

ESTUDO PROVINCIAL-APÉNDICE 12

ESTUDO DE POTENCIAL ENERXÉTICO MUNICIPIO DE MOS

AUTORÍA:
TELÉFONO:
CORREO:

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

PETICIONARIO:
DIRECCIÓN CONTACTO:
DATA:

CONCELLO DE MOS
Rúa Reguengo, s/n, 36415 Mos, Pontevedra
XULLO 2025

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

LISTADO DE AUTORES

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

A OTC DEPO

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

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



ÍNDICE

1.	OBXECTO E ALCANCE	3
2.	CARACTERIZACIÓN DO MUNICIPIO	4
2.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E TERRITORIAIS DO MUNICIPIO	4
2.2.	ECONOMÍA NO MUNICIPIO.....	5
2.3.	SOCIEDADE.....	5
2.4.	GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO	6
2.5.	DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES	9
2.6.	ANÁLISE TÉCNICO-AMBIENTAL-TERRITORIAL.....	11
3.	ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL	14
3.1.	INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO	14
3.2.	AS ENERXÍAS RENOVABLES	14
3.3.	ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS	15
4.	CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO	20
4.1.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR.....	20
4.2.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO	23
4.3.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOMASA.....	24
4.4.	APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS	26
4.5.	APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO.....	27
4.6.	SEGUINTE PASOS	28
5.	ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA.....	30
5.1.	METODOLOXÍA E DATOS DE PARTIDA.....	31
5.2.	RESULTADOS DO ESTUDO	37
6.	CONCLUSIÓN.....	56
7.	BIBLIOGRAFÍA	60

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

1. OBXECTO E ALCANCE

O presente informe ten como obxectivo analizar o potencial de aproveitamento das enerxías renovables no municipio de Mos. 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 Mos está situado ao Sur da provincia de Pontevedra, formando parte da área metropolitana de Vigo. Conta cunha poboación duns 15.000 habitantes, distribuída de maneira dispersa en núcleos residenciais e zonas rurais. O municipio combina características de territorio rural con elementos periurbanos, sendo unha zona de expansión demográfica e económica fortemente vinculada á cidade de Vigo.

A economía local presenta unha presenza destacada dos sectores industrial e loxístico, favorecidos pola boa conectividade e localización estratéxica. Mantéñense tamén actividades tradicionais como a agricultura e a gandería, así como un sector servizos en crecemento progresivo. A existencia de polígonos industriais e áreas empresariais consolida o papel de Mos como espazo produtivo relevante na contorna metropolitana.

Territorialmente, Mos abrangue unha superficie de aproximadamente 53 km², cun relevo moderadamente montañoso e vales fértiles atravesados por ríos coma o Louro. A súa rede viaria está ben estruturada, destacando a AP-9 e a A-55, que permiten unha conexión áxil con Vigo, O Porriño, Tui e Portugal. O uso do solo combina zonas forestais, agrícolas, residenciais e industriais, conformando unha paisaxe diversa e en constante evolución.

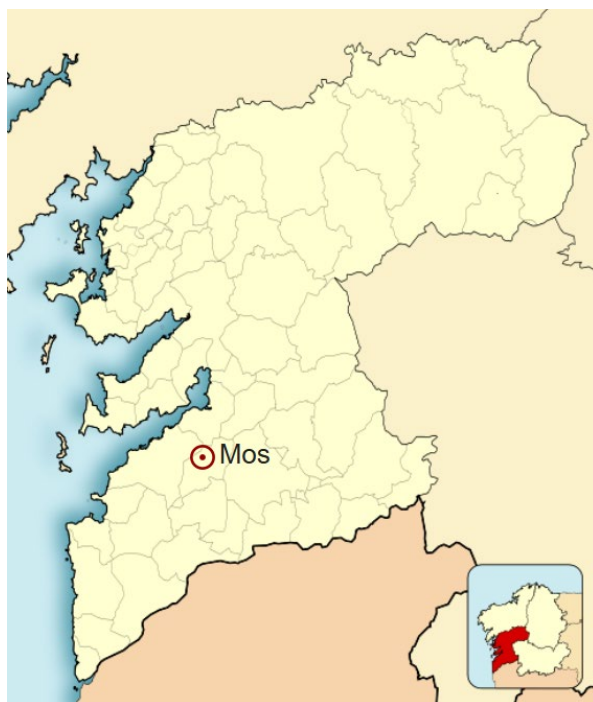


Figura 1. Situación xeográfica municipio de Mos

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	5
		INFORME	

O municipio consta de dez parroquias:

- | | |
|------------|--------------|
| - Mos | - Petelos |
| - Torroso | - Sanguinada |
| - Tameiga | - Pereiras |
| - Cela | - Guizán |
| - Dornelas | - Louredo |

2.2. ECONOMÍA NO MUNICIPIO

A economía do municipio de Mos caracterízase pola súa diversidade e pola influencia da súa proximidade á cidade de Vigo. O sector industrial e loxístico ten un peso importante, con presenza de polígonos industriais como o de A Veigadaña e Monte Faquiña, que acollen empresas vinculadas ao transporte, a distribución e a fabricación. A boa conexión viaria, a través da AP-9 e da A-55, facilita a implantación de actividades empresariais e converte a Mos nun punto estratéxico dentro da área metropolitana.

Xunto co desenvolvemento industrial, o municipio conserva actividades tradicionais como a agricultura e a gandería, especialmente en explotacións de pequena escala e orientadas ao autoconsumo ou ao mercado local. O sector servizos tamén experimentou un crecemento nas últimas décadas, en parte debido ao aumento da poboación e á transformación urbana do territorio. Mos funciona, ademais, como concello residencial para moitas persoas que traballan en Vigo, o que inflúe no dinamismo comercial e na demanda de servizos no ámbito local.

2.3. SOCIEDADE

Mos ten unha poboación de 15.152 habitantes en xaneiro de 2024, segundo os datos oficiais do Instituto Nacional de Estatística. A súa superficie é de uns 53,29 km², resultando nunha densidade demográfica de arredor de 284 habitantes por km². Estes valores confirman que Mos se atopa nunha situación de densidade media-alta no contexto galego, notablemente superior á media provincial, e reflicten o seu carácter periurbano e de crecente expansión residencial ao estar integrado na área metropolitana de Vigo.

Desde o punto de vista sociolóxico, Mos presenta unha poboación equilibrada en termos de sexo (7.437 homes e 7.698 mulleres), e unha distribución por idades que revela un núcleo activo amplo (2.464 menores de 18 anos, 9.306 persoas de entre 18 e 64, e 3.365 maiores de 65). Esta estrutura demográfica indica unha sociedade con presenza tanto de familias novas como de poboación sénior, o que suxire unha demanda crecente en



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	6
		INFORME	

servizos educativos, culturais e asistenciais. Ademais, o perfil de Mos reflicte unha combinación de comunidade local consolidada e poboación recén chegados, favorecida pola súa proximidade a Vigo e pola boa conexión viaria co eixe atlántico.

2.4. GOBERNO LOCAL DO MUNICIPIO

O goberno local de Mos tamén está a demostrar un compromiso crecente coa sustentabilidade, a eficiencia enerxética e a mellora da calidade de vida da súa veciñanza. Mos, como municipio en expansión dentro da área metropolitana de Vigo, sitúase nunha posición estratéxica para avanzar cara a un modelo de desenvolvemento sostible e de transición ecolóxica. Neste apartado destácanse a estrutura institucional e as áreas municipais que lideran as accións neste eido.

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

A estrutura do Goberno Local de Mos en materia de enerxía e sustentabilidade está organizada a través de diferentes áreas municipais e concellarías que, de forma coordinada, impulsan políticas ambientais e proxectos de eficiencia enerxética. As principais áreas con competencias vinculadas son:

- Alcaldía e Pleno Municipal: órgano de dirección política que marca as liñas estratéxicas en materia de transición enerxética, sustentabilidade territorial e loita contra o cambio climático.
- Concellería de Medio Ambiente e Sostibilidade: responsable da planificación de proxectos ambientais, promoción das enerxías renovables e implementación de medidas de aforro e eficiencia enerxética tanto en edificios municipais como no espazo público.
- Área de Urbanismo e Infraestruturas: encárgase da aplicación de criterios de eficiencia enerxética nas obras municipais, no deseño urbanístico e na renovación do alumeadado público e das instalacións públicas.
- Concellería de Desenvolvemento Local e Promoción Económica: fomenta o crecemento económico sostible, promovendo iniciativas empresariais verdes e facilitando o acceso das PEMES a proxectos enerxéticos e de innovación.

Estas áreas traballan conxuntamente para aplicar políticas enerxéticas eficaces, fomentar o aforro enerxético e mellorar a calidade de vida da veciñanza a través dun modelo de desenvolvemento máis verde e resiliente.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	7
		INFORME	

➤ **Estratexias e Compromisos en Materia Enerxética**

O Concello de Mos vén promovendo diversas estratexias e compromisos orientados a avanzar cara a un modelo de municipio sostible, eficiente e respectuoso co medio ambiente. Estas accións están aliñadas cos obxectivos da transición enerxética, centradas na eficiencia enerxética, a redución das emisións contaminantes e o impulso das enerxías renovables no ámbito local.

