantes eixes de comunicación como a autovía A-52 e a conexión coa área de Vigo facilitan a súa capacidade para atraer investimentos e funcionar como un centro loxístico e industrial secundario no sur da provincia de Pontevedra. A construción, pola súa banda, mantén un peso relevante debido ao crecemento urbanístico do núcleo principal. En conxunto, a economía de Ponteareas amosa un perfil terciarizado e industrializado, mantendo o seu status como a capital económica da Comarca do Condado.

2.3. SOCIEDADE

A sociedade de Ponteareas configúrase arredor dunha estrutura dual que combina o dinamismo dun centro urbano consolidado coa tradición e o arraigamento dun vasto territorio rural, organizado en 24 parroquias. Esta dualidade tradúcese nunha poboación que mantén fortes lazos coa tradición galega, evidenciados na preservación da cultura popular e das festividades locais. A alta densidade de poboación na capital actúa como un polo de atracción social e cultural para toda a comarca do Condado.

Desde o punto de vista demográfico, Ponteareas experimentou un crecemento constante, froito da súa posición como centro de servizos e da súa accesibilidade, o que lle permite atraer poboación, contrarrestando en parte a tendencia ao envellecemento propia do interior galego. Con todo, a dispersión poboacional segue a ser un factor social clave, xa que a vida comunitaria e asociativa se mantén moi activa nas distintas parroquias, garantindo a cohesión local. Os retos sociais céntranse en manter a equidade no acceso aos servizos (saúde, educación, cultura) entre o núcleo urbano e as zonas rurais máis afastadas.

Un elemento social singular e integrador é a celebración do Corpus Christi, coas súas famosas alfombras florais. Esta festa mobiliza a miles de veciños de todas as idades e parroquias nun esforzo colectivo que reforza a identidade local e a cohesión social. Ademais, o paso do Camiño Portugués Interior de Santiago inflúe no tecido social, achegando un fluxo constante de persoas de diversas procedencias que interactúan coa poboación local e enriquecen a vida cultural do concello. En definitiva, a sociedade de

Ponteareas caracterízase pola súa vitalidade, a interacción entre o urbano e o rural, e un forte sentimento de pertenza manifestado nas súas tradicións.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno do concello de Ponteareas aséntase na estrutura administrativa básica do réxime local español, baixo o marco da lexislación galega. Como entidade local de carácter municipal, a súa función principal é xestionar os intereses e servizos públicos da súa poboación, distribuída nas súas seis parroquias.

Estrutura do Goberno Local e Competencias en Enerxía

A estrutura do Goberno Local de Ponteareas en materia de enerxía e medio ambiente artéllase a través de diversas áreas municipais que colaboran de forma transversal no deseño e implementación de políticas públicas sostibles. As principais áreas con competencias neste eido son:

- Alcaldía e Pleno Municipal: órgano político que establece as liñas estratéxicas do concello, incluíndo a transición enerxética, a mitigación do cambio climático e a protección dos espazos naturais e costeiros.
- Medio Ambiente, Urbanismo, Axenda 2030, Contratación, Emprendemento, Innovación e Desenvolvemento Empresarial: encárgase da promoción de proxectos de aforro enerxético, implantación de enerxías renovables e adaptación do municipio aos efectos do cambio climático. Impulsa programas de eficiencia enerxética nas instalacións municipais e fomenta boas prácticas ambientais.
- Concelleira de Infraestruturas Xerais, Saneamento e Augas: integra criterios de sustentabilidade e eficiencia na planificación urbanística e nas intervencións sobre infraestruturas, como a renovación do alumado público con tecnoloxía LED ou a mellora de equipamentos públicos.

Estas áreas municipais traballan de maneira coordinada co obxectivo de avanzar cara á autosuficiencia enerxética, reducir a pegada ambiental e mellorar a calidade de vida da veciñanza. O Concello de Ponteareas aposta por un modelo de crecemento sostible que preserve o seu entorno natural e promova unha cultura enerxética baseada na responsabilidade, a participación cidadá e a innovación social.

➤ **Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética**

O Concello de Ponteareas mantén un compromiso claro coa sustentabilidade ambiental e coa mellora da eficiencia enerxética, adaptando o seu modelo de desenvolvemento a o

seu Plan de Acción para o Clima e a Enerxía Sustentable (PACES), aprobado en pleno en novembro de 2024. As principais liñas de acción inclúen:

Entre os principais compromisos e accións do concello destacan:

- Implantación de sistemas de iluminación LED na luz pública municipal. Esta acción inclúe a substitución das luminarias de descarga actuais por luminarias LED de alta eficiencia no 100 % dos puntos de luz municipais. Tras a implementación desta medida, agárdase reducir o consumo enerxético desta zona nun 60 %. O investimento estimado necesario é de 600 € por punto de luz, incluíndo a renovación doutros elementos de iluminación, como o cableado ou os centros de control. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e rexionais.
- Mellora do sistema de ignición na rede de alumado público. A acción inclúe a instalación de sistemas de acendido por reloxo astronómico en todos os centros de control da iluminación pública. Coa implementación desta medida, agárdase axustar en maior medida o funcionamento da iluminación entre a posta e a saída do sol, estimando unha redución de 30 minutos diarios, o que suporá unha diminución do consumo anual do 5 % nesta zona. O investimento necesario estímase en 250 € por punto de subministración da iluminación pública. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e rexionais.
- Mellora da envolvente dos edificios municipais. Esta iniciativa contempla a mellora da envolvente dos edificios municipais para optimizar o seu illamento térmico e, por conseguinte, reducir os custos de climatización. As accións inclúen intervencións en cerramentos, cubertas e fiestras. O obxectivo é levar a cabo estas melloras no 75 % dos edificios municipais. Estímase que os gastos de climatización representan o 50 % do consumo enerxético total. Coa execución desta iniciativa, prevese unha redución do 40 % no consumo de equipos de climatización. O investimento total calcularase mediante a elaboración de proxectos específicos para cada edificio. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e rexionais.
- Implantación de sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia enerxética en edificios municipais. A acción inclúe a mellora dos sistemas de climatización en edificios municipais, incluíndo accións tanto nos equipos de xeración como na regulación, distribución e emisión de calor

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

e/ou frío, mediante o uso de equipos e solucións de alta eficiencia enerxética adaptadas a cada área específica, que incluírán a instalación de bombas de calor, caldeiras de biomasa, equilibrado do sistema, melloras no illamento de tubaxes, uso de válvulas termostáticas, etc. Prevese desenvolver estas melloras no 75 % dos edificios municipais no período de execución indicado.

- Implantación de sistemas de iluminación de alta eficiencia enerxética en edificios municipais. A acción inclúe a mellora dos sistemas de iluminación en edificios municipais mediante o uso de luminarias de alto rendemento con tecnoloxía LED, así como melloras nos sistemas de acendido e regulación. Prevese implementar estas melloras no 75 % dos edificios municipais durante o período de execución indicado. O gasto enerxético de referencia en climatización dos edificios que se van renovar estímase nun 35 % do consumo enerxético total. Coa execución desta acción, espérase reducir o consumo de iluminación nun 20 %. O investimento necesario calcularase mediante a elaboración de proxectos específicos para cada edificio que se vaia renovar.
- Mellora da envolvente de edificios residenciais. A acción contempla a mellora da envolvente térmica das vivendas do municipio para optimizar o illamento térmico e, por conseguinte, reducir os custos de climatización. As intervencións inclúen a mellora de cerramentos, tellados e fiestras. O obxectivo é levar a cabo estas melloras no 60 % das vivendas do municipio. Estímase que os gastos de climatización representan o 50 % do consumo enerxético total. Coa execución desta acción, prevese unha redución do consumo de aire acondicionado do 40 %. O investimento medio por vivenda estímase en 8.000 €. Para financiar este investimento, será necesario captar fondos europeos e nacionais.
- Implementación de sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia enerxética en edificios residenciais. A iniciativa contempla a mellora dos sistemas de climatización nas vivendas do municipio para reducir o consumo enerxético, mediante o uso de equipos e solucións de alta eficiencia enerxética adaptadas a cada zona. O obxectivo é implementar estas melloras no 60 % das vivendas. Estímase que os gastos de climatización representan o 50 % do consumo enerxético total. Coa execución desta iniciativa, prevese unha redución do 20 % no consumo dos equipos de climatización. O investimento medio por vivenda estímase en

2000 €. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e nacionais.

- Implantación de sistemas de iluminación de alta eficiencia enerxética en fogares e edificios residenciais. A iniciativa inclúe a mellora dos sistemas de iluminación en vivendas mediante o uso de luminarias LED de alta eficiencia, así como melloras nos sistemas de acendido e regulación. Proponse implementar estas melloras no 80 % das vivendas. Estímase que o gasto en iluminación representa o 30 % do consumo enerxético total nos fogares. Coa execución desta iniciativa, espérase reducir o consumo de enerxía para iluminación nun 20 %. O investimento medio por vivenda estímase en 600 €. Para financiar este investimento, será de interese captar fondos europeos e nacionais.

- Implementación de sistemas de calefacción e produción de auga quente sanitaria (ACS) mediante paneis solares en casas e edificios residenciais. A iniciativa contempla a mellora dos sistemas de produción de ACS nos fogares, mediante a incorporación de paneis solares térmicos. O obxectivo é implementar estas melloras no 10 % das vivendas. Estímase que os gastos en aire acondicionado e ACS representan o 50 % do consumo enerxético total nos fogares. Coa execución desta iniciativa, prevese unha redución do 30 % no consumo de aire acondicionado e ACS. O investimento medio por vivenda estímase en 8.000 €. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e nacionais..

- Implementación do uso de electrodomésticos de alta eficiencia e domótica para aforrar enerxía en fogares e edificios residenciais. A iniciativa contempla a substitución de electrodomésticos por outros de alta eficiencia (clase A). Proponse implementar estas melloras no 80 % das vivendas. Estímase que o consumo enerxético dos electrodomésticos representa o 20 % do consumo enerxético total nos fogares. Coa execución desta iniciativa, espérase reducir o consumo de electrodomésticos nun 20 %. O investimento medio por vivenda estímase en 1200 €. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e rexionais.

- Implementación de sistemas de produción de enerxía fotovoltaica para autoconsumo en casas e edificios residenciais. A iniciativa inclúe a xeración de enerxía eléctrica para autoconsumo mediante paneis fotovoltaicos en vivendas. Proponse desenvolver estas melloras no 5% dos fogares. Estímase que nas vivendas onde se implemente esta medida, o consumo de enerxía

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		DECEMBRO 2025	12
		INFORME	

reducirase nun 50%. O investimento medio por vivenda estímase en 9.000 €. Para financiar este investimento, será necesario obter fondos europeos e nacionais.

- Organización de eventos para capacitar aos cidadáns no aforro de enerxía no fogar. A iniciativa consiste en capacitar á poboación sobre hábitos de consumo enerxético máis responsables e principios de aforro de enerxía para que poidan aplicar estas recomendacións nos seus fogares. A capacitación centrarase en aire acondicionado, iluminación, equipos de oficina e electrodomésticos. Espérase que esta medida alcance o 80% da poboación e logre unha redución do 6% no consumo enerxético dos fogares. O custo estimado para a campaña de sensibilización, a cargo do concello, é de 2.000 euros.
- Renovación da frota de vehículos municipais mediante a adquisición de vehículos eléctricos e híbridos. A acción contempla a renovación do parque móbil municipal mediante a substitución dos vehículos ao final da súa vida útil por vehículos eléctricos ou híbridos. Prevese acadar o 25% dos vehículos municipais. Espérase reducir o consumo nesta área nun 50%.
- Uso de vehículos con alta eficiencia enerxética no transporte público interurbano en autobús. A acción contempla a renovación da frota de vehículos de transporte público interurbano mediante a substitución dos que se atopan ao final da súa vida útil por outros novos, propulsados por combustibles fósiles e con maior eficiencia enerxética. O obxectivo é renovar o 50% dos vehículos que prestan este servizo. Coa adquisición dos novos vehículos, espérase reducir o consumo neste ámbito nun 15%. A Xunta de Galicia, como entidade pública responsable da prestación deste servizo, debe incentivar ás empresas a ser máis eficientes enerxeticamente. A adquisición dun autobús destas características estímase en 250.000 €, a repartir entre os municipios polos que circula o autobús (polo menos o 50%). Requiriranse fondos europeos.
- Adaptación ao uso do transporte público a demanda en zonas escasamente poboadas. A acción contempla a adaptación das liñas de transporte interurbano en zonas do municipio con baixa densidade de poboación a un servizo a demanda, de xeito que este se axuste á demanda real, axustando os horarios e o tamaño dos vehículos. Así, reducirase o custo final sen comprometer a calidade do servizo.

