

DESARROLLO DEL POTENCIAL SOLAR

Comarca Suroeste Madrid

Casarrubuelos

Un proyecto apoyado por

M Más
Madrid

Febrero 2025

Índice

Presentación	3
Caso de estudio:Casarrubuelos	12
Notas metodológicas	36
Preguntas Frecuentes sobre Comunidades Energéticas	37

1 Presentación

La transición ecológica es el proceso de cambio hacia modelos de vida, de producción, de consumo y de relación con el medio ambiente sostenibles, que reviertan las causas del cambio climático de origen antropológico y que aproveche las oportunidades que emergen de la necesidad de cambio para generar sociedades más justas, saludables y en armonía con el entorno medioambiental en el que se desarrollan.

Las ciudades son responsables de la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero y por ello, abordar medidas para la transición ecológica a nivel local es una necesidad, pero, al mismo tiempo, es una oportunidad para implementar mejoras en servicios energéticos más rentables y sostenibles y para contribuir a mejorar el medio ambiente, la movilidad y contribuir al desarrollo económico local.

El reto de la transición hacia modelos de desarrollo social, económico y medioambiental sostenibles pasa por acelerar el despliegue de las energías renovables también a nivel municipal que, además de tener mínimas emisiones de gases de efecto invernadero (en su ciclo de vida) tiene dos ventajas clave para acelerar su despliegue: las tecnologías de generación con energías renovables son más baratas que las alternativas convencionales (especialmente para generación de electricidad) y los recursos energéticos están distribuidos y accesibles en el territorio. La combinación de estas ventajas facilita la participación de la ciudadanía, las pymes y las autoridades locales en la descarbonización de los servicios energéticos.

Los ciudadanos, las pymes y los municipios están cada vez más interesados en participar en el diseño y producción de los servicios energéticos que consumen, transitando de meros consumidores a “prosumers” (combinación entre productor y consumidor.) y las legislaciones Europea, nacional y regional apoyan las acciones locales (incluyendo subvenciones y financiación) en materia de energía.

Compartir energía para avanzar en la transición energética

La figura, aún incipiente, de las Comunidades Energéticas Locales (CEL) permite que los ciudadanos, pymes, cooperativas o entidades locales se involucren y participen de manera activa en la lucha contra el cambio climático, al mismo tiempo que se benefician de otras ventajas socio-económicas.

La participación de los ciudadanos, empresas y entidades locales no solo fortalece la adopción de energías renovables, sino que también promueve un sentido de responsabilidad compartida en la gestión y el consumo de energía.

Los ayuntamientos son determinantes para impulsar (y facilitar) medidas alineadas con la transición hacia modelos de bienestar y desarrollo social, económico y medioambiental sostenibles y justos. Por ejemplo:

- Dando ejemplo de integración de las energías renovables de producción local en instalaciones y servicios municipales (desarrollando el autoconsumo municipal)
- Incentivando el autoconsumo colectivo mediante la participación del Ayuntamiento en Comunidades Energéticas Locales (CEL) o Comunidades de Energías Renovables (CER), ya sea como asociado y/o mediante la cesión de cubiertas y suelos de titularidad municipal para instalaciones FV, puntos de recarga de vehículos eléctricos, etc.
- Implementando medidas de apoyo a la movilidad urbana sostenible mediante la instalación de pérgolas FV como puntos de carga de vehículos eléctricos (VE) y, al mismo tiempo, como plazas de aparcamiento para VE
- Mejorando la eficiencia energética en los servicios y actuaciones municipales
- Potenciando y manteniendo los sumideros forestales.
- Gestionando los residuos para incrementar la circularidad y reducir su impacto medioambiental
- Ofreciendo bonificaciones fiscales (en IBI, ICIO, IAE) a las actuaciones de los ciudadanos y empresas alineadas con la transición energética

Objetivos del proyecto

En el contexto de trabajo colaborativo y descentralizado que impulsa Mas Madrid (“gestión por proyectos”), varias asambleas locales de la Comarca Suroeste de Madrid propusieron (en 2023) y han abordado un “Proyecto Solar” para analizar el potencial de aprovechamiento de la energía solar incidente en las cubiertas de los edificios de titularidad pública o municipal en Municipios de la Comarca Suroeste de la Comunidad de Madrid.

Los objetivos que han guiado este trabajo son:

- Analizar el potencial solar (fotovoltaico) en edificios públicos de la Comarca Suroeste de Madrid como estudio previo de viabilidad de casos.
- Aportar análisis realistas sobre la viabilidad económica de cada caso de estudio que sirvan para motivar a los grupos de gobierno de Ayuntamientos del Suroeste de Madrid para la adopción de medidas de desarrollo del potencial solar en su localidad
- Analizar la viabilidad de desplegar Comunidades de Energías Renovables (CER) en estos municipios (recopilando información sobre legislación aplicable, contactando con potenciales proveedores de servicios energéticos y promoviendo primeras CER en estos Municipios)

Entre las motivaciones principales del proyecto está el contribuir a concienciar a las Corporaciones Locales sobre las ventajas de transitar a modelos de consumo y producción energética sostenibles a nivel local

Alcance del estudio

En esta fase del proyecto se ha abordado un análisis previo de viabilidad económica y del potencial de generación de electricidad con tecnología solar fotovoltaica (FV) instalable/instalada en las cubiertas de 63 edificios públicos de 4 municipios de la zona Suroeste de Madrid: Casarrubuelos, Sevilla la Nueva, Villaviciosa de Odón y Boadilla del Monte. Estos municipios cubren una diversidad de tamaños de población, de número de edificios públicos candidatos y de desarrollo del autoconsumo fotovoltaico en los edificios municipales.

Municipio	Casarrubuelos	Sevilla la Nueva	Villaviciosa de Odón	Boadilla del Monte
Habitantes (INE 23)	4.062	9.551	28.750	64.742
Estimación demanda total electricidad MWh/año	20.501	48.204	145.101	326.753
Emisiones totales CO ₂ Ton CO ₂ -eq/año	19.802	46.561	140.156	315.617
Asociado a la Red Española de Ciudades por el Clima (Dic. 23)	NO	NO	SI	NO
Asociado al Pacto Mundial de Alcaldes por el Clima	SI	NO	SI	SI
Asociado a la Red Española Ciudades Saludables	SI	SI	NO	SI
¿Tienen o están impulsando alguna comunidad energética con apoyo municipal? (Dic. 24)	SI	NO	NO	NO
¿Existen exenciones municipales en tasas municipales por autoconsumo FV?	SI (Bonif. IBI 25% 3 años)	NO ¹	SI (Bonif IBI 20-30% 5 años)	SI (Bonif IBI 45% 3 años) ²
Dispone el municipio de instalaciones FV en funcionamiento/licitación en edificios analizados?	NO	SI (1)	SI (4)	SI (15)

1 En la actualidad no hay exenciones en el IBI por instalaciones FV de autoconsumo pero anteriormente se rebajaba un 30% de IBI durante 5 años.

2 La Bonificación de 45% durante 3 años en Boadilla va asociada a un ahorro mínimo del 40% del consumo gracias a la nueva instalación FV

Los resultados de este estudio se recogen en este informe de Presentación y Resumen y en 4 anexos, uno para cada uno de los municipios analizados:

- Anexo 1: Casarrubuelos
- Anexo 2: Sevilla la Nueva
- Anexo 3: Villaviciosa de Odón
- Anexo 4: Boadilla del Monte

El estudio previo de viabilidad por Municipios se hace para el conjunto de edificios públicos analizados a partir del estudio previo para cada uno de los edificios

Para cada Municipio se recoge un resumen del Potencial Solar FV, accesible en el [Atlas Solar Mundial del "World Bank Group", ESMAP y SOLARGIS](#)

Para cada cubierta de edificio público analizada del municipio, el anexo correspondiente incluye:

- Datos del edificio (superficie de cubierta, estimación de demanda eléctrica y coste anual)
- Mapa del recurso solar anual sobre la cubierta
- (Tabla) Resumen del análisis previo de viabilidad de instalación FV en la cubierta
- Imagen/Diseño distribución de placas FV proyectadas sobre la cubierta
- Observaciones y comentarios resultantes del análisis

Potencial Solar FV (Comarca Suroeste de la Comunidad de Madrid)

El recurso solar disponible sobre superficie horizontal y sin sombras en los municipios de la comarca suroeste de Madrid incluidos en este análisis (Villaviciosa de Odón, Boadilla del Monte, Sevilla la Nueva, y Casarrubuelos) es prácticamente el mismo en todos ellos: en el entorno de los 1560 kWh/m²/año de Radiación Global Horizontal (RGH).

La distribución horaria anual de la radiación solar (recogida en las siguientes tabla y figuras derivadas del Año Meteorológico Típico para Madrid) muestra que **la comarca recibe unas 2840 horas de sol (de día y sin nubosidad) al año, unos 100 días completamente despejados, unas 1800 horas con redición global sobre superficie horizontal (RGH) por encima de 400 W/m² y unas 2900 horas de RGH superior a 200 W/m² (curva de distribución abajo). Estos valores representan un nivel medio-alto de recurso solar en la Comunidad de Madrid.**

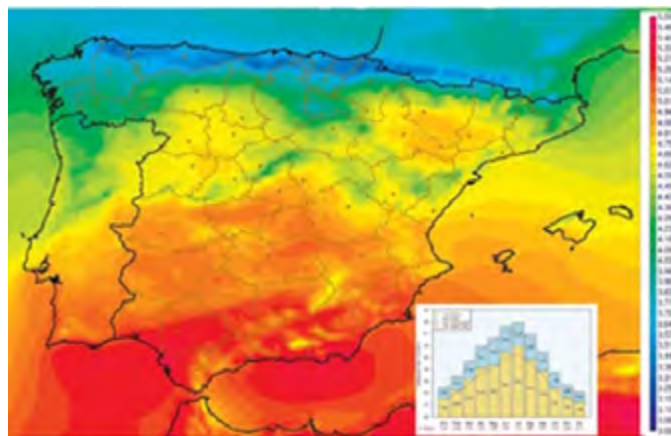
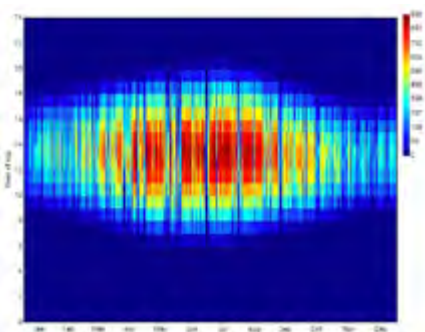