A visión do concello de Mos para o ano 2030 é a dun concello en cuxo territorio as emisións de CO₂ se teñan reducido nun 40 %. Para acadar estes obxectivos, elaborouse un Plan de Acción de Clima e Enerxía Sostible eaprobado en 2020 que inclúe diferentes medidas, centrándose principalmente nas que teñan un maior impacto na produción de emisións. Estas son: aumentar a resiliencia de Mos adaptándose ao cambio climático, minimizar o consumo de enerxía no concello con especial énfase no consumo de electricidade e combustibles fósiles e aumentar o nivel de implementación de enerxías renovables

Entre os principais compromisos destacan:

- Modernización do alumado público, substituíndo luminarias convencionais por tecnoloxía LED en todo o municipio, o que supón un importante aforro enerxético e unha mellora na eficiencia e seguridade do espazo público.
- Participación en proxectos de eficiencia enerxética e renovación de instalacións municipais, ao abeiro de programas impulsados polo IDAE e financiados con fondos europeos (FEDER), que permiten reducir custos e mellorar o rendemento enerxético de edificios públicos e infraestruturas.
- Promoción da mobilidade sostible, coa instalación de novos puntos de recarga para o vehículo eléctrico.
- Aposta pola transición ecolóxica dende a escala local, mediante a planificación urbanística sostible, a protección do territorio e o fomento de proxectos relacionados co autoconsumo, as comunidades enerxéticas e a educación ambiental.

Estas actuacións reflicten o compromiso do Concello de Mos cun desenvolvemento máis verde, resiliente e centrado nas necesidades da veciñanza, facendo do municipio un referente na transición cara a unha enerxía limpa e accesible para todos.

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



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	8
		INFORME	

O goberno local de Mos pode desempeñar un papel facilitador clave na posta en marcha dunha comunidade enerxética local, promovendo a transformación cara a un modelo máis sostible, colaborativo e centrado na cidadanía. Existen múltiples accións desde o ámbito municipal que poden contribuír ao éxito da iniciativa:

- Cesión de espazos e infraestruturas municipais para a instalación de paneis solares ou outros sistemas de produción renovable en edificios públicos, cubertas de instalacións deportivas ou terreos municipais.
- Simplificación administrativa e axilización dos permisos necesarios para a posta en marcha de proxectos de autoconsumo colectivo e conexión á rede.
- Captación de financiamento público, participando en programas de axudas e subvencións estatais e europeas (como os fondos do IDAE ou Next Generation EU) que permitan reducir os custos de investimento inicial.
- Fomento da participación cidadá, mediante campañas de información, obradoiros, xornadas divulgativas e encontros veciñais que expliquen os beneficios do modelo de comunidade enerxética.
- Apoio á inclusión de consumidores vulnerables, garantindo que a comunidade enerxética poida ofrecer tarifas xustas e acceso á enerxía en condicións equitativas para todas as persoas.
- Bonificacións fiscais en impostos e taxas municipais (como o IBI, ICIO ou IAE) para fomentar a adhesión da veciñanza e das empresas locais ao proxecto.

A creación dunha comunidade enerxética en Mos permitiría reducir a dependencia das grandes comercializadoras, democratizar o acceso á enerxía, impulsar a economía local e avanzar nun modelo máis sostible e xusto. Esta iniciativa encaixa plenamente nas liñas estratéxicas que o Concello vén desenvolvendo en materia de eficiencia enerxética e participación cidadá.

➤ **Oportunidades e retos**

A implantación dunha comunidade enerxética no municipio de Mos presenta diversas oportunidades que poden contribuír ao desenvolvemento sostible do territorio, pero tamén algúns retos que é necesario superar para garantir o éxito do proxecto.

Oportunidades:

- Aproveitamento dos recursos renovables locais, especialmente a enerxía solar e a biomasa dispoñible no entorno rural e periurbano de Mos.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



- Redución da dependencia enerxética de fontes externas e mellora da resiliencia do municipio fronte ás fluctuacións do mercado eléctrico e ás crises enerxéticas.
- Fortalecemento da economía local mediante a creación de emprego e o impulso de sectores vinculados á enerxía limpa, a innovación e a sustentabilidade.
- Mellora da calidade de vida da veciñanza, garantindo un acceso máis xusto, accesible e sostible á enerxía.

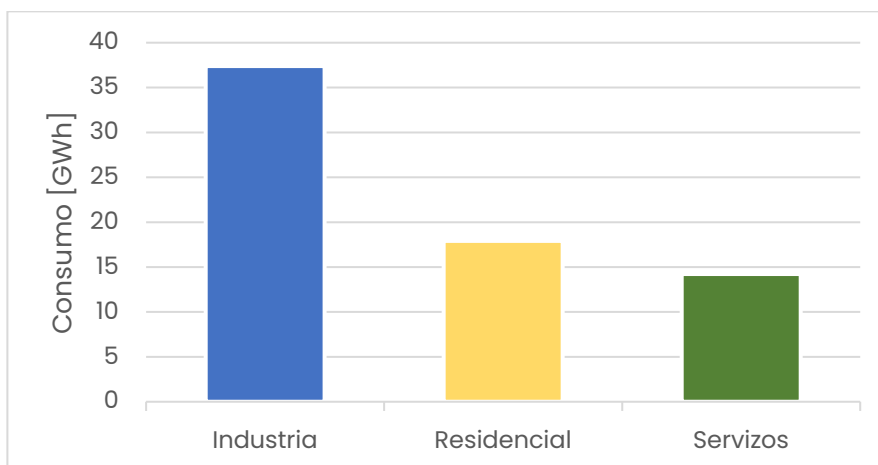
Retos:

- Necesidade de dispoñer dun financiamento inicial adecuado e apoio técnico especializado para o desenvolvemento e posta en marcha dos proxectos.
- Superación das barreiras administrativas e burocráticas que poden ralentizar ou dificultar a implementación das comunidades enerxéticas.
- Sensibilización e implicación activa da cidadanía, fundamental para asegurar unha participación real e unha cohesión social en torno ao proxecto.
- Definición dun modelo de gobernanza transparente e participativo que permita a inclusión equitativa de todos os actores locais: pequenos consumidores, empresas, entidades públicas e demais colectivos.

A transición enerxética en Mos non só permitirá reducir as emisións de CO₂ e os custos da electricidade, senón que tamén reforzará a resiliencia do municipio fronte ao cambio climático, promovendo un modelo de desenvolvemento local máis autosuficiente, verde e sostible. A creación dunha comunidade enerxética en Mos pode converterse nun referente a nivel galego, demostrando que un novo modelo de xestión e consumo da enerxía, máis democrático e respectuoso co medio ambiente, é plenamente viable.

2.5. DEMANDA ENERXÉTICA MUNICIPAL POR SECTORES

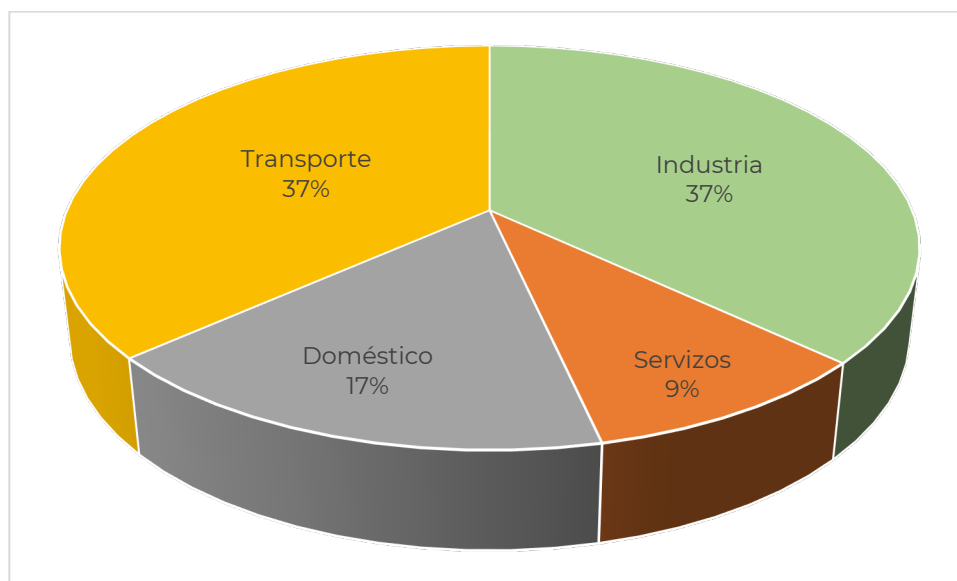
No que respecta exclusivamente ó consumo eléctrico, os datos de consumo por sectores no municipio son os recollidos na Gráfica 1, obtidos da páxina web do *datadis*.



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

Durante o ano 2024, alcanzouse un consumo eléctrico total de 69,8 GWh no municipio, distribuído de forma pouco homoxénea en canto a sectores. O sector industrial en Mos ten unha forte presenza, con moitas fábricas de pequeno-mediano tamaño, representando o 54 % do consumo eléctrico total. O consumo residencial representaría o 26 %, fronte ó 20 % do sector servizos.

Por outra banda, a falta de datos públicos que valoren o consumo enerxético total do municipio (térmico, eléctrico e combustibles para mobilidade), e non exclusivamente o eléctrico, imposibilita o análise por sectores do consumo. A nivel galego o consumo total estimado no ano 2023 foi de 62.465 GWh segundo o Inega, coa distribución por sectores que se recolle na Gráfica 2.