Espérase unha redución do consumo enerxético da frota de autobuses interurbanos, estimada nun 10%, e do transporte privado individual, estimada nun 3%. O custo estimado para a implementación deste servizo é duns 2.000 euros anuais, considerando que se implemente en todos os municipios da rexión.

- Formación de operadores de servizos de transporte público en conducción eficiente. A iniciativa contempla a capacitación do persoal das empresas de transporte en conducción eficiente. Espérase que a implementación desta medida reduza o consumo de transporte interurbano en polo menos un 3 %. Estímase que as capacitacións se realizarán anualmente en colaboración coas empresas que prestan servizos de transporte público interurbano na rexión, cun investimento de 500 € por capacitación.
- Desenvolvemento dun Plan de Mobilidade Urbana Sostible: aplicación de accións para mellorar a rede de transporte. A acción inclúe a elaboración dun Plan de Mobilidade Urbana Sostible (PMUS), así como a implementación das melloras no sistema de transporte establecidas nel, que promoverán as formas de transporte máis sostibles, incluíndo melloras na mobilidade peonil, en vehículos de mobilidade persoal e en transporte público comunitario.

Isto requirirá a implementación de novas infraestruturas no municipio, levadas a cabo por diferentes administracións. Estímase que a redución no consumo de enerxía mediante a execución das recomendacións contidas no PMUS será de polo menos un 10% do consumo anterior dos vehículos privados. Estímase un investimento de 50.000 € para a elaboración do PMUS.

- Renovación de vehículos de uso privado mediante a adquisición de vehículos propulsados por combustibles fósiles con maior eficiencia enerxética. Esta iniciativa contempla a renovación do parque móbil privado do municipio, substituíndo os vehículos que chegan ao final da súa vida útil por outros novos de combustibles fósiles de maior eficiencia enerxética. O obxectivo é renovar o 25% do parque móbil privado do municipio. Espérase que a adquisición dos novos vehículos reduza o consumo nun 20%. O custo de adquisición para o sector turístico estímase en 25.000 €. Requiriranse fondos europeos e nacionais, sendo o Ministerio de Industria, Comercio e Turismo o principal promotor da subvención.

- Renovación de vehículos de uso privado mediante a adquisición de vehículos eléctricos e híbridos. A iniciativa contempla a renovación do parque móbil municipal mediante a substitución dos vehículos ao final da súa vida útil por vehículos eléctricos e híbridos. O obxectivo é que o 15 % dos vehículos privados do municipio sexan eléctricos ou híbridos, reducindo así o consumo nun 50 %. O custo de adquisición dun vehículo estímase en 35 000 €. Requiriranse fondos europeos e nacionais, en particular do Ministerio de Industria, Comercio e Turismo, principal promotor das subvencións neste ámbito. Os propietarios asumirán a maior parte dos custos.

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

O goberno local de Pontearreas pode exercer un rol fundamental como facilitador e impulsor na posta en marcha dunha Comunidade Enerxética Local (CEL), 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.
- 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 de Comunidades Enerxéticas en Ponteareas 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 Ponteareas 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 rigorosa e unha xestión colaborativa.

Oportunidades:

- 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, grazas a reflicta a tradición e o gran arraigamento das comunidades de montes no municipio.
- 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.

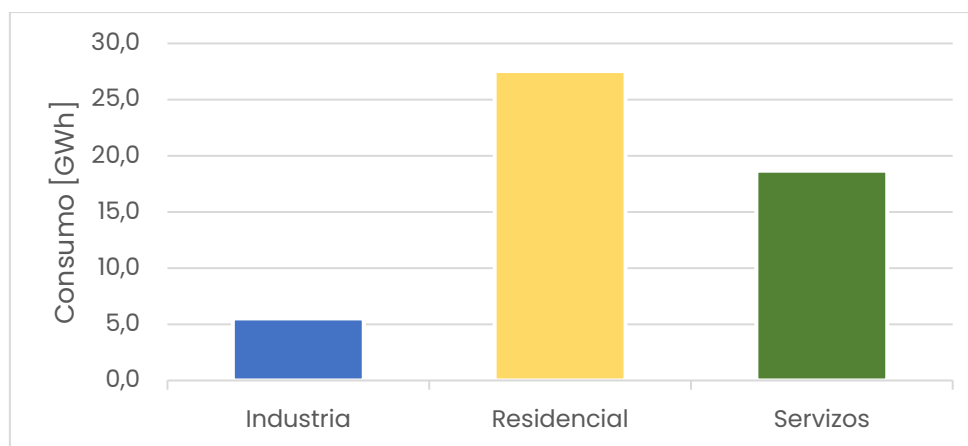
- Mellora da calidade de vida da veciñanza, facilitando un acceso máis xusto e participativo á enerxía, con tarifas máis accesibles e especialmente beneficiando aos fogares con menos recursos ou en situación de vulnerabilidade.

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.

2.5. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

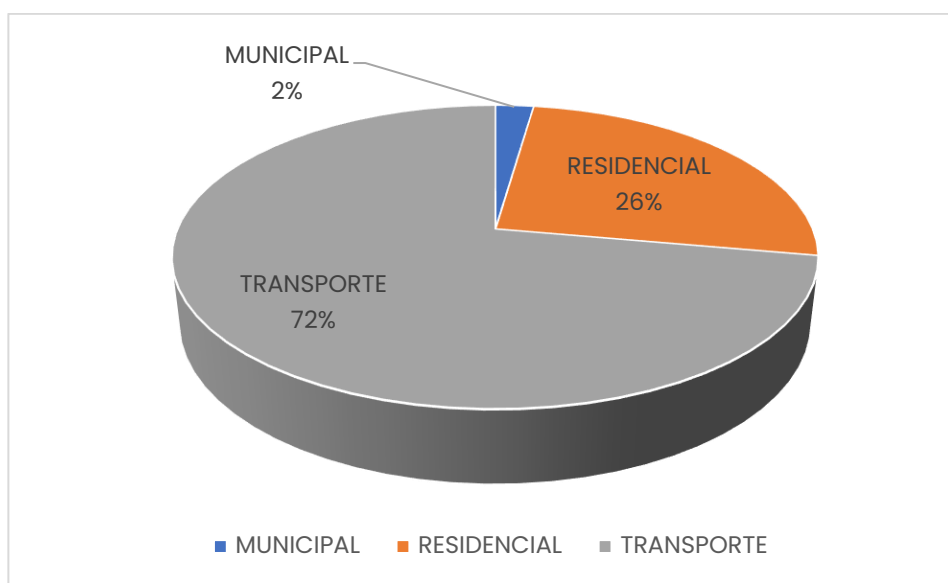
No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do datadis.



Gráfica 1: Consumo eléctrico no municipio

No ano 2024 Alcanzouse un consumo eléctrico total de 51,7 GWh no municipio, distribuído segundo o representado na Gráfica 1. O consumo residencial representa un 52%, fronte a un 37 % dos servizos e un 11 % da industria.

Por outra banda, no que respecta ó consumo total e non exclusivamente ó eléctrico, o PACES municipal recolle un consumo total anual de 355 GW/h, coa distribución por sectores que se recolle na Gráfica 2, onde o transporte representa un 72 % do consumo total.



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético por sectores en Ponteareas

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 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: A rede de estradas do concello de Ponteareas preséntase como un sistema complexo e altamente ramificado, típico dun municipio galego con notable dispersión poboacional e unha importante extensión territorial. A súa

estrutura viaria non só inclúe os eixes de alta capacidade que a conectan coas grandes urbes, senón tamén unha vasta rede municipal de camiños e pistas que garanten a mobilidade interna entre as súas múltiples parroquias. Ponteareas está notablemente influenciada pola súa proximidade a eixes vitais como a N-120, que actúa como unha das súas principais arterias. Ademais, o municipio atópase no radio de acción de infraestruturas estatais e autonómicas relevantes, como a Autovía A-52 e a Autovía A-57 (Autovía do Atlántico), cuxo desenvolvemento futuro busca mellorar significativamente a conexión coas áreas de Pontevedra e A Coruña. Estes eixes principais son cruciais para a dinamización económica e o fluxo de mercadorías e persoas, enlazando a comarca do Condado-Paradanta coa Área Metropolitana de Vigo e o resto de Galicia.

A verdadeira complexidade e, ao mesmo tempo, o desafío, reside na extensa rede municipal de estradas e vieiros. Esta rede, esencial para o día a día da veciñanza, require un esforzo constante de mantemento e mellora para asegurar a seguridade viaria e a durabilidade do firme. O Concello de Ponteareas ten demostrado unha clara aposta por mellorar paulatinamente estes camiños, non só a través da reparación e pavimentación das vías xa asfaltadas, senón tamén coa mellora da drenaxe lonxitudinal. O obxectivo final é garantir infraestruturas seguras e adecuadas ao nivel de uso que require a poboación dispersa do municipio.

- Servizos básicos: A prestación e o mantemento dos servizos básicos no municipio de Ponteareas constitúen un pilar fundamental para a calidade de vida da súa poboación, caracterizada pola súa dispersión territorial. A xestión destes servizos, que inclúen o abastecemento de auga, o saneamento e a iluminación pública, implica un esforzo continuo de modernización e cobertura para chegar a todas as súas parroquias.

O servizo de abastecemento de auga potable é un dos maiores desafíos, dada a xeografía de Ponteareas. Aínda que o casco urbano goza dunha cobertura sólida, a extensión da rede de augas ás zonas rurais e núcleos máis illados esixe un investimento constante. A pesar dos avances, persisten áreas con dependencia de pozos privados ou captacións propias, o que motiva proxectos de ampliación de rede. Paralelamente, a rede de saneamento é crítica non só para a saúde pública, senón tamén para a protección ambiental.

En canto ao alumeadado público, Ponteareas está inmersa nun proceso significativo de transición cara á eficiencia enerxética. A rede tradicional está a ser obxecto de programas de substitución de luminarias antigas de vapor de sodio por tecnoloxía LED de alto rendemento. Esta renovación persegue un dobre obxectivo: en primeiro

lugar, garantir unha mellor calidade lumínica e unha maior seguridade viaria e peonil nas rúas e camiños; e, en segundo lugar, lograr unha redución drástica do consumo eléctrico municipal, permitindo aforros substanciais nos custos enerxéticos e unha menor pegada de carbono.

A xestión da recollida de residuos sólidos urbanos e a limpeza viaria complétanse coa extensión dos servizos básicos. O concello traballa na optimización das rutas de recollida e na concienciación cidadá sobre a separación en orixe (fraccións de papel, vidro, envases, etc.), esencial para cumprir cos obxectivos de reciclaxe. A calidade e a accesibilidade destes servizos son vitais para manter o nivel de habitabilidade e salubridade en todo o termo municipal.

- Conexión á rede eléctrica: A rede eléctrica de Ponteareas xoga un papel esencial na subministración de enerxía ás súas distintas áreas, desde o núcleo urbano ata os numerosos e dispersos asentamentos rurais. A súa xestión e mantemento recaen principalmente nas empresas distribuidoras designadas, que deben garantir tanto a calidade da subministración como a seguridade das instalacións. A distribución eléctrica no concello caracterízase por unha mestura de liñas de alta, media e baixa tensión. Mentres que as liñas de media e alta tensión fornecen os grandes consumos e actúan como eixes tronculares, a rede de baixa tensión, crucial para a conexión final aos fogares, é particularmente extensa debido á dispersión poboacional. Esta extensión supón un desafío constante na prevención de avarías e no mantemento fronte a factores meteorolóxicos adversos, como temporais ou tormentas, que poden provocar interrupcións no servizo, especialmente nas zonas máis illadas ou con liñas aéreas.