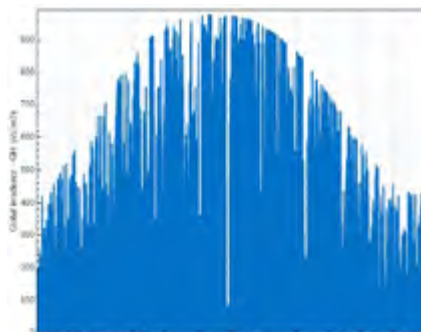
Figura 1 Recurso solar sobre superficie horizontal (Fuente Ciemat)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media mensual horas de luz	9,7	10,7	12	13,3	14,5	15	14,7	13,7	12,4	11,1	9,9	9,3	12,19
Horas sol / día	4,65	5,95	7,23	7,52	8,32	10,34	11,43	10,62	8,59	6,41	5,04	4,12	7,53
Horas sol / mes	158	173	220,8	237,6	279,8	315,6	363,5	335,4	250,2	202,7	160,7	135	2.837,9
Días despejados	7,9	6,5	7,8	5	5,2	8,9	16,8	13,5	8	6,1	6,8	6,4	98,3
Días nubosos	15	15,5	17,9	18,2	19,9	18,5	13,6	16,8	19,5	18,4	15,8	15,2	205,2
Días cubiertos	8	6,3	5,3	6,8	5,9	2,6	0,7	0,7	2,4	6,5	7,4	9,3	61,8

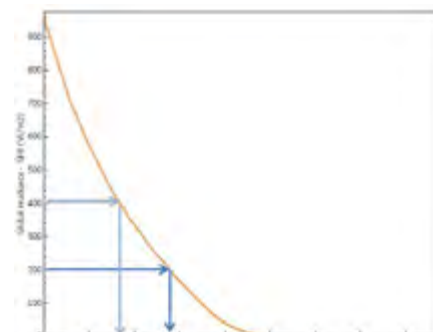
Madrid-Cuatro Vientos 690m s.n.m. Periodo de referencia 1981-2010. Fuente: Wikipedia



Distribución de la Radiación Solar Global Horizontal (RGH) horaria en Madrid (en W/m²) por día del año y hora del día



Serie temporal de la RGH típica en Madrid (W/m²)

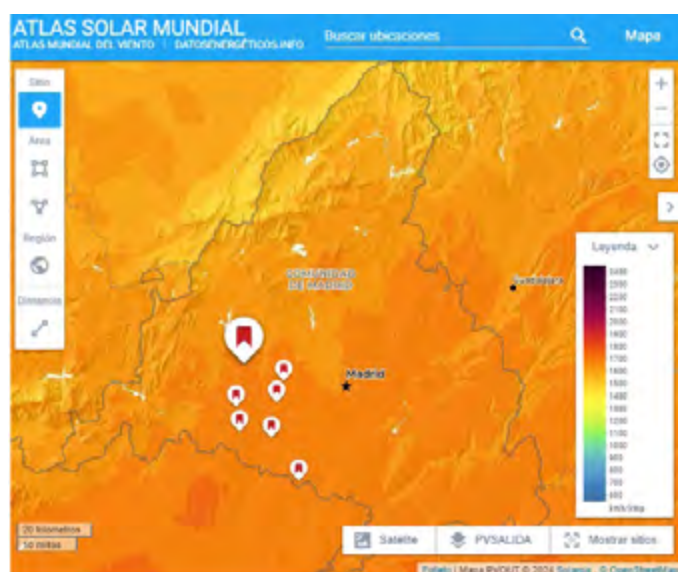


Distribución de frecuencias: número de horas del año (eje X) que superan un cierto nivel de RGH (eje Y)

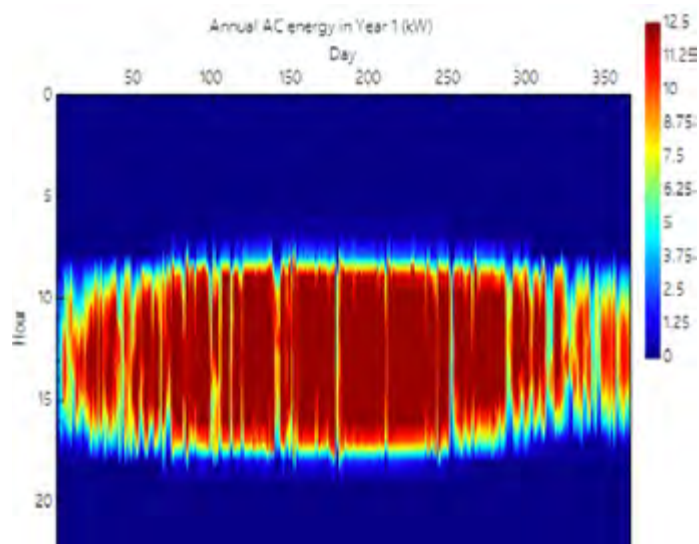
El potencial de generación de electricidad fotovoltaica (FV) a partir de este recurso solar depende, además de la magnitud del recurso, de la eficiencia de la tecnología FV elegida, de la inclinación y de orientación de los paneles FV que se instalen.

Para la Comunidad de Madrid la inclinación y orientación óptimas es de unos 36 grados con orientación hacia el Sur.

(Según el "Sistema de Información Geográfica Fotovoltaica de la Comisión Europea, [PVGIS](#)") **El potencial solar FV del corredor Suroeste esta en unos 1700 kWh(kW_pico para orientación e inclinación óptimas y de unos 1460 kWh/KW_pico para paneles FV horizontales.**



Las variaciones en el aprovechamiento de este potencial solar para instalaciones solares FV integradas sobre cubiertas o tejados dependerá de las orientaciones e inclinaciones de estas cubiertas. [El Mapa del Potencial de Energía Solar sobre Edificios del IGN³](#) proyecta la radiación solar global sobre las superficies de las cubiertas (figura a la derecha) y realiza el cálculo del potencial solar incidente sobre cubierta en cada edificio seleccionado.



Distribución de la producción de electricidad FV diaria típica en Madrid por cada kW_pico instalado (kWh/m²)/(kW_pico) para cubierta con inclinación y orientación óptimas



Resultados del Análisis del potencial solar FV en edificios públicos de los cuatro municipios

Hay una variedad de beneficios sociales, económicos y medioambientales asociados al desarrollo del Potencial Solar FV en las cubiertas de los edificios públicos en el conjunto de ayuntamientos de la Comunidad de Madrid y, en especial en la Comarca Suroeste.

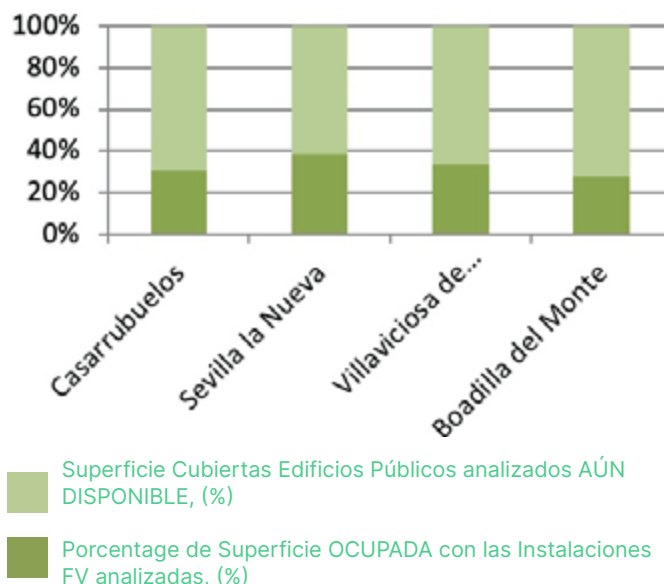
En este estudio se ha realizado un estudio previo de viabilidad económica de instalaciones fotovoltaicas para generación de electricidad en las cubiertas de 63 edificios públicos de 4 municipios del suroeste de la Comunidad de Madrid.

Edificios analizados

	Casarrubuelos	Sevilla la Nueva	Villaviciosa de Odón	Boadilla del Monte	Total
Nº Edificios analizados	9	14	19	21	63
Superficie total cubiertas m ²	8.748	14.649	22.251	46.611	92.260
Demanda elec. estimada Mwh/año	336	839	1.279	2.759	5.476
Gasto estimado total ed. €/año	45.315	113.218	110.223	372.508	676.736
Potencia FV total analizada en cubiertas (KW_pico)	446	1.023	1.242	2.184	4.807
Superficie ocupada por FV, ratio 6m ² /KW_pico (m ²)	2.675	6.140	7.451	16.106	28.845
% Superficie ocupado por FV analizado	30,6	37,0	33,5	28,1	32,6

* Coste de la electricidad asumido: 135 €/MWh (= Precio de Venta al Pequeño Consumidor, PVPC, de 2024)

El diseño de las instalaciones FV analizadas apenas ocuparían alrededor de un tercio (32,6%) de la superficie total de dichas cubiertas. (Es decir, los paneles FV ocuparían en torno a 29.000 m² del total de unos 92 m² de cubiertas de los 63 edificios). De modo que aun quedaría bastante superficie de cubiertas disponible (digamos entre otro 30% a 50% de superficie en el conjunto de cubiertas -descontando espacios para equipos en cubiertas, y sombras-) para ampliar las instalaciones FV consideradas en este estudio que podrían generar mayores excedentes de electricidad susceptibles de aumentar el autoconsumo municipal y/o de compartirse con ciudadanos del entorno en esquemas de Comunidades Energéticas Locales.