Gráfica 2: Distribución do consumo enerxético por sectores en Galicia [2]

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	11
		INFORME	

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: O municipio de Mos conta cunha rede viaria ben desenvolvida e de importancia estratéxica. Destaca a presenza da A-55, que conecta Mos con Vigo, O Porriño e Tui, así como a AP-9, vía de alta capacidade que enlaza co Norte e Sur da Galicia costeira. A rede complétase con estradas autonómicas e locais que permiten unha boa accesibilidade entre as distintas zonas do municipio.
- Servizos básicos: Mos dispón dun sistema adecuado de xestión do ciclo integral da auga, con infraestrutura para abastecemento, saneamento e depuración. A xestión de residuos sólidos está implantada a través dun sistema comarcal de recollida e tratamento. No ámbito enerxético, conta cunha rede de distribución eléctrica que cobre as necesidades da poboación e das actividades industriais, especialmente nos diferentes polígonos empresariais do termo municipal.
- Conexión á rede eléctrica: O municipio está plenamente integrado na rede eléctrica galega, con acceso garantido para vivendas, empresas e instalacións públicas. A presenza de subestacións e liñas de media e alta tensión facilita a viabilidade técnica de proxectos de xeración e autoconsumo enerxético.

Análise medioambiental:

Mos presenta unha paisaxe diversa onde conviven zonas agrícolas, forestais e espazos naturais de interese. O relevo montañoso e a presenza de ríos e regatos (río Louro) configuran un ecosistema que require medidas de protección ambiental adecuadas. A fragmentación do territorio e o crecemento urbano e industrial obrigaron a extremar o coidado sobre o uso do solo e a conservación dos hábitats naturais.

A implantación de proxectos de enerxías renovables debe considerar a preservación dos ecosistemas autóctonos, como os bosques de ribeira, así como minimizar o impacto visual e sonoro, especialmente nas áreas residenciais e nas zonas de valor paisaxístico ou

patrimonial. A orografía do municipio tamén condiciona a localización óptima para instalacións solares en chan ou minieólicas.

Análise territorial e restricións normativas:

O planeamento urbanístico de Mos está recollido no seu Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM), que regula o uso do solo en función da súa clasificación: solo urbano, núcleo rural e solo rústico. As zonas industriais, os núcleos consolidados e as áreas rurais ofrecen distintas oportunidades para a implantación de instalacións renovables.

O solo rústico de especial protección, segundo a lexislación galega vixente, non pode ser transformado en urbanizable, polo que calquera proxecto enerxético debe adaptarse aos condicionantes ambientais e territoriais establecidos. Isto implica a realización de estudos de impacto e a obtención de autorizacións sectoriais, especialmente en áreas próximas a cursos fluviais ou espazos con valores naturais.

O PXOM establece as directrices básicas de ordenación territorial, delimitando zonas de protección ambiental e regulando as actividades que se poden desenvolver nelas. A recente evolución do urbanismo en Mos, centrada en facilitar o crecemento sostible e compatibilizar o desenvolvemento económico co respecto ao medio ambiente, ofrece un marco normativo favorable para a planificación e execución de proxectos de transición enerxética no ámbito local.

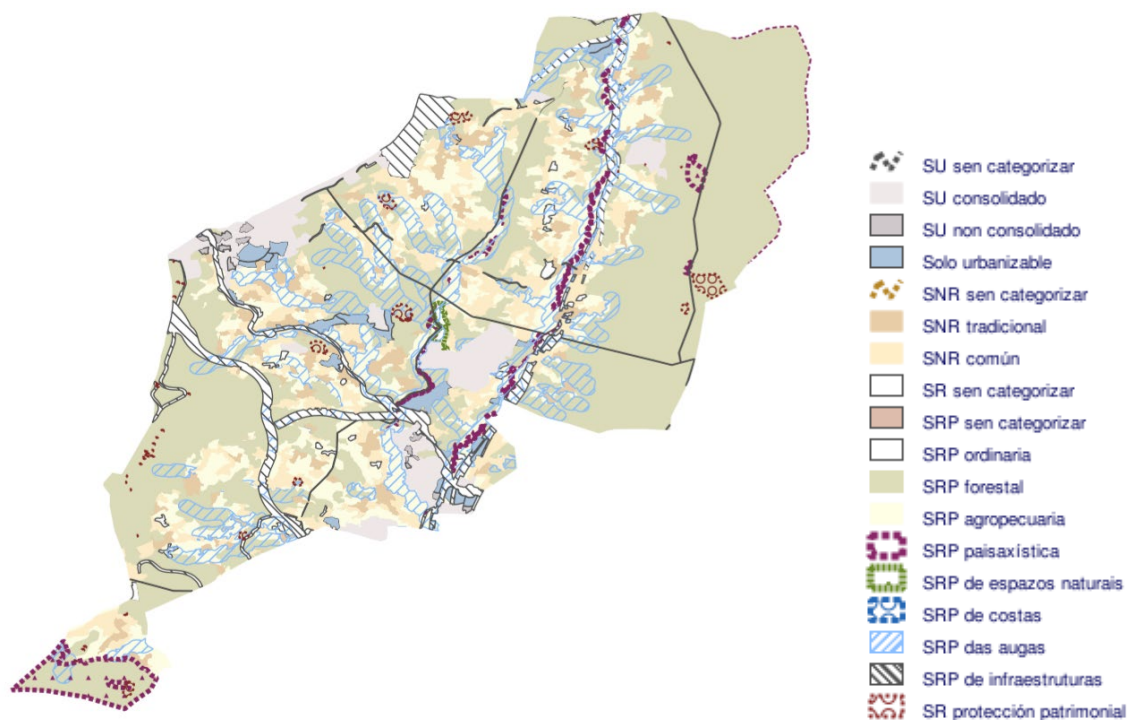


Figura 2. Planeamento urbanístico de Mos [3]

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	13
		INFORME	

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

Conclusiones

O municipio de Mos é un territorio dinámico e estratéxicamente situado na área metropolitana de Vigo, que combina tradición rural con desenvolvemento urbano e industrial. Conta cunha poboación activa elevada e unha boa rede de infraestruturas, o que favorece tanto a calidade de vida da veciñanza como o crecemento económico local.

Nos últimos anos, Mos avanzou cara a un modelo máis sostible, apostando pola eficiencia enerxética, a mellora dos servizos públicos e a protección do medio ambiente. A súa estrutura territorial e organizativa, xunto co compromiso do goberno local, ofrece un escenario propicio para desenvolver proxectos innovadores como as comunidades enerxéticas, reforzando así o papel do municipio na transición ecolóxica e na promoción dun futuro máis verde e inclusivo.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	14
		INFORME	

3. ESTUDO ENERXÉTICO PROVINCIAL

3.1. INTRODUCCIÓN Ó ESTUDO

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

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

3.2. AS ENERXÍAS RENOVABLES

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

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

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

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



3.3. ANÁLISE DAS TECNOLOXÍAS

➤ **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 [5]). A biomasa, como combustible substituto, xa ten un papel fundamental tanto nos edificios de nova construción coma nas modernizacións dos sistemas de xeración de auga quente. No ano 2024, o prezo do kWh da biomasa (en formato pelet) foi aproximadamente a metade que o do gas.

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

➤ **Xeotérmica**

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

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

➤ **Minihidráulica**

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

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

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

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

➤ **Renovable mariña**

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

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

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	19
		INFORME	

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



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



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

4. CUANTIFICACIÓN DA POTENCIAL DE PRODUCCIÓN RENOVABLE NO MUNICIPIO

4.1. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE SOLAR

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

Do estudo provincial extráese que a enerxía potencial específica para a comarca de Vigo é lixeiramente superior á media provincial para unha instalación en chan. Por outra banda, no caso concreto do municipio de Mos, sería de 1.360 kWh/kW [4]. Mos, e a comarca de Vigo en xeral, presentan valores promedio por riba da media de Pontevedra, por mor de ter un clima mais benigno e situarse ó Sur.

Potencial de xeración solar no municipio

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

- Identificación da superficie dispoñible sobre as cubertas dos edificios. A partires dos datos do modelo dixital de superficies de edificación do IGN [6], obtense un mapa de altitudes de todos os edificios da provincia de Pontevedra. Realizando unha análise das orientacións das augas das cubertas mediante ferramentas de análise GIS, obtense un mapa provincial de orientacións das cubertas dos edificios. Por último, considerando exclusivamente as cubertas Sur (rango de azimut de -90 a 90°), fíltanse os datos de orientacións e obtense a superficie.
- Cálculo da superficie útil para a instalación de paneis. Dado que non todas as ubicacións son posibles (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, estimarase 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]
2.047.487	1.087.281	543.640	1.224	108,7	133,1