Ponteareas está inmersa na tendencia de transición enerxética. A rede eléctrica municipal non só serve para distribuír a enerxía procedente das grandes centrais, senón que tamén debe prepararse para integrar a produción local de orixe renovable. O autoconsumo fotovoltaico en vivendas e edificios residenciais (tanto a nivel privado como a nivel de infraestruturas municipais) está en aumento, e a rede debe ser capaz de xestionar estes fluxos bidireccionais de enerxía sen comprometer a súa estabilidade. Proxectos de eficiencia enerxética, como a renovación do alumeadado público a tecnoloxía LED, tamén alivian a carga da rede ao reducir a demanda nos momentos de máximo consumo.

A rede de distribución municipal está xestionada parcialmente por unha empresa local, o cal pode ser un factor favorecedor para o desenvolvemento de proxectos de autoconsumo colectivo realizados a través de comunidades enerxéticas.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		DECEMBRO 2025	20
		INFORME	

Análise medioambiental:

O concello de Ponteareas posúe un patrimonio natural de elevado interese, fortemente marcado pola presenza do río Tea e a súa rica rede hidrográfica, así como pola diversidade dos seus espazos forestais. A situación xeográfica do municipio, xunto coa dispersión da súa poboación, xera unha serie de desafíos e fortalezas ambientais que requiren unha xestión sostible e integral.

O río Tea é, sen dúbida, o eixe ambiental central do municipio. O seu tramo, declarado en parte Zona Especial de Conservación (ZEC) dentro da Rede Natura 2000, confírelle a Ponteareas unha responsabilidade especial na conservación da biodiversidade fluvial. A calidade das súas augas é vital, non só para os ecosistemas asociados (como as poboacións de salmón e troita), senón tamén para o abastecemento humano. Non obstante, a xestión dos vertidos difusos procedentes de zonas rurais e a eficiencia do saneamento seguen sendo puntos críticos a mellorar para garantir a plena saúde do río.

A paisaxe de Ponteareas caracterízase pola súa diversidade forestal, que mestura masas autóctonas (carballeiras e soutos) con plantacións de especies de crecemento rápido (piñeiros e eucaliptos). A prevención de incendios forestais é un reto anual fundamental, que require unha xestión activa da biomasa e a ordenación do territorio. No ámbito da xestión de residuos, o concello enfróntase ao desafío de aumentar as taxas de reciclaxe e compostaxe entre unha poboación dispersa, optimizando a recollida e concienciando sobre a separación en orixe dos refugалlos.

No tocante á contaminación, o ruído e a calidade do aire concéntranse principalmente no núcleo urbano e nas proximidades das principais vías de comunicación (como a N-120). A promoción de mobilidade urbana sostible (PMUS) é clave para mitigar estes impactos, fomentando o uso do transporte público e de medios non motorizados (bicicleta e a pé). A transición cara á eficiencia enerxética en edificios e o fomento das enerxías renovables (como a fotovoltaica para autoconsumo) contribúen directamente á redución das emisións de gases de efecto invernadoiro (GEI) e a mellora xeral da pegada ecolóxica do municipio.

Análise territorial e restricións normativas:

A análise territorial do municipio de Ponteareas vén determinada por unha complexa interacción de factores xeográficos, demográficos e unha rigorosa estrutura normativa que rexe o desenvolvemento e a ocupación do solo. A dispersión poboacional e a riqueza ambiental do territorio son dous dos principais condicionantes da súa planificación.

Ponteareas, como gran parte dos municipios galegos, presenta un modelo de asentamento disperso, que se traduce nunha gran fragmentación do solo e nunha extensa rede de núcleos rurais e entidades de poboación. Esta dispersión dificulta a dotación eficiente de servizos básicos (auga, saneamento, alumeado) e incrementa a complexidade da xestión do territorio. O instrumento fundamental para a ordenación é o Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM), cuxa aprobación e vixencia marcan as pautas de crecemento e as clasificacións do solo (urbano, urbanizable e rústico), determinando onde e como se pode construír e desenvolver actividade económica.

As restricións normativas son particularmente significativas debido á presenza de importantes valores ambientais e patrimoniais. As principais limitacións derivan das seguintes figuras de protección:

- A presenza do río Tea impón limitacións estritas nas súas marxes (servidumes e zonas de policía), onde se prohiben ou restrinxen as novas construcións. Ademais, o tramo do Tea declarado Zona Especial de Conservación (ZEC), integrado na Rede Natura 2000, aplica unha normativa ambiental moi rigorosa para protexer a biodiversidade, afectando a proxectos de infraestrutura e desenvolvemento agrícola ou industrial.
- A normativa autonómica de patrimonio cultural e paisaxe tamén xera servidumes. Isto afecta á rehabilitación de edificacións tradicionais en núcleos históricos e á integración paisaxística de novas construcións e infraestruturas, garantindo que non se produza un impacto visual negativo.
- A propia Lei do Solo de Galicia establece limitacións en solo rústico para evitar o crecemento descontrolado, permitindo só edificacións vinculadas a explotacións agropecuarias ou usos de interese público, o que require unha xustificación rigorosa para calquera novo proxecto fóra do solo urbano.

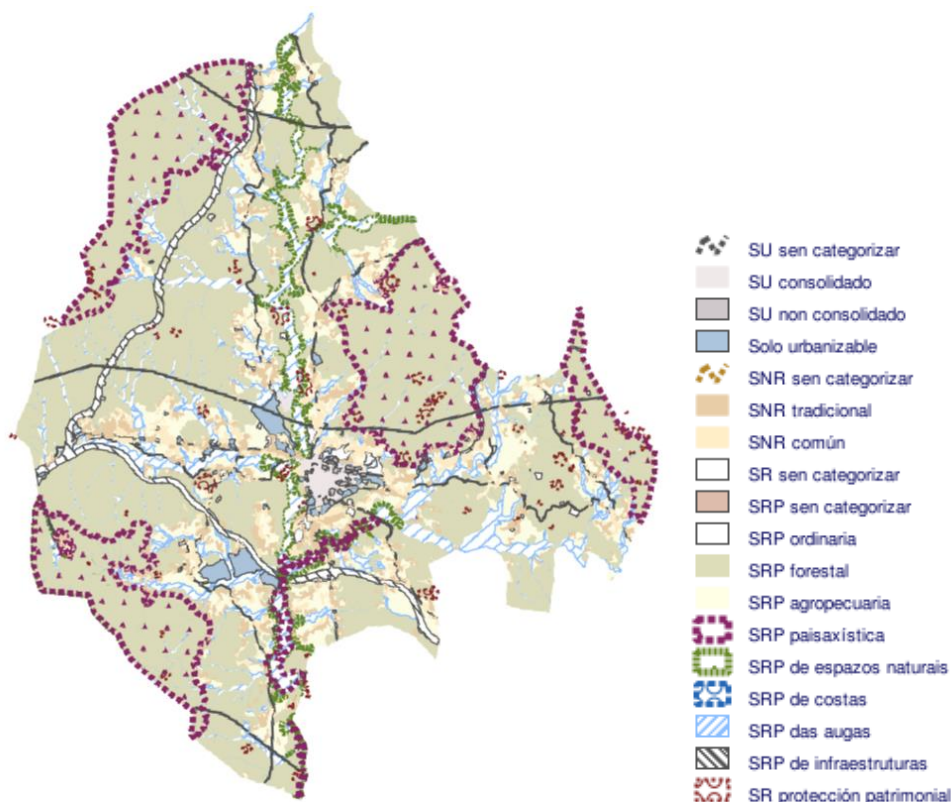


Figura 2. Planeamento urbanístico de Ponteareas [1]

A planificación territorial en Ponteareas, mediada por estas restriccións, debe buscar un equilibrio entre a necesidade de desenvolver novas infraestruturas e servizos (como as vías de comunicación ou as redes de saneamento) e a protección ambiental e paisaxística. A xestión responsable das figuras de protección é clave para que os proxectos de desenvolvemento local, como os plans de mobilidade ou as iniciativas de eficiencia enerxética, poidan executarse sen comprometer o valioso patrimonio natural e cultural do municipio.

Conclusiones

A análise integral de Ponteareas revela un municipio cun importante capital ambiental e paisaxístico, centrado na protección do río Tea (ZEC), o cal, xunto coa súa ampla dispersión poboacional, actúa como o principal condicionante do seu desenvolvemento territorial. A rede de estradas e os servizos básicos requiren un esforzo continuado de investimento e modernización para acadar a cobertura e eficiencia en todas as súas parroquias. Desde a perspectiva técnico-enerxética, o desafío reside en mellorar a eficiencia da rede eléctrica, impulsar o autoconsumo renovable e, fundamentalmente, promover a mobilidade sostible a través da renovación das frots de transporte público e privado e a implementación do

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		DECEMBRO 2025	23
		INFORME	

Plan de Mobilidade Urbana Sostible (PMUS), aspectos esenciais para reducir o consumo enerxético global e mitigar os impactos ambientais locais.

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 [2]. Dentro do plan de traballo da oficina contémpase 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
- Producción 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

➤ Energía 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.

➤ Energía 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, deseñados 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, cascas, 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 [3]). 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		DECEMBRO 2025	29
		INFORME	

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

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 do Condado é lixeiramente superior ás 1.370 kWh/kW para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Ponteareas, sería de 1.351 kWh/kW [2]. Ponteareas, e a comarca do Condado en xeral, presentan valores promedio na media de Pontevedra.

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 [4], 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 (sombras, 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]
2.242.344	1.218.950	609.475	1.216	121,9	148,2

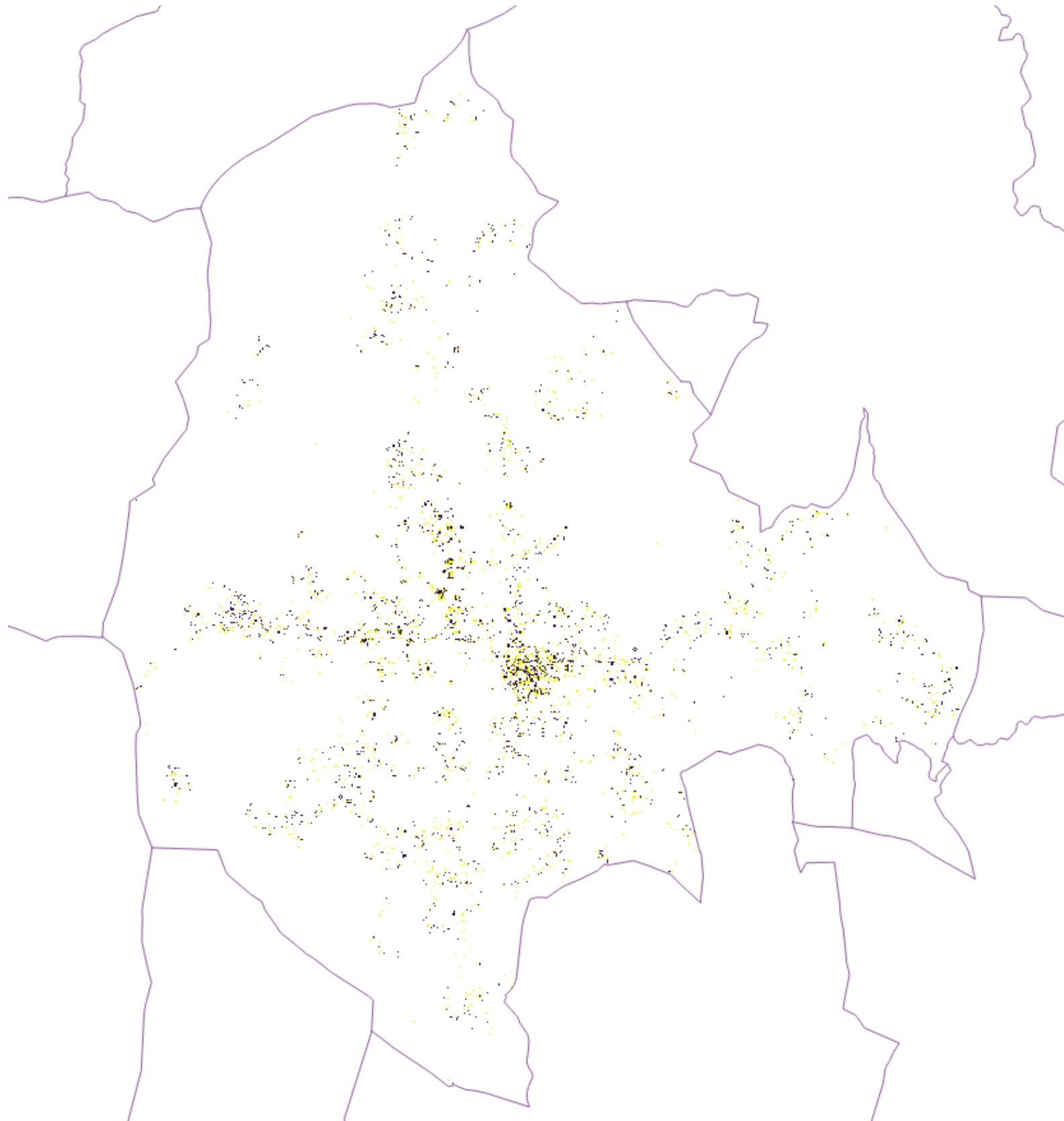


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientação, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