Potencial conjunto de los Sistemas FV analizados

La dimensión del conjunto de sistemas FV instalados en cubiertas analizados generarían alrededor del 124,5% de la demanda de electricidad estimada en los 63 edificios. En los 4 municipios habría excedentes de producción (con las instalaciones FV en las cubiertas de edificios públicos) que podrían compartirse con los ciudadanos (mediante Comunidades Energéticas Locales, CEL)

	Casarrubuelos	Sevilla la Nueva	Villaviciosa de Odón	Boadilla del Monte	Total
Potencia FV total analizada en cubiertas (kW_pico)	446	935	1.242	2.184	4.807
Potencia FV total analizada en cubiertas (kW_net)	393	825	1.095	1.927	4.240
Coste total instalaciones FV analizadas (est. 1100€/kW_pico) (€)	490.441	1.029.006	1.365.925	2.402.802	5.288.173
Producción FV neta (AC) Anual, conjunto ed. municipio (MWh/año)	594	1156	1.739	3.004	6.493
Demanda Eléctrica Estimada (MWh/año)	336	1101	1.279	2.759	5.476
Superficie ocupada por FV, ratio 6m ² /kW_pico (m ²)	2.675	6.140	7.451	16.106	28.845
% Demanda total cubierto con FV para conjunto edificios (%)	177,1	137,8	135,9	123,4	124,5
Exceso producción a compartir MWh/año	259	338	484	628	1.709
Nº ciudadanos con los que se puede compartir excedentes (mediante participación en CEL)*	103	230	192	249	677

* Número de ciudadanos a los que (mediante participación en Comunidades Energéticas) se podría dar cabida para que alcanzasen un 50% de autoconsumo (a ratios de consumo medio por habitante en España) con los excedentes estimados de producción en las cubiertas de edificios, (# personas)

La generación eléctrica en los 9 edificios de Casarrubuelos representa el 177% de la demanda estimada en dichos edificios públicos. Los excedentes de electricidad (tras un 100% de autoconsumo en los edificios que alojan las instalaciones FV) que se podrían compartir se estiman en 259.000 kilovatios hora / año. Esta electricidad podría cubrir el 50% de la demanda media de unos 103 habitantes del municipio (a ratios de consumo por habitante iguales a la media para España)

En Sevilla la Nueva, la generación FV en las cubiertas de los 14 edificios se estima en el 137,8% del conjunto de la demanda en los mismos, de modo que podrían compartirse los excedentes (~338.000 kWh/año) con habitantes del municipio en modalidad de CEL. Esta electricidad podría cubrir el 50% de la demanda media de unos 230 habitantes del municipio (a ratios de consumo por habitante iguales a la media para España)

En Villaviciosa de Odón la generación estimada para el conjunto de las 19 cubiertas analizadas representaría el 135,9% de la demanda estimada para los servicios eléctricos del interior de los edificios. El excedente de generación (tras descontar un 100%

para autoconsumo) es de unos 484 mil kWh/año. Esta electricidad podría cubrir el 50% de la demanda media de unos 192 habitantes del municipio (a ratios de consumo por habitante iguales a la media para España)

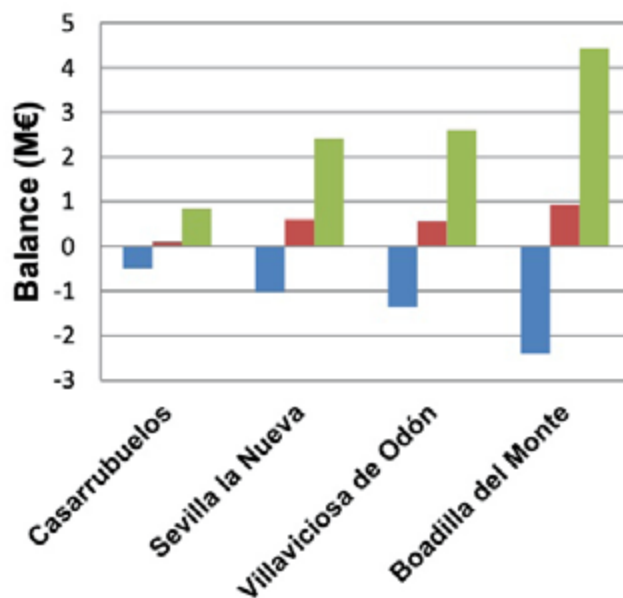
Boadilla del Monte ya tiene en funcionamiento o planificadas instalaciones FV en cubiertas de 14 de los 21 edificios públicos identificados. Este estudio previo de viabilidad incluye los 21 edificios (tengan o no una instalación FV en operación o en desarrollo) con el objetivo de aportar valores comparativos y estimaciones sobre excedentes de generación con los diseños de instalaciones FV en cubiertas que se describen en el Anexo 4.

La generación estimada para el conjunto de las 21 cubiertas analizadas representaría el 123,4% de la demanda estimada para los servicios eléctricos del interior de los edificios. El excedente de generación (tras descontar un 100% para autoconsumo) es de unos 628 mil kWh/año. Esta electricidad podría cubrir el 50% de la demanda media de unos 249 habitantes del municipio (a ratios de consumo por habitante iguales a la media para España)

Impacto Financiero

A nivel económico la rentabilidad de la inversión vía ahorros en las facturas eléctricas es alta, con **tiempos de recuperación de dicha inversión de unos 6 años** (a costes de tecnología y precios de electricidad de 2024). Dado que la vida estimada de las instalaciones es de, al menos, 25 años, tras los 6 años para amortizar la inversión inicial (mediante ahorros en factura eléctrica), los restantes años se sigue generando electricidad a coste mínimo (únicamente gastos de gestión y mantenimiento de la instalación).

A los 10 años de vida de las instalaciones ya están amortizadas y presentan una rentabilidad significativa. A los 20 años los beneficios netos por ahorros en la factura eléctrica duplicarían la inversión inicial requerida (a precios de 2024).



- (INVERSIÓN) Coste total de las Instalaciones FV (estimado a una razón común de 1100 €/kW_pico), (€)
- Beneficio neto a los 10 años (incluyendo la amortización de la inversión inicial, financiada al 3% y plazo de amortización de 15 años)
- Balance económico (ACUMULADO) a los 20 años de vida de la instalación FV (financiada al 3% y plazo de amortización de 15 años) (€)

	Casarrubuelos	Sevilla la Nueva	Villaviciosa de Odón	Boadilla del Monte	Total
Coste total Instalaciones FV (est. 1100€/kW_pico) (€)	490.441	1.029.006	1.365.925	2.402.802	5.288.173
Valor prod. elect. precio PVPC 2024 (€)	80.204	156.032	234.744	405.603	876.620
Est. tiempo recuperación inversión, en base a valor medio 2024 (años)	6,1	6,6	5,8	5,9	6,0
Beneficio Neto 10 años (incl. amort. inv. inicial, financ. 3%, plazo 15 años) (€)	103.090	604.407	568.917	927.315	2.203.729
Balance acumulado a 20 años instalación FV (€)	853.701	2.416.359	2.609.183	4.434.248	10.313.491

Además de los beneficios vía ahorros en las facturas eléctricas, las instalaciones FV en cubiertas de edificios públicos son susceptibles de atraer subvenciones regionales, estatales y europeas que incrementarían las rentabilidades económicas.

El impulso a estas instalaciones también lleva asociado otros beneficio económicos indirectos, como es el impulso a la economía local (por la inversión asociada a las instalaciones, los servicios de operación y mantenimiento, etc.)

Beneficios Ambientales

Además de los beneficios económicos, el impulso a actuaciones como las que se analizan en este estudio tiene beneficios sociales y medioambientales.

Por un lado, la generación de electricidad con tecnologías fotovoltaicas solo tiene impacto medioambiental (emisiones de gases de efecto invernadero –GEI-, etc.) durante el proceso de fabricación de instalación y de mantenimiento de la

tecnología, pero no tiene emisiones en el proceso de generación de electricidad, simplemente se transforma radiación solar en electricidad de manera limpia y silenciosa.

Los ahorros de emisiones durante la vida útil de las instalaciones FV se deben a la sustitución de la generación con energías convencionales cuya razón, para el mix nacional, es de 305 kilos de CO₂-equivalente por cada megavatio hora (MWh) producido.

	Casarrubuelos	Sevilla la Nueva	Villaviciosa de Odón	Boadilla del Monte	Total
Nº edificios analizados	9	14	19	21	63
Ahorro emisiones de gases efecto invernadero (ton CO ₂ -eq/año)	210,8	410	530	1.039	2.190
Equivalente emisiones medias ciudadanos	43	84	109	213	449

2

Caso de análisis: Casarrubuelos

El Ayuntamiento de Casarrubuelos se ha planteado impulsar las energías renovables en el municipio con apoyo desde el Ayuntamiento. Ya en Julio de 2022, recibió un “Estudio de Idoneidad de crear una Comunidad Energética Renovable (CER) en el Municipio”. En enero de 2024, al tener noticias de este proyecto solar de Mas Madrid se sugirió extender el análisis de potencial solar a las cubiertas de edificios públicos de la localidad dada la coincidencia de motivaciones entre la alcaldía de Casarrubuelos y este proyecto: “impulsar el desarrollo de las Comunidades Energéticas Locales (CEL) con impulso Municipal”. Se decidió entonces iniciar los estudios de viabilidad de instalaciones FV en cubiertas de edificios públicos comenzando por Casarrubuelos (los resultados se recogen en este Anexo 1).

A partir de la primera tanda de resultados sobre cubiertas de edificios e instalaciones, el Ayuntamiento inició los contactos con una Oficinas

de Transformación Comunitaria (Ecooo Madrid) para informarse, asesorarse y, una vez decidido su desarrollo, hacerse acompañar en la creación y gestión de una primera comunidad energética en la localidad.

Casarrubuelos, con un censo (INE 2023) de 4.062 personas ocupando unos 5,5 km², presenta un desarrollo urbano residencial ocupado por viviendas unifamiliares con disponibilidad de cubiertas o tejados en edificios, instalaciones y colegios del municipio y potencial para instalación de pérgolas y cubiertas fotovoltaicas en patios de colegios, parques y zonas comunes del municipio.

El Ayuntamiento ofrece una bonificación del 25% en el IBI, durante tres años, a “la instalación de sistemas de aprovechamiento de la energía solar mediante placas fotovoltaicas, que dispongan de la correspondiente homologación por la administración competente”.

