

DESARROLLO DEL POTENCIAL SOLAR

Comarca Suroeste Madrid

Villaviciosa de Odón

Un proyecto apoyado por

M Más
Madrid

Febrero 2025

Índice

Presentación	3
Caso de estudio:Villaviciosa de Odón	12
Notas metodológicas	57
Preguntas Frecuentes sobre Comunidades Energéticas	58

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 redicción 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.**

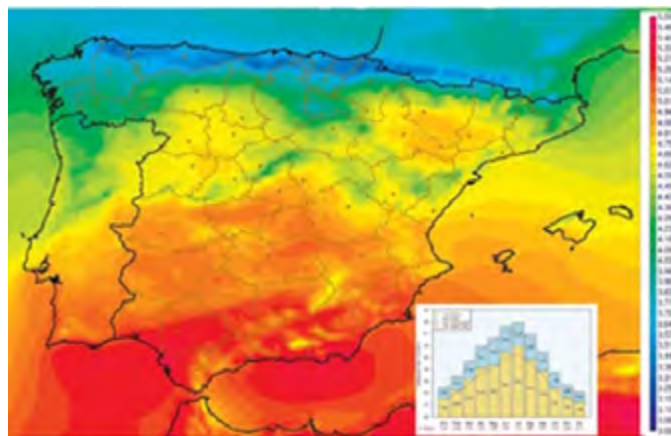
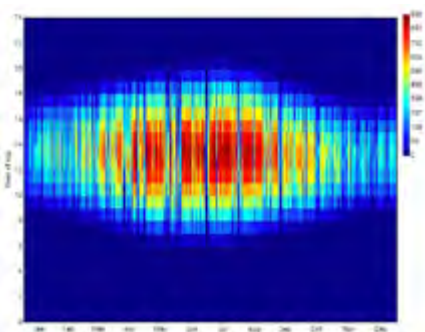


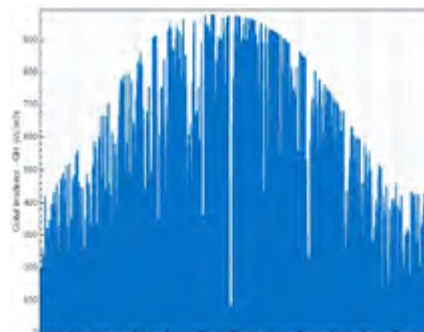
Figura 1 Recurso solar sobre superficie horizontal (Fuente Ciemat)

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

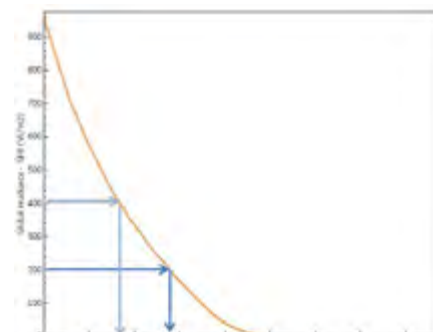
Madrid-Cuatro Vientos 690m s.n.m. Periodo de referencia 1981-2010. Fuente: Wikipedia



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)

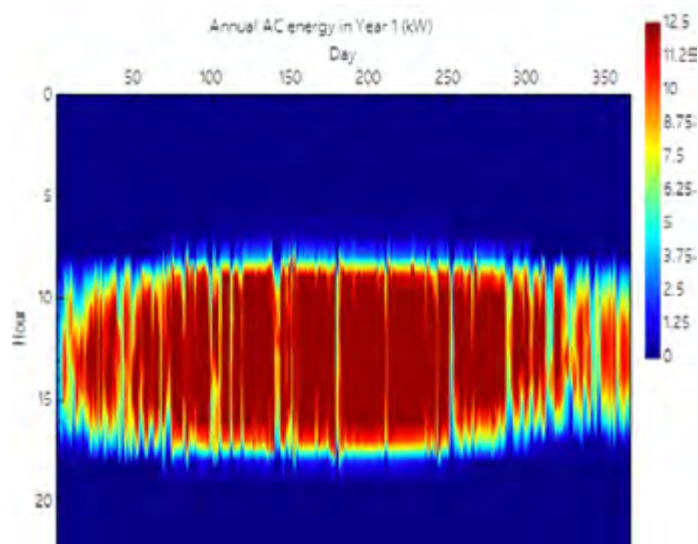


Distribución de frecuencias: número de horas del año (eje X) que superan un cierto nivel de RGH (eje Y)

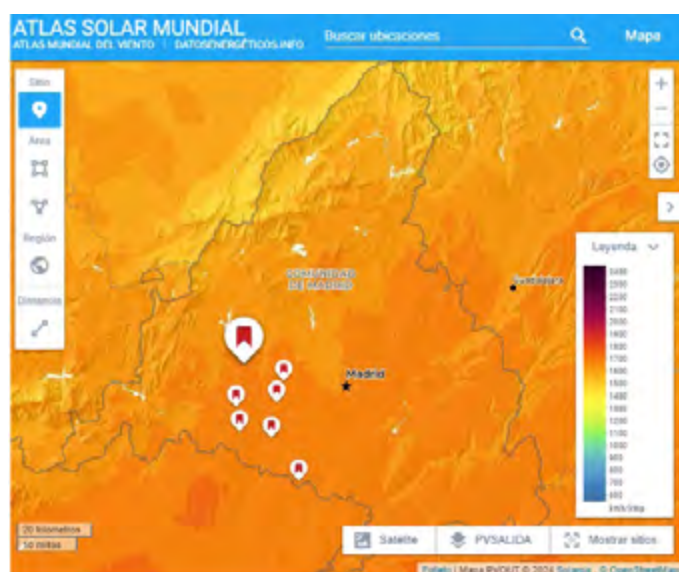
El potencial de generación de electricidad fotovoltaica (FV) a partir de este recurso solar depende, además de la magnitud del recurso, de la eficiencia de la tecnología FV elegida, de la inclinación y de orientación de los paneles FV que se instalen.

Para la la Comunidad de Madrid la inclinación y orientación óptimas es de 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.**



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 optimas



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 derrecha) y realiza el cálculo del potencial solar incidente sobre cubierta en cada edificio seleccionado.



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.

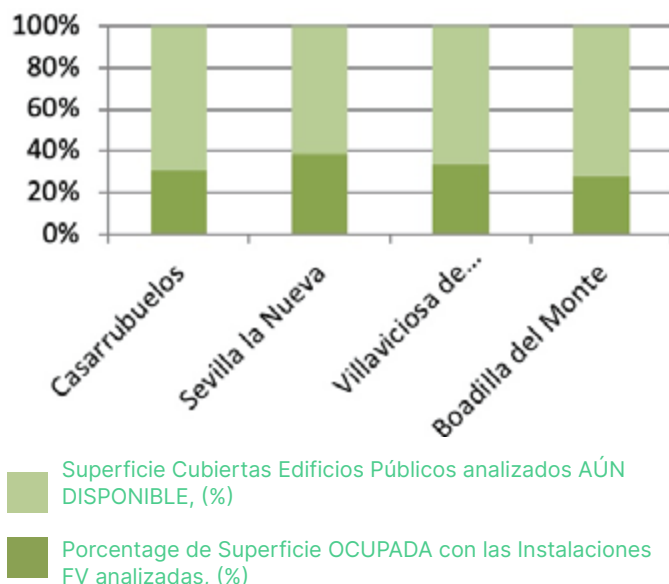
En este estudio se ha realizado un estudio previo de viabilidad económica de instalaciones fotovoltaicas para generación de electricidad en las cubiertas de 63 edificios públicos de 4 municipios del suroeste de la Comunidad de Madrid.

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)

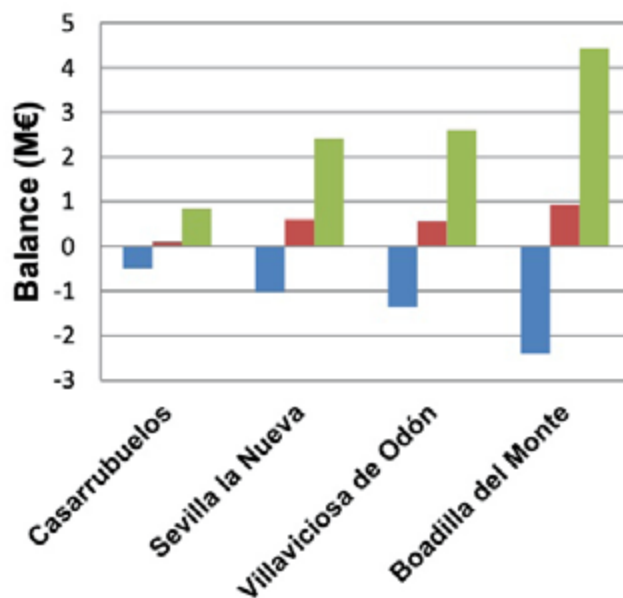
Boadilla del Monte ya tiene en funcionamiento o planificadas instalaciones FV en cubiertas de 14 de los 21 edificios públicos identificados. Este estudio previo de viabilidad incluye los 21 edificios (tengan o no una instalación FV en operación o en desarrollo) con el objetivo de aportar valores comparativos 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: Villaviciosa de Odón

En Villaviciosa de Odón, con un censo (INE 2023) de 28.750 personas se han identificado 19 edificios públicos para analizar la viabilidad de instalar sistemas fotovoltaicos en sus cubiertas, 4 de los cuales ya cuentan con placas FV o están en proyectadas para su instalación.

El gasto previsto para electricidad en los presupuestos de 2023 del Ayuntamiento ascendía a 1,67 M€, de los cuales 1,12 M€ correspondía al gasto previsto en alumbrado público y los 0,55 M€ restante a la

electricidad necesaria para el conjunto de servicios, entre los que se incluye el consumo en los 19 edificios analizados.

La estimación de los ahorros por generación FV en las 19 cubiertas analizadas sería (a precios PVPC de 2024 en la electricidad generada) de unos 235 mil €/año, representando entorno al 40% de ahorros en la previsión del gasto en electricidad del conjunto de servicios municipales que no sean alumbrado público.

Villaviciosa de Odón	
Habitantes (INE 23)	28.750
Demanda electricidad anual, total hab. Ratio 5,047 MWh/persona/año (MWh/año)	145.101
Estimación gasto total electricidad municipio. Ratio 135€/MWh (€)	19.588.669
Estimación demanda total servicios municipales (alumbrado + resto servicios) (MWh/año)	8.150
Previsión gasto electricidad Ayuntamiento - alumbrado, presupuestos 2023 (€)	1.125.000
Previsión gasto electricidad Ayuntamiento - resto servicios, presupuestos 2023 (€)	546.000
Valor de la electricidad producida (precio PVPC de 2024) en las cubiertas FV edificios analizados	234.774
Emisiones totales CO ₂ Municipio. (Ton CO ₂ -eq/año)	140.156
Emisiones totales CO ₂ Ayuntamiento. (Ton CO ₂ -eq/año)	2.486
Ahorro emisiones gases efecto invernadero, en las cubiertas FV edificios analizados (Ton CO ₂ -eq/año)	530
Municipio asociado Red Española Ciudades por el Clima (Dic. 23)	SI
Municipio asociado Pacto Mundial Alcaldes por el Clima y la Energía	SI (2015/09/30)
Municipio asociado a la Red Española de Ciudades Saludables	NO
¿Tienen o están impulsando alguna comunidad energética con apoyo municipal? (Dic. 24)	NO
¿Apoya la implementación de autoconsumo FV con exenciones en tasas municipales?	SI (Bonif. IBI entre 20% y 30% 5 años)

El ayuntamiento apoya el desarrollo del autoconsumo fotovoltaico con exenciones en el IBI de entre el 20% y el 30% durante 5 años a ciudadanos y pymes, No se tienen noticias de que se esté impulsando aún ninguna Comunidad Energética en el Municipio.

Del el análisis de las 19 cubiertas FV analizadas en este Anexo podemos destacar:

- La potencia FV total de los 19 edificios sería de 1.242 kW_pico, con una inversión conjunta de en torno a 1,4 M€.
- Los ahorros anuales en facturas eléctricas (suponiendo un coste inicial de la electricidad de 0,135 €/kWh) serían de 235.000 €/año
- Los tiempos de retorno de la inversión estarían en unos 5,8 años
- La instalación de sistemas FV en los edificios públicos analizada permitiría suministrar el 135,9 % de la demanda conjunta (estimada) de estos edificios, con variaciones significativas en el nivel de autoconsumo entre unos edificios y otros con suministros FV desde el 50% al 200% de la demanda eléctrica..
- La estimación de la producción en 4 de las 19 instalaciones analizadas superaría el 100% de la demanda, con un exceso de producción de unos 484.000 kWh/año. Este exceso de producción podría encajarse en esquemas de autoconsumo compartido (o en Comunidades de Energías Renovables. El número estimado de ciudadanos a los que (mediante participación en Comunidades Energéticas) se podría dar cabida para que alcanzasen un 50% de autoconsumo (a ratios de consume medio por habitante en España) con los excedentes estimados de producción en las cubiertas de edificios sería de unas 192 personas
- Los ahorros en emisiones de CO₂ totalizarían unas 530 toneladas anuales (equivalentes a las emisiones medias de unas 109 personas en el municipio)

Potencial Solar FV en Villaviciosa de Odón

El potencial solar fotovoltaico en Villaviciosa de Odón es muy significativo debido a la disponibilidad de un recurso solar medio-alto, de un desarrollo urbano extendido, con más de dos tercios del suelo urbanizado residencial ocupado por viviendas unifamiliares, a la disponibilidad de cubiertas o tejados en edificios, instalaciones y colegios del municipio y al enorme potencial para instalación de pérgolas y cubiertas fotovoltaicas en patios de colegios, parques y zonas comunes del municipio.