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. Ponteareas presenta unha situación xeográfica e orografía con pouco recurso para poder considerar un proxecto de minieólica, onde a meirande parte do territorio tópase no val do río Tea. A meirande parte do municipio non presenta zonas de recurso que superior a 400 W/m^2 para altitudes de 50 m. Compre destacar que o municipio conta con zonas especialmente sensibles (río Tea), polo que calquera proxecto enerxético, incluído a minieólica, debe de considerar os condicionantes específicos. Por outra banda, o municipio non presenta ningunha zona definitiva dentro do Plan Sectorial Eólico de Galicia, polo que non é posible o desenvolvemento a grande escala para a venta de enerxía á rede. A Figura 4 presenta o recurso eólico no municipio a 50 m, altitude de referencia a considerar para a minieólica.

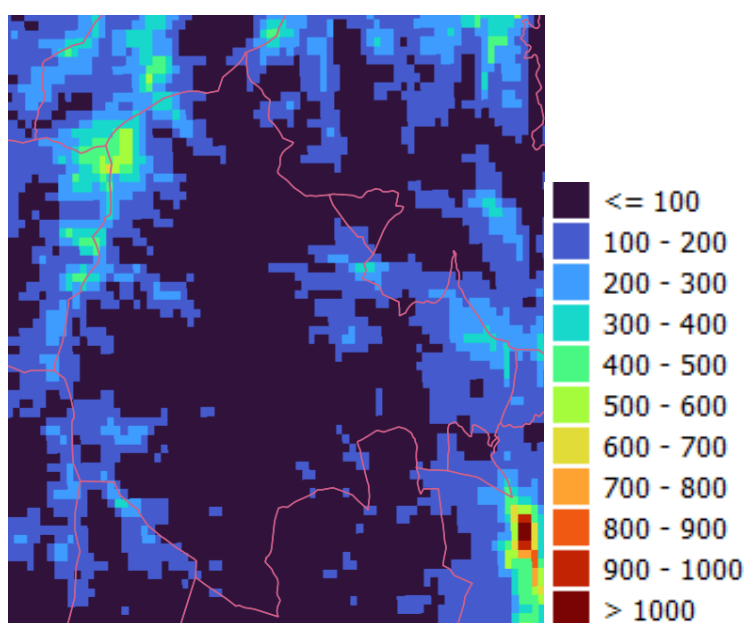


Figura 4. Densidade de potencia de vento media en Ponteareas (50m) [5]

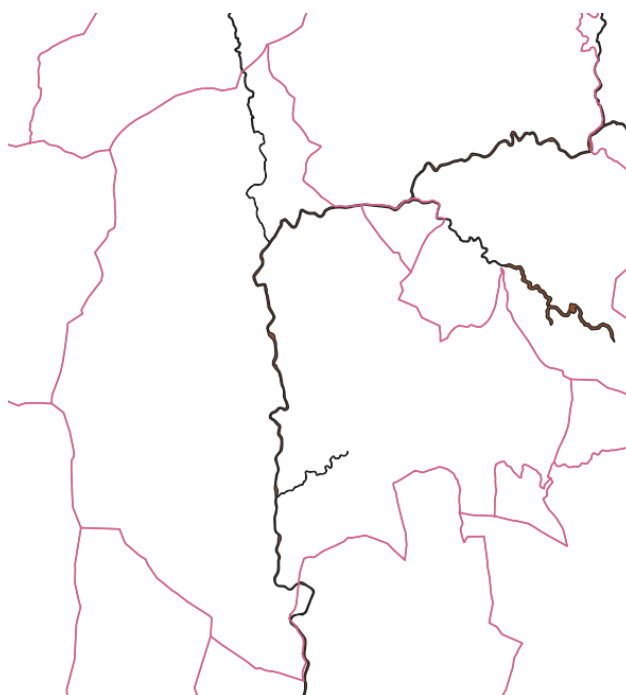


Figura 5. Zonas de especial conservación (ZEC) no municipio

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:

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 do Condado presenta o potencial de xeración de biogás de orixe gandeiro moderado-baixo con respecto da media provincial. O avícola é o que maior esterco produce, debido a que o municipio conta con explotacións con un gran número de cabezas de aves de curral.

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.

Tabla 3: Potencial enerxético do biogás no municipio

Gando	Cabezas [ud] [8]	Produción esterco [kg/ud-día] [9]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [10]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ⁵ (MWh/ano)
Aves de curral	213.861	0,06	54,4	698,0	3.538,6
Ovellas e cabras	368	2	17,7	13,0	66,0
Vacas	531	35	17,7	329,0	1.667,6
Porcos	14	5	11,8	0,8	4,2
TOTAL				1.040,9	5.276,4

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.

⁵ 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.

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.

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

Onde:

- RBA_i : Recurso Base Accesible [GWh].
- V_i : Volume de terreo desde a superficie ata a profundidade considerada [m^3].
- ρ_i : Densidade media da columna rocosa [kg/m^3]. Para os materiais que se topan no noso subsolo, tómase valor medio de $2.600 \text{ kg}/m^3$.
- C_i : Capacidade calorífica da columna rocosa [$GWh/kg-^\circ C$]. Para os materiais que se atopan no noso subsolo, tómase o valor medio de $2,5 \cdot 10^{-10} \text{ GWh}/kg-^\circ C$.
- T_i : Temperatura á profundidade considerada [$^\circ C$]. Considérase $30^\circ/km$.
- T_0 : Temperatura media anual da superficie [$^\circ C$]. Considérase de $13 \text{ }^\circ C$.

Tendo en conta a superficie do municipio ($125,5 \text{ km}^2$), a enerxía almacenada no subsolo a diferentes profundidades recóllese na Tabla 4. 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 4: Potencial enerxético da xeotermia no municipio

Profundidade [m]	RBA [GWh]	HR [GWh] ⁶
50	3.059	918
100	12.236	3.671
2.000	4,89 10 ⁶	1,47 10 ⁶
10.000	1,22 10 ⁸	3,67 10 ⁷

4.6. SEGUINTE 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 valoraranse novamente os indicadores de viabilidade do proxecto.

⁶ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

- **Pre-proyecto:** Validado o diseño, 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.). Comezarse 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.
- **Proyecto:** 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.
- **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. ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA

Os recursos dispoñibles no territorio de Ponteareas son moi diversos e presentan un elevado potencial para transformar o modo en que se xera e se consume a enerxía no municipio. A transición enerxética non ocorrerá ao mesmo ritmo en todos os sectores, xa que algúns contan con tecnoloxías maduras e economicamente viables, mentres que outros aínda enfrontan desafíos técnicos e financeiros.

Os primeiros sectores en transformarse serán a xeración de electricidade, o transporte lixeiro e os sistemas de calefacción en edificios residenciais e comerciais. No caso da electricidade, a enerxía solar e eólica xa demostraron ser competitivas en custos e poden despregarse rapidamente. Paralelamente, o transporte lixeiro, especialmente os automóbiles e motocicletas, está migrando rapidamente cara á electrificación grazas á redución de custos das baterías, á expansión da infraestrutura de carga e ás regulacións gobernamentais que restrinxen a venda de vehículos de combustión. No que respecta á calefacción en edificios, o uso de bombas de calor eléctricas e biogás estase volvendo máis común, especialmente en Europa, onde algúns países comezaron a prohibir as caldeiras de gas en novas construcións.

Por outra banda, sectores como o transporte pesado, a industria e as redes de gas natural tardarán máis en transformarse. Os camións de carga, barcos e avións aínda dependen de combustibles fósiles debido á baixa densidade enerxética das baterías e ao alto custo de alternativas como o hidróxeno e os biocombustibles. Na industria pesada, a produción de materiais como o aceiro, o cemento e os produtos químicos require temperaturas extremadamente altas (+600º) que hoxe en día empregan combustibles fósiles e cuxa alternativa renovable inda precisa de desenvolvemento [11].

Neste apartado preséntase unha análise do potencial de xeración fotovoltaico dos edificios municipais indicados polo Concello, como primeiro paso no camiño da transición enerxética dos distintos sectores do municipio.

O obxecto deste apartado é a valoración enerxética da superficie dispoñible nas cubertas municipais indicadas polo Concello para o aproveitamento solar fotovoltaico nunha potencial comunidade enerxética, así como o estudo de viabilidade desta.

Queda fora do alcance desde apartado, e polo tanto non forma parte do obxecto, o deseño concreto da instalación. Tamén queda fora do alcance a certificación da solidez estrutural dos edificios. En caso de ir adiante con algún proxecto, é imprescindible que se verifique previamente este punto. Deberase realizar un estudo de viabilidade estrutural das

cubertas, que deberá ser firmado por un técnico competente na materia, para a nova carga que suporían os paneis fotovoltaicos.

5.1. METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA

5.1.1. FASES DA METODOLOXÍA

5.1.1.1. ANÁLISE DO CONSUMO E ELABORACIÓN DA CURVA DE CARGA

Fase na cal se recollen os datos horarios anuais de consumo e se elabora a curva de consumo total anual.

- Entrada: Consumo eléctrico anual.
- Saída: Curva de consumo horario total anual.

Cos datos de consumo aportados de todos os edificios municipais elabórase unha curva de carga anual (suma das curvas dos consumos individuais), de tal forma que se poida comparar a produción fotovoltaica e o consumo de todas as horas do ano. Dado que para adherirse a un proxecto de autoconsumo colectivo precísase de estar a 2.000 m de distancia da instalación de xeración, consideraranse os consumos que cumpran esta premisa legal.

5.1.1.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

Nesta fase faise unha análise cuantitativa da capacidade que terían os edificios municipais para a instalación de potencia fotovoltaica sobre as súas cubertas. Pártese da premisa da maximización da potencia a instalar.

- Entrada: Potenciais edificios municipais para o aproveitamento fotovoltaico aportado polo concello, imaxes satelitais e ortofotos, Catastro, visores de estradas, etc.
- Saída: Croquis dos paneis sobre a cuberta.

5.1.1.3. ANÁLISE DO BALANCE ENERXÉTICO

Cos datos de potencia instalada por orientación, obtense a produción estimada coa ferramenta en liña do PvGIS⁷, desenvolta pola UE. Partindo dunha curva tipo de produción fotovoltaica en Galicia, extrapólase a curva pero axustándoa á produción específica obtida

⁷ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/

previamente do PvGIS. Deste xeito, crease unha curva anual horaria de xeración que permite comparar xeración e consumo.