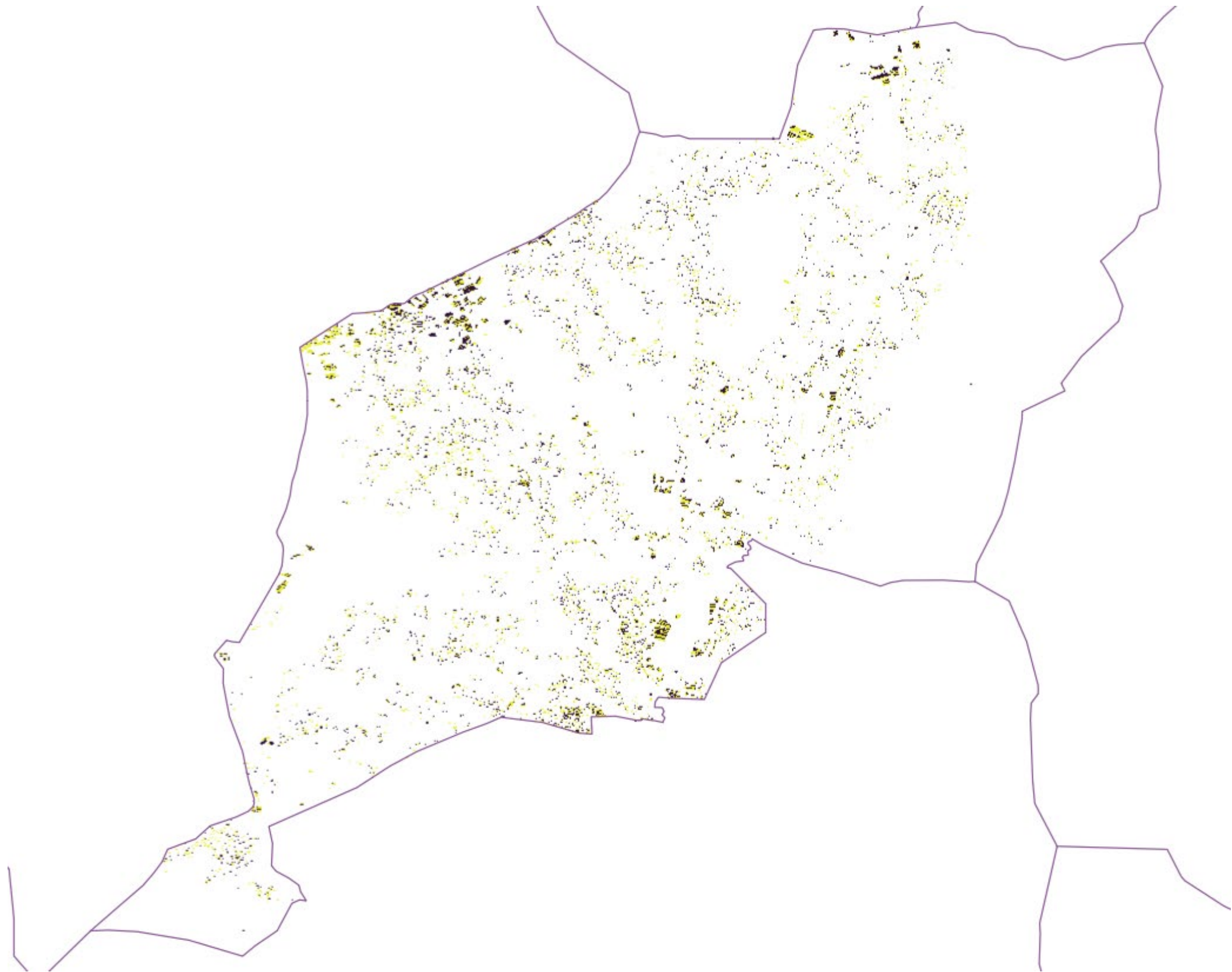


Figura 3. Cubertas no municipio segundo a orientación, Norte (negro) ou Sur (amarelo)

4.2. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE EÓLICO

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

Aproveitamento eólico no municipio

A orografía e situación de Mos fai que no municipio non exista un recurso eólico elevado onde se podería avaliar a posibilidade da explotación da enerxía eólica a grande escala. O municipio de Mos ten unha parte ó Leste o Oeste que está dentro da área do monte Galleiro e Galiñeiro respectivamente, incluída no Plan Sectorial Eólico de Galicia como áreas en investigación, se ben inda non están dentro do plan de maneira definitiva nin existen parques eólicos preexistentes ou en tramitación. A Figura 4 presenta a área dentro do Plan e os mapas de vento empregados para o cálculo do potencial eólico concreto no lugar.

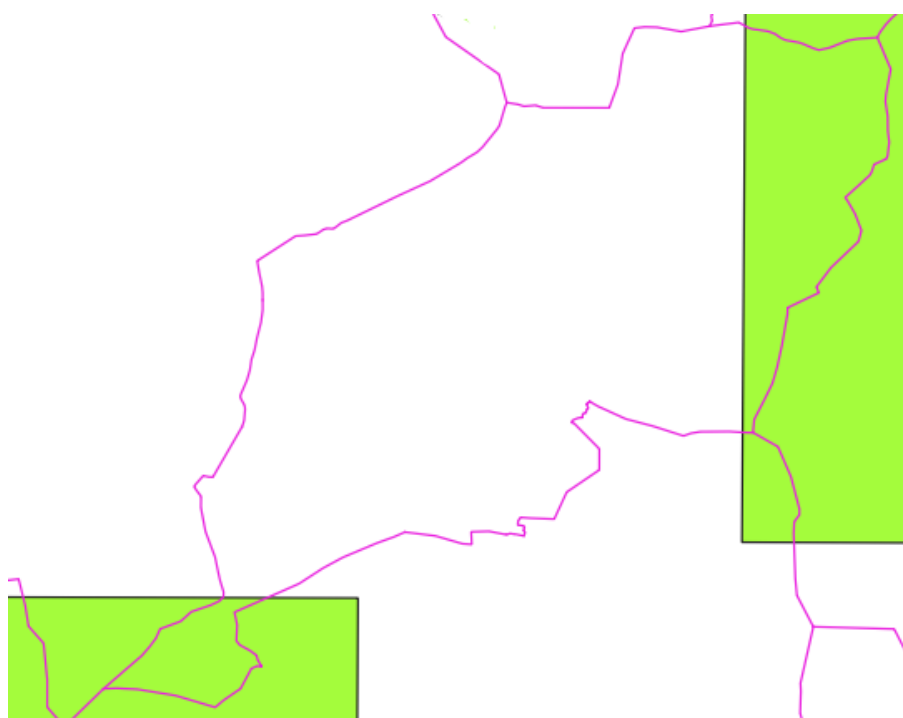


Figura 4. Plan Sectorial Eólico de Galicia en Mos [7]

Tampouco o recurso eólico a 50 m sería suficiente para a realización de proxectos de minieólica na meirande parte do territorio, con densidades de potencia media de menos de 200 W/m² na práctica totalidade da súa área. Existe un punto concreto na zona limítrofe ó Norleste do municipio onde se podería chegar a considerar, con densidades que poderían chegar ata os 600 W/m², se ben o resto do territorio non conta, en xeral, con boas zonas de recurso para a minieólica.

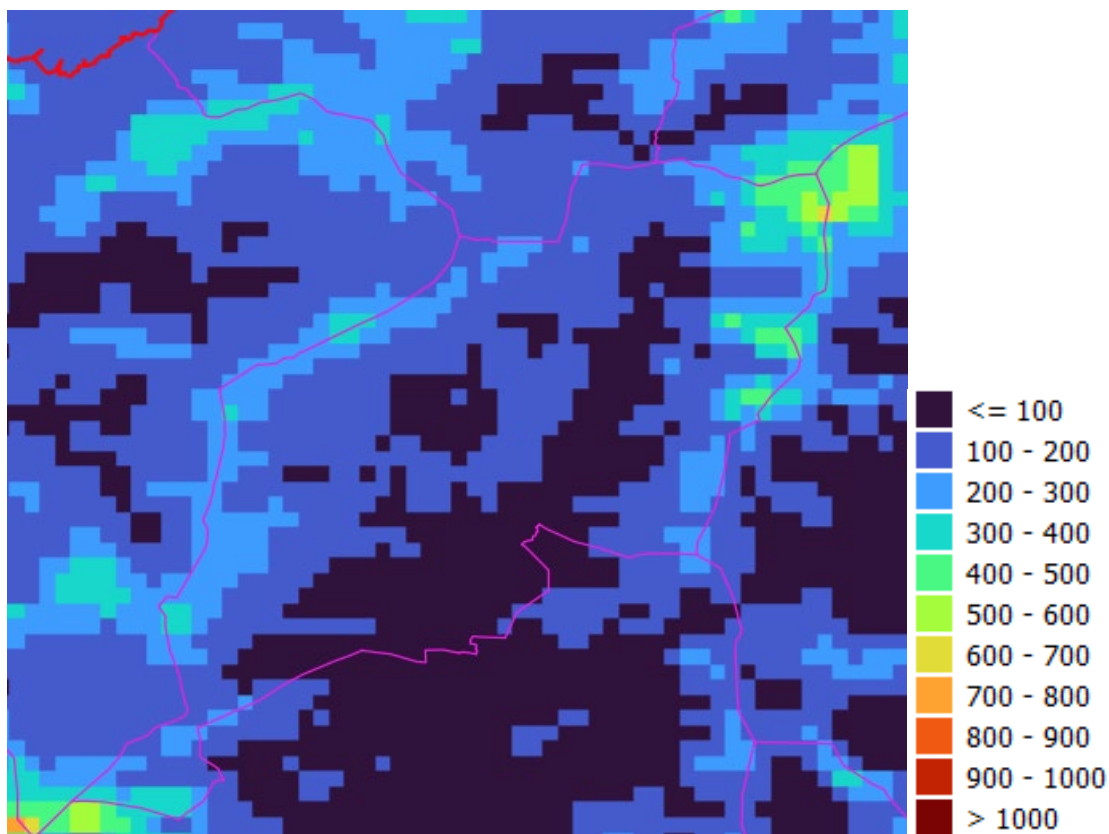


Figura 5. Densidade de potencia de vento media en Mos (50m) [7]

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

4.4. APROVEITAMENTO RECURSO RENOVABLE DE BIOGÁS

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

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

A comarca de Vigo presenta un potencial de xeración de biogás de orixe gandeiro moderado-baixo con respecto do resto da provincia. O gando vacún é o que maior esterco produce, inda que non representan o maior número de cabezas, por mor de produciren mais esterco por unidade que os outros animais.

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] [10]	Produción esterco [kg/ud-día] [11]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [12]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ⁵ (MWh/ano)
Aves de curral	510	0,06	54,4	1,7	8,4
Ovellas e cabras	110	2	17,7	3,9	19,7
Vacas	265	35	17,7	164,2	832,2
Porcos	26	5	11,8	1,5	7,8

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.