Este desarrollo del potencial de generación solar fotovoltaica podría cubrir no solo el 100% de la demanda eléctrica para los servicios con cargo al presupuesto municipal, sino servir para generar excedentes utilizables en una variedad de puntos de carga para vehículos eléctricos y para crear comunidades energéticas (ya sean comunidades ciudadanas de energía o comunidades de energías renovables) en asociaciones de autoconsumo compartido entre ciudadanos, pequeñas empresas y el ayuntamiento de la localidad.

Villaviciosa de Odón

40.357379°, -003.900233°

Calle de Móstoles, Villaviciosa de Odón, Madrid, Spain

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

Report generated: 22 Feb 2024

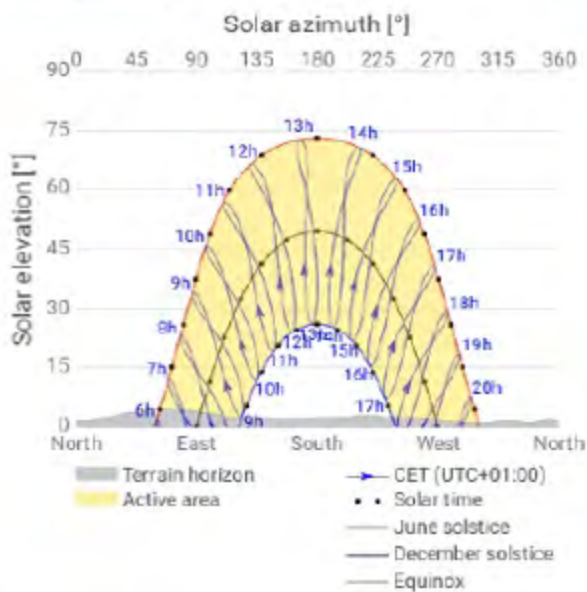
SITE INFO

Map data		Per year	
Direct normal irradiation	DNI	2067.0	kWh/m ²
Global horizontal irradiation	GHI	1756.0	kWh/m ²
Diffuse horizontal irradiation	DIF	561.3	kWh/m ²
Global tilted irradiation at optimum angle	GTI opta	2066.3	kWh/m ²
Optimum tilt of PV modules	OPTA	35 / 180	°
Air temperature	TEMP	15.1	°C
Terrain elevation	ELE	649	m

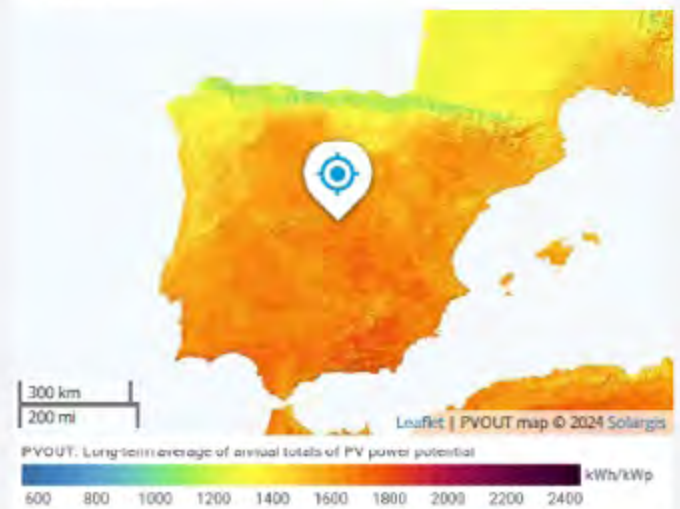
Map



Horizon and sunpath



PVOUT map



Potencial solar para Villaviciosa de Odón (según el Atlas Solar Mundial del "World Bank Group", ESMAP y SOLARGIS,

PV ELECTRICITY AND SOLAR RADIATION

PV system configuration



Pv system: **Small residential**
 Azimuth of PV panels: **Default (180°)**
 Tilt of PV panels: **35°**
 Installed capacity: **1 kWp**

Annual averages

Total photovoltaic power output and Global tilted irradiation

1.604

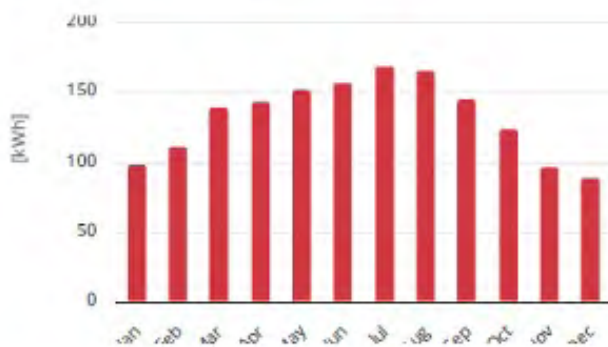
MWh per year

2055.0

kWh/m² per year

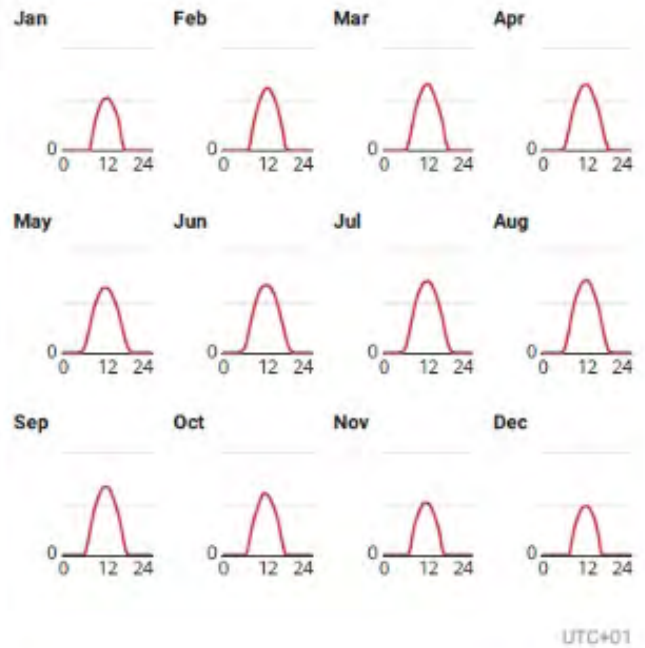
Monthly averages

Total photovoltaic power output



Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [Wh]



UTC+01

Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [Wh]

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0 - 1												
1 - 2												
2 - 3												
3 - 4												
4 - 5												
5 - 6				1	9	17	8	1				
6 - 7			2	38	73	75	61	47	25	3		
7 - 8		26	114	189	223	227	217	204	189	133	41	1
8 - 9	155	290	304	354	382	393	395	359	369	314	243	159
9 - 10	325	368	450	484	507	530	539	539	514	438	369	316
10 - 11	436	501	558	580	591	614	636	639	612	539	465	418
11 - 12	501	586	631	637	640	661	694	700	669	611	518	475
12 - 13	515	614	649	643	636	686	702	712	671	593	514	483
13 - 14	478	573	599	600	589	628	667	670	621	531	455	442
14 - 15	403	488	511	515	511	554	588	582	524	438	367	362
15 - 16	295	378	401	405	398	436	473	457	396	310	241	215
16 - 17	94	210	254	258	257	290	320	298	235	126	42	14
17 - 18		18	68	101	114	136	151	126	54	3		
18 - 19				6	23	35	34	14				
19 - 20						2	2					
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
Sum	3,202	4,011	4,541	4,813	4,953	5,265	5,487	5,379	4,881	4,038	3,255	2,885

Potencial solar FV para Villaviciosa de Odón (según el Atlas Solar Mundial del "World Bank Group", ESMAP y SOLARGIS,

Edificios analizados en Villaviciosa de Odón

Para el conjunto de las cubiertas (la mayoría inclinadas y bastante bien orientadas) el promedio de incidencia solar global acumulada es de 1.880 kWh/m²/año

Las cubiertas de los 19 edificios analizados en Villaviciosa de Odón totalizarían una superficie de unos 22.250 m². El consumo anual total en electricidad se estima en 1.279 MWh/año y el coste (a precios PVPC de 2024) se estima en unos 110 mil euros al año (ver sig. Tabla)

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. (€)
Ayuntamiento	Plaza de la Constitución, 1	348	75	21,58	695	38,23	5.160
Polideportivo Chema Martínez	C/ Goya, 4	2.157	624	28,93	2.157	118,64	9.609
Coliseo de la Cultura	Av. del Príncipe de Asturias, 163	2.372	675	28,46	2.372	130,46	10.567
Centro de Actividades Educativas Miguel Delibes	C/ Torrelaguna 2	1.199	383	31,90	1199	65,95	5.342
Servicios Sociales	C/ Abrevadero, 11	112	53	46,88	112	6,16	499
POLICÍA LOCAL	C/ Zarzal, 14	624	306	49,04	624	34,32	2.780
Polideportivo Municipal Manuel Gutiérrez Mellado	Avenida Gutierrez Mellado, 3	330	237	71,82	330	54,45	4.410
Complejo acuático deportivo municipal SMARTFIT	Avenida Gutierrez Mellado, 1	3.057	1.332	43,57	3.057,4	168,16	18.161
ESCUELA INFANTIL MARÍA LUISA GEFAEL	C/ Cerro de los Ángeles, 1	1.338	507	37,89	1.338	73,59	5.961
ESCUELA INFANTIL JUAN FARIAS	C/ Toledo, 18	121	75	62,24	120,5	6,63	537
C.E.I.P. LAURA GARCÍA NOBLEJAS	C/ General Sanz, 11	1.111	365	32,82	1.110,7	61,09	4.948
C.E.I.P. GANDHI	C/ Jacinto Benavente, 4	812	369	45,44	812	44,66	3.617
C.E.I.P. HERMANOS GARCÍA NOBLEJAS	C/ Madroño, 3	3.409	1.229	36,03	3.409,4	187,52	15.189
I.E.S. CALATALIFA	C/ San Antonio, 2	2.716	597	21,98	2.716	149,38	12.100
I.E.S. CAPACITACIÓN AGRARIA	Avenida de los viveros s/n	455	107	23,41	455	25,03	2.027
Centro Municipal de Mayores	Travesía María del Pilar Baos García, 1	435	84	19,32	434,7	23,91	1.937
Casa Palacio Manuel Godoy	C/ Arroyo, 12	583	159	27,29	582,6	32,04	2.595
Dependencias Grupos Políticos & British Council	Calle Santa Ana 2 y 4	420	102	24,29	420	23,10	1.871
Oficina de Turismo y Salón Cívico	Plaza Constitución, 4 y 5	654	174	26,62	653,6	35,95	2.912
		22.251	7.451	33,48	22.599	1.279	110.223

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)
Ayuntamiento	12,5	11,03	13.750	19,3	50,5	0,0
Polideportivo Chema Martínez	104	91,73	114.400	149,6	126,1	30,9
Coliseo de la Cultura	112,5	99,23	123.750	159,2	122,0	28,7
Centro de Actividades Educativas Miguel Delibes	63,75	56,23	70.125	83,0	125,9	17,0
Servicios Sociales	8,75	7,72	9.625	12,4	201,3	6,2
POLICÍA LOCAL	51	44,98	56.100	68,6	199,9	34,3
Polideportivo Municipal Manuel Gutiérrez Mellado	39,5	34,84	43.450	54,8	100,6	0,3
Complejo acuático deportivo municipal SMARTFIT	222	195,80	244.200	312,9	186,1	144,7
ESCUELA INFANTIL MARÍA LUISA GEFAEL	84,5	74,53	92.950	115,5	157,0	42,0
ESCUELA INFANTIL JUAN FARIAS	12,5	11,03	13.750	17,0	257,1	10,4
C.E.I.P. LAURA GARCÍA NOBLEJAS	60,75	53,58	66.825	85,6	140,1	24,5
C.E.I.P. GANDHI	61,5	54,24	67.650	88,1	197,3	43,4
C.E.I.P. HERMANOS GARCÍA NOBLEJAS	204,75	180,59	225.225	282,4	150,6	94,8
I.E.S. CALATALIFA	99,5	87,76	109.450	148,2	99,2	0,0
I.E.S. CAPACITACIÓN AGRARIA	17,75	15,66	19.525	24,2	96,6	0,0
Centro Municipal de Mayores	14	12,35	15.400	20,6	86,0	0,0
Casa Palacio Manuel Godoy	26,5	23,37	29.150	35,6	111,0	3,5
Dependencias Grupos Políticos & British Council	17	14,99	18.700	25,7	111,4	2,6
Oficina de Turismo y Salón Cívico	29	25,58	31.900	36,3	101,0	0,3
	1.242		1 365 925	1 739	135,9	484

La Potencia Pico total en los 19 edificios sería de casi 1,25 megavatios (MW_pico) y la inversión total estimada sería de unos 1,36 M€

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) sería 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)