Realízase un balance enerxético horario, podendo obter os novos resultados horarios anuais de enerxía consumida, autoconsumida e excedentaria. Para cada hora concreta do ano, o cálculo do balance é o seguinte:

- Consumo (C): O valor que sae da curva de demanda estimada.
- Xeración (G): O valor que sae da curva de xeración.
- Autoconsumo (A): A enerxía consumida que aporta a xeración.
 - Se $C > G$: $A = G$
 - Se $C < G$: $A = C$
- Excedente (E): A enerxía vertida á rede.
 - Se $C > G$: $E = 0$
 - Se $C < G$: $E = G - C$
- Consumo da rede (R): A enerxía consumida que aporta a rede.
 - Se $C > G$: $R = C - G$
 - Se $C < G$: $R = 0$

5.1.1.4. CÁLCULO DOS FOGARES A INCLUIR NO AUTOCONSUMO COLECTIVO

Do análise do balance enerxético obterase un valor de excedente determinado, que dependerá tanto da produción como da demanda dos edificios municipais. No caso de que o excedente sexa maior do 5 %, calcularase o número de fogares tipo que se poderían incluír no autoconsumo colectivo, de forma que a nova enerxía excedentaria se axustase a esa cantidade.

Deste novo análise do balance enerxético obterase un número de fogares que, conxuntamente cos consumos dos edificios municipais, reducirán o excedente ó 5 %. O estudo de viabilidade posterior realízase tendo en conta este criterio.

5.1.1.5. CÁLCULO DOS INDICADORES

Para avaliar a viabilidade dun proxecto de autoconsumo renovable, é fundamental considerar unha combinación de indicadores económicos, financeiros, sociais, ambientais

e técnicos. Estes permiten valorar non só a rendibilidade do proxecto, senón tamén o seu impacto e sustentabilidade a longo prazo. A continuación, expóñense os principais:

A. Indicadores financeiros:

- a. Inversión total no activo (CAPEX).
- b. Gastos de operación e mantemento (OPEX).
- c. Fluxos de caixa anuais. Para o cálculo dos fluxos de caixa considéranse os ingresos como o aforro esperado, incluído tanto pola parte do autoconsumo como polo excedente. Por outra banda, considéranse como gastos a operación e mantemento da instalación, incluída a reposición de equipos, e o investimento inicial.
- d. Valor Actual Neto (VAN): Mide a rendibilidade descontando os fluxos de caixa esperados ó presente. Por outra banda, os gastos corresponden co investimento inicial, a operación e mantemento da planta, os intereses da débeda contraída e amortización (se aplicase), etc.
- e. Taxa Interna de Retorno (TIR): Custo do capital para o cal o VAN sería cero.
- f. Período de retorno ou *payback period*: Período estimado no que se espera recuperar o investimento inicial.

B. Indicadores económicos

- a. Custo nivelado da Electricidade (LCOE): Custo estimado da enerxía xerada polo sistema durante a vida útil establecida para a instalación.
- b. Relación custo-beneficio: Relación entre os beneficios e os custos para a sociedade. Existe beneficio neto se é superior a 1.
- c. Impacto económico indirecto: Creación de emprego, mellora do benestar, externalidades positivas e negativas, etc. Establecerase unha escala de 1 a 5 para a valoración, sendo 1 un beneficio residual e 5 un beneficio pleno para a economía local (a meirande parte da inversión repercutirá indirectamente).
- d. Outros beneficios non monetarios.

C. Indicadores sociais:

- a. Participación cidadá e gobernanza democrática: Nivel de implicación da comunidade, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 unha participación escasa ou nula e 5 unha participación plena.
- b. Equidade no acceso a beneficios: Impacto nos colectivos vulnerables, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto escaso ou nulo e 5 un impacto pleno.

D. Indicadores ambientais:

- a. Redución da pegada de CO₂.
- b. Mellora da calidade de aire: Impacto na mellora da calidade do aire, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto escaso ou nulo e 5 un impacto pleno.

- c. Impacto no uso do solo: Impacto no uso do solo, valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 un impacto máximo e 5 un escaso ou nulo.

E. Indicadores técnicos:

- a. Producción estimada anual.
- b. Autoconsumo: É, do total da produción anual, aquela que é consumida pola instalación de consumo.
- c. Excedente: É, do total da produción anual, aquela que é vertida á rede.
- d. Producción específica: É a proporción de enerxía xerada anual fronte a aquela que o xerador a potencia máxima produciría sen parar nese ano. Emprégase como medida comparativa do rendemento enerxético das instalacións de xeración. Exprésase en kWh/kW, ou o que é o mesmo, horas equivalentes.
- e. Índice de autoconsumo: Porcentaxe da enerxía xerada que é autoconsumida.
- f. Cobertura da demanda: Porcentaxe da demanda que é cuberta pola instalación fotovoltaica.
- g. Potencia instalable: É a potencia máxima que a cuberta permitiría instalar.
- h. Fiabilidade do sistema, mantemento e eficiencia: Valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 para unha instalación pouco fiable e 5 para unha instalación moi fiable.
- i. Integración con almacenamento e mobilidade eléctrica: Valorado nunha escala do 1 ó 5, sendo 1 unha integración escasa ou nula e 5 unha integración pleno.

5.1.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA E HIPÓTESES DE CÁLCULO

O estudo considera 4 colexios municipais. As ubicacións foron aportadas polo Concello de Ponteareas.

Realizouse unha análise das instalacións partindo dos seguintes puntos:

- Superficie útil dispoñible para a instalación de paneis solares.
- Cantidade de paneis solares que se poderían instalar.
- Potencia instalable total en cada edificio.
- Factores limitantes como orientación e sombras.

E a documentación aportada polo solicitante:

- Edificios públicos a considerar para a ubicación da instalación fotovoltaica.
- Consumos eléctricos anuais dos edificios municipais e as súas ubicacións. Móstranse os datos anuais por suministro na Tabla 5.

Tabla 5: Resumo do consumo anual dos consumos (colexios)

COLEXIO	Consumo [kWh/ano]
Ramiro Sabell	95.005
Bouza Brei	37.360
Virxe dos Remedios	64.017
Fraga Rei	19.866
TOTAL	216.248

E as premisas consideradas de partida:

- O perfil de consumo dos suministros do concello será tal que siga a curva de consumo nacional do ano 2024, aportada por REE, axustando a enerxía total consumida ó valor previo (216 MWh/ano).
- Un fogar promedia un consumo anual duns 4.000 kWh segundo o IDAE. Por outra banda, o perfil da curva pódese modelar segundo o consumo promedio das tarifas 2.0TD que elabora REE. O fogar tipo considerado consumirá esa cantidade de enerxía e seguirá ese perfil. Segundo datos do IGE, un fogar na área de Vigo promedia 2,53 persoas.
- Considerarase unhas perdas totais do sistema do 14% (temperatura, perdas eléctricas, sombras, etc.), valor típico en estudos desta índole. A produción real variará dependendo do deseño final da instalación (paneis, inversores, configuración do sistema, etc.), que deberá ser calculado en fase de proxecto.
- Non se considerarán cubertas con espazo dispoñible de instalación para potencias menores a 20 kWp, por mor de que os prezos unitarios de instalación aumentan significativamente para potencias baixas.
- Considérase un panel tipo de potencia 500 Wp e dimensións 2,3 x 1,15 m (2,65 m2)
- Considerarase que existe capacidade de acceso na rede de distribución para verter o excedente da instalación (compensación de excedentes).
- O prezo considerado do excedente compensado será de 0,06 €/kWh, valor medio polo día durante o último ano, segundo os datos recollidos en ESIOS (REE), para os

contratos de PVPC. Para a enerxía consumida, considéranse os prezos horarios do mercado do ano 2024.

- Considéranse dentro do contrato de execución da instalación os custos de operación e mantemento dos dous primeiros anos, que aplicarán a partires do terceiro ano.
- Considérase unha reposición do inversor durante o período de cálculo.
- A redución da pegada de carbono valórase coa aplicación web Electricity maps⁸, que para a enerxía eléctrica consumida en España no ano 2024 situouse en 0,124 kgCO₂/kWh.
- Por tratarse este dun estudo preliminar, non se realiza un estudo de sombreado próximo polo que non se teñen en conta perdas desta índole. Non se realiza un cálculo de sombras, senón un unha avaliación básica das mesmas.
- Non se incluírán cubertas cunha orientación e inclinación que supoña unhas perdas que superen o 20 % respecto das óptimas, valorado segundo os pregos de condicións técnicas do IDAE para a fotovoltaica.

Valores das hipóteses de cálculo

Os datos de partida concretos para o cálculo financeiro son os seguintes:

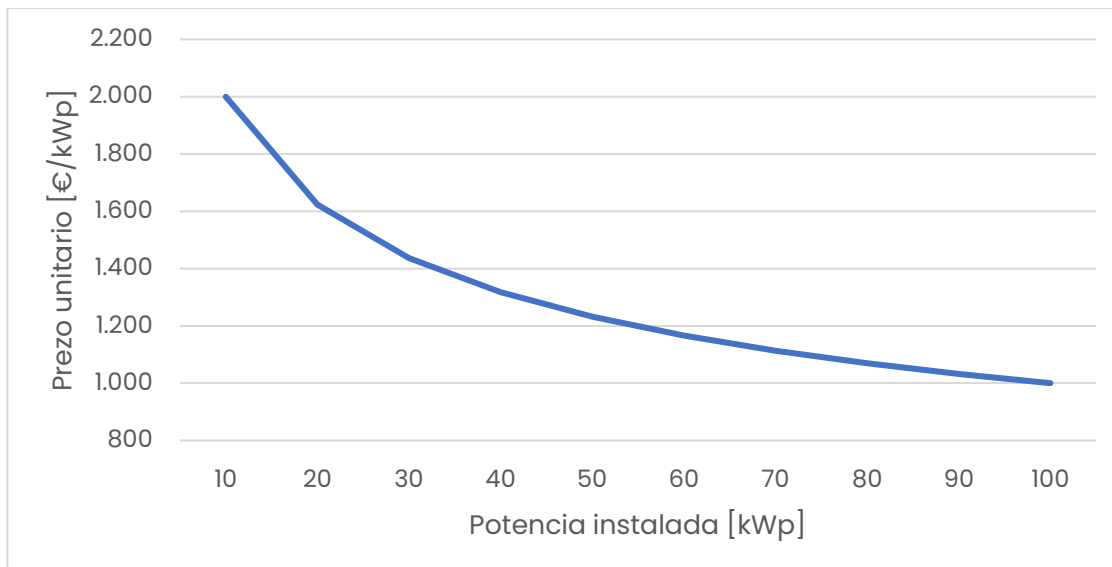
- Período de cálculo [anos]: 25⁹
- Envellecemento anual dos módulos [%]: 0,5
- Tipo de tarifa: 2.0TD con prezos indexados
- Prezos enerxía: ano 2024
- Prezo excedente [€/kWh]: 0,06
- Custo operación e mantemento (OPEX) [€/ano-kWp]: 10 (a partires do ano 2)
- IPC [%]: 2¹⁰

⁸ <https://app.electricitymaps.com/zone/ES/72h/hourly>

⁹ O período de cálculo para a inversión é de 25 anos, sen embargo, isto non significa que a vida útil da instalación sexa ese tempo. Os 25 anos é o período de garantía de potencia que soen dar os fabricantes de paneis para o seu produto, e polo tanto o que se soe empregar a efectos de período de cálculo da inversión. A vida útil real da instalación dependerá de múltiples factores (ambiente, mantemento, limpeza, etc.), pero pódese considerar que, en condicións normais, chegue ata 30-35 anos.

¹⁰ Obxectivo establecido a longo prazo de inflación do Banco Central Europeo.

- Investimento inicial (CAPEX) [€/Wp]: Depende do tamaño da instalación en cada cuberta. O prezo seguirá a curva da Gráfica 3.