	Casarrubuelos
Habitantes (INE 23)	4.062
Demanda electricidad anual, total hab. Ratio 5,047 MWh/persona/año (MWh/año)	20.501
Estimación gasto total electricidad municipio. Ratio 135€/MWh	2.767.623
Emisiones totales CO ₂ Municipio. (Ton CO ₂ _eq/año)	19.802
Municipio asociado Red Española Ciudades por el Clima (Dic. 23)	NO
Municipio asociado Pacto Mundial Alcaldes por el Clima y la Energía	SI (2019/06/12)
¿Tienen o están impulsando alguna comunidad energética con apoyo municipal? (Dic. 24)	SI
¿Apoya la implementación de autoconsumo FV con exenciones en tasas municipales?	SI (Bonif. IBI 25% 3 años)

Estudio realizado por “INGENIA 2 – Ingeniería y Consultoría”) que sugería constituir una CER en base a una autosuficiencia eléctrica aislada de la red eléctrica convencional en el municipio, con una capacidad de generación FV de 9.8 MWe y acumulación expresada en términos de potencia de 11 MW. La producción de electricidad de la instalación aislada que se propone sería de 16 673 MWh/año.

Como conclusión general tras revisar el estudio, antes de abordar este análisis de viabilidad, se entendió que la propuesta de crear Comunidades de Energías Renovables basadas en Generación FV (en Casarrubuelos y en los demás pueblos de la Comarca Suroeste) debería estar basada en sistemas conectados a la red eléctrica existente. Entre otras razones porque la garantía de suministro es un elemento clave para vecinos, empresas y porque la tendencia (a nivel europeo, nacional) es a incrementar las interconexiones como un modo de ajustar mejor las curvas de demanda y de generación y como un modo de garantizar los suministros optimizando la capacidad de las instalaciones.

Para este estudio se han identificado 9 edificios públicos para analizar la viabilidad de instalar sistemas fotovoltaicos en sus cubiertas (una de las cuales ya cuenta con placas FV en operación).

Del análisis de las 9 cubiertas FV analizadas en este Anexo podemos destacar los resultados agregados que recoge la siguiente tabla.

Parámetro	
Numero edificios analizados	9
Superficie total de cubiertas analizadas (m ²)	8.748
Estimación demanda eléctrica en los edificios analizados (MWh/año)	336
Estimación gasto en los edificios analizados (€/año)	45.315
Potencia FV total analizada en cubiertas de edificios (kW_pico)	446
Potencia FV total analizada en cubiertas de edificios (kW_netto)	393
Superficie de las cubiertas que ocupan las placas FV. Ratio 6m ² /kW_pico (m ²)	2.674
Porcentaje de superficie ocupada con las instalaciones FV analizadas (%)	30,6
Porcentaje de superficie disponible con las instalaciones FV analizadas (%)	69,4
Coste total de las Instalaciones FV (estimado a una razón común de 1100 €/kW_pico) (€)	490.320
Producción de electricidad solar FV neta (AC) Anual, para el conjunto de edificios (MWh/año)	610
Valor de la electricidad producida a precios PVPC (€)	82.293
Est. tiempo recuperación inversión, en base ahorro de costes en factura eléctrica (valores 2024) (años)	6,0
Beneficio neto 10 años (incl. amortización inv. inicial, financiación 3%, amortización 15 años) (€)	117.285
Balance económico 20 años acumulado (financiación 3%, amortización 15 años) (€)	895.297
Porcentaje demanda total cubierto para total edificios analizados (%)	181.60
Exceso producción a compartir con terceros (MWh/año)	274
Nº ciudadanos a los que podría darse cabida para alcanzar 50% autoconsumo, mediante participación en CEL, ratio de consumo medio por habitante, con excedentes de producción	109
Ahorro emisiones gases de efecto invernadero (ton CO ₂ _eq/año)	210,8
Equivalencia ahorro emisiones medias en número de ciudadanos (nº personas)	43,2

- La superficie acumulada de las 9 cubiertas es de unos 8.750 m²
- Sobre ellas se podrían instalar unos 446 kilovatios pico de placas fotovoltaicas (ocupando entorno al 30,6% de la superficie de estas cubiertas)
- El coste acumulado de las 9 instalaciones se estima en unos 490 mil euros
- La instalación de sistemas FV en los edificios públicos analizada permitiría suministrar el 181,6% de la demanda conjunta (estimada) de estos edificios, con variaciones significativas en el nivel de autoconsumo entre unos edificios y otros con suministros FV que cubrirían desde el 102% al 620% de la demanda eléctrica en dichos edificios
- La producción de electricidad neta anual sería de unos 610.000 kWh/año sería suficiente para cubrir el consumo estimado en los edificios y se tendría un excedente de unos 274 mil kilovatios hora al año
- Estos excedentes podría utilizarse para dar cabida a la participación de los ciudadanos (mediante participación en Comunidades Energéticas). La estimación es que, con esos excedentes de producción, 109 ciudadanos podrían alcanzar un 50% de autoconsumo (a ratios de consume medio por habitante en España)

- El valor conjunto de la electricidad producida en las 9 cubiertas FV (a precios PVPC de 2024) sería de unos 82.293 €/año
- **Los tiempos de retorno de la inversión estarían en unos 6,0 años**
- La estimación del beneficio neto a los 10 años de operación de la instalación (por el valor de la electricidad producida y tras haber amortizado la inversión) sería de unos 117 mil euros y a los 20 sería de unos 895 mil euros (casi el doble de la inversión inicial)

- **Los ahorros en emisiones de CO₂ totalizarían unas 210,8 toneladas anuales** (equivalentes a las emisiones medias de unas 43,2 personas en el municipio)

Potencial Solar FV en Casarrubuelos

El potencial solar fotovoltaico en Casarrubuelos es muy significativo debido a la disponibilidad de un recurso solar medio-alto, de un desarrollo urbano extendido.

Casarrubuelos

40.17078°, -003.830853°

Calle Mayor, Casarrubuelos, Madrid, Spain

Time zone: UTC+01, Europe/Madrid [CET]

Report generated: 22 Feb 2024

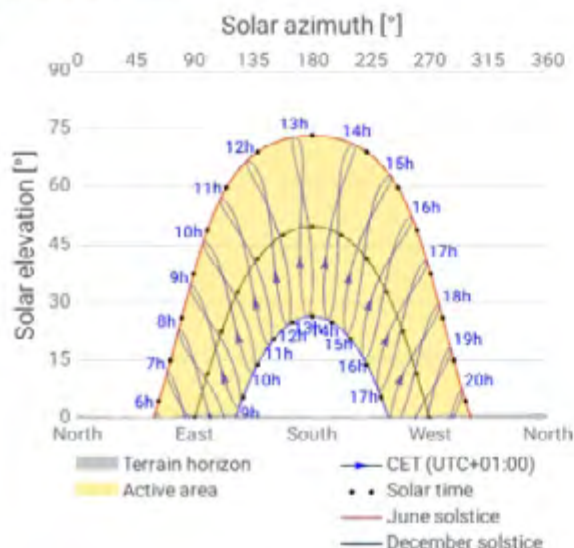
SITE INFO

Map data		Per year	
Direct normal irradiation	DNI	2085.3	kWh/m ²
Global horizontal irradiation	GHI	1772.4	kWh/m ²
Diffuse horizontal irradiation	DIF	567.1	kWh/m ²
Global tilted irradiation at optimum angle	GTI opta	2092.6	kWh/m ²
Optimum tilt of PV modules	OPTA	36 / 180	°
Air temperature	TEMP	15.4	°C
Terrain elevation	ELE	628	m

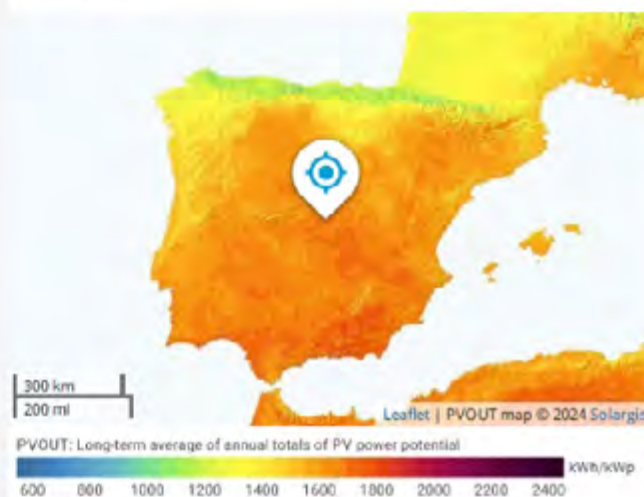
Map



Horizon and sunpath



PVOUT map





PVOUT_specific Salida de potencia fotovoltaica específica kWh/kWp Valores medios anuales y mensuales de electricidad fotovoltaica (CA) suministrada por un sistema fotovoltaico y normalizados a 1 kWp de capacidad instalada (© 2023 Solargis)

Edificios analizados en Casarrubuelos

En una primera aproximación hemos incluido para este análisis 9 edificios en el municipio con una superficie total de cubierta de unos 8.748 m². De cuya superficie, las instalaciones FV analizadas solo

ocuparían el 30,6% (habiendo elegido las zonas de mejor orientación y libres de instalaciones y de paramentos arquitectónicos)

El consumo de electricidad total, de los 9 edificios se ha estimado en 336 MWh/año con un coste para el Ayuntamiento estimado en 45.315 €/año (a precios PVPC de 2024)

Nombre	Dirección	Área cubierta en análisis	Superficie ocupada por inst. FV. Ratio 6m ² /kW_pico (m ²)	Porcentaje superficie ocupada por inst. FV (%)	Superficie interior edificio, asumida	Consumo anual est. (MWh)	Gasto anual est. (€)
Sede Municipal	Pza. Constitución 1	605	300	49,59	1.108	60.940	8.227
Piscina Municipal	Murcia 1	539	123	22,79	520	28.600	3861
Polideportivo mun. El Prado	C. Torrejón Velasco 7	2.304	597	25,91	500	27.500	3.713
Frontón Compl. Dep. Alcalde Julian Sánchez	C. Torrejón Velasco 3	1.386	507	36,55	300	16.500	2.228
Centro Cívico Fco. Rabal (y cafetería)	C. Torrejón Velasco 2	1.428	299	20,94	1.100	60.500	8.168
Casita niños	C. de los Andaluces 2	130	63	48,74	110	6.050	817
Centro joven	Mayor 35	93	46	48,97	85	4.675	631
Escuela mun. música	de la Inmaculada 2	196	50	25,62	180	9.900	1.337
Colegio Tomé y Orgaz	Av. Fernández Turbica 2	2.067	690	33,38	2.200	121.000	16.335
		8.748	2.674	30,57	6.103	336	45.315

Potencial conjunto de los sistemas FV analizados

Nombre	Potencia pico (kW_pico)	Potencia neta AC (kW_net)	Coste aprox. inst. FV (€)	Prod. anual AC (MWh/año)	% demanda cubierto FV	Exceso prod. (MWh/año)
Sede Municipal	50,0	44,10	55.000	70.895	116,3	10,0
Piscina Municipal	20,5	18,06	22.523	29.379	102,7	0,8
Polideportivo mun. El Prado	99,5	87,76	109.450	144.024	523,7	116,5
Frontón Compl. Dep. Alcalde Julian Sánchez	84,4	74,46	92.862	102.400	620,6	85,9
Centro Cívico Fco. Rabal (y cafetería)	49,8	43,95	54.813	61.109	101,0	0,6
Casita niños	10,6	9,31	11.616	13.069	216,0	7,0
Centro joven	7,6	6,69	8.349	9.720	207,9	5,0
Escuela mun. música	8,4	7,38	9.207	11.751	118,7	1,9
Colegio Tomé y Orgaz	115,0	101,43	126.500	167.227	138,2	46,2
	446	393	490.320	610	181,6	273,9

La Potencia Pico FV total en los 9 edificios sería de casi 446 MW_pico y la inversión total estimada sería de unos 490 mil euros.