Gando	Cabezas [ud] [10]	Produción esterco [kg/ud- día] [11]	Produción específica CH ₄ [m ³ /tm esterco] [12]	Produción CH ₄ [m ³ /día]	Potencial enerxía ⁵ (MWh/ano)
TOTAL				171,3	868,2

4.5. APROVEITAMENTO DO RECURSO RENOVABLE XEOTÉRMICO

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

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

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

Onde:

- RBA_i : Recurso Base Accesible [GWh].
- V_i : Volume de terreo desde a superficie ata a profundidade considerada [m³].
- ρ_i : Densidade media da columna rocosa [kg/m³]. Para os materiais que se topan no noso subsolo, tómase valor medio de 2.600 kg/m³.

- C_i : Capacidade calorífica da columna rocosa [GWh/kg-°C]. Para os materiais que se atopan no noso subsolo, tómasse o valor medio de $2,5 \cdot 10^{-10}$ GWh/kg-°C.
- T_i : Temperatura á profundidade considerada [°C]. Considérase 30°/km.
- T_0 : Temperatura media anual da superficie [°C]. Considérase de 13 °C.

Tendo en conta a superficie do municipio (53 km²), 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	1.290	388
100	5.170	1.550
2.000	$2,07 \cdot 10^6$	$6,20 \cdot 10^5$
10.000	$5,17 \cdot 10^7$	$1,55 \cdot 10^7$

4.6. SEGUINTES PASOS

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

- **Estudo de afeccións:** Caracterización das afeccións a todos os niveis (ambientais, plans sectoriais, infraestrutura enerxética, ferrocarril, estradas, ríos e regatos, patrimonio, telecomunicacións, normativa urbanística, etc.). En xeral, estudar se existise algún condicionante crítico que fixese inviable o proxecto.
- **Estudo previo:** Nesta fase seleccionárase unha configuración tipo de equipos que permita calcular unha produción estimada en base a uns datos de recurso. Os

⁶ Considérase un factor de recuperación do 30 %.

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.
- **Pre-proxecto:** Validado o deseño, o grupo promotor lanzará a proxecto. Poderán ser necesarias a realización de medicións de diferente índole previas á fase de proxecto (estudos topográficos, xeotécnicos, inundacións, etc.). 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.
- **Proxecto:** O obxectivo desta fase é a definición e elaboración dos diferentes documentos para a tramitación do proxecto renovable. Ademais do proxecto de execución, será necesario dependendo do caso, a memoria ambiental, estudos específicos, separatas para organismos afectados, etc.
- **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.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	30
		INFORME	

5. ESTUDO DE APROVEITAMENTO DE CUBERTAS MUNICIPAIS PARA A FOTOVOLTAICA

Os recursos dispoñibles no territorio de Mos 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 (+600°) que hoxe en día empregan combustibles fósiles e cuxa alternativa renovable inda precisa de desenvolvemento [13].

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 deste 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

Dado que non se aporta consumo municipal, nin público nin privado, para elaborar unha curva de carga, terase en conta o consumo promedio dunha vivenda en España. Suporase o consumo medio segundo o IDAE, de 4.000 kWh/ano, e a forma da curva das tarifas 2.0TD segundo ESIOS (REE) do ano 2024. O número de vivendas considerado será tal que o excedente da instalación fotovoltaica se limite ó 5 %.

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 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.

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

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	32
		INFORME	

- 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 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:

- Investimento total no activo (CAPEX).
- Gastos de operación e mantemento (OPEX).
- 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.
- 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.
- Taxa Interna de Retorno (TIR): Custo do capital para o cal o VAN sería cero.
- Período de retorno ou *payback period*: Período estimado no que se espera recuperar o investimento inicial.

B. Indicadores económicos

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	33
		INFORME	

- 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.
- 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.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	34
		INFORME	

- 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 un listado de referencias catastrais de edificios de titularidade municipal aportado polo Concello.

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 as premisas consideradas de partida:

- 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.
- 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 e tamén dado que o número de participantes sería moi baixo.
- 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

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	35
		INFORME	

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.

Valores das hipóteses de cálculo

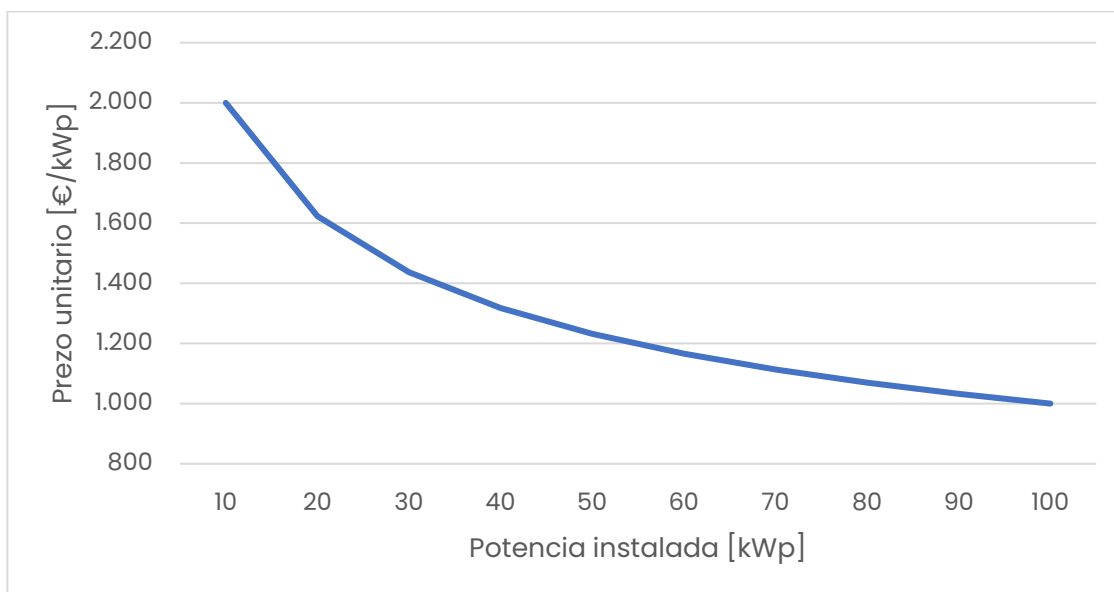
Os datos de partida concretos para o cálculo financeiro son os seguintes:

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

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.

Gráfica 3: Prezo unitario considerado de execución do proxecto fotovoltaico¹¹

- Custo do capital [%]: 6,5
- Custo de reposición dos inversores (ano 13): 110.000 €
- 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.

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

¹¹ Prezo referencia baseado en datos do Cype e axustado ó contexto galego a partires de consultas realizadas a empresas galegas do sector.

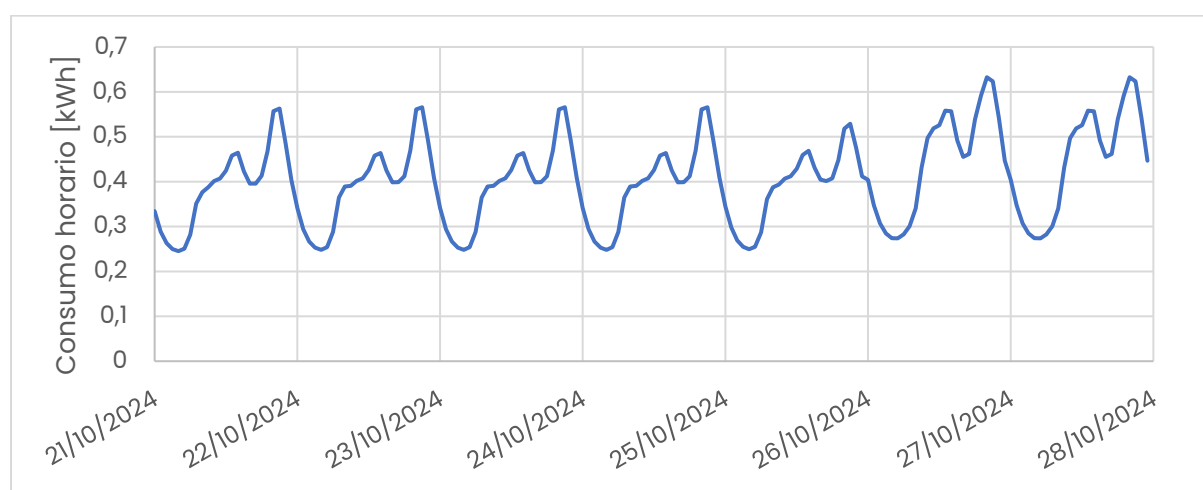
R_m : rendemento esperado do mercado [%]

$R_m - R_f$: prima de risco do mercado, considerada nun 5 %

5.2. RESULTADOS DO ESTUDO

5.2.1. ESTIMACIÓN DA CURVA DE CONSUMO

Elabórase a curva de consumo dun fogar tipo, baseada nos datos do IDAE e de REE. Para unha semana do mes de outubro, o perfil segue a Gráfica 4.



Gráfica 4: Curva de consumo dun fogar tipo

5.2.2. ESTIMACIÓN DA POTENCIA MÁXIMA INSTALABLE

De todos os edificios aportados polo Concello non foron considerados neste estudo os representados na Tabla 5. Lémbrese que nas cubertas de amianto non é posible instalar paneis fotovoltaicos segundo a normativa actual.