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)
Ayuntamiento	13.750	19,3	2.608	5,3	8.176,8	31.201,3	5,9
Polideportivo Chema Martínez	114.400	149,6	20.192	5,7	52.968,6	229.246,1	45,6
Coliseo de la Cultura	123.750	159,2	21.490	5,8	53.770,5	240.875,4	48,6
Centro de Actividades Educativas Miguel Delibes	70.125	83,0	11.204	6,3	20.719,4	116.850,0	25,3
Servicios Sociales	9.625	12,4	1.674	5,8	4.206,8	18.784,4	3,8
POLICÍA LOCAL	56.100	68,6	9.260	6,1	19.551,3	99.475,7	20,9
Polideportivo Municipal Manuel Gutiérrez Mellado	43.450	54,8	7.394	5,9	17.366,6	81.525,9	16,7
Complejo acuático deportivo municipal SMARTFIT	244.200	312,9	42.241	5,8	104.445,6	471.979,7	95,4
ESCUELA INFANTIL MARÍA LUISA GEFAEL	92.950	115,5	15.598	6,0	34.950,0	169.968,1	35,2
ESCUELA INFANTIL JUAN FARIAS	13.750	17,0	2.300	6,0	5.097,6	24.997,0	5,2
C.E.I.P. LAURA GARCÍA NOBLEJAS	66.825	85,6	11.551	5,8	28.505,1	129.002,9	26,1
C.E.I.P. GANDHI	67.650	88,1	11.893	5,7	30.852,6	134.616,3	26,9
C.E.I.P. HERMANOS GARCÍA NOBLEJAS	225.225	282,4	38.119	5,9	87.923,8	418.368,5	86,1
I.E.S. CALATALIFA	109.450	148,2	20.002	5,5	57.529,9	233.135,0	45,2
I.E.S. CAPACITACIÓN AGRARIA	19.525	24,2	3.264	6,0	7.212,8	35.443,9	7,4
Centro Municipal de Mayores	15.400	20,6	2.776	5,5	7.706,6	32.021,1	6,3
Casa Palacio Manuel Godoy	29.150	35,6	4.803	6,1	10.069,6	51.508,3	10,9
Dependencias Grupos Políticos & British Council	18.700	25,7	3.475	5,4	10.409,7	41.001,6	7,9
Oficina de Turismo y Salón Cívico	31.900	36,3	4.900	6,5	7.453,4	49.182,2	11,1
	1.365.925	1.739	234.744	5,8	568.917	2.609.183	530

A nivel económico la rentabilidad de la inversión vía ahorros en las facturas eléctricas es alta, con **tiempos de recuperación de dicha inversión varía entre 5,3 y 6,5 años, con un promedio para el conjunto de las 19 instalaciones, de 5,8 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 (aproximadamente) 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 representarían alrededor del doble de la inversión inicial requerida (a precios de 2024).

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

Los ahorros de emisiones durante la vida útil de las 19 instalaciones FV analizadas representarían unas 530 toneladas de CO₂ que no se emitirían debido a la generación con energía solar fotovoltaica. **Este ahorro de emisiones equivale a las emisiones medias (para España en 2024) de 109 ciudadanos.**

Potencial FV en cubiertas: Sede Municipal (Ayuntamiento)

Datos edificio:

Dirección	Pza. Constitución 1
Superficie cubierta	347 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	695 m ²
Consumo anual (asumido)	38,23 MWh/año
Gasto anual (asumido)	5.160€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	12,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	11,03
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	13.750
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	19,3
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	2.608
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,3
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	8.180
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	31.200
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	50,5
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	5,9

(*) (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 12,5 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 13.750 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 19.300 kilovatios_hora/año
- 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 5,3 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 8.200 euros y a los 20 años sería de unos 31.000 €. (La vida útil de la instalación FV es de unos 25 años)
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 2.600 €/año (=ahorro)
- Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m² y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 50,5 % de la demanda total estimada.
- En esta cubierta se podría ampliar la potencia FV instalada y facilitar un mayor nivel de autoconsumo o un autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética)
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 5,9 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 1,2 ciudadanos)

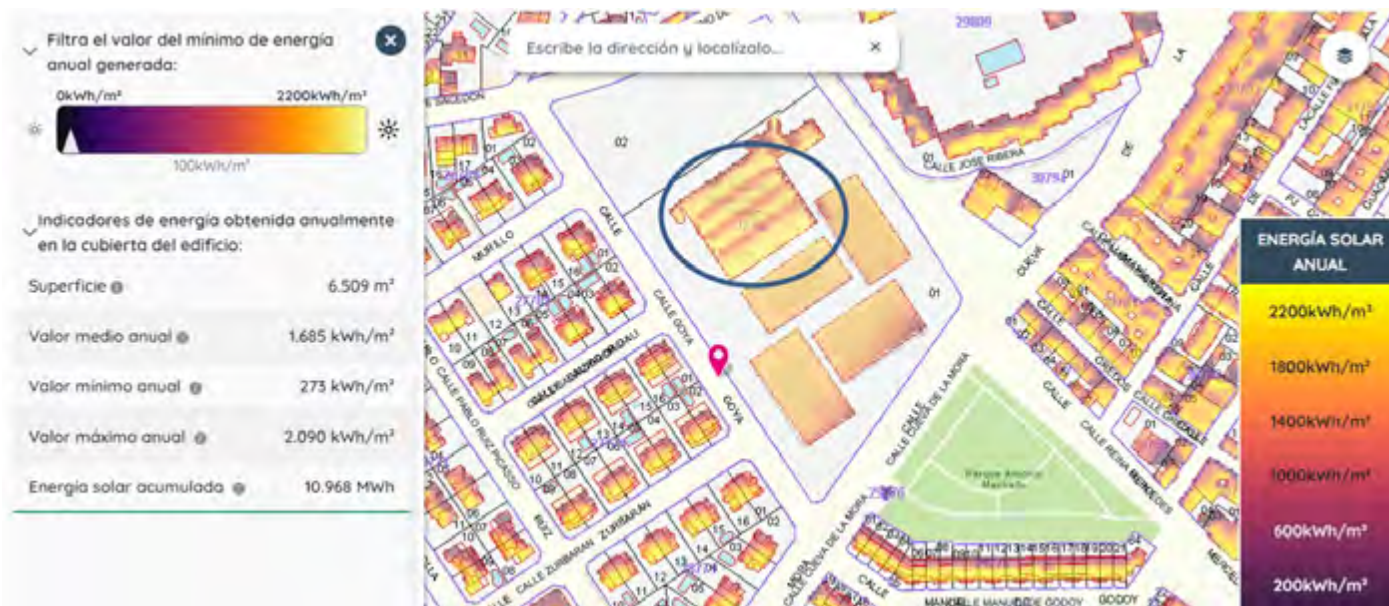
Potencial FV en cubiertas: Polideportivo Chema Martínez

Datos edificio:

Dirección	Camino de Sacedón 15
Superficie cubierta	2.157 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	2.157 m ²
Consumo anual (asumido)	118,64 MWh/año
Gasto anual (asumido)	9.609€



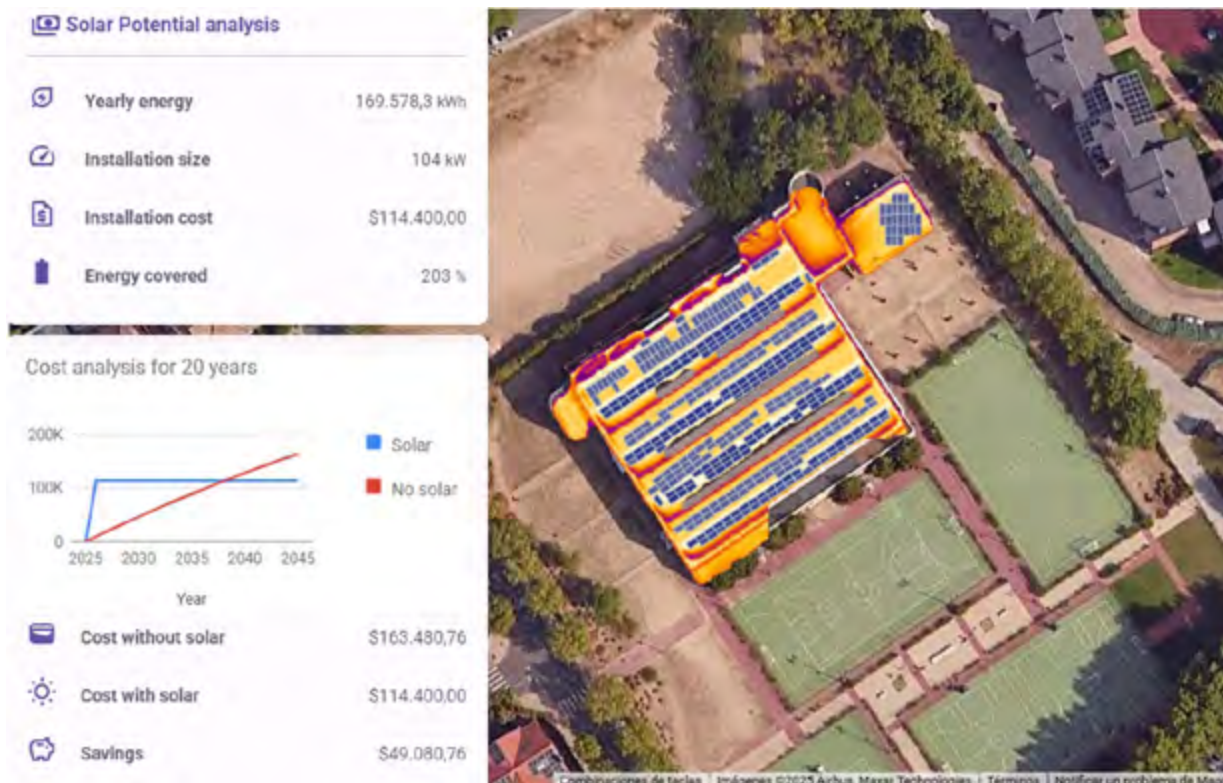
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	104,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	91,73
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	114.400
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	149,57
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	20.192
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,7
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	52.979
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	229.250
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	126,1
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	30,9
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	45,6

(*) (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 104,4 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 114.400 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 149.570 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 20.200 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 53.000 euros y a los 20 años sería de unos 229.000 €. (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 126,1 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 30,9 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 45,6 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 9,4 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Coliseo de la Cultura

Datos edificio:

Dirección	Avda. P. de Asturias 163
Superficie cubierta	2.372 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	2.372 m ²
Consumo anual (asumido)	130,46 MWh/año
Gasto anual (asumido)	10.567€



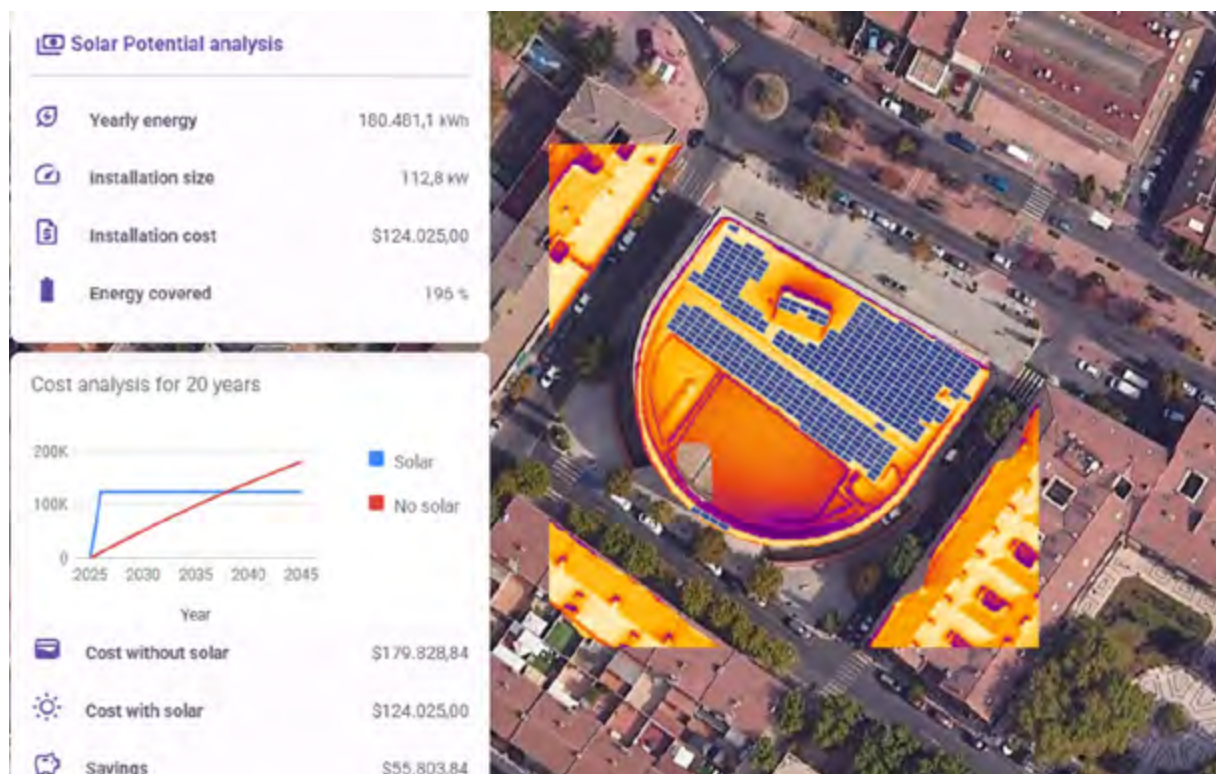
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	112,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	99,3
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	123.750
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	159.180
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	21.490
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,8
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	53.770
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	240.870
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	122,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	28,7
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	48,6

(*)(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 112,5 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 123.750 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 159.180 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 21.500 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 53.800 euros y a los 20 años sería de unos 240.900 €. (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 122,0 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 28,7 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían 48,6 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 10 ciudadanos)