Gráfica 3: Prezo unitario considerado de execución do proxecto fotovoltaico¹¹

- Custo do capital [%]: 6,5
- Custo de reposición dos inversores (ano 13): 70.000¹² €
- IVE non incluído.

O investimento no activo pode realizarse a través de débeda, capital propio, ou unha combinación de ambos. Para este cálculo suponse un investimento con capital propio, supoñendo un custo do capital do 6,5 %, que sae do cálculo co modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model):

$$k = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Onde:

k: custo do capital [%]

β : media do risco do proxecto en relación ó mercado, considerado en 0,8, dado que o autoconsumo ten un risco substancialmente mais baixo que a gran xeración.

¹¹ Prezo referencia baseado en datos de Cype axustados ó contexto galego a partir de consultas realizadas a empresas galegas do sector.

¹² Valor estimado. O valor real dependerá da potencia e número de inversores empregados, así como dos prezos destes equipos cando se realice a substitución.

Rf: taxa libre de risco – referencia do bono español a 10 anos, situada nun 2,5 %

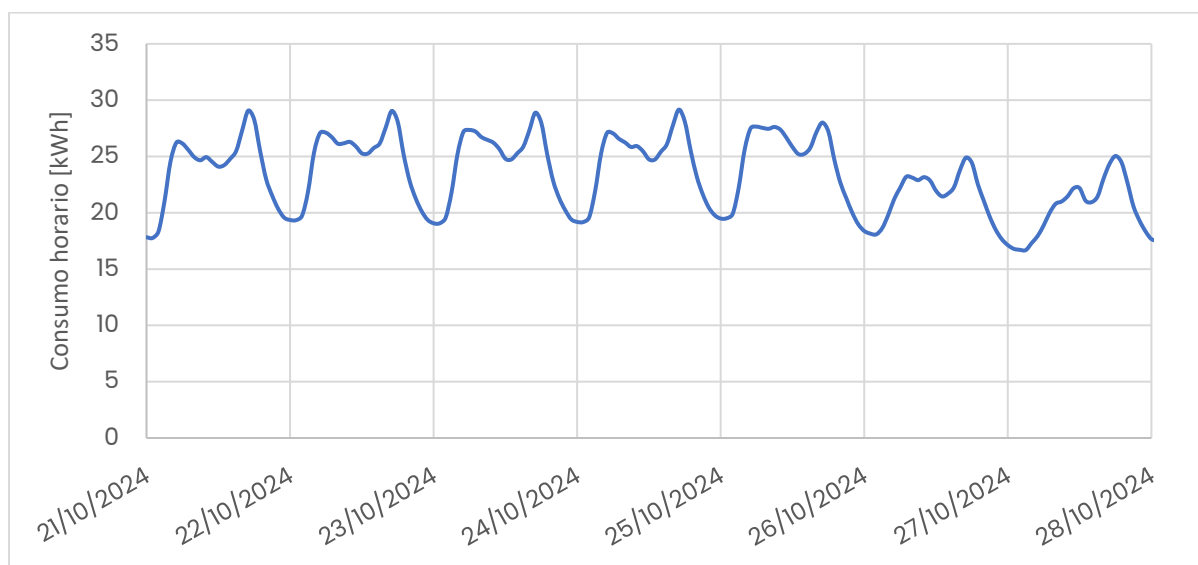
Rm: rendemento esperado do mercado [%]

Rm-Rf: prima de risco do mercado, considerada nun 5 %

5.2. RESULTADOS DO ESTUDO

5.2.1. ESTIMACIÓN DA CURVA DE CONSUMO

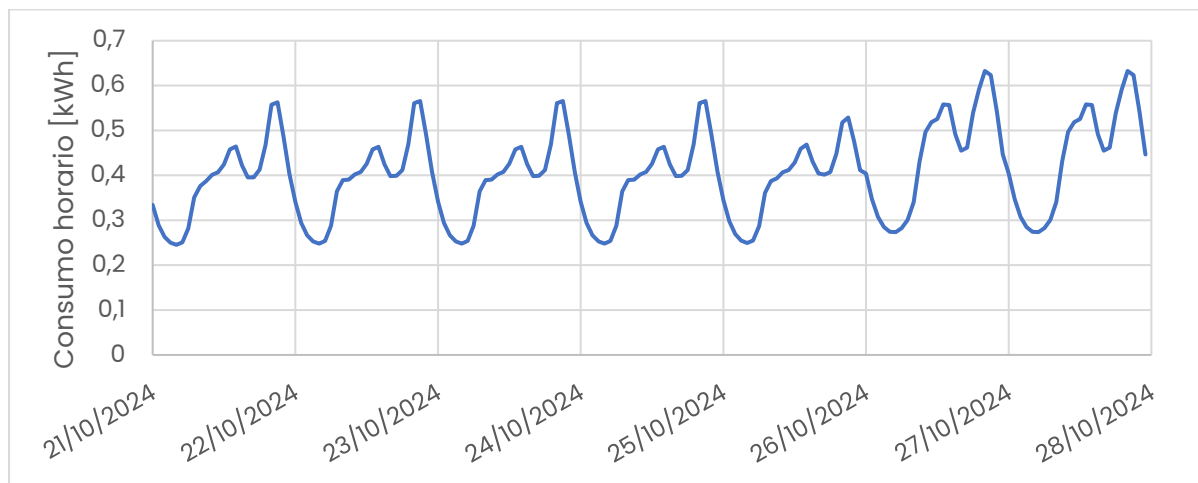
Partindo dos datos de consumo horario e a metodoloxía do apartado previo, constrúese a curva de carga horaria anual real da totalidade dos consumos municipais aportados. Representábase a curva de consumo estimada para unha semana do mes de outubro na Gráfica 4.



Gráfica 4: Curva de consumo estimada dos edificios municipais

O consumo municipal anual real dos edificios facilitados é de 216 MWh, o que equivale a unha media mensual de 18 MWh.

Elabórase a curva de consumo dun fogar tipo, baseada nos datos do IDAE e de REE. Na mesma semana de outubro previamente representada, o perfil segue a Gráfica 5.



Gráfica 5: Curva de consumo dun fogar tipo

5.2.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

A continuación preséntase o dimensionamento previo sobre as cubertas dos colexios:

- **Fraga Rei**

Consideradas 4 orientacións no mesmo edificio: orientación 1 / ... / orientación 4

- Localización: 42°10'37.7"N 8°26'50.4"W
- Azimut Sur¹³: 10 / -80 / -80 / 100 °
- Inclinación: 15 / 15 / 10 / 15 ° (coplanar¹⁴)
- Producción específica (PvGIS): 1.191 / 1.088 / 1.089 / 1.036 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 806 m²
- Número de paneis: 304
- Potencia instalable: 152 kWp
- Producción anual: 163 MWh

¹³ O azimut dun panel solar (campo solar) é o ángulo que forma a súa orientación no plano horizontal respecto ó Sur.

¹⁴ Nunha instalación coplanar a inclinación da cuberta e do campo solar son coincidentes.



Figura 6. Cubertas colexio Fraga Rei

- **Ramiro Sabell**

Consideradas 3 orientacións no mesmo edificio: Orientación 1 / orientación 2 / orientación 3

- Localización: 42°10'26.6"N 8°29'37.6"W
- Azimut Sur: 0 / 26 / 26 °
- Inclinação: 15 / 15 / 10 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.227 / 1.214 / 1.186 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 877 m²
- Número de paneis: 331
- Potencia instalable: 165,5 kWp
- Producción anual: 198,9 MWh



Figura 7. Cubertas colexio Ramiro Sabell

- **Virxe dos remedios**

Consideradas 4 orientacións no mesmo edificio: Orientación 1 / ... / Orientación 4

- Localización: 42°10'16.6"N 8°30'18.0"W
- Azimut Sur: -74 / 106 / 16 / 16 °
- Inclinación: 10 / 10 / 10 / 20 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.139 / 1.090 / 1.207 / 1.263 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 1.150 m²
- Número de paneis: 434
- Potencia instalable: 217 kWp
- Producción anual: 249,4 MWh



Figura 8. Cubertas colexio Virxe dos Remedios

- **Bouza Brei**

Consideradas 5 orientacións no mesmo edificio: Orientación 1 / ... / Orientación 5

- Localización: 42°10'10.7"N 8°30'20.0"W
- Azimut Sur: -18 / 72 / -108 / -18 / 162 °
- Inclinación: 15 / 15 / 15 / 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.234 / 1.153 / 1.056 / 1.167 / 1.073 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 2.475 m²
- Número de paneis: 934
- Potencia instalable: 467 kWp
- Producción anual: 527,4 MWh

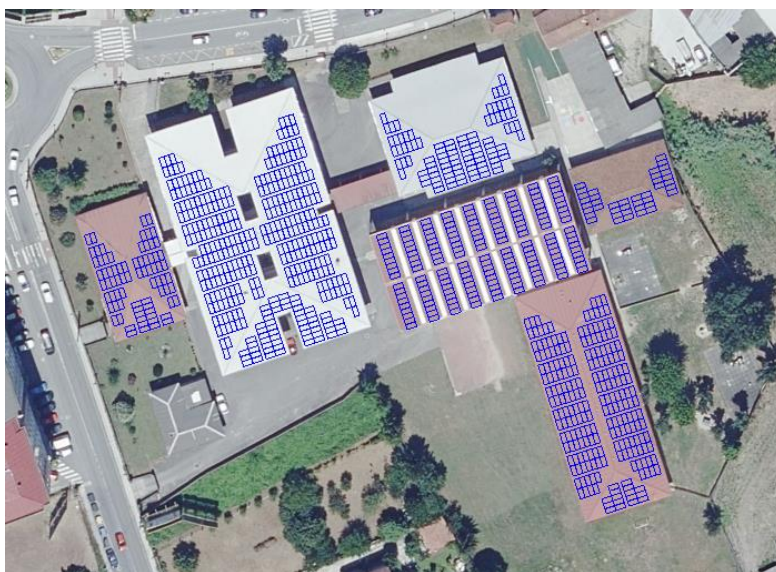


Figura 9. Cubertas colexio Bouza Brei

Parte da cuberta do edificio do colexio Fraga Rei presentaría zonas nas que existirían potenciais sombras debido a obstáculos próximos, segundo os diferentes visores consultados. De existir un grupo promotor interesado en promover unha CE nesta ubicación, na fase de estudo de viabilidade, débese comprobar e calcular que as sombras non afectan de xeito significativo á produción específica e reducir a potencia se fose necesario. Como valor de referencia, segundo os pregos do IDAE para o deseño de instalacións fotovoltaicas, as perdas por sombreado próximo máximas no caso xeral son do 10 % e de 15% para instalación coplanares ou superpostas, valor que non se debería de superar. A potencia sobre as cubertas deberá de axustarse tendo en conta un criterio de sombreado e recalcular a nova produción específica.

As instalacións cubrirían un área circular de radio de 2.000 metros para poder integrarse no proxecto da comunidade enerxética (autoconsumo fotovoltaico en cuberta). A Figura 10 mostra a situación dos proxectos e os radios para á adhesión a eles.