Tabla 5: Edificios descartados

Edificio	Referencia catastral	Motivo descarte
Casa do Concello	36033A051000760001DQ	< 20 kWp
Edificio de Urbanismo, Medio Ambiente e CIM	36033A051002480001DX	< 20 kWp
Policía Local	36033A034000010001DJ	< 20 kWp
Centro de Desenvolvemento Local	36033A0330037700001DE	Cubertas de amianto

Edificio	Referencia catastral	Motivo descarte
(CDL) e arquivos municipais		
Atención Temperá	36033A003000870001DG	< 20 kWp
Nave de Emerxencias	36033A043011280000ST	Cubertas de amianto e < 20 kWp
Gardería Veigadaña	36033A044010700001DU	< 20 kWp

A continuación preséntase o dimensionamento previo sobre as cubertas dos 10 edificios a estudar:

- **Edificio multiusos**

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

- Referencia catastral: 36033A050003490001DB
- Localización: 42°11'39.4"N 8°37'56.2"W
- Azimut Sur¹²: 86° / -94° / 0°
- Inclinación: 5° (coplanar¹³) / 5° (coplanar) / 5° (inclinada¹⁴)
- Producción específica (PvGIS): 1.148 / 1.134 / 1.191 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 498 m²
- Número de paneis: 188
- Potencia instalable: 94 kWp
- Producción anual: 108,3 MWh

¹² O azimut dun panel solar (campo solar) é o ángulo que forma a súa orientación no plano horizontal respecto ó Sur.

¹³ Nunha instalación coplanar a inclinación da cuberta e do campo solar son coincidentes.

¹⁴ Cuberta plana. Os paneis deben ter sempre unha inclinación mínima para que naturalmente se limpen coa choiva, polo que en cubertas planas deben ir inclinados. Considérase estrutura tipo lastrada de 5° de inclinación.



Figura 6. Cubertas edificio multiusos

- **Biblioteca e gardería Porteliña**

- Referencia catastral: 36033A050002360001DK
- Localización: 42°11'30.7"N 8°38'17.3"W
- Azimut Sur: 3°
- Inclinación: 25° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.309 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 175 m²
- Número de paneis: 66
- Potencia instalable: 33 kWp
- Producción anual: 43,2 MWh



Figura 7. Cubertas edificio biblioteca de gardería Porteliña

- **Pavillón e piscina municipal Óscar Pereiro**

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

- Referencia catastral: 36033A040011000001DH
- Localización: 42°11'51.4"N 8°38'04.6"W
- Azimut Sur: -72 / 18 / -162 / 108 °
- Inclinación: 5 / 5 / 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.155 / 1.190 / 1.091 / 1.127 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 498 m²
- Número de paneis: 188
- Potencia instalable: 94 kWp
- Producción anual: 107,2 MWh



Figura 8. Cubertas pavillón e piscina municipal Óscar Pereiro

- **Gardería Coto Torrón**

Consideradas 2 orientacións no mesmo edificio: Orientación 1 / Orientación 2.

- Referencia catastral: 36033A052007500001DW
- Localización: 42°11'36.0"N 8°38'42.5"W
- Azimut Sur: -75 / 105 °
- Inclinación: 25 / 25 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.164 / 1.027 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 186 m²
- Número de paneis: 70
- Potencia instalable: 35 kWp

- Producción anual: 38,2 MWh



Figura 9. Cubertas gardería Coto Torrón

- **CEIP Peña de Francia**

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

- Referencia catastral: 36033A0330038000001DE
- Localización: 42°12'31.6"N 8°38'42.4"W
- Azimut Sur: -77 / 103 / -48 / -48 / 42 °
- Inclinación: 5 / 5 / 5 / 10 / 10 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.140 / 1.116 / 1.162 / 1.186 / 1.193 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 1.683 m²
- Número de paneis: 635
- Potencia instalable: 317,5 kWp
- Producción anual: 364,8 MWh



Figura 10. Cubertas CEIP Peña de Francia

- **CEIP Mestre Valverde Maio**

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

- Referencia catastral: 36033A058002180001DU
- Localización: 42°10'17.0"N 8°37'32.9"W
- Azimut Sur: 0 / 90 / -90 / 87 / 93 °
- Inclinación: 5 / 5 / 5 / 10 / 10 ° (coplanares todas menos a primeira¹⁵)
- Producción específica (PvGIS): 1.191 / 1.143 / 1.138 / 1.143 / 1.132 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 1.683 m²
- Número de paneis: 442
- Potencia instalable: 221 kWp
- Producción anual: 241,3 MWh

¹⁵ Cuberta plana. Suponse estrutura inclinada tipo lastrada a 5°.



Figura 11. Cubertas CEIP Mestre Valverde Maio

- **CEIP Petelos**

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

- Referencia catastral: 36033A040011070001DP
- Localización: 42°11'44.7"N 8°37'58.4"W
- Azimut Sur: -30 / 60 / -30 / 150 °
- Inclinação: 10 / 10 / 5 / 5 ° (coplanar)
- Producción específica (PvGIS): 1.216 / 1.188 / 1.183 / 1.097 kWh/kw
- Superficie ocupada (paneis): 270 m²
- Número de paneis: 102
- Potencia instalable: 51 kWp
- Producción anual: 60,3 MWh



Figura 12. Cubertas CEIP Petelos

- **CEIP Mestre Martínez Alonso**

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

- Referencia catastral: 36033A028000800001DU
- Localización: 42°12'03.7"N 8°36'28.4"W
- Azimut Sur: 0 / -51 / 129 °
- Inclinación: 10 / 5 / 5 ° (coplanares todas menos a primeira¹⁶)
- Producción específica (PvGIS): 1.176 / 1.156 / 1.095 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 827 m²
- Número de paneis: 312
- Potencia instalable: 156 kWp

¹⁶ Cuberta plana. Suponse estrutura inclinada tipo lastrada a 5°.

- Producción anual: 180,2 MWh



Figura 13. Cubertas CEIP Mestre Martínez Alonso

- **CEIP Antín Cela**

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

- Referencia catastral: 36033A071003190001DP
- Localización: 42°10'00.4"N 8°38'53.5"W
- Azimut Sur: -44 / 136 / 46 / 46 / -44 °
- Inclinación: 5 / 5 / 5 / 10 / 10 ° (coplanares)
- Producción específica (PvGIS): 1.175 / 1.101 / 1.173 / 1.199 / 1.202 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 360 m²
- Número de paneis: 272
- Potencia instalable: 136 kWp
- Producción anual: 158,5 MWh



Figura 14. Cubertas CEIP Antín Ceta

- **Edificio de Mos Axuda**

Consideradas 2 orientacións no mesmo edificio: Orientación 1 / Orientación 2. O edificio de vías e obras, na mesma referencia catastral, non se considera por ter cubertas de amiando.

- Referencia catastral: 36033A03300377
- Localización: 42°12'35.2"N 8°39'08.8"W
- Azimut Sur: -46 / 44 °
- Inclinação: 20 / 20 ° (coplanares)
- Producción específica (PvGIS): 1.126 / 1.241 kWh/kW
- Superficie ocupada (paneis): 124 m²
- Número de paneis: 47
- Potencia instalable: 23,5 kWp
- Producción anual: 28,9 MWh



Figura 15. Cubertas Mos Axuda

A cubertas dos edificios multiusos, Porteliña, CEIP Mestre Valverde Maio, e Mos Axuda terían 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 nestas ubicacións, 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 radio de 2.000 metros nos que os consumidores interesados se poderán integrar no proxecto da comunidade enerxética (autoconsumo fotovoltaico en cuberta). Practicamente a totalidade da zona urbana de Mos entraría no radio, se ben unha pequena parte ó Norte e Sur quedarían fóra. A Figura 16 mostra a situación dos proxectos e os radios para á adhesión a eles.