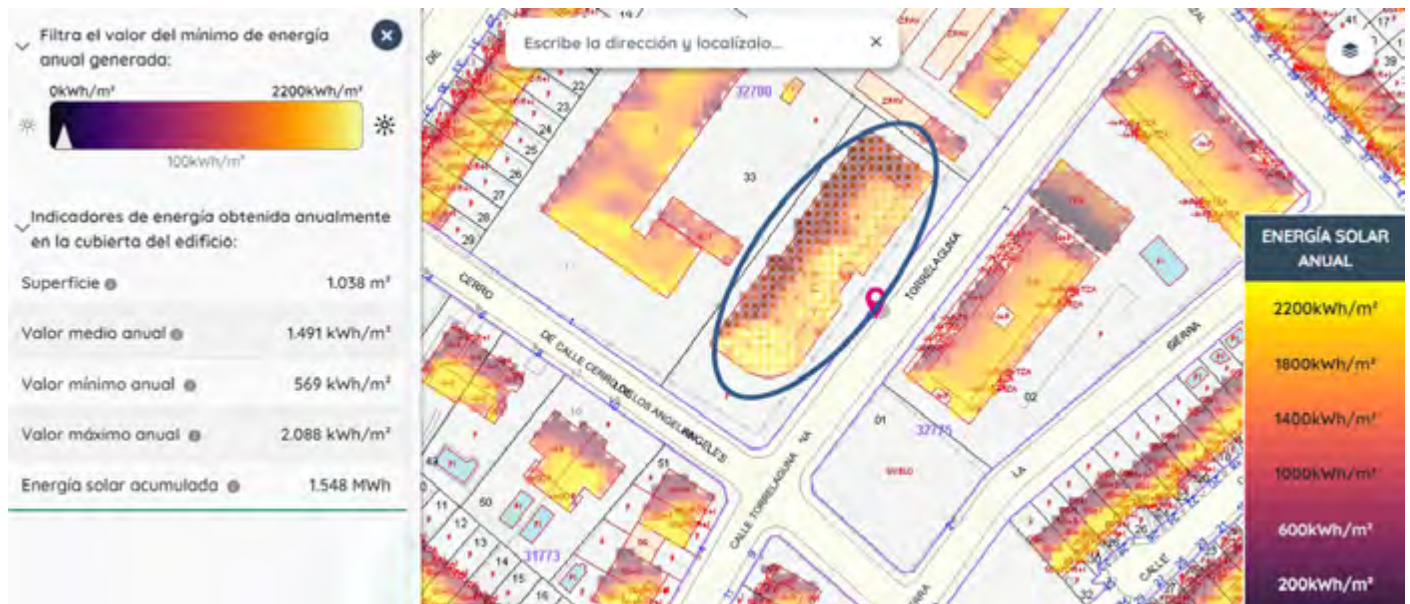
Potencial FV en cubiertas: Centro Actividades Educativas Miguel Delibes

Datos edificio:

Dirección	Torrelaguna 2
Superficie cubierta	1.199 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	1.199 m ²
Consumo anual (asumido)	65,95 MWh/año
Gasto anual (asumido)	5.342€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	63,75
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	56,23
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	70.125
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	82,99
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	11.204
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,3
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	20.719
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	116.850
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	125,9
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	17,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	25,3

(*)(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 63,75 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 70.125 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 82.990 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 11.200 €/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 6,3 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 20.700 euros y a los 20 años sería de unos 116.850 €. (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 125,9 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 17,0 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 25,3 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 5,2 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Servicios Sociales

Datos edificio:

Dirección	Abrevadero 11
Superficie cubierta	112 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	112 m ²
Consumo anual (asumido)	6,16 MWh/año
Gasto anual (asumido)	499€



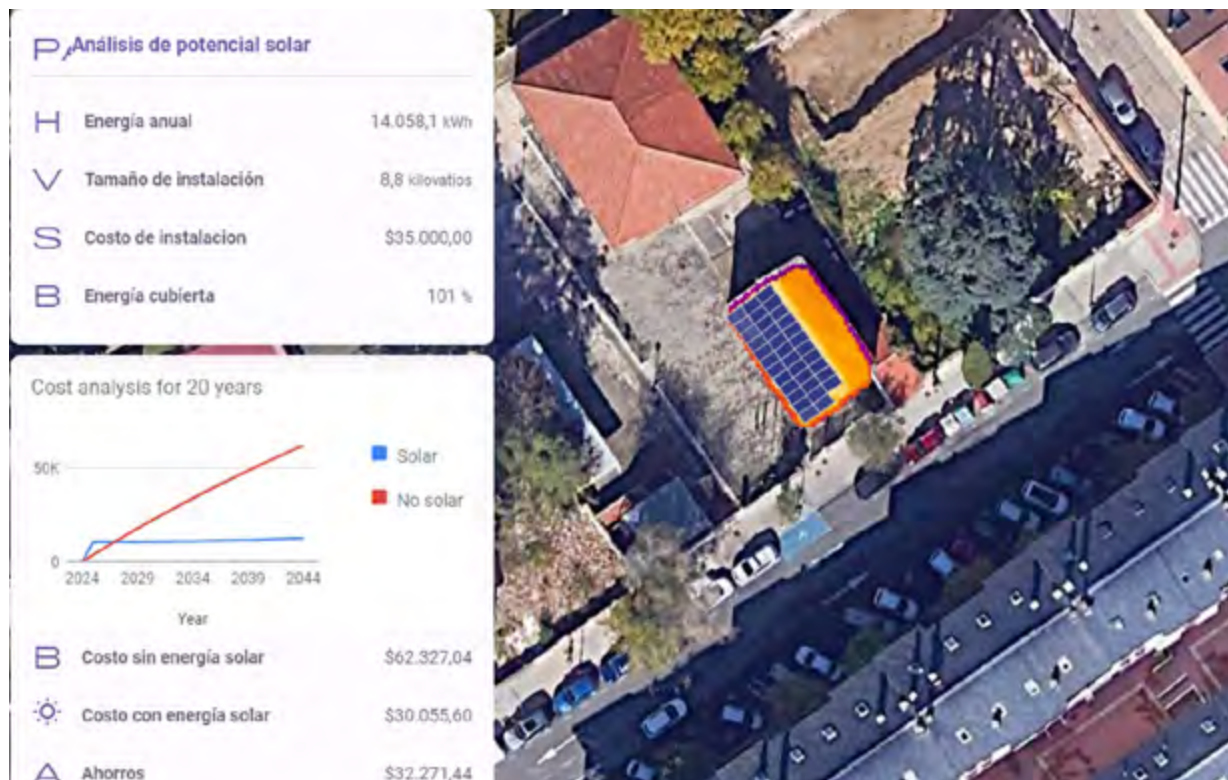
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	8,75
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	7,72
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	9.625
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	12,40
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	1.674
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,8
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	4.207
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	18.784
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	201,3
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	6,2
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	3,8

(*)(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 8,75 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 9.625 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 12.400 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 1.675 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 4.200 euros y a los 20 años sería de unos 18.800 €. (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 201,3 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 6,2 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 3,8 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 0,8 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Polideportivo Municipal Manuel Gutierrez Mellado

Datos edificio:

Dirección	Avda. Gutierrez Mellado 3
Superficie cubierta	330 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	330 m ²
Consumo anual (asumido)	54,45 MWh/año
Gasto anual (asumido)	4.410€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	39,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	34,84
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	43.450
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	54,77
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	7.394
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,9
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	17.370
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	81.500
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	100,6
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	0,3
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	16,7

(*)(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 39,5 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 43.450 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 54.770 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 7.400 €/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 5,9 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 17.400 euros y a los 20 años sería de unos 81.500 €. (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 100,6 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 0,3 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 16,7 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 3,4 ciudadanos)

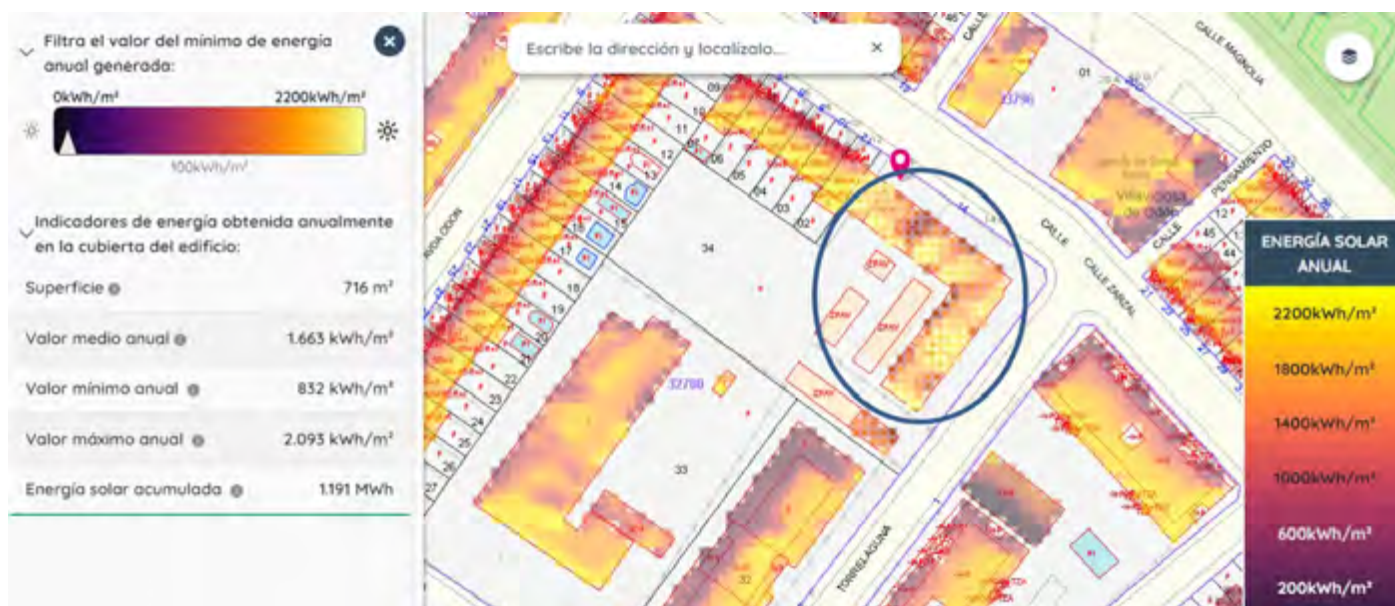
Potencial FV en cubiertas: Policía Local

Datos edificio:

Dirección	Zarzal 14
Superficie cubierta	624 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	624 m ²
Consumo anual (asumido)	34,32 MWh/año
Gasto anual (asumido)	2.780€



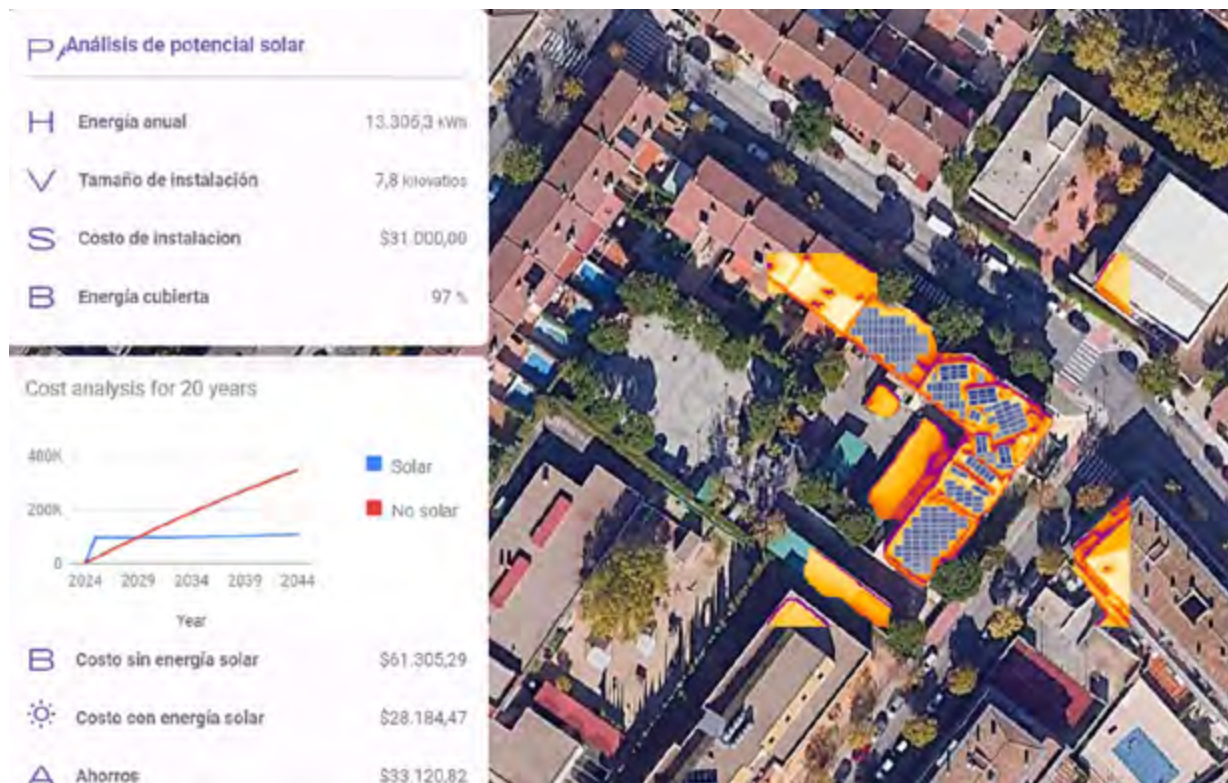
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	51,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	44,98
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	56.100
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	68,59
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	9.260
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,1
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	19.500
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	99.500
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	199,9
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	34,3
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	20,9