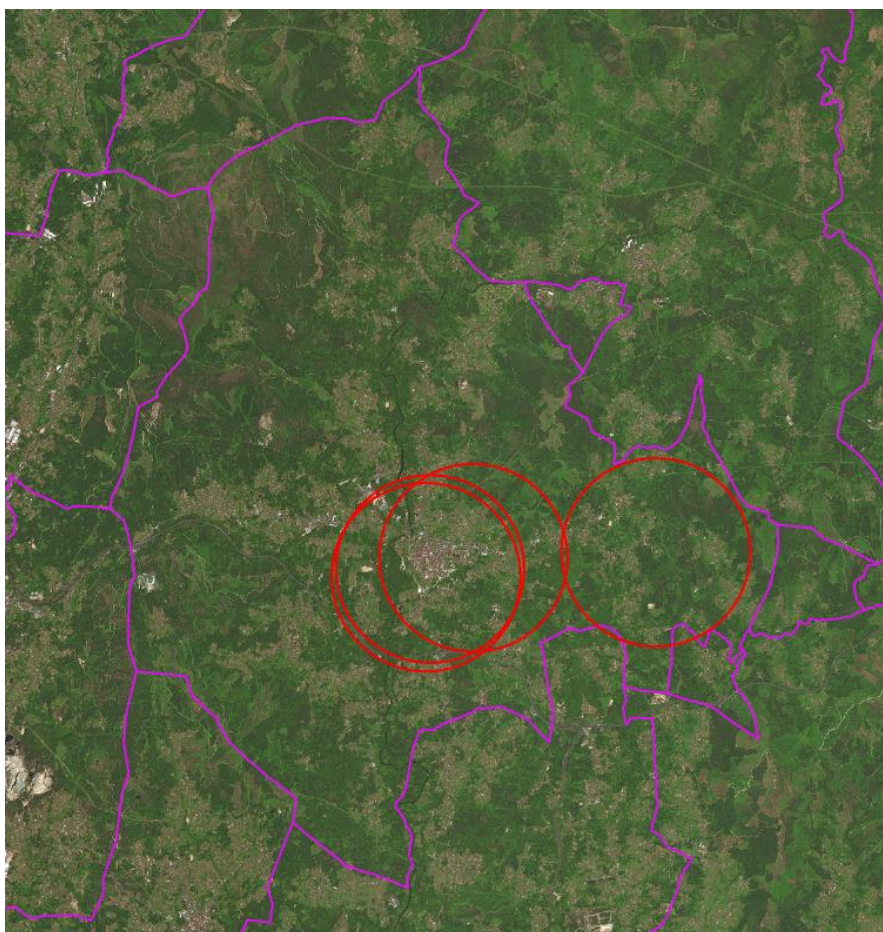


Figura 10. Radios de 2.000 m para o autoconsumo colectivo

A modo de resumo, preséntanse na Tabla 2 os resultados do dimensionamento previo.

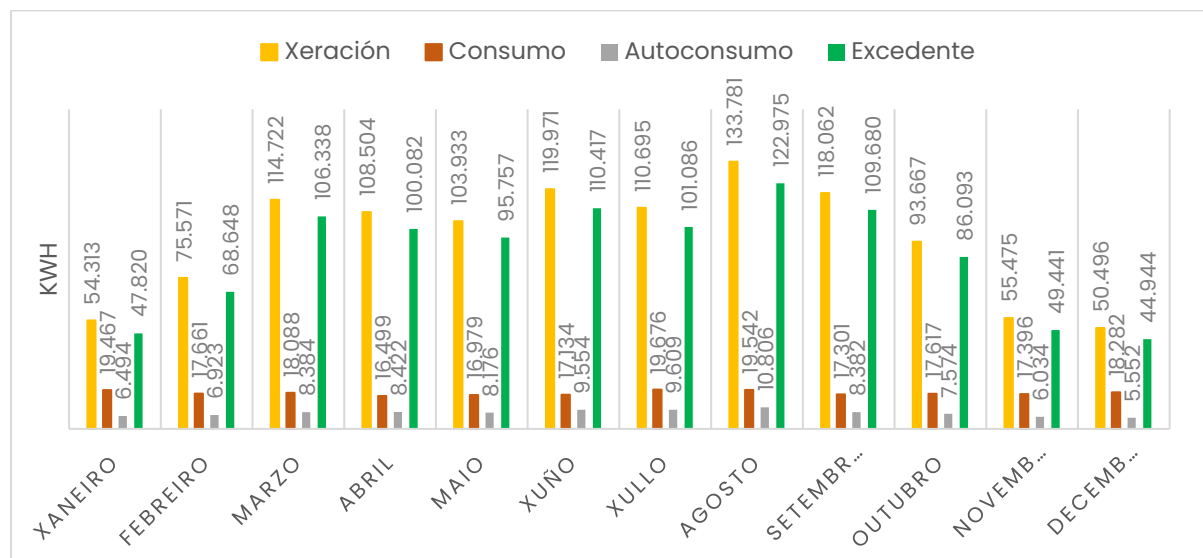
Tabla 6: Resumo da potencia instalable nos edificios municipais

Colexio	Potencia [kWp]	Producción específica [kWh/kW]	Producción anual [MWh]
Fraga Rei	152	1.075	163,5
Ramiro Sabell	165,5	1.202	198,9
Virxe dos Remedios	217	1.149	249,4
Bouza Brei	467	1.129	527,4
TOTAL	1.001,5	1.137,48¹⁵	1.139,2

¹⁵ Media ponderada da produción de todos os edificios respecto da potencia considerada de instalación.

5.2.3. BALANCE ENERXÉTICO

O balance enerxético mensual, tendo en conta unicamente os consumos dos edificios municipais, refléxase na Gráfica 6.



Gráfica 6: Balance enerxético mensual (só Concello)

Por outra banda, o resumo global da Tabla 7 mostra que o excedente é do 91,6 %, valor moi elevado. Isto é especialmente notable nos meses de verán, onde a produción fotovoltaica é máxima e o consumo mínimo. A cobertura da demanda sitúase no 44,5 %, é dicir, que a enerxía demandada da rede reduciríase esa cantidade para esa potencia.

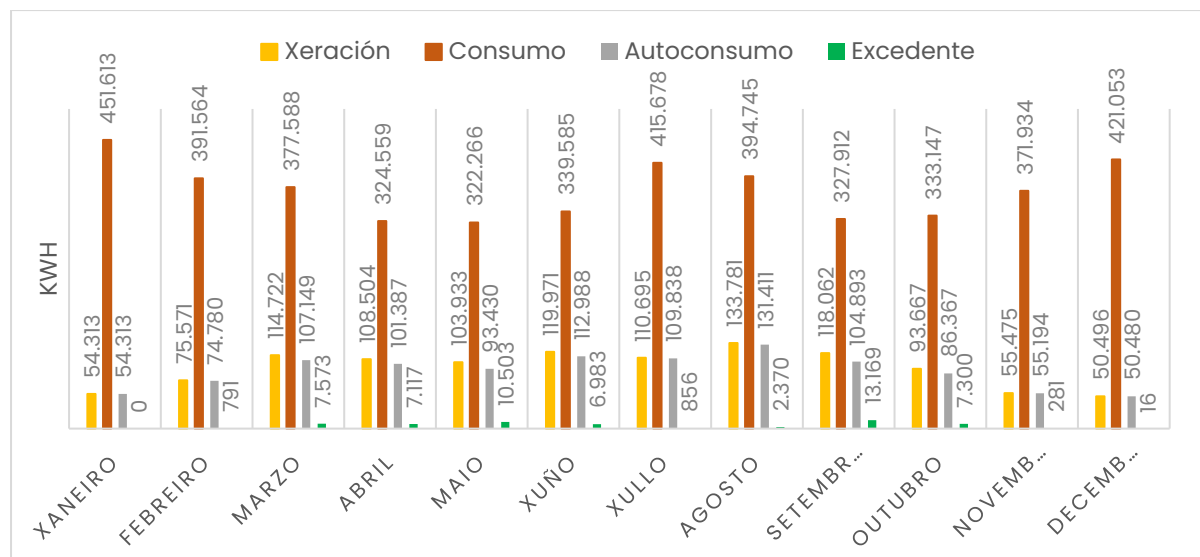
Tabla 7: Balance enerxético anual (só Concello)

	CONSUMO [MWh]	XERACIÓN [MWh]	EXCEDENTE [MWh]	AUTOCONSUMO [MWh]
TOTAL	216	1.139	1.043	96
TOTAL SOBRE A XERACIÓN			91,6 %	8,4 %
COMERTURA DA DEMANDA				44,5 %

Segundo o comentado neste apartado, conclúese que existe potencial para incluír a fogares do municipio no autoconsumo colectivo xunto cos consumos do Concello, para a potencia máxima instalable de todas as cubertas.

Para reducir o excedente ó 5 %, poderíase incluír á comunidade enerxética un total de 1.064 fogares tipo (un 12 % dos fogares do municipio). O novo balance enerxético, incluíndo no

consumo total o dos edificios municipais e o dos fogares, refléxase na Gráfica 7. Pódese ver unha redución significativa do excedente, sendo nulo nos meses de inverno e moi baixo nos meses de verán, o que repercute directamente no aumento da enerxía autoconsumida.



Gráfica 7: Balance enerxético mensual (Concello+fogares)

Por outra banda, o resumo global da Tabla 8 mostra que o novo excedente é do 5 %. A cobertura da demanda sitúase no 24 %, é dicir, que a enerxía demandada da rede reduciríase esa cantidade para esa potencia fotovoltaica. A enerxía producida pola fotovoltaica é a mesma, dado que non se modifica a instalación.

Tabla 8: Balance enerxético anual (Concello+fogares)

	CONSUMO [kwh]	XERACIÓN [kwh]	EXCEDENTE [kwh]	AUTOCONSUMO [kwh]
TOTAL	4.472	1.139	57	1.082
TOTAL SOBRE A XERACIÓN			5,0 %	95,0 %
COMERTURA DA DEMANDA				24,2 %

5.2.4. CÁLCULO DOS INDICADORES FINANCIEROS

5.2.4.1. PREZO DA INSTALACIÓN

Dado que o caso de estudo contempla a instalación de fotovoltaica en diferentes edificios do municipio, considérase o prezo de cada edificio por separado, xa que non se trata

dunha única instalación. A Tabla 9 resume os resultados dos prezos de instalación estimados.

Tabla 9: Resumo dos prezos de instalación por ubicación

Edificio	Potencia [kWp]	Prezo unitario [€/kWp]	Prezo instalación [€]
Fraga Rei	152	880	133.760
Ramiro Sabell	165,5	860	142.330
Virxe dos Remedios	217	790	171.430
Bouza Brei	467	630	294.210
TOTAL	1.001,5	740,62¹⁶	741.730

5.2.4.2. CÁLCULO FINANCIERO

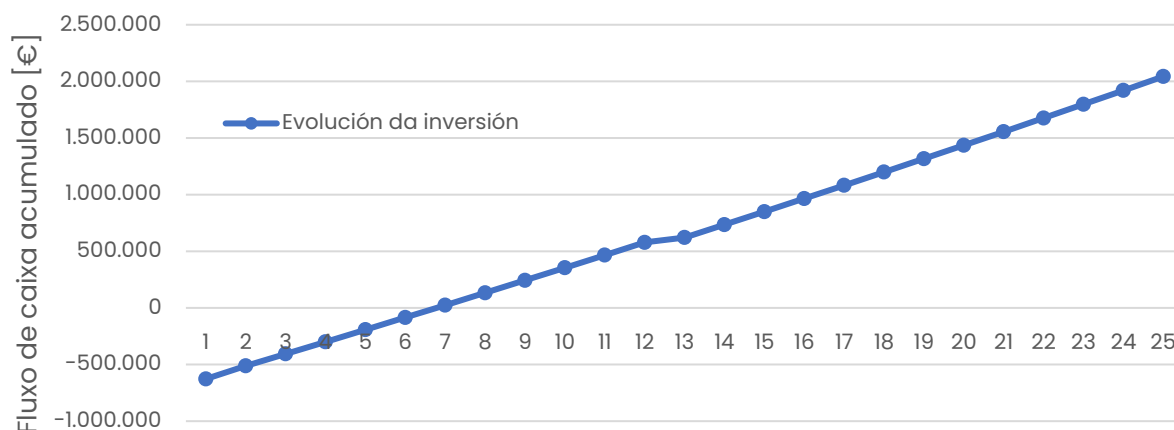
Neste apartado calcúlanse os fluxos de caixa esperados no período de cálculo (Tabla 10), así como outros indicadores financeiros.