La generación estimada para el conjunto de las 9 cubiertas analizadas sería de unos 610 MWh/año y representaría el 181,6 % de la demanda estimada para los servicios eléctricos del interior de los edificios.

El excedente de generación (tras descontar un 100%

para autoconsumo) sería de unos 273.900 kWh/año.

Estos excedentes podrían utilizarse para dar cabida a la participación de los ciudadanos (mediante participación en Comunidades Energéticas). La estimación es que, con esos excedentes de producción, 109 ciudadanos podrían alcanzar un 50% de autoconsumo (a ratios de consume medio por habitante en España)

Impacto financiero y medioambiental

Nombre	Coste aprox. inst. FV (€)	Prod. anual AC (MWh/año)	Valor prod. PVPC 2024 (€/año)	Tiempo amortización (años)	Balance acumulado 10 años (€)	Balance acumulado 20 años (€)	Ahorro emisiones (ton CO ₂ /año)
Sede Municipal	55.000	70.895	9.571	5,7	24.096,8	107.278,2	24,5
Piscina Municipal	22.523	29.379	3.966	5,7	10.338,0	44.877,2	10,2
Polideportivo mun. El Prado	109.450	144.024	19.443	5,6	51.931,5	221.493,5	49,8
Frontón Compl. Dep. Alcalde Julian Sánchez	92.862	102.400	13.824	6,7	17.294,3	134.042,6	35,4
Centro Cívico Fco. Rabal (y cafetería)	54.813	61.109	8.250	6,6	11.109,1	80.934,0	21,1
Casita niños	11.616	13.069	1.764	6,6	2.515,3	17.475,9	4,5
Centro joven	8.349	9.720	1.312	6,4	2.248,6	13.448,0	3,4
Escuela mun. música	9.207	11.751	1.586	5,8	3.875,6	17.640,0	4,1
Colegio Tomé y Orgaz	126.500	167.227	22.576	5,6	61.058,6	258.085,5	57,8
	490.320	610	82.293	6,0	117.285	895.275	211

A nivel económico la rentabilidad de la inversión sería muy rentable vía ahorros en las facturas eléctricas. El tiempo de recuperación de la inversión estimado para los 9 edificios inversión varía entre 5,6 y 6,6 años, con un promedio para el conjunto de las 9 instalaciones, de 6,0 años (a costes de tecnología y precios de electricidad de 2024).

La estimación del beneficio neto a los 10 años de operación de la instalación (por el valor de la

electricidad producida y tras haber amortizado la inversión) sería de unos 117 mil euros y a los 20 sería de unos 895 mil euros (casi el doble de la inversión inicial)

Los ahorros en emisiones de CO₂ totalizarían unas 210,8 toneladas anuales (equivalentes a las emisiones medias de unas 43,2 personas en el municipio)

Potencial FV en cubiertas: Sede Municipal (Ayuntamiento)

Datos edificio:

Dirección	Pza. Constitución 1
Superficie cubierta	605 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	1.108 m ²
Consumo anual (asumido)	60,94 MWh/año
Gasto anual (asumido)	8.227€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	50,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	44,1
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	55.000
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	70,89
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	9.571
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,7
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	24.100
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	107.300
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	116,3
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	10,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	24,5

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 50.0 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 55.000 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 70.900 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 9.571 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 5,7 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 24.100 euros y a los 20 años sería de unos 107.200 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m2 y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 116.3 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 10,0 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 24,5 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 5,0 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Piscina Municipal

Datos edificio:

Dirección	C/ Murcia 1
Superficie cubierta	539 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	520 m ²
Consumo anual (asumido)	28,6 MWh/año
Gasto anual (asumido)	3.861€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	20,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	18,06
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	22.523
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	29.379
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	3.966
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,7
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	10.300
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	44.900
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	102,7
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	0,8
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	10,2

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 20,5 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 22.523 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 29.380 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 3.966€/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 5,7 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 10.300 euros y a los 20 años sería de unos 44.900 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m2 y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 102,7 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 0,8 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 10,2 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 2,1 ciudadanos)

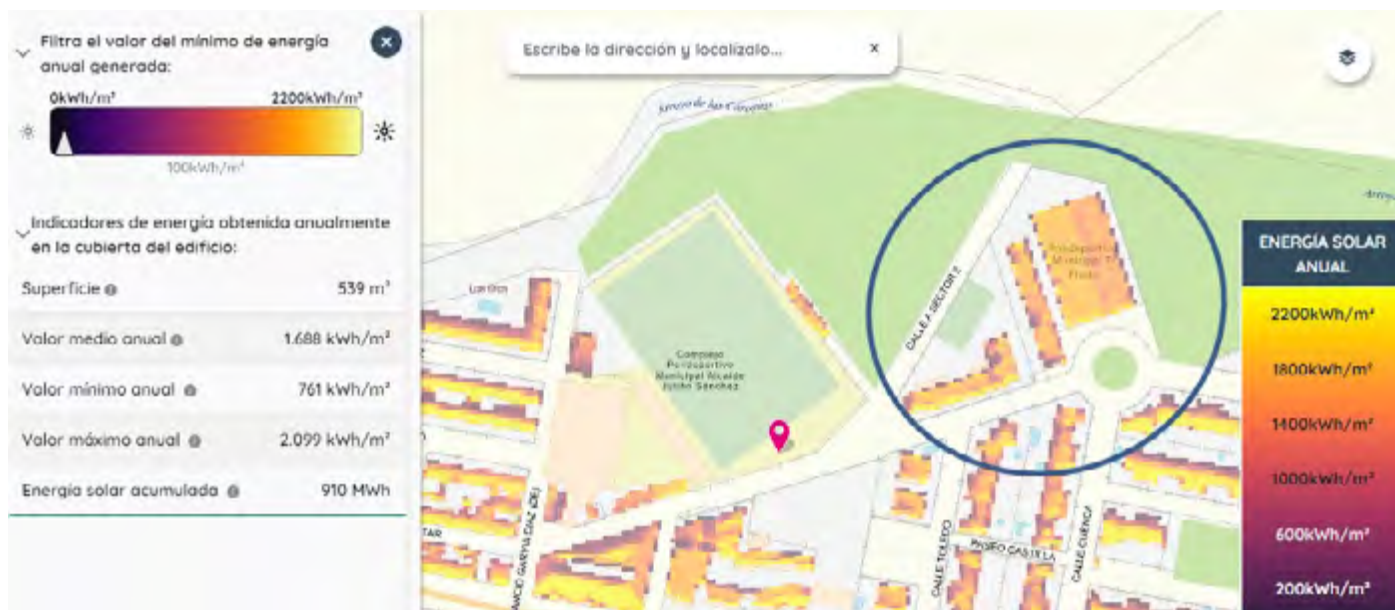
Potencial FV en cubiertas: Polideportivo Municipal El Prado

Datos edificio:

Dirección	C Torrejón de Velasco 7
Superficie cubierta	2.304 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	500 m ²
Consumo anual (asumido)	27.500 kWh/año
Gasto anual (asumido)	3.713€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	99,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	87,6
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	109.450
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	144,02
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	19.443
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,6
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	51.900
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	221.500
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	523,7
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	116,5
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	49,8

(*)(Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 99,5 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 109 450 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 104.020 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 19.443 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 5,6 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 51.900 euros y a los 20 años sería de unos 221.500 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m2 y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 523,7 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 116,5 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 49,8 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 10,2 ciudadanos)

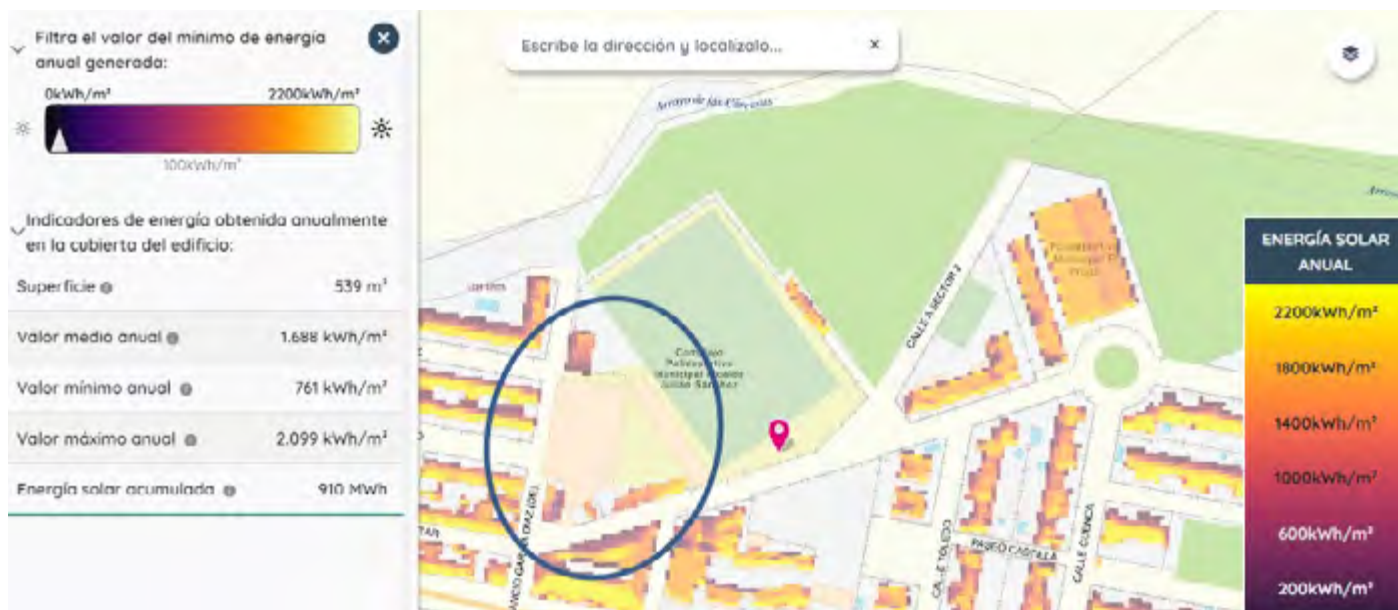
Potencial FV en cubiertas: Frontón Complejo Dep. Alcalde Julián Sánchez