(*) (Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- El edificio ya dispone de unas 36 placas FV Instaladas con orientación óptima. Para este análisis de potencial FV se ha simulado una instalación alternativa que cubriese mas parte de la cubierta
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 51 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 56.100 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 68.590 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 9.260 €/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 6,1 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 19.500 euros y a los 20 años sería de unos 99.500 €. (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 199,9 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 34,3 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 20,9 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 4,3 ciudadanos)

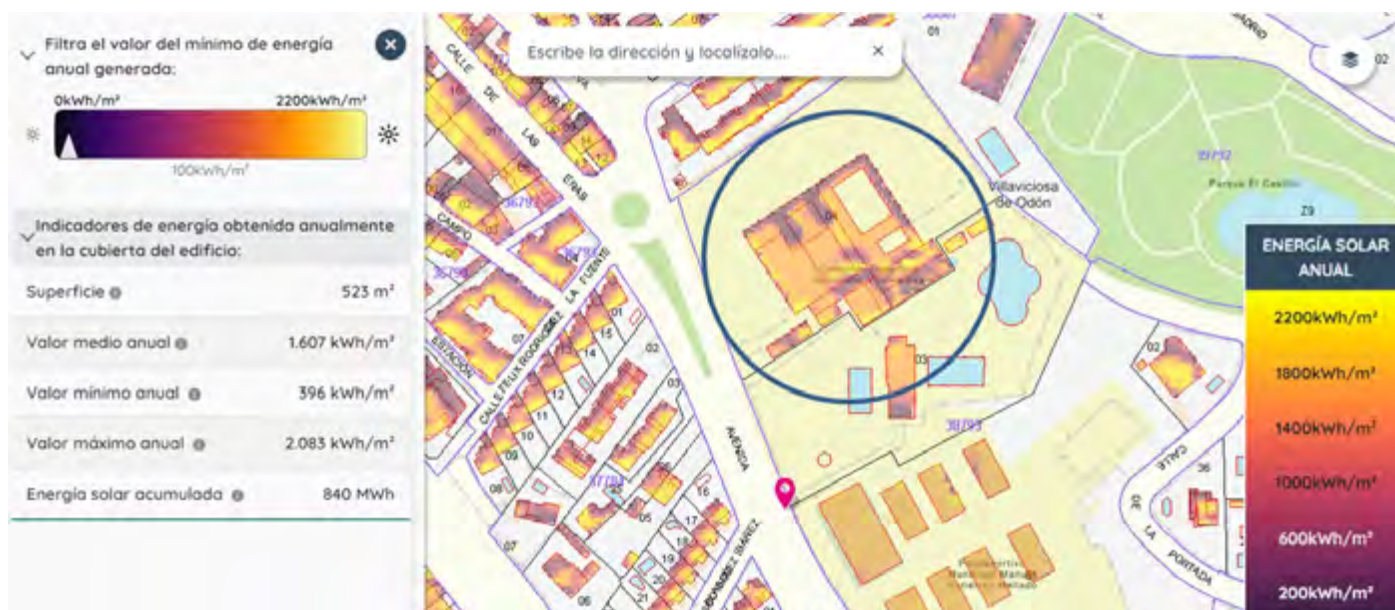
Potencial FV en cubiertas: Complejo acuático deportivo municipal SMARTFIT

Datos edificio:

Dirección	Avda. Gutierrez Mellado 1
Superficie cubierta	3.057 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	3.057 m ²
Consumo anual (asumido)	168,16 MWh/año
Gasto anual (asumido)	18.160€



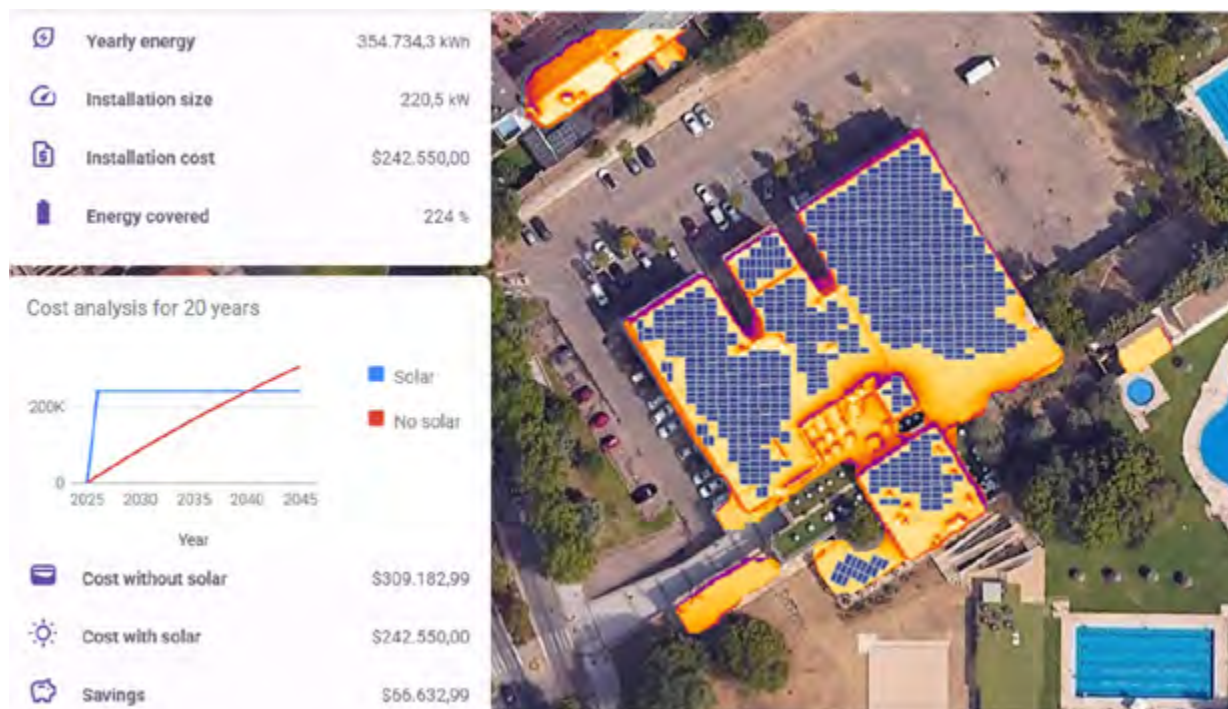
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	222,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	195,8
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	244.200
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	312,9
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	42.240
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,8
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	104.450
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	472,000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	186,1
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	144,7
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	93,4

(*)(Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- El edificio ya dispone de placas FV Instaladas en casi la mitad de la cubierta del conjunto. Para este análisis de potencial FV se ha simulado la instalación de placas en las cubiertas de ambos edificios
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 222 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 244.200 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 312.890 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 42.240 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 104.500 euros y a los 20 años sería de unos 472.000 €. (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 186,1 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 144,7 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 95,4 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 19,6 ciudadanos)

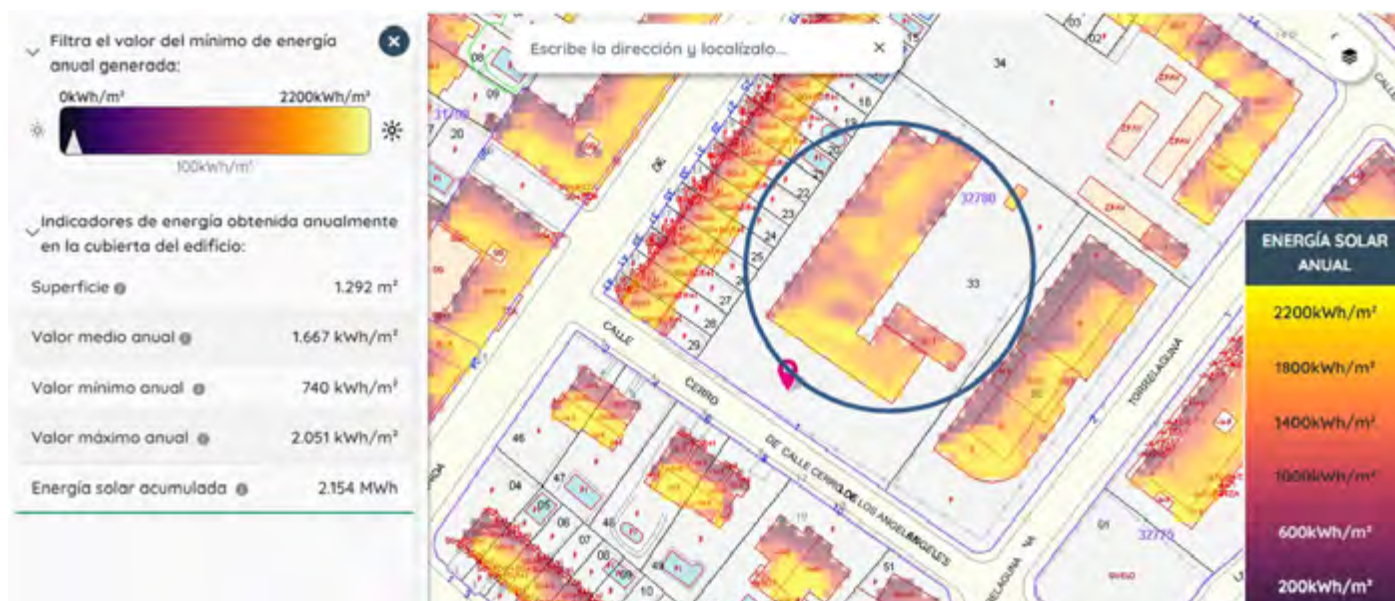
Potencial FV en cubiertas: Escuela Infantil María Luisa Gefael

Datos edificio:

Dirección	Cerro de los ángeles 1
Superficie cubierta	1.338 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	1.338 m ²
Consumo anual (asumido)	73,59 MWh/año
Gasto anual (asumido)	5.960€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	84,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	74,5
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	92.950
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	115,54
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	15.600
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,0
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	34.950
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	169.970
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	157,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	42,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	35,2

(*)(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 84,5 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 92.950 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 115.540 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 15.600 €/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 6,0 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 35.000 euros y a los 20 años sería de unos 170.000 €. (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 157,0 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 42,0 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 35,2 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 7,2 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Escuela Infantil Juan Farías

Datos edificio:

Dirección	Toledo 18
Superficie cubierta	121 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	121 m ²
Consumo anual (asumido)	6,63 MWh/año
Gasto anual (asumido)	537€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	12,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	11,0
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	13.750
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	17,04
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	2.300
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,0
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	5.100
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	25.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	257,1
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	10,4
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	5,2

(*)(Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- Parece que la escuela son varios edificios (un total de unos 1.100 m²). Hemos seleccionado solo uno de 120 m² de cubierta para el análisis de viabilidad de cubierta FV
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 12,5 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 13.750 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de 17.040 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 2.300 €/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 6,0 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 5.100 euros y a los 20 años sería de unos 25.000 €. (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 257,1 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 10,4 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 5,2 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 1,1 ciudadanos)

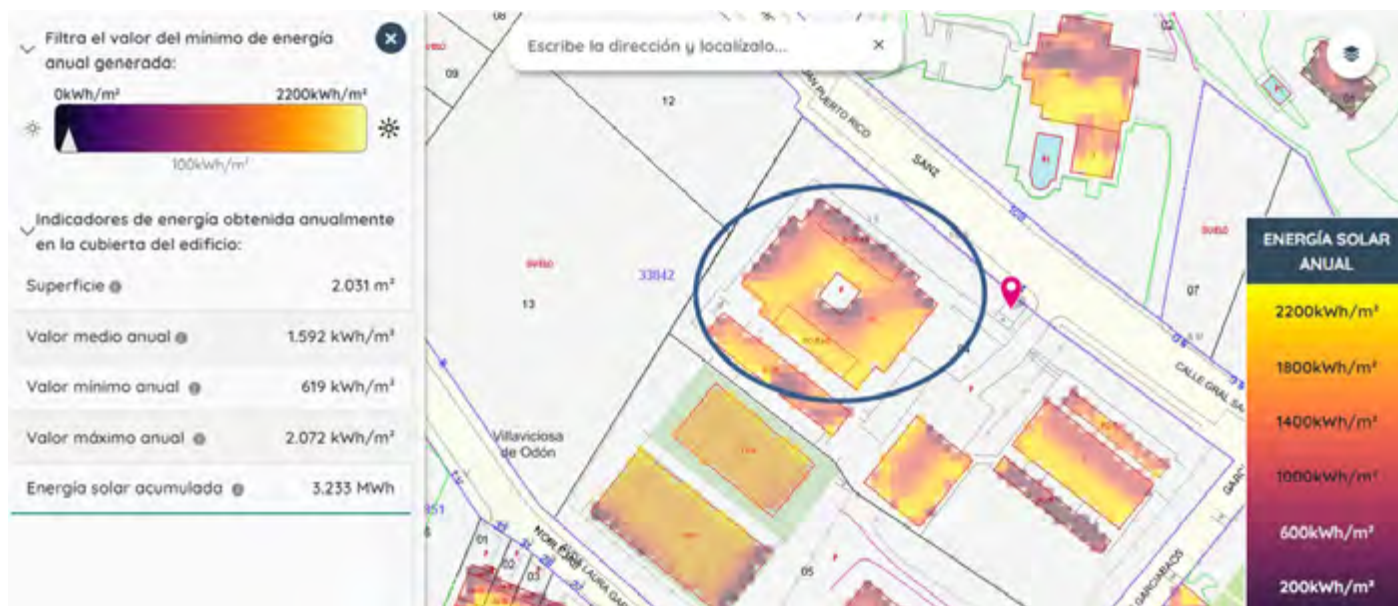
Potencial FV en cubiertas: CEIP Laura García Noblejas