Tabla 10: Fluxos de caixa

ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]	ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]
0	-741.730	-741.730	14	113.959	735.129
1	114.495	-627.235	15	114.760	849.889
2	115.398	-511.837	16	115.570	965.459
3	105.684	-406.153	17	116.388	1.081.847
4	106.397	-299.756	18	117.215	1.199.062
5	107.117	-192.639	19	118.051	1.317.113
6	107.844	-84.795	20	118.895	1.436.008
7	108.580	23.785	21	119.747	1.555.755
8	109.323	133.108	22	120.607	1.676.363
9	110.075	243.183	23	121.477	1.797.839
10	110.836	354.019	24	122.354	1.920.193
11	111.604	465.624	25	123.240	2.043.433
12	112.381	578.004	TOTAL		2.043.433 €
13	43.166	621.170			

¹⁶ Media ponderada do prezo unitario de todas as instalacións respecto da potencia considerada de cada unha delas.

Na Gráfica 8 compróbase que o período de retorno da inversión é de 6 anos.



Gráfica 8: Fluxos de caixa

A modo de resumo, expóñense a continuación na Tabla 11 os resultados financeiros da inversión na instalación fotovoltaica. Tamén se recollen os resultados no caso de ser obxecto a instalación de algún tipo de subvención ou axuda, dependendo da porcentaxe do custo que cubrise esa axuda.

Tabla 11: Resultados da inversión con subvención

PORCENTAXE SUBVENCIONADA [%]	INVERSIÓN [€]	AFORRO ACUMULADO [€]	TIR [%]	PERÍODO DE RETORNO [ano]
Sen subvención	741.730	2.043.433	14,2	6,8
20	593.384	2.191.779	18,2	5,4
30	519.211	2.265.952	20,9	4,7
40	445.038	2.340.125	24,6	4,0
50	370.865	2.414.298	29,7	3,3
60	296.692	2.488.471	37,3	2,6

5.2.5. RESUMO DOS INDICADORES

Para avaliar a viabilidade dun proxecto é fundamental considerar unha combinación de indicadores económicos, financeiros, sociais, ambientais e técnicos. Estes permiten valorar

non só a rendibilidade do proxecto, senón tamén o seu impacto social e ambiental e a súa sustentabilidade a longo prazo. Entre os seus beneficios destácase que a produción fotovoltaica diminúe de forma directa as emisións asociadas á produción de electricidade.

A continuación expóñense neste apartado a totalidade dos indicadores a analizar, que se presentan na Tabla 12.

Tabla 12: Resumo de indicadores

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
Económico ¹⁷	LCOE [€/MWh]	68,4
	Custo - Beneficio	1,81
	Impacto económico [1-5]	4
Financeiro	CAPEX [€]	741.730
	OPEX [€]	376.564
	VAN [€]	599.081
	TIR [%]	14,2
	Período de retorno [ano]	6,8
Social	Participación cidadá ¹⁸ [1-5]	4
	Equidade no acceso a beneficios ¹⁹ [1-5]	4
Ambiental	Redución da pegada de CO ₂ [kg CO ₂ /ano]	141.260

¹⁷ En canto a outros beneficios económicos das instalacións fotovoltaicas, podemos destacar os seguintes:

- Mellora da saúde pública
- Redución das perdas agrícolas pola mellora da calidade do aire
- Diminución do deterioro do medio natural por choiva ácida
- Incremento no valor da propiedade
- Fortalecemento da rede eléctrica local
- Redución dos conflitos polo acceso ós recursos enerxéticos
- Independencia enerxética
- Etc.

¹⁸ Trátase dun estudo, en principio, dun autoconsumo colectivo coa posibilidade de integración do 12 % dos fogares municipais. Na medida en que se amplíase o número de ubicacións e se incorporasen mais veciños, o indicador mellorará.

¹⁹ Asísumese un apoio do concello para a inclusión de fogares vulnerables no proxecto.

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
	Mellora na calidade do aire ²⁰ [1-5]	5
	Impacto no solo ²¹ [1-5]	5
Técnico	Produción [MWh/ano]	1.139
	Autoconsumo [MWh/ano]	1.082
	Excedente [MWh/ano]	57
	Produción específica [kWh/kW]	1137
	Índice de autoconsumo [%]	95
	Cobertura da demanda [%]	24
	Fiabilidade ²² [1-5]	4
	Integración almacenamento e mobilidade ²³ [1-5]	1

²⁰ Dado que a xeración mediante enerxía fotovoltaica está practicamente libre de emisións de CO₂, redúcese de forma directa o consumo enerxético das fontes tradicionais (rede pública).

²¹ Posto que a instalación se executa sobre cubertas existentes, é nulo.

²² Considérase elevada. Os paneis fotovoltaicos soen ter garantías de rendemento a 25 anos, e garantías xerais de produto de 10-15 anos. Por outra banda, os compoñentes xerais eléctricos tamén presentan alta fiabilidade (interruptores, cabreado, canalizacións, etc.). De todos os elementos da instalación, o que menor fiabilidade soe presentar é o inversor. A garantía dos inversores soe ser de 5 anos, sen prexuízo de que nalgúñas marcas poida ser maior. Ó ser un compoñente da electrónica de potencia, presenta as principais desvantaxes destes equipos, sendo especialmente sensibles ante sobretensións transitorias de tipo raio.

²³ Como poden ser sistemas de baterías ou instalación de recarga de vehículos eléctricos, esta instalación non está ligada directamente con ningunha destas tecnoloxías. Se ben no futuro pódese aproveitar a enerxía da fotovoltaica para realizar estas actividades, en principio non se considera, polo que a integración é nula.

6. CONCLUSIONES

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

O municipio de Ponteareas ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles. No caso concreto da electricidade, as vivendas e servizos presentan a maior parte do consumo, sendo o 52 e 37 % dun total de 51,7 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 1.351 e 1.216 kWh/kW, interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 121,9 MW, o que podería producir potencialmente 148,2 GWh eléctricos anuais, 3 veces superior ó consumo eléctrico actual do municipio.

- **Potencial eólico**

O municipio de Ponteareas non presenta zonas con potencial suficiente para o desenvolvemento da minieólica, con densidades de potencia de vento por baixo de 400 W/m² a 50 m no seu territorio. No caso da gran eólica, ningunha área definitiva do Plan Sectorial Eólico de Galicia está presente no 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 26.914 MWh anuais. Cabe ter en conta que este é o potencial 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 5.276,4 MWh anuais procedente de residuos gandeiros. 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 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 Ponteareas 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 918 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.

Este documento presenta tamén un **estudo de aproveitamento das cubertas de catro edificios de titularidade municipal** para a explotación da fotovoltaica para o autoconsumo colectivo. O estudo estima a potencia que se podería chegar a instalar en cada un destes edificios para o aproveitamento nunha comunidade enerxética local, incluíndo tanto os consumos dos edificios municipais como os de fogares.

O potencial máximo de xeración empregando os 4 colexios propostos é de 1.139 MWh/ano, para unha potencia de 1.001,5 kWp instalados e 1.138 kWh/kW de produción específica. Os datos amosan un potencial elevado para a promoción de instalacións solares para o autoconsumo colectivo, con bos datos de produción específica por riba de 1.100 kWh/kW globalmente.

Do balance enerxético pódese concluír que, para un total de 1.064 vivendas sumadas ó consumo público municipal (un 12 % estimado da poboación do municipio), a potencia fotovoltaica axústase ás necesidades da demanda.

A instalación fotovoltaica en cuberta está completamente aliñada cos obxectivos climáticos. A enerxía producida está practicamente libre de emisións contaminantes, reducindo directamente a pegada de carbono asociada ó consumo eléctrico (141,3 Tn CO₂/ano), que no mix español inda ten unha importancia significativa. Esta redución tradúcese nunha mellora da calidade do aire, ao diminuír o uso de fontes convencionais, cun impacto nulo no solo.

A participación cidadá é moderada, ó tratarse dun autoconsumo colectivo onde está incluída a administración local e os veciños, se ben o número de fogares é baixo con respecto da totalidade municipal. Na medida na que se poidan incorporar todos os consumos (1.064 fogares) á comunidade enerxética alén dos edificios do concello e incluso se incorporen máis superficie instalada, así como modelos de participación inclusivos, este indicador mellorará. Por outra banda, a creación de emprego local tamén é moderada, debido á importación dos principais compoñentes, se ben parte do investimento repercutirá no ámbito local.

A fiabilidade dos sistemas fotovoltaicos é elevada, con garantías longas para paneis e compoñentes eléctricos, e algo menor para inversores por ser elementos máis sensibles.

Cabe destacar tamén a moi boa sinerxía que presentan as instalacións fotovoltaicas con outras tecnoloxías consideradas limpas. Ó ser unha fonte de xeración eléctrica cun comportamento moi predicible, combina moi ben con sistemas de almacenamento en baterías. Tamén presenta moi boa sinerxía con sistemas térmicos, tanto de produción de auga quente sanitaria mediante termos eléctricos ou especialmente de refrixeración. Actualmente están a desenrolarse instalacións de xeración e almacenamento asociadas a puntos de recarga para o vehículo eléctrico, de forma que se poida compatibilizar a crecente demanda coa rede existente, sen ter que facer grandes investimentos en nova infraestrutura. A xeración renovable distribuída posibilita unha mellor integración do vehículo eléctrico. Tendo insto en conta, compre analizar a posibilidade de integración da fotovoltaica con tecnoloxías de almacenamento, puntos de recarga para o vehículo eléctrico, aerotermias, caldeiras eléctricas, etc.

Compre destacar a limitación normativa de 100 kW para a compensación de excedentes, potencia a partires da cal unha instalación con excedentes debe someterse a un proceso de autorización administrativa mais complexo. Ó sobrepasar esa potencia considerárase unha instalación de produción, e non exclusivamente de autoconsumo.

Este informe presenta un estudo de viabilidade partindo dunhas premisas de consumo específicas. O documento identifica un potencial en 4 edificios municipais para unha instalación de autoconsumo colectivo, sen embargo, a potencia óptima a promover para unha comunidade enerxética non ten por que axustarse ós valores reflexados. Isto dependerá da cantidade de consumos que se poidan incorporar ó autoconsumo colectivo, así como á súa demanda. A potencia a considerar para a instalación debe axustarse ás necesidades finais que identifique o grupo promotor.

En definitiva, a implantación dunha instalación fotovoltaica en Pontearreas, promovida por unha comunidade enerxética local, preséntase como unha opción sustentable a nivel ambiental, técnico e social. O proxecto contribuiría tanto á eficiencia enerxética como á transición ecolóxica do municipio.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Xunta de Galicia, «SIOTUGA,» [En línea]. Available: <https://siotuga.xunta.gal/siotuga/>. [Último acceso: Maio 2025].
- [2] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial - Estudo Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.
- [3] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2021. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [4] Instituto Geográfico Nacional, «IGN,» [En línea]. Available: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>. [Último acceso: Maio 2025].
- [5] Danish Energy Agency, «Global Wind Atlas,» [En línea]. Available: <https://www.globalwindatlas.info>. [Último acceso: abril 2025].
- [6] Xunta de Galicia, «Inventario Forestal Continuo de Galicia,» 2024. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [7] 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].
- [8] Instituto Nacional de Estadística, «Explotaciones ganaderas por tipo de ganado,» [En línea]. Available: <https://www.ine.es>. [Último acceso: abril 2025].
- [9] Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Argentina , «Manual del biogás».
- [10] Agencia Andaluza de la Energía, «Estudio Básico del Biogás,» 2011.
- [11] 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].
- [12] Instituto Galego de Estatística, «IGE,» 2022. [En línea]. Available: https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0304007. [Último acceso: abril 2025].
- [13] 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.
- [14] Instituto Galego de Estatística, «Censo de poblacion y viviendas,» 2011.
- [15] 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].
- [16] Xunta de Galicia, «Informe de superficie de aproveitamentos madeireiros da Xunta de Galicia no ano 2.024,» 2024.
- [17] ASEME, CIDE, E-DISTRIBUCIÓN, E-REDES, I-DE, UFD, VIESGO, «datadis,» [En línea]. Available: <https://datadis.es/home>. [Último acceso: Maio 2025].

- [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] 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].

+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO