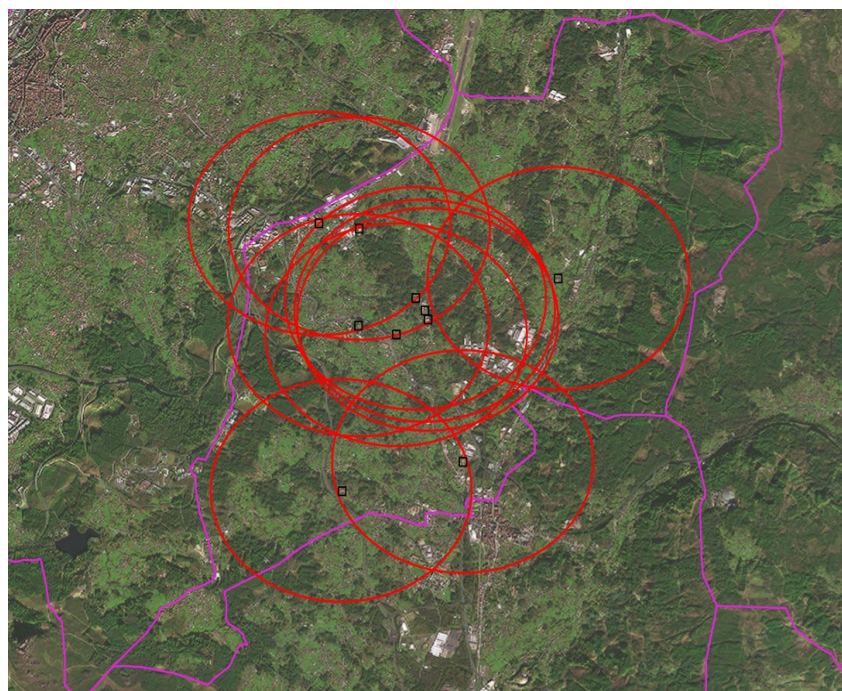


Figura 16. Radios de 2.000 m para o autoconsumo colectivo

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

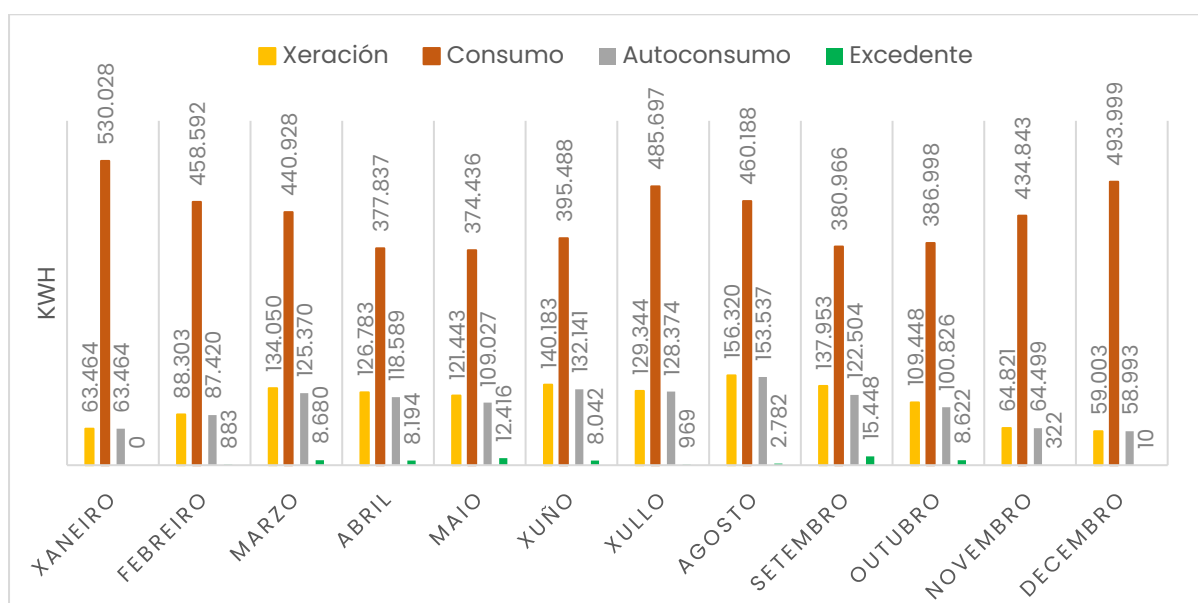
Tabla 6: Resumo da potencia instalable nos edificios municipais

Edificio	Potencia [kWp]	Producción específica [kWh/kW]	Producción anual [MWh]
Edificio multiusos	94	1.152	108,3
Biblioteca e gardería Porteliña	33	1.309	43,2
Piscina e pavillón Óscar Pereiro	94	1.140	107,2
Gardería Coto Torrón	35	1.091	38,2
CEIP Peña de Francia	317,5	1.149	364,8
CEIP Mestre Valverde Maio	211	1.144	241,3
CEIP Petelos	51	1.182	60,3
CEIP Mestre Martínez Alonso	156	1.156	180,3
CEIP Atín Cela	136	1.166	158,5

Edificio	Potencia [kWp]	Producción específica [kWh/kW]	Producción anual [MWh]
Mos Axuda	23,5	1.231	28,9
TOTAL	1.151	1.156¹⁷	1.331,1

5.2.3. BALANCE ENERXÉTICO

Considerando como criterio de deseño a mimización do excedente da instalación ata un 5%, poderíase incluír á comunidade enerxética un total de 1.305 fogares tipo (aproximadamente un 23 % dos fogares do municipio). O balance enerxético, incluíndo o consumo de todos os fogares indicados, refléxase na Gráfica 5. Pódese ver un excedente baixo, sendo nulo nos meses de inverno e moi baixo nos meses de verán, o que repercute directamente nun porcentaxe de enerxía autoconsumida elevada.



Gráfica 5: Balance enerxético mensual

A cobertura da demanda sitúase neste caso no 24 %, é dicir, que a enerxía demandada da rede por parte dos fogares (considerando unha curva de consumo tipo) reduciríase esa cantidade para esa potencia fotovoltaica.

¹⁷ Media ponderada da produción de todos os edificios respecto da potencia considerada de instalación.

Tabla 7: Balance enerxético anual

	CONSUMO [MWh]	XERACIÓN [MWh]	EXCEDENTE [MWh]	AUTOCONSUMO [MWh]
TOTAL	5.220	1.331	66	1.265
TOTAL SOBRE A XERACIÓN			5,0 %	95,5 %
COMERTURA DA DEMANDA				24,2 %

5.2.4. CÁLCULO DOS INDICADORES FINANCEIROS

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 8 resume os resultados dos prezos de instalación estimados.

Tabla 8: Resumo dos prezos de instalación por ubicación

Edificio	Potencia [kWp]	Prezo unitario [€/kWp]	Prezo instalación [€]
Edificio multiusos	94	1.020	95.880
Biblioteca e gardería Porteliña	33	1.400	46.200
Piscina e pavillón Óscar Pereiro	94	1.020	95.880
Gardería Coto Torrón	35	1.370	47.950
CEIP Peña de Francia	317,5	710	225.425
CEIP Mestre Valverde Maio	211	800	168.800
CEIP Petelos	51	1.220	62.220
CEIP Mestre Martínez Alonso	156	870	135.720
CEIP Atín Cela	136	910	123.760
Mos Axuda	23,5	1.550	36.425

Edificio	Potencia [kWp]	Prezo unitario [€/kWp]	Prezo instalación [€]
TOTAL	1.151	902,05¹⁸	1.038.260

5.2.4.2. CÁLCULO FINANCEIRO

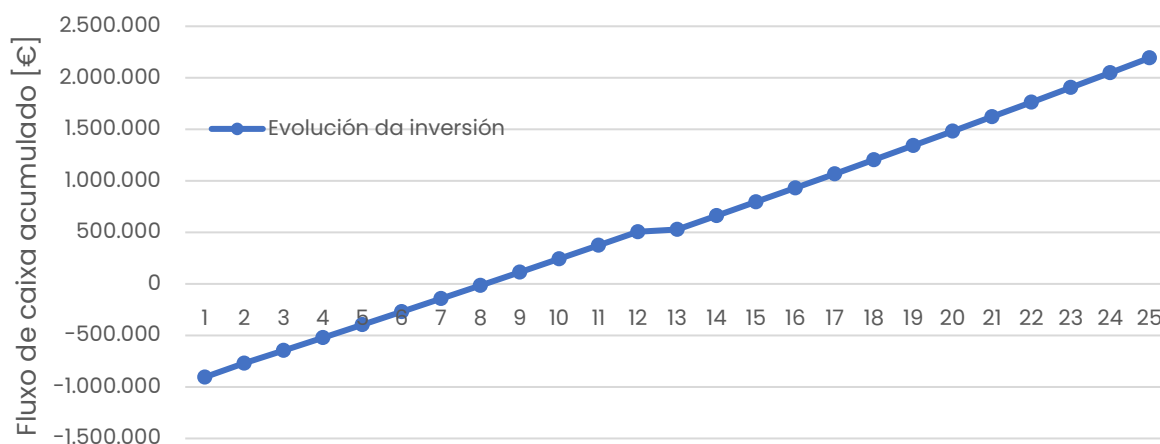
Neste apartado calcúlanse os fluxos de caixa esperados no período de cálculo (Tabla 9), así como outros indicadores financeiros.

Tabla 9: Fluxos de caixa

ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]	ANO	FLUXO DE CAIXA [€]	ACUMULADO [€]
0	-1.038.260	-1.038.260	14	133.388	661.596
1	133.761	-904.499	15	134.329	795.925
2	134.814	-769.685	16	135.279	931.203
3	123.666	-646.018	17	136.240	1.067.443
4	124.503	-521.515	18	137.210	1.204.653
5	125.349	-396.166	19	138.191	1.342.844
6	126.205	-269.961	20	139.182	1.482.026
7	127.068	-142.893	21	140.183	1.622.208
8	127.942	-14.952	22	141.193	1.763.402
9	128.825	113.874	23	142.215	1.905.616
10	129.720	243.593	24	143.246	2.048.862
11	130.623	374.216	25	144.289	2.193.151
12	131.535	505.751	TOTAL		2.193.151 €
13	22.457	528.208			

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

¹⁸ Media ponderada do prezo unitario de todas as instalacións respecto da potencia considerada de cada unha delas.



Gráfica 6: Fluxos de caixa

A modo de resumo, expóñense a continuación na Tabla 10 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 10: Resultados da inversión con subvención

PORCENTAXE SUBVENCIONADA [%]	INVESTIMENTO [€]	AFORRO ACUMULADO [€]	TIR [%]	PERÍODO DE RETORNO [ano]
Sen subvención	1.038.260	2.193.151	11,4	8,1
20	830.608	2.400.803	14,9	6,5
30	726.782	2.504.629	17,2	5,7
40	622.956	2.608.455	20,3	4,9
50	519.130	2.712.281	24,6	4,0
60	415.304	2.816.107	31,0	3,2

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 11.