Datos edificio:

Dirección	General Sanz 11
Superficie cubierta	1.110 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	1.110 m ²
Consumo anual (asumido)	61,09 MWh/año
Gasto anual (asumido)	4.950€



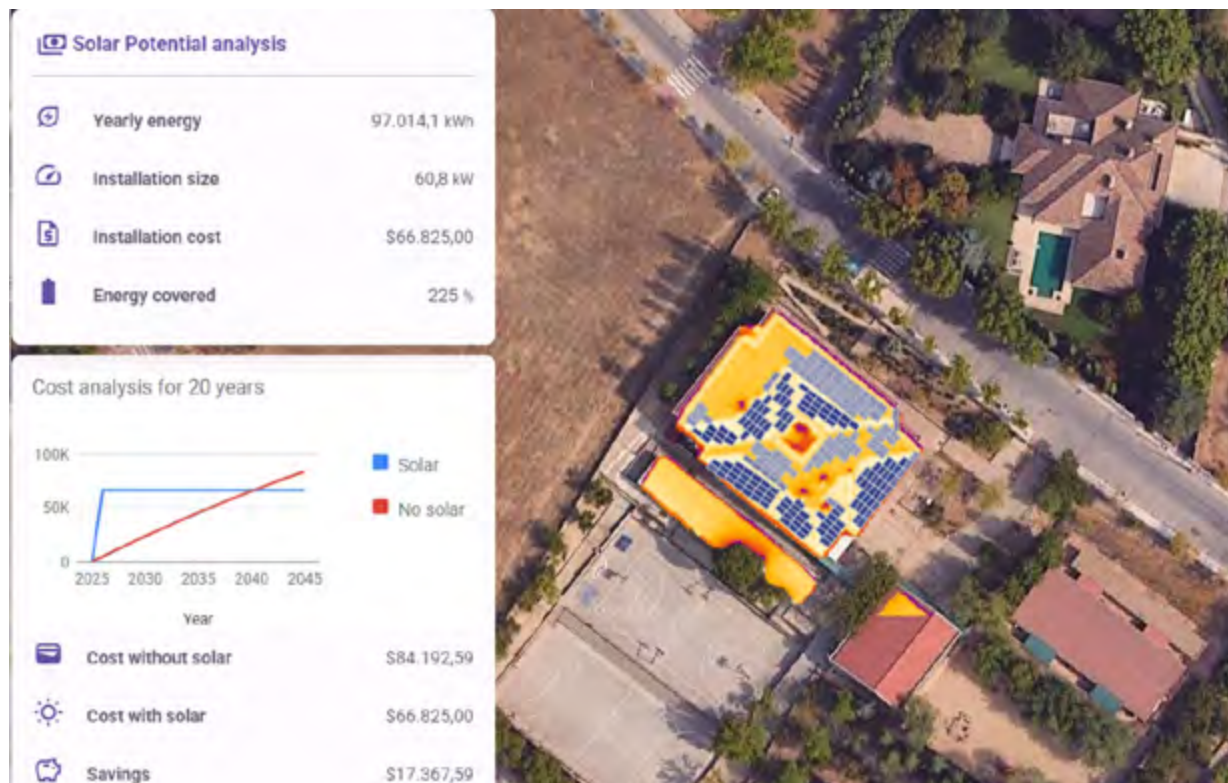
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	60,75
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	53,60
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	66.825
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	85,57
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	11.550
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,8
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	28.500
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	129.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	140,1
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	24,5
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	26,1

(*)(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 60,75 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 66.825 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 85.570 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 11.500 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 28.500 euros y a los 20 años sería de unos 129.000 €. (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 140,1 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 24,5 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 26,1 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 5,4 ciudadanos)

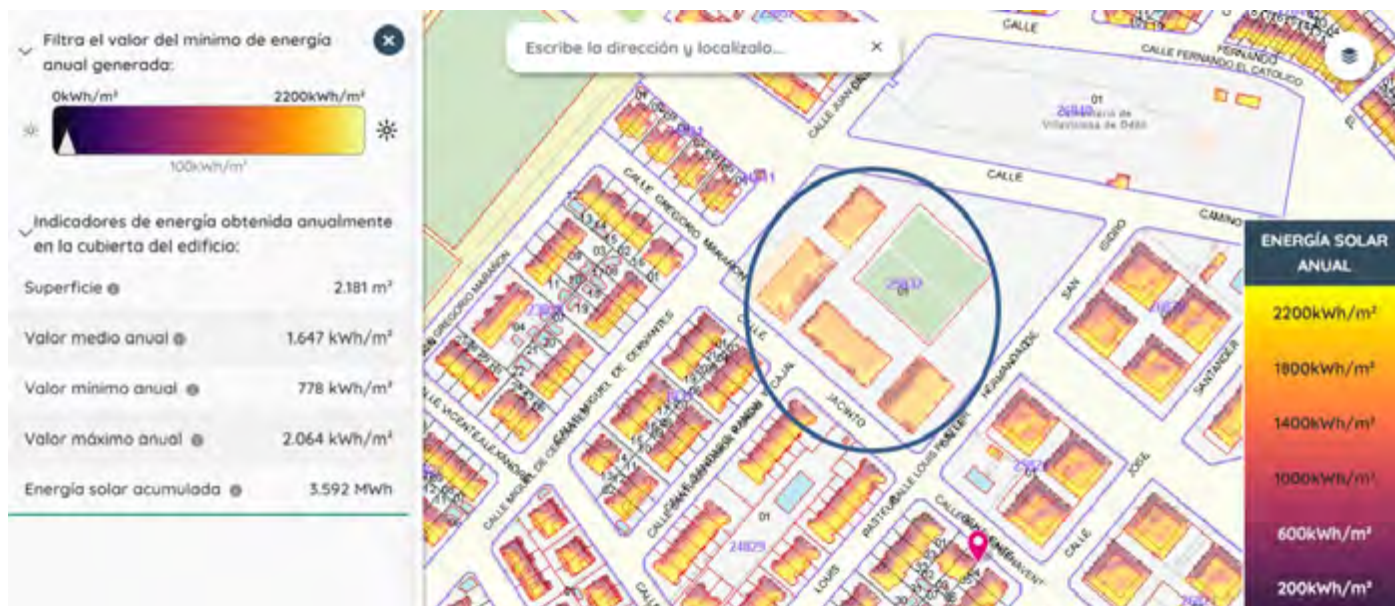
Potencial FV en cubiertas: CEIP Ghandi

Datos edificio:

Dirección	Jacinto Benavente 4
Superficie cubierta	812 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	812 m ²
Consumo anual (asumido)	44,66 MWh/año
Gasto anual (asumido)	3.617€



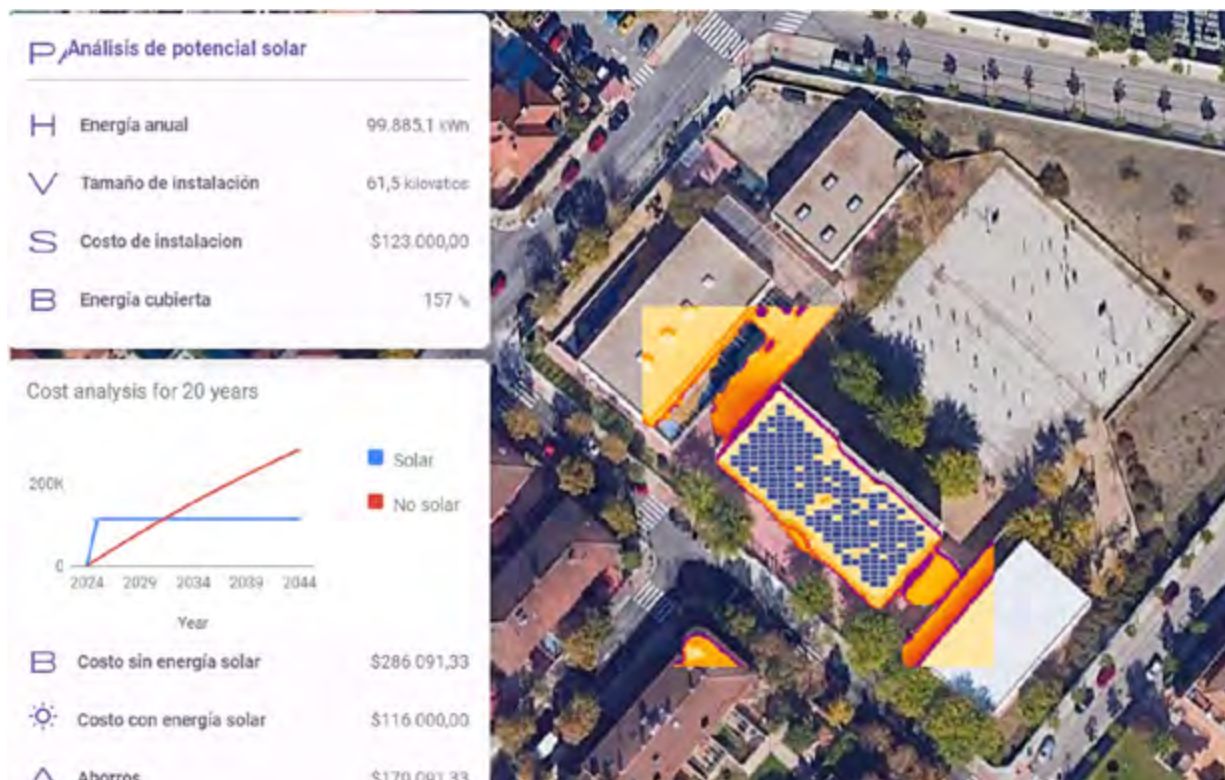
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	61,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	54,2
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	67.650
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	88,1
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	11.893
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,7
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	30.850
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	134.600
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	197,3
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	43,4
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	26,9

(*)(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 61,5 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 67.650 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 88.100 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 11.900 €/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 retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 30.850 euros y a los 20 años sería de unos 134.600
- Asumiendo un consumo de electricidad tipo de 55 kWh por m2 y año, la producción electricidad FV de esta instalación cubriría el 197,3 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 43,4 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 26,9 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 5,5 ciudadanos)

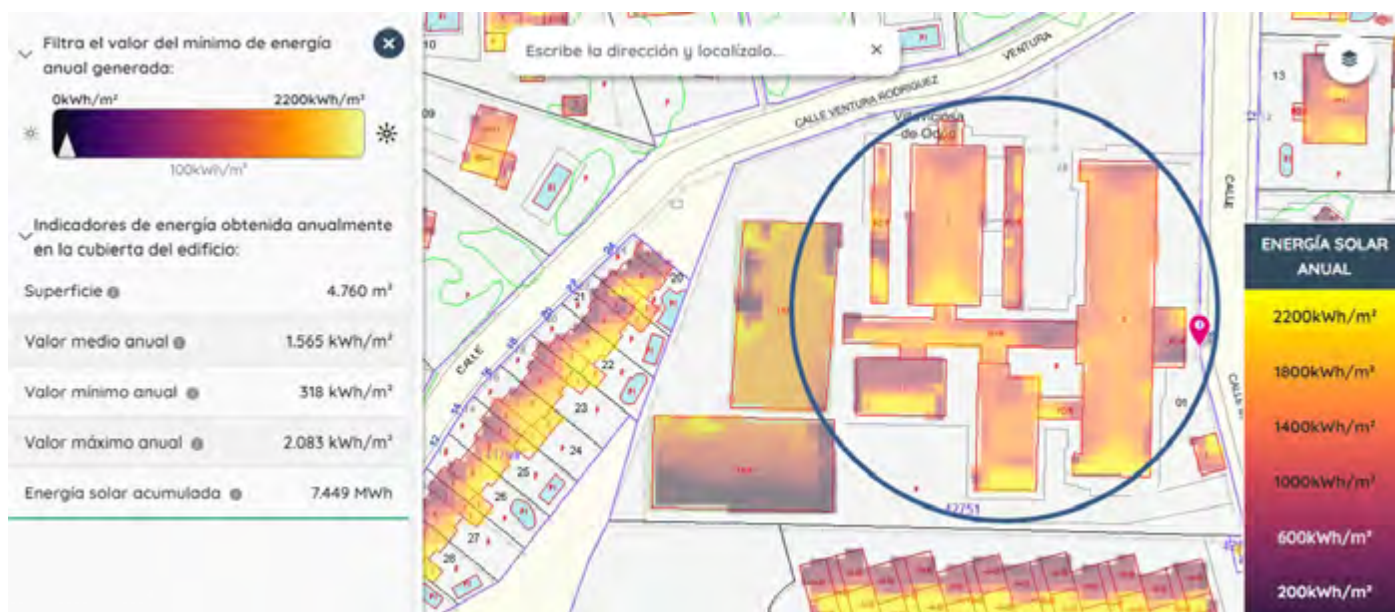
Potencial FV en cubiertas: CEIP Hermanos García Noblejas

Datos edificio:

Dirección	Madroño 3
Superficie cubierta	3.409 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	3.409 m ²
Consumo anual (asumido)	187,52 MWh/año
Gasto anual (asumido)	15.189€