Datos edificio:

Dirección	C Torrejón de Velasco 3
Superficie cubierta	1.386 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	300 m ²
Consumo anual (asumido)	16,5 MWh/año
Gasto anual (asumido)	2.228€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	84,4
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	74,46
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	92.800
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	102.400
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	13.824
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,7
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	17.300
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	134.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	620,6
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	85,9
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	35,4

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 84,4 kW_{pico}

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 92.862 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 102.400 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 13.824 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 6,7 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 17.300 euros y a los 20 años sería de unos 134.000 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 620,6 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 85,9 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 35,4 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 7,3 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Centro Cívico Francisco y Rabal (y cafetería)

Datos edificio:

Dirección	C Torrejón de Velasco 2
Superficie cubierta	1.428 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	1.100 m ²
Consumo anual (asumido)	60,5 MWh/año
Gasto anual (asumido)	8.168€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	49,8
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	43,95
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	54.813
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	61.100
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	8.250
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,6
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	11.100
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	80.900
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	101,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	0,6
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	21,1

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 49,8 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 54.813 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 61.110 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 8.250 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 6,6 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 11.100 euros y a los 20 años sería de unos 80.900 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m2 y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 101,0% de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 0,6 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 21,1 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 4,3 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Casa de Niños

Datos edificio:

Dirección	C de los Andaluces 2
Superficie cubierta	130 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	110 m ²
Consumo anual (asumido)	6,05 MWh/año
Gasto anual (asumido)	817€



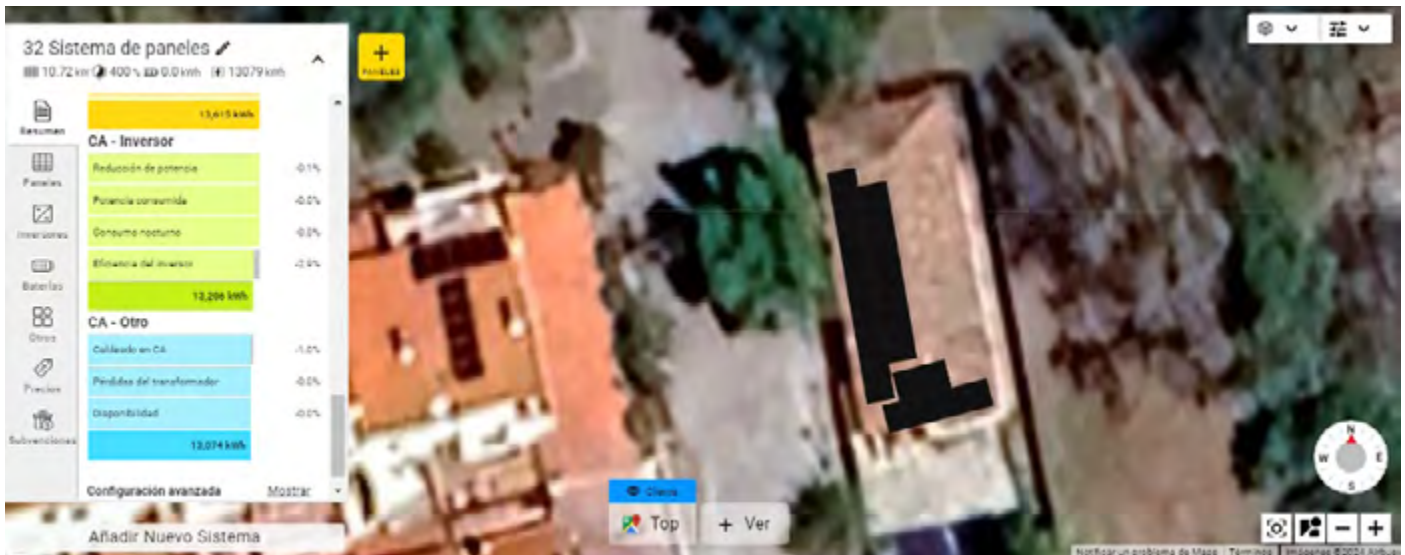
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	10,6
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	9,31
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	11.616
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	13,07
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	1.764
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,6
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	2.515
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	17.500
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	216,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	7,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	4,5

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 10,6 kW_{pico}

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 11.616 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 13.070 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 1.764 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 6,6 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 2.500 euros y a los 20 años sería de unos 17.500 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 216,0 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 7,0 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 4,5 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 0,9 ciudadanos)

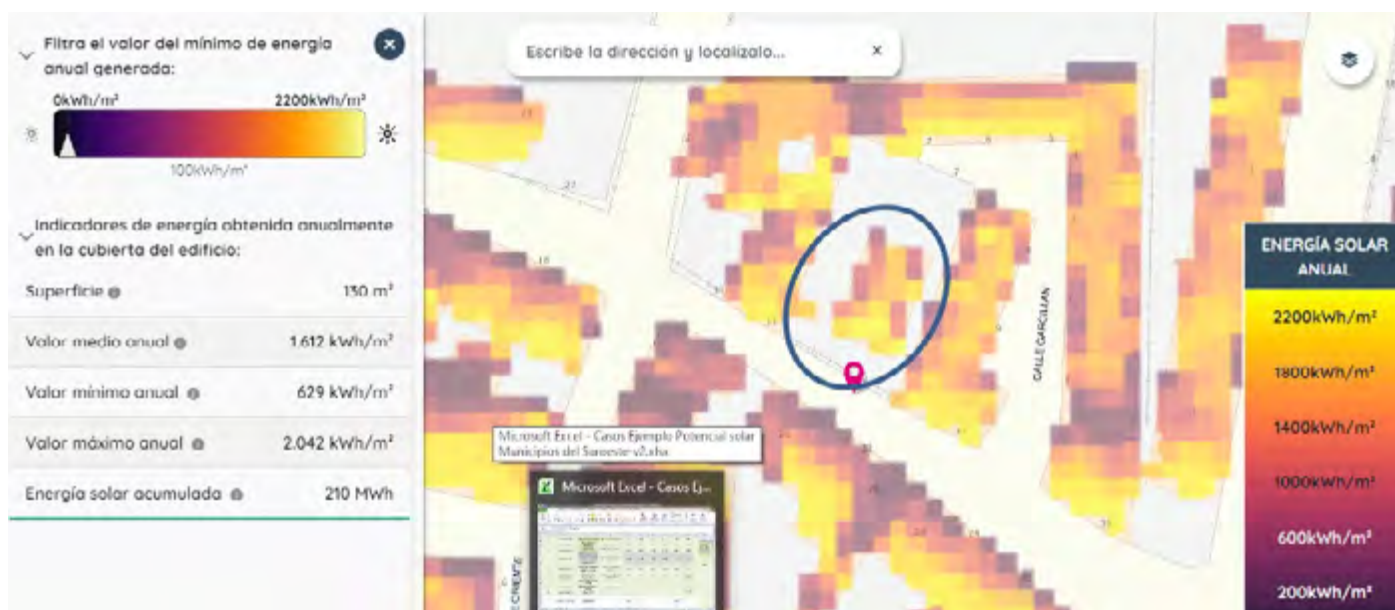
Potencial FV en cubiertas: Centro Joven

Datos edificio:

Dirección	Mayor 35
Superficie cubierta	93 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	85 m ²
Consumo anual (asumido)	4,7 MWh/año
Gasto anual (asumido)	631€



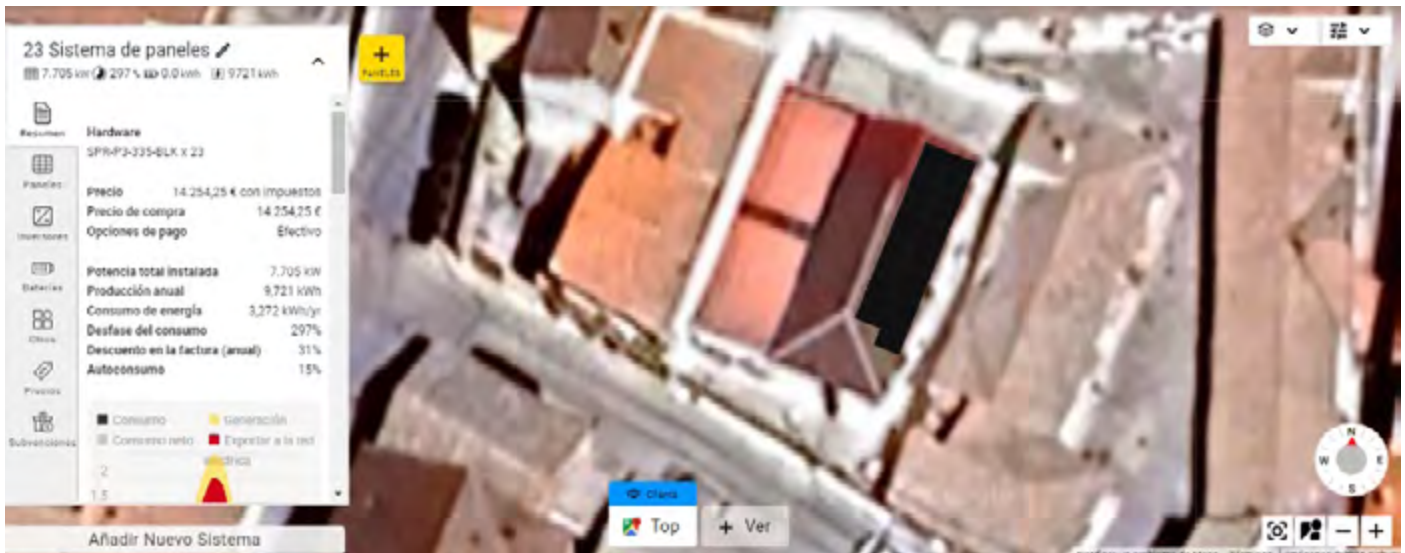
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	7,6
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	6,69
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	8.349
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	9,72
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	1.312
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,4
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	2.250
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	13.450
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	207,9
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	5,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	3,4