Tabla 11: Resumo de indicadores

TIPO	INDICADOR	RESULTADO
Económico ¹⁹	LCOE [€/MWh]	80,2
	Custo – Beneficio	1,50
	Impacto económico [1-5]	3
Financeiro	CAPEX [€]	1.038.260
	OPEX [€]	462.327
	VAN [€]	518.207
	TIR [%]	11,4
	Período de retorno [ano]	8,1
Social	Participación cidadá ²⁰ [1-5]	4
	Equidade no acceso a beneficios ²¹ [1-5]	4
Ambiental	Redución da pegada de CO ₂ [tm CO ₂ /ano]	165
	Mellora na calidade do aire ²² [1-5]	5

¹⁹ 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.

²⁰ Dado que se trata dun estudo, en principio, dun autoconsumo colectivo coa posibilidade de integración de veciños significativa (23% do total municipal), polo que a participación social é elevada.

²¹ Asísumese un apoio do concello para a inclusión de fogares vulnerables no proxecto.

²² 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).



TIPO	INDICADOR	RESULTADO
	Impacto no solo ²³ [1-5]	5
Técnico	Producción [MWh/ano]	1.331
	Autoconsumo [MWh/ano]	1.265
	Excedente [MWh/ano]	66
	Producción específica [kWh/kW]	1.156
	Índice de autoconsumo [%]	95
	Cobertura da demanda [%]	24,2
	Fiabilidade ²⁴ [1-5]	4
	Integración almacenamento e mobilidade ²⁵ [1-5]	1

²³ Posto que a instalación se executa sobre cubertas existentes, é nulo.

²⁴ 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.

²⁵ 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 Mos.

O municipio de Mos ten na actualidade un consumo enerxético con forte dependencia de combustibles fósiles. No caso concreto da electricidade, a industria presentan un consumo moi superior ó residencia e servizos, acadando 37,5 GWh o último ano, o 54 % do total de 69,8 GWh.

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 1.360 e 1.224 kWh/kW, interesantes para o desenrolo fotovoltaico. De toda a superficie de cubertas do municipio, estímase que existe espazo para instalar aproximadamente 108,7 MW, o que podería producir potencialmente 133,1 GWh eléctricos anuais, practicamente duplicando ó consumo eléctrico actual do municipio.

 OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	57
		INFORME	

- **Potencial eólico**

O municipio de Mos non presenta recurso suficiente para o desenvolvemento da gran eólica e minieólica na práctica totalidade do territorio municipal. Destácase unha pequena área na fronteira Leste, no monte Galleiro.

- **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 15 GWh 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 868 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 Mos evidencia un potencial baixo, derivado da súa actividade agrícola e gandeira.

- **Potencial xeotérmico**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



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 388 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 titularidade municipal** para a explotación da fotovoltaica para o autoconsumo colectivo. O estudo estima a potencia que se podería chegar a instalar en cada edificio 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 10 edificios considerados é de 1.331 MWh/ano, para unha potencia de 1.151 kWp instalados e 1.156 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 en todos os casos.

Do balance enerxético pódese concluír que, para un total de 1.305 vivendas (23 % dos fogares 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 (165 Tm 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 pode chegar a ser moi elevada, ó tratarse dun autoconsumo colectivo onde está incluída a administración local, que cedería as cubertas ou incluso podería ser un participante mais con consumos municipais, e un número elevado de fogares. Na medida na que se poidan incorporar todos os consumos (1.305 fogares) á comunidade enerxética, este indicador será alto. 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.

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	59
		INFORME	

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. Das 10 posibles ubicacións, aquelas que permitirían superar os 100 kW serían os colexios de Peña de Francia e Mestre Valverde Maio.

Este informe presenta un estudo de viabilidade partindo dunhas premisas de consumo específicas. O documento identifica un potencial en 10 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 Mos, 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] ASEME, CIDE, E-DISTRIBUCIÓN, E-REDES, I-DE, UFD, VIESGO, «datadis,» [En línea]. Available: <https://datadis.es/home>. [Último acceso: Maio 2025].
- [2] Instituto Galego da Enerxía, «INEGA,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.inega.gal/gl/publicacions/enerxia-en-galicia/consumo-de-enerxia>. [Último acceso: Abril 2025].
- [3] Xunta de Galicia, «SIOTUGA,» [En línea]. Available: <https://siotuga.xunta.gal/siotuga/>. [Último acceso: Maio 2025].
- [4] Oficina de Transformación Comunitaria da Deputación de Pontevedra, «Informe Provincial - Estudo Enerxético Deputación de Pontevedra,» 2025.
- [5] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2021. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [6] Instituto Geográfico Nacional, «IGN,» [En línea]. Available: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>. [Último acceso: Maio 2025].
- [7] Danish Energy Agency, «Global Wind Atlas,» [En línea]. Available: <https://www.globalwindatlas.info>. [Último acceso: abril 2025].
- [8] Xunta de Galicia, «Inventario Forestal Continuo de Galicia,» 2024. [En línea]. [Último acceso: Abril 2025].
- [9] Xunta de Galicia, «Sintema de indicadores da administración dixital,» [En línea]. Available: <https://indicadores-forestal.xunta.gal/portal-bi-internet/dashboard/Dashboard.action>. [Último acceso: Maio 2025].
- [10] Instituto Nacional de Estadística, «Explotaciones ganaderas por tipo de ganado,» [En línea]. Available: <https://www.ine.es>. [Último acceso: abril 2025].
- [11] Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Argentina , «Manual del biogás».
- [12] Agencia Andaluza de la Energía, «Estudio Básico del Biogás,» 2011.
- [13] 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].
- [14] Instituto Galego de Estatística, «IGE,» 2022. [En línea]. Available: https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0304007. [Último acceso: abril 2025].
- [15] 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.
- [16] Instituto Galego de Estatística, «Censo de poblacion y viviendas,» 2011.
- [17] 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].

+Renovables OFICINA DE TRANSFORMACIÓN COMUNITARIA OTC DEPO		XULLO 2025	61
		INFORME	

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

[19] 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].

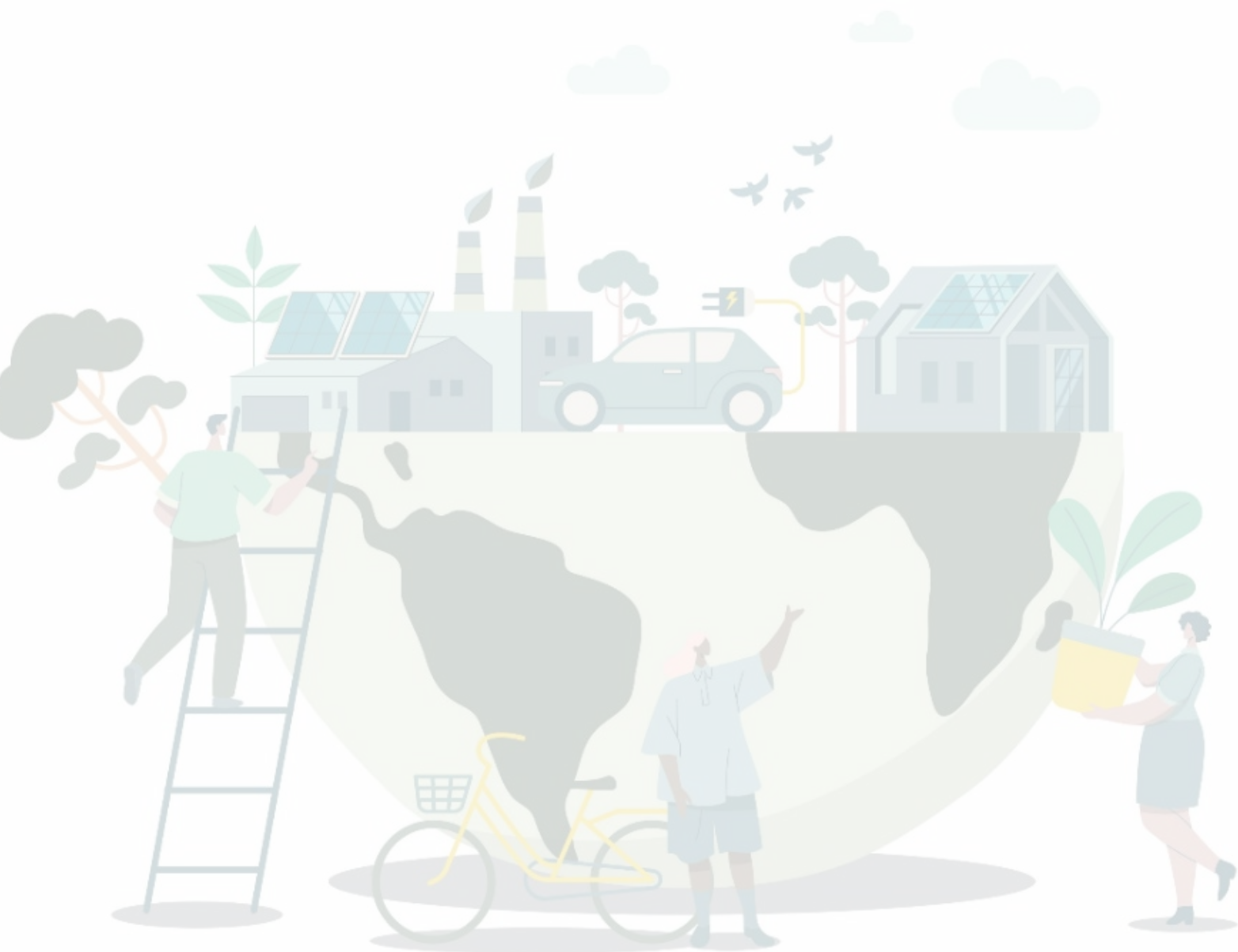


Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



+Renovables

OFICINA DE TRANSFORMACIÓN
COMUNITARIA OTC DEPO



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