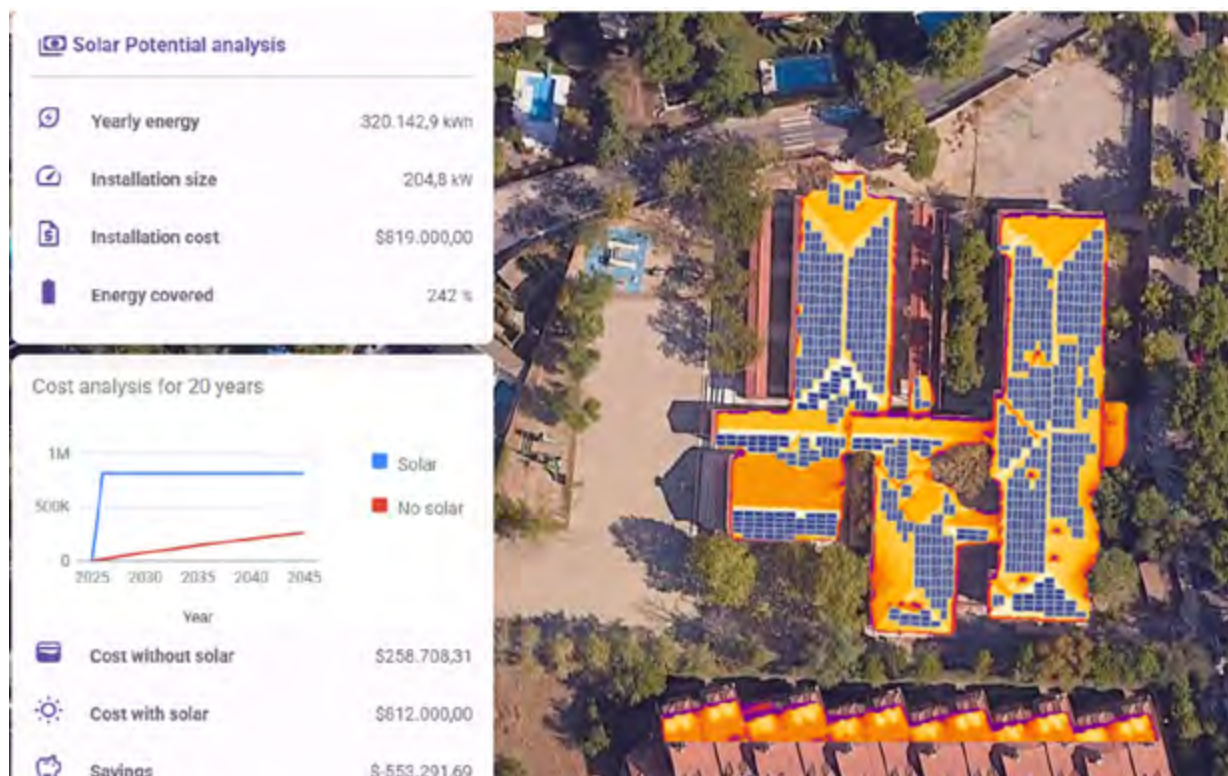
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	204,75
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	180,59
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	225.225
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	282,36
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	38.120
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,9
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	87.900
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	418.400
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	150,6
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	94,8
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	86,1

(*)(Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- El edificio ya dispone de una pequeña instalación (51 placas) FV Instaladas en uno de los edificios. Para este análisis de potencial FV se ha simulado una instalación que usa en mayor medida las cubiertas de los edificios
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 204,75 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 225.225 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 282.360 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 38.119 €/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 5,9 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 87.900 euros y a los 20 años sería de unos 418.370 €. (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 150,6 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 94,8 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 86,1 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 17,7ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: IES Calatalifa

Datos edificio:

Dirección	San Antonio 2
Superficie cubierta	2.716 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	2.716 m ²
Consumo anual (asumido)	149,38 MWh/año
Gasto anual (asumido)	12.100€



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)	87,8
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	109.450
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	148,16
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	20.002
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,5
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	57,500
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	233.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	99,2
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	45,2

(*) (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 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 148.160 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 20.002 €/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 5,5 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 57.530 euros y a los 20 años sería de unos 233.100 €. (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 99,2 % de la demanda total estimada.
- En esta cubierta se podría ampliar la potencia FV instalada y facilitar un mayor nivel de autoconsumo o un autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética)
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 45,2 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 9,3 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: IES Capacitación Agraria

Datos edificio:

Dirección	Avda. de los viveros s/n
Superficie cubierta	455 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	455 m ²
Consumo anual (asumido)	25,03 MWh/año
Gasto anual (asumido)	2.027€



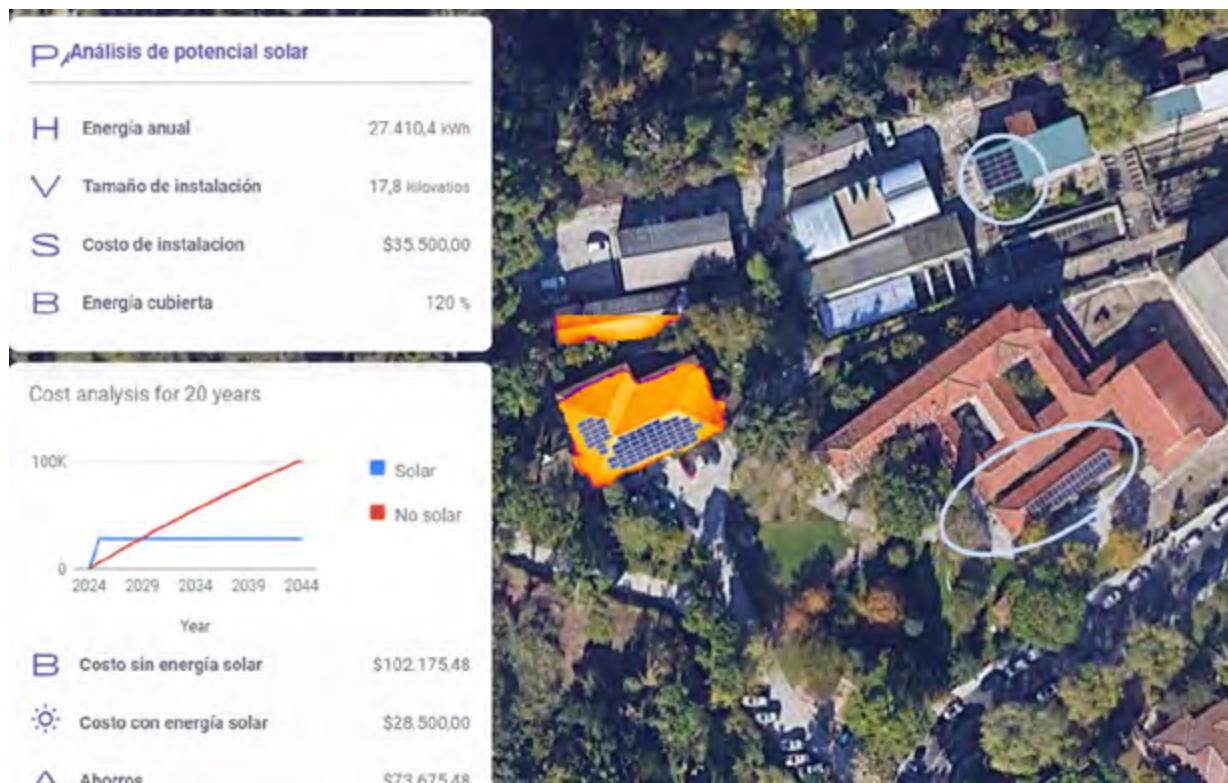
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	17,75
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	15,8
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	19.525
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	24,18
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	3.264
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,0
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	7.213
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	35.400
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	96,6
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	7,4

(*) (Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- El edificio ya dispone de placas FV Instaladas en uno de los edificios anexos. Para este análisis de potencial FV se ha simulado la instalación de placas en la cubierta de otro de los edificios (figura de arriba)
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 17,75 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 19.525 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 24.180 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 3.260 €/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 6,0 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 7.200 euros y a los 20 años sería de unos 35.400 €. (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 96,6 % de la demanda total estimada.
- En esta cubierta se podría ampliar la potencia FV instalada y facilitar un mayor nivel de autoconsumo o un autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética)
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 7,4 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 1,5 ciudadanos)

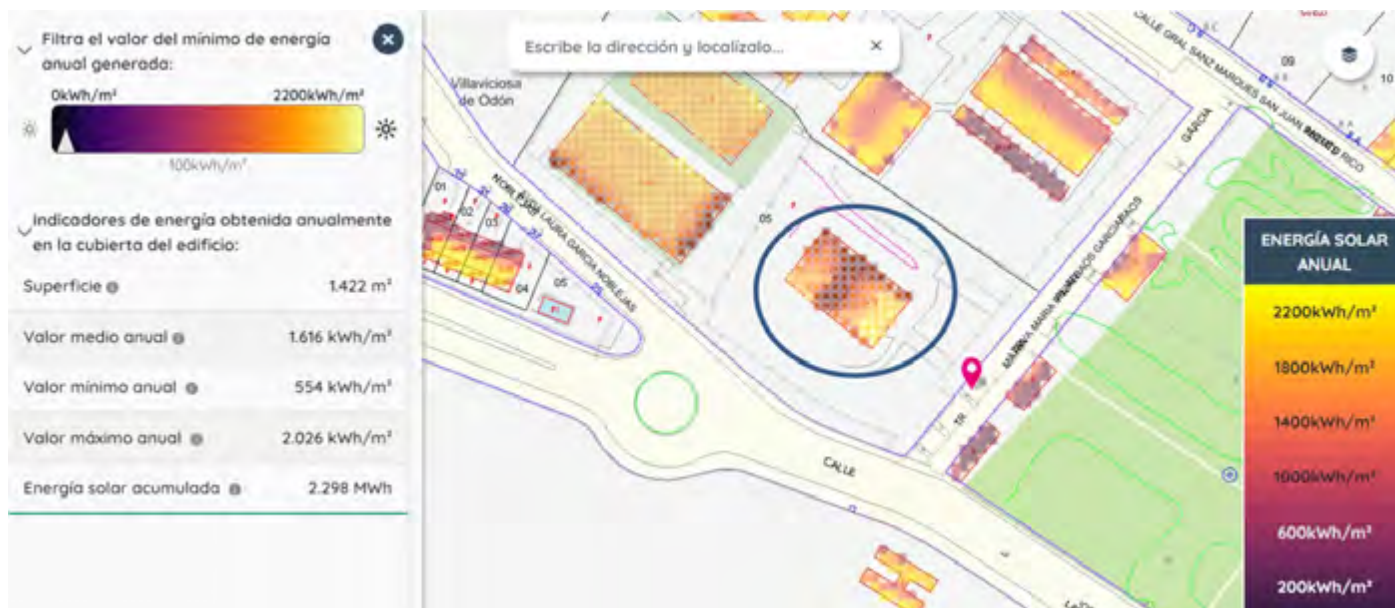
Potencial FV en cubiertas: Centro Municipal de Mayores

Datos edificio:

Dirección	Tr. M ^a del Pilar Baos García, 1
Superficie cubierta	435 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	435 m ²
Consumo anual (asumido)	23,91 MWh/año
Gasto anual (asumido)	1.937€



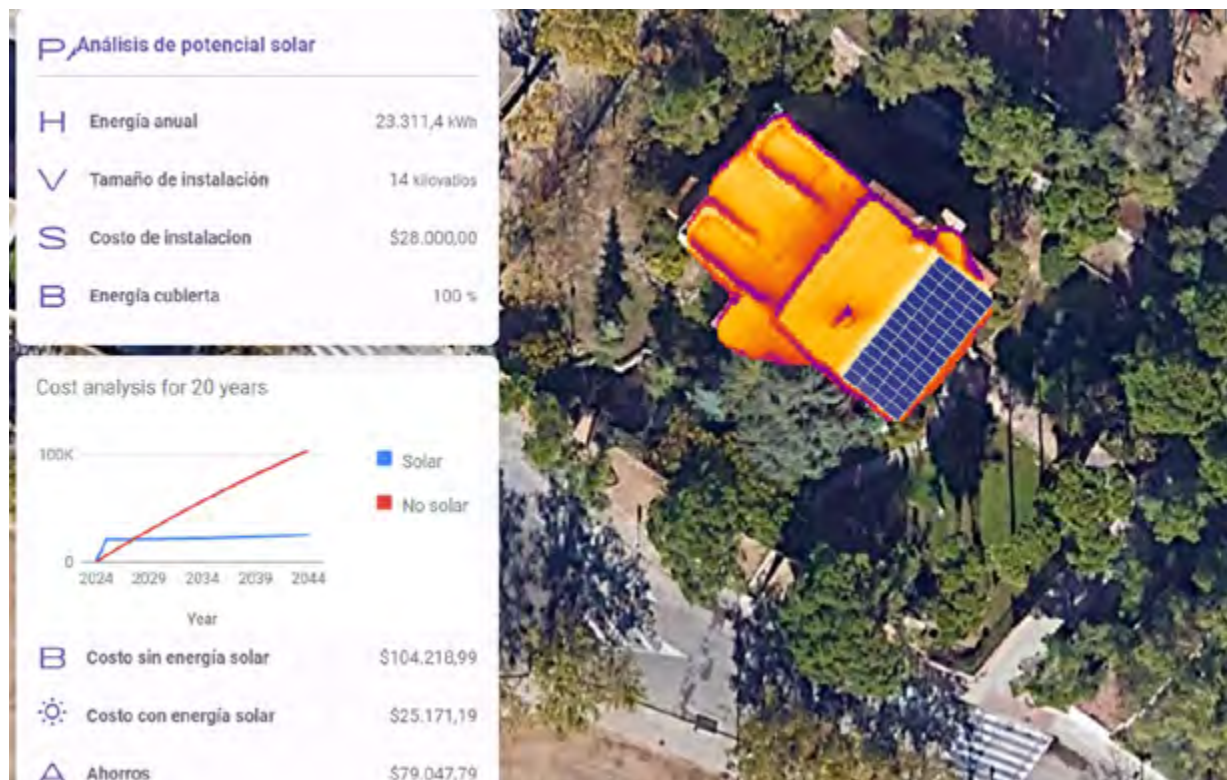
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	14,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	12,35
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	15.400
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	20,56
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	2.776
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,5
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	7.700
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	32.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	86,0
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	6,3

(*) (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 14 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 15.400 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 20.560 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 2.776 €/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 5,5 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 7.700 euros y a los 20 años sería de unos 32.000 €. (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 86,0 % de la demanda total estimada.
- En esta cubierta se podría ampliar la potencia FV instalada y facilitar un mayor nivel de autoconsumo o un autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética)
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 6,3 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 1,3 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Casa Palacio Manuel de Godoy

Datos edificio:

Dirección	Arroyo 12
Superficie cubierta	583 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	583 m ²
Consumo anual (asumido)	32,04 MWh/año
Gasto anual (asumido)	2.595€



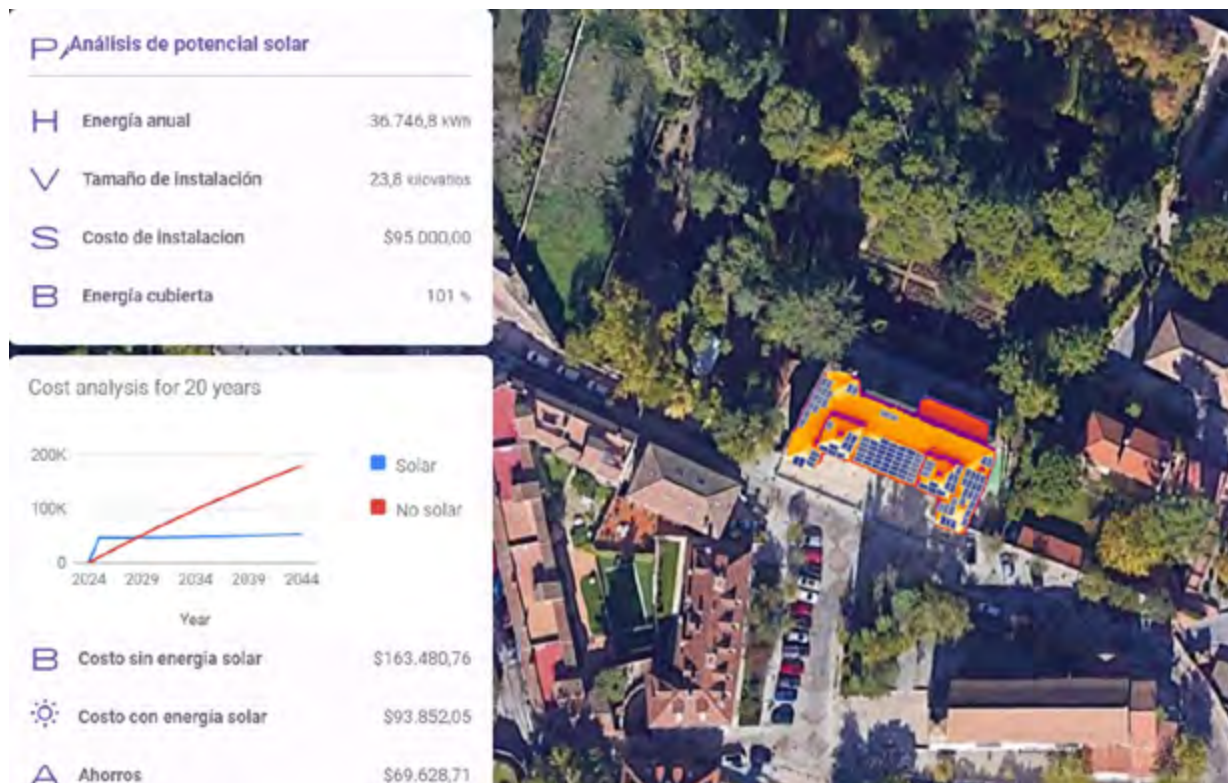
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	26,5
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	23,4
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	29.150
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	35,58
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	4.803
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,1
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	10.070
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	51.500
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	111,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	3,5
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	10,9

(*)(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 26.5 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 29.150 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 35.580 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 4.800 €/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 6,1 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 10.100 euros y a los 20 años sería de unos 51.500 €. (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 111,0 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 3,5 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 10,9 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 2,2 ciudadanos)

Potencial FV en cubiertas: Dependencias Grupos Políticos & British Council

Datos edificio:

Dirección	Santa Ana 2 y 4
Superficie cubierta	420 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	420 m ²
Consumo anual (asumido)	23,10 MWh/año
Gasto anual (asumido)	1.870€



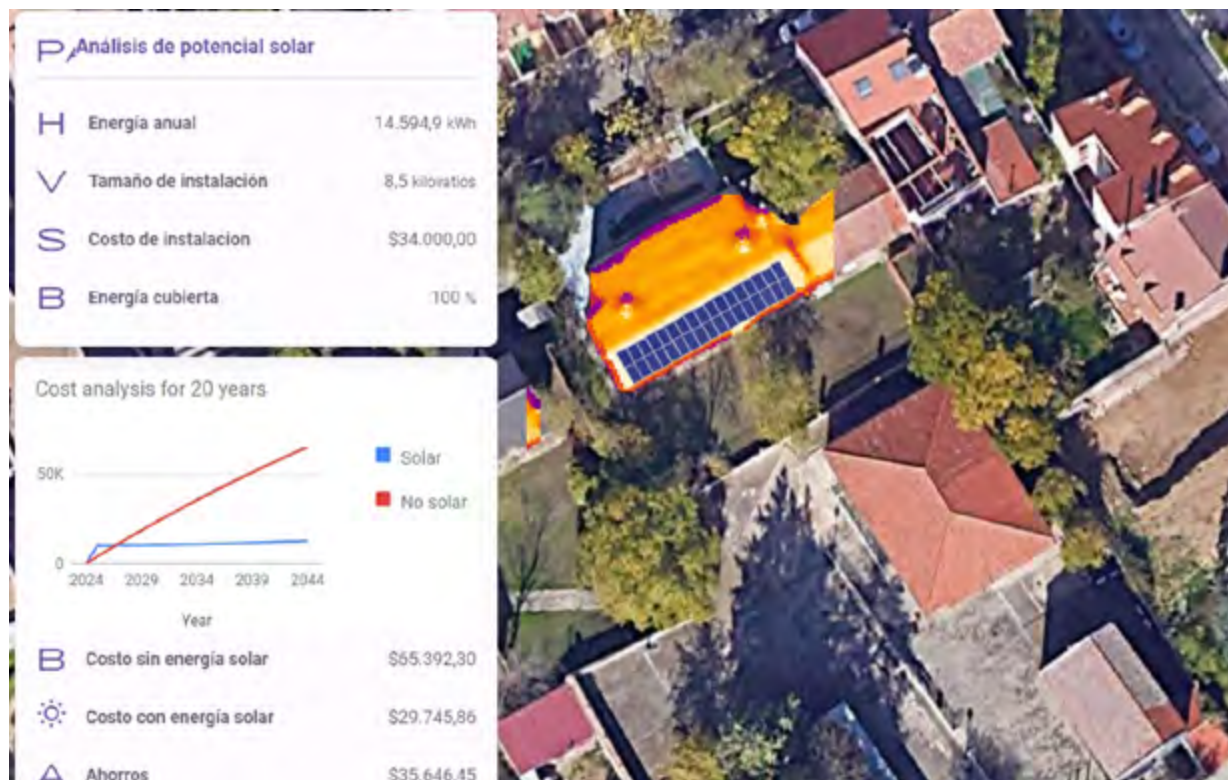
Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	17,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	15,0
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	18.700
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	25,74
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	3.475
Tiempo amortización de la inversión (años)	5,4
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	10.400
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	41.000
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	111,4
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	2,6
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	7,9

(*)(Descontando amortización de la inversión)



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

Observaciones

- Son dos casas iguales, la imagen solo refleja los paneles proyectados sobre una de las cubiertas. El cálculo se ha realizado multiplicando por 2 la instalación de la imagen
- La instalación FV simulada tiene una potencia de unos 17 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 18.700 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 25.740 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 3.475 €/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 5,4 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 10.400 euros y a los 20 años sería de unos 41.000 €. (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 111,4 % de la demanda total estimada.
- Con las hipótesis de cálculo (mencionadas) de este análisis, la cubierta ya produce un excedente anual de electricidad de 2,6 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 7,9 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 1,6 ciudadanos)

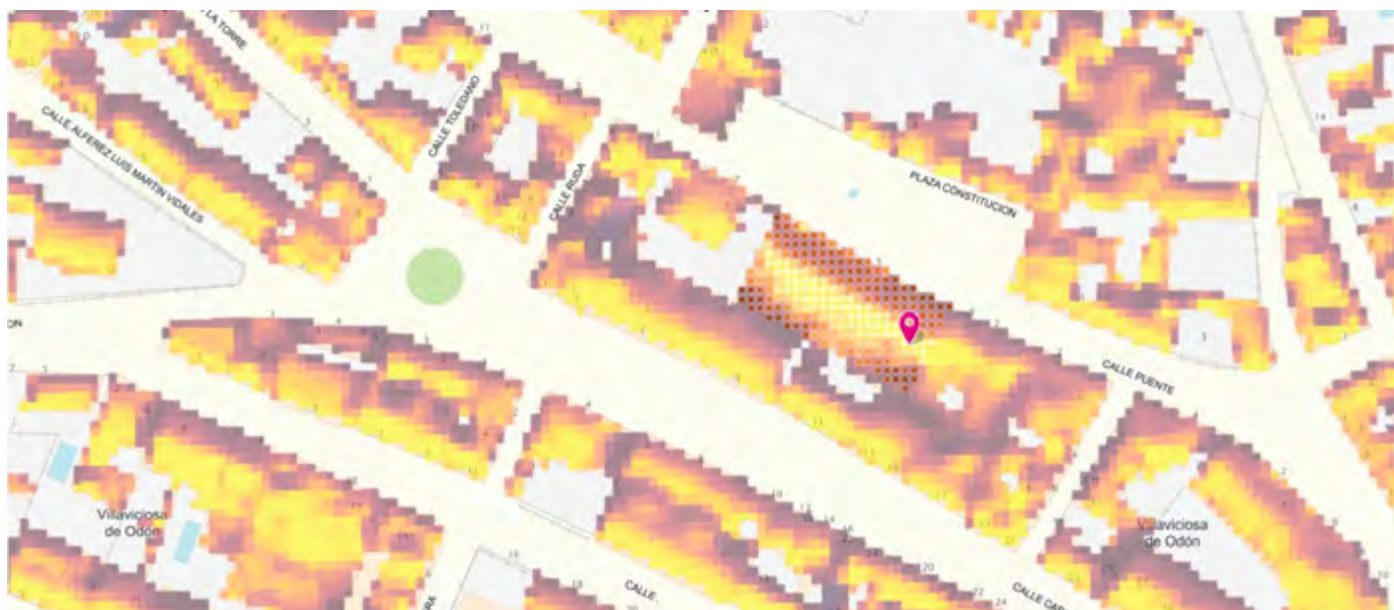
Potencial FV en cubiertas: Oficina de Turismo y Salón Cívico

Datos edificio:

Dirección	Pza. Constitución 4 y 5
Superficie cubierta	654 m ²
Superficie interior ed. (asumido)	654 m ²
Consumo anual (asumido)	35,95 MWh/año
Gasto anual (asumido)	2.910€



Recurso Solar sobre cubierta



Análisis preliminar inst. FV sobre cubierta

Potencia Pico de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_pico)	29,0
Potencia Neta de la Instalación FV Recomendada/Analizada (kW_net)	25,6
Coste (aprox.) de la Instalación FV (€)	31.900
Producción Electricidad solar anual (AC) (MWh/año)	36,30
Valor de la electricidad FV producida (a PVPC de 2024), (€/año)	4.900
Tiempo amortización de la inversión (años)	6,5
Balance económico a los 10 años de vida de la instalación FV(*) (€)	7.450
Balance económico tras 20 años de vida de la instalación FV(*) (€)	49.200
Porcentaje de la demanda eléctrica cubierto con FV (%)	101,0
Exceso de producción a COMPARTIR con terceros (MWh/año)	0,3
Ahorro emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ /año)	11,1

(*)(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 29 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 31.900 euros (impuestos incluidos)
- La producción de electricidad (en corriente alterna) anual estimada para esta instalación es de unos 36.300 kilovatios_hora/año
- El valor de la electricidad producida a precios PVPC de 2024 sería de unos 4.900 €/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 6,5 años. (Este tiempo puede ser menor si se obtienen subvenciones estatales o regionales para la instalación FV).
- El retorno neto estimado (por ahorros en costes de electricidad a precios de 2024) a los 10 años sería de unos 7.500 euros y a los 20 años sería de unos 49.000 €. (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 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 0,3 MWh que podrían utilizarse para autoconsumo colectivo (mediante esquema de Comunidad Energética).
- Las emisiones de CO₂ evitadas serían de 11,1 ton CO₂/año (equivalente a las emisiones medias anuales de 2,3 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 Valdepielagos"](#)

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