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 7,6 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 8 349 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 9.720 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 1.312 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 6,4 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 2.250 euros y a los 20 años sería de unos 13.500 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 207,9 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 5,0 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 3,4 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 0,7 ciudadanos)

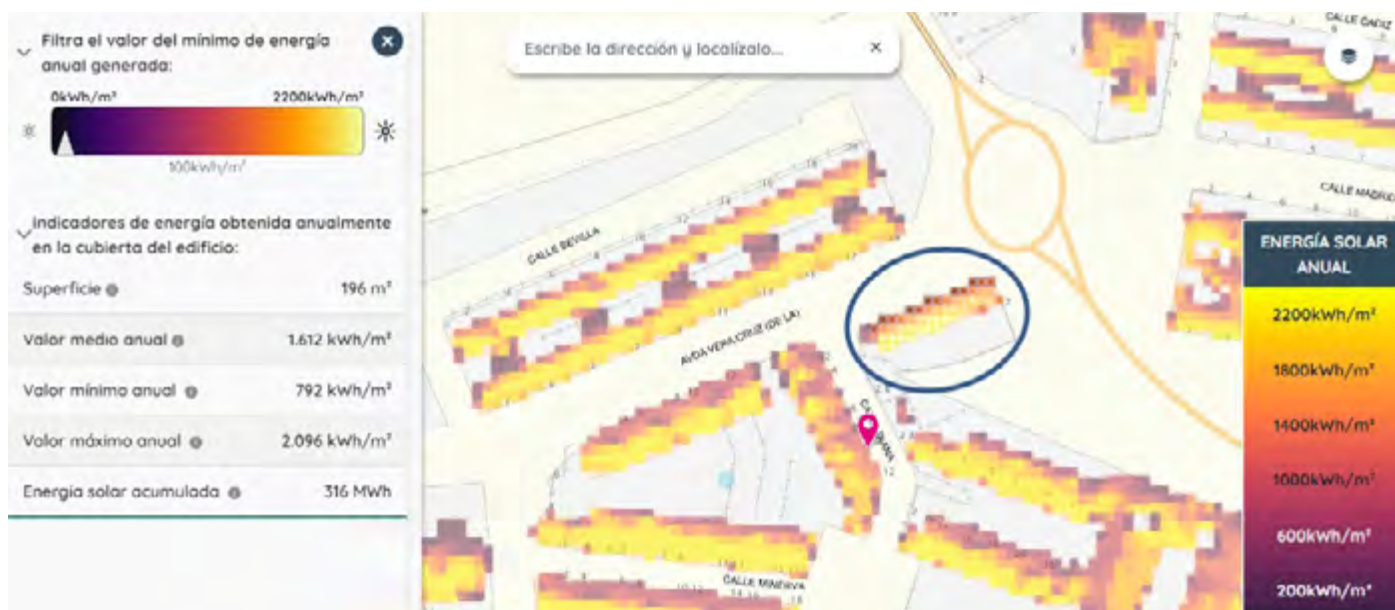
Potencial FV en cubiertas: Casa Municipal de Música

Datos edificio:

Dirección	Inmaculada 2
Superficie cubierta	196 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	180 m ²
Consumo anual (asumido)	9,9 MWh/año
Gasto anual (asumido)	1.337€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	8,4
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	7,38
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	9.207
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	11,75
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	1.586
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,8
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	3.900
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	17.600
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	118,7
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	1,9
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	4,1

(*) (Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 8,4 kW_pico

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 9.207 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 11.750 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 1.586 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 5,8 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 3.900 euros y a los 20 años sería de unos 17.600 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 118,7 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 1,9 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 4,1 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 0,8 ciudadanos).

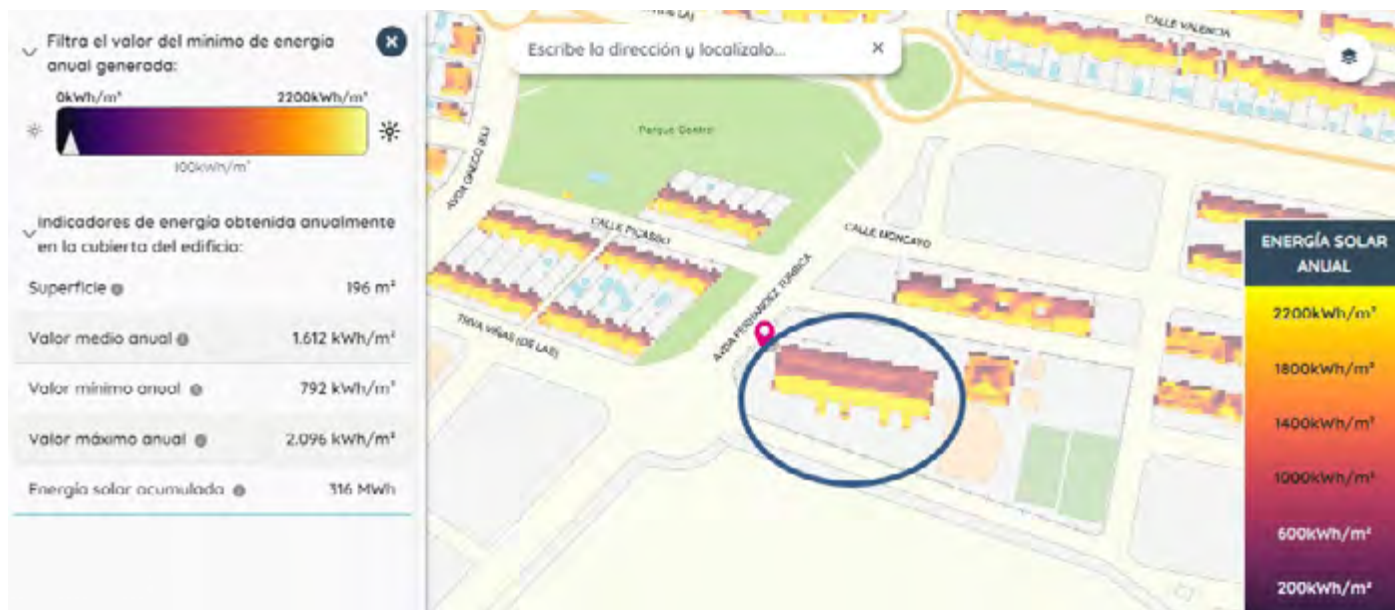
Potencial FV en cubiertas: Colegio Público Tomé y Orgaz

Datos edificio:

Dirección	Av. Fernández Turbica 2
Superficie cubierta	2.067 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	2.200 m ²
Consumo anual (asumido)	121,0 MWh/año
Gasto anual (asumido)	16.335€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	115,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	101,43
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	126.500
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	167,23
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	22.576
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,6
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	61.000
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	258.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	138,2
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	46,2
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	57,8

(*)(Descontando amortización de la inversión)



Reproducción del diseño de la instalación y cálculo de producción (utilizando OpenSolar)

Observaciones

La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 115,0 kW_{pico}

Los costes específicos de inversión asumidos para la instalación son de 1.100 euros el kilovatio pico instalado (equivalente a unos 1.250 euros el kilovatio neto instalado). Con estos costes específicos, el coste total de la instalación habría sido de 126.500 euros (impuestos incluidos)

La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación sería de 167.230 kilovatios_hora/año

El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 22.576 €/año (=ahorro)

Asumiendo un precio medio anual (2024) del kWh en España (PVPC) de 13,5 c€/kWh ó 135 €/MWh, (según OCU), el tiempo de retorno estimado para recuperar la inversión por ahorros en la factura eléctrica es de 5,6 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).

El beneficio neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 61.100 euros y a los 20 años sería de unos 258.100 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)

Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 138,2 % de la demanda total estimada.

Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 46,2 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).

Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 57,8 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 11,9 ciudadanos)

Notas metodológicas del análisis

Los análisis de potencial FV sobre edificios públicos en municipios de la Comarca Suroeste de Madrid se han planteado como análisis de viabilidad previos, basados en elección de una misma tecnología FV y en hipótesis comunes y realistas (para todos los casos) recogidas en la siguiente tabla:

Parámetro	Valor
Precio de la electricidad final de referencia (€/kWh)	0,135
Incremento precio electricidad anual (%)	1
Coste Medio Instalación FV en cubierta (€/KW_pico)	1.100*
Coste Medio Instalación FV en cubierta (€/KW_netto)	1.247
Perdidas en conversión de Corriente Continua a Corriente Alterna (%)	11,8*
Tiempo de vida de la instalación FV (años)	25
Tipo de interés de la inversión (%)	3
Años amortización del préstamo (años)	15
Tiempo de vida asumido de la instalación FV (años)	25
Disminución de la eficiencia del panel FV por año (%)	0,55
Consumo medio de electricidad por m ² de edificio público (kW/m ² /año)	55
Razón de Ahorro de emisiones de CO ₂ por generación con FV (kilos/MWh)	305
Eficiencia media de conversión de la radiación solar incidente (perpendicular) sobre panel FV en electricidad (%)	20

(*Se ha asumido una eficiencia de conversión de kW_pico a kW_netto del 88.2%, con lo cual, a un coste de 1 100 €/kW_pico se le ha asumido un coste de 1 247 € kW_netto

El tamaño de las instalaciones de paneles FV (sin baterías) sobre las cubiertas se ha elegido de un modo conservador, seleccionando la porción de cubierta que ofrece las mejores orientaciones e integrando los paneles sobre las cubiertas (esto minimiza el impacto visual y la carga de viento sobre la estructura). La instalaciones FV que se han simulado no están optimizadas (en inclinación, orientación, elección de panel, de inversor, curva de producción anual esperada, etc.), constituyen una primera aproximación realista y viable.

No se ha tenido en cuenta en el análisis las curvas de demanda y el ajuste generación FV/demanda en el análisis económico.

Para la estimación de valores relativos se han tomado valores medio de consumos y emisiones por ciudadano:

Parámetro	Valor
Consumo de energía primaria por persona y año (2024) en España (kWh/año/persona)	5.047
Emisiones medias por habitante y año (2023) (Ton CO ₂ /habitante/año)	4,88

Herramientas análisis

- Cálculo del recurso solar proyectado sobre cubiertas: [IGN \(Instituto Geográfico Nacional\): "Potencial de Energía Solar de Edificios"](#)
- Cálculo del Potencial FV sobre cubiertas de edificios: ["Solar API" de Google Maps Platform](#) (versión demo)
- Para algunos pueblos más alejados de la ciudad de Madrid se ha utilizado la aplicación ["open solar"](#)
- Datos catastrales de los edificios: ["Sede catastro gob.es"](#)
- Coste ponderado de la Electricidad FV (LCOE): [Sistema de Información Geográfica FV del "Joint Research Centre"](#)
- [Atlas solar Mundial](#) (lanzado en colaboración con el Pacto Mundial de los Alcaldes por el Clima y la Energía)
- [Mapa de Potencial solar FV](#) (de World Bank, ESMAP y SOLARGIS), ESMAP
- [Potencial solar Com. De Madrid](#)
- Herramienta de potencial fotovoltaico solar en tejados ([ROOFTOPSOLAR](#))

Preguntas Frecuentes sobre Comunidades Energéticas

Las comunidades energéticas permiten que los ciudadanos, pymes, cooperativas y/o entidades locales produzcan, consuman, almacenen, compartan y vendan energía renovable colectivamente.

Según la [web del gobierno estatal](#), la finalidad de las comunidades energéticas, de acuerdo con la normativa europea, es proporcionar beneficios ambientales, económicos y sociales a sus miembros y al entorno en el que desarrolla su actividad, más que una rentabilidad financiera.

“Aunque no se circunscriben al ámbito eléctrico –pueden beneficiarse de fuentes térmicas, de soluciones de movilidad o de eficiencia energética–, las comunidades están directamente ligadas al autoconsumo, ámbito que se está desarrollando a gran velocidad en España: la potencia instalada se ha multiplicado por 20 desde el año 2018 y ya supera los 5 GW”.

Se dividen en dos formas jurídicas:

- “Comunidades de energías renovables (CER): compuestas por personas físicas o jurídicas que se asocian para desarrollar proyectos de energías renovables en su proximidad, con el objetivo de obtener beneficios económicos, medioambientales o sociales.
- “Comunidades ciudadanas de energía (CCE): compuestas por personas físicas que se asocian para producir, consumir y gestionar su propia energía renovable, con el fin de reducir su dependencia energética y promover la transición hacia un modelo energético más sostenible.

“Ambos modelos tienen muchos puntos en común. Por ejemplo, pueden adquirir distintas formas jurídicas, pueden participar en todos los mercados organizados de producción de energía eléctrica, y deben estar integradas por un mínimo de cinco socios o miembros, sin que ninguno supere el 51% de los votos, que han de ser personas físicas,

administraciones locales o empresas de pequeño tamaño”.

La participación es voluntaria y abierta, controlada por accionistas o miembros locales que sean personas físicas o jurídicas (ya sean Asociaciones, Cooperativas, Empresas, Organismos sin ánimo de lucro o Administraciones locales, autonómicas o nacionales). Los socios generan y consumen su propia energía.

Su función principal es generar energía renovable a través de plantas de generación colectivas para un autoconsumo compartido, pueden llevar a cabo múltiples actividades: producir, consumir, almacenar, compartir o vender energía. Se consideran un instrumento más en la transición energética y también contribuyen al desarrollo local.

¿Cómo funciona una CER?

Producción:

- Se utilizan los recursos e instalaciones locales para la producción de energía (principalmente cubiertas incluso de titularidad pública).
- Toda la producción se gestiona de manera agregada, junto con el almacenamiento y el suministro energético.
- La generación local reduce la necesidad de suministro exterior, aunque no se produce una desconexión total de la red.

Consumo:

- La producción se distribuye entre los asociados a la CER que auto consumen un porcentaje de sus necesidades.
- Los usuarios pueden compensar sus excedentes de producción de manera individual o agregada.
- Los asociados se pueden beneficiar de precios más competitivos en la energía no generada y demandada de la red por negociación agregada.

Ventajas del Autoconsumo Colectivo con apoyo/participación de edificios y/o instalaciones municipales

Reducción de costes – Rápida amortización
Compartiendo la instalación se comparte también la inversión y la economía de escala, es decir, se produce más a menor coste mejorando con ello la rentabilidad de la inversión.

Mayor superficie disponible – Optimización de la generación La superficie disponible será mayor y por tanto, existirán más zonas donde elegir la ubicación que optimice la producción fotovoltaica

Instalaciones de producción próximas:

- Centrados en las instalaciones de producción
- Escalables en capacidad de producción y en el tiempo. (Limite 100 kW si RD 244)
- Asociando, si así se quiere, los autoconsumos municipales
- Posibilidad de integración y gestión
- Reparto de producción disponible y asignación óptima según la curva de consumo
- Porcentaje de producción asociado fijo
- Limitaciones e distancia (s/ RD 20 2022, de diciembre del 2022, modifica 3.g.iii RD 244):
 - 2000 m: Instalación fotovoltaica en cubiertas de una o varias edificaciones, suelo industrial o estructuras artificiales con otro uso principal.
 - 500m : resto de casos

Normativa de las CCE y las CER en España:

Movimientos normativos España

- PNIEC –1.13. Desarrollo de Comunidades Energéticas Locales (ene-20) [Introduce el

concepto de comunidad energética local (comunidad de energías renovables y comunidad ciudadana de energía) y promueve el desarrollo normativo de la figura]

- RDL 23/20–Comunidades de Energías Renovables (jun-20) [Transposición de la figura CER (DIRE UE 2018/2001) (introduce como sujeto del Sector Eléctrico)]
- MITERD –Consulta Pública Comunidades Energéticas Locales (nov-20). [Consulta Pública para incorporar la figura de Comunidades Energéticas Locales].
- PRTR –C7.R3. Desarrollo de Comunidades Energéticas Locales (ene-21) [Paquete de ayudas 100 M€ comunidades energéticas]
- Subasta de Energías Renovables (sep-21). [Reserva de 300 MW para instalaciones fotovoltaicas de generación distribuida con carácter local (sólo se adjudicaron 5 MW)]
- Programas de ayudas y subvenciones y normativas autonómicas (2022/2023). [CER y CCE como beneficiarias de los programas de subvenciones (CE-IMPLEMENTA y otros autonómicos) / Aragón; Navarra]
- Plan +SE (oct-22). [Medida 35 . Aprobación de un RD que reglamente las CER]
- PRD (Proyecto de Real decreto) consulta pública (abr 23 –may23). [Desarrollo reglamentario de las CER y las CCE]
- RDL 5/23 (jun -23). [Transposición de la figura CER (DIRE UE 2018/2001) (introduce como sujeto del Sector Eléctrico)]

Real Decreto Ley 5/2023: La transposición de las diferentes Directivas del Parlamento Europeo se ha llevado a cabo con la redacción de los términos legales que permiten la constitución de Comunidades Energéticas Locales, a través del RDL 5-2023.

Fases para crear una Comunidad Energética Local (CEL)

Fase 1. Diagnóstico energética

Realización de un estudio técnico sobre el estado energético del municipio y posibilidades de transición ecológica.

- Estudio de la demanda y necesidades energéticas
- Potencial fotovoltaico
- Alternativas para la descarbonización

Fase 2. Formación del grupo motor

Se ha de conformar el grupo motor, en base a la decisión de a qué se va a dedicar la comunidad energética. (Se ha de generar la información que permita la toma de decisiones de una manera informada)

Fase 3. Estudio jurídico.

Selección de la forma jurídica más adecuada.

Gestiones administrativas para la constitución jurídica de la comunidad energética y modelo de gobernanza para la toma de decisiones.

Fase 4. Diseño energético

En función de los fines definidos y las posibilidades determinadas en la fase de diagnóstico energética, es necesario elegir la tecnología más adecuada. Una de las soluciones más frecuentes por su sencillez y accesibilidad es el autoconsumo.

Fase 5. Financiación. En caso de que sea necesaria se explorarán las posibilidades de financiación, ya sea ésta bancaria, a través de ayudas o a través de la participación ciudadana.

Fase 6. Ejecución de la obra.

En caso de que se necesite licitación pública del diseño o ejecución de la instalación, se requerirá la elaboración de pliegos, revisión de ofertas y elección de la oferta más adecuada.

Visor de Comunidades energéticas del IDAE

Según el [Visor de CEL del IDAE](#), de las 82 Comunidades Energéticas identificadas a nivel nacional, hay 3 en la Comunidad de Madrid con 177 socios, entre los que se incluyen dos entidades locales.

Las Noticias sobre CEL con apoyo municipal en La Comunidad de Madrid ya empiezan a aparecer p.ej.:

[Cadena Ser, Hora 14 Madrid Norte 2/2/2024: "Comunidades energéticas: la solución para que los hogares transicionen hacia energías renovables"](#)

[La Sexta Noticias, 2/3/2024: "Un ambicioso Proyecto de Comunidad Energética en Valdepiélagos"](#)

[COGITIM, 9/5/2024: "El Ayuntamiento de Villamantilla y la Oficina de Transformación Comunitaria del COGITIM impulsan las Comunidades Energéticas en el municipio y su comarca"](#)

[Diario de Madrid, 31/1/2025: "Orcasitas, primer barrio eco-solar impulsado por el Ayuntamiento de Madrid" \(también en MadridDiario, 31/1/2025: "El Poblado Dirigido de Orcasitas, primer barrio eco-solar de Madrid"\)](#)