



Declaración Ambiental de Productos de paneles solares térmicos de Fabrisolia

INDICE

- ✓ Qué es una Declaración Ambiental de Producto.
- ✓ DAP de los paneles solares térmicos de Fabrisolia para aplicaciones residenciales y del sector terciario.
- ✓ Huella de Carbono de Energía Solar Térmica. Evaluación y comparación frente a la Energía Fotovoltaica



DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO



¿Qué es?

**FOTOGRAFÍA DE LOS INDICADORES AMBIENTALES
DE UN PRODUCTO O SERVICIO**

**DAR RESPUESTA E INFORMAR/COMPARAR
COMPORTAMIENTOS AMBIENTALES**

¿Qué es?

Inventario de “indicadores medioambientales” cuantificados, de un producto o servicio (ISO 14040)

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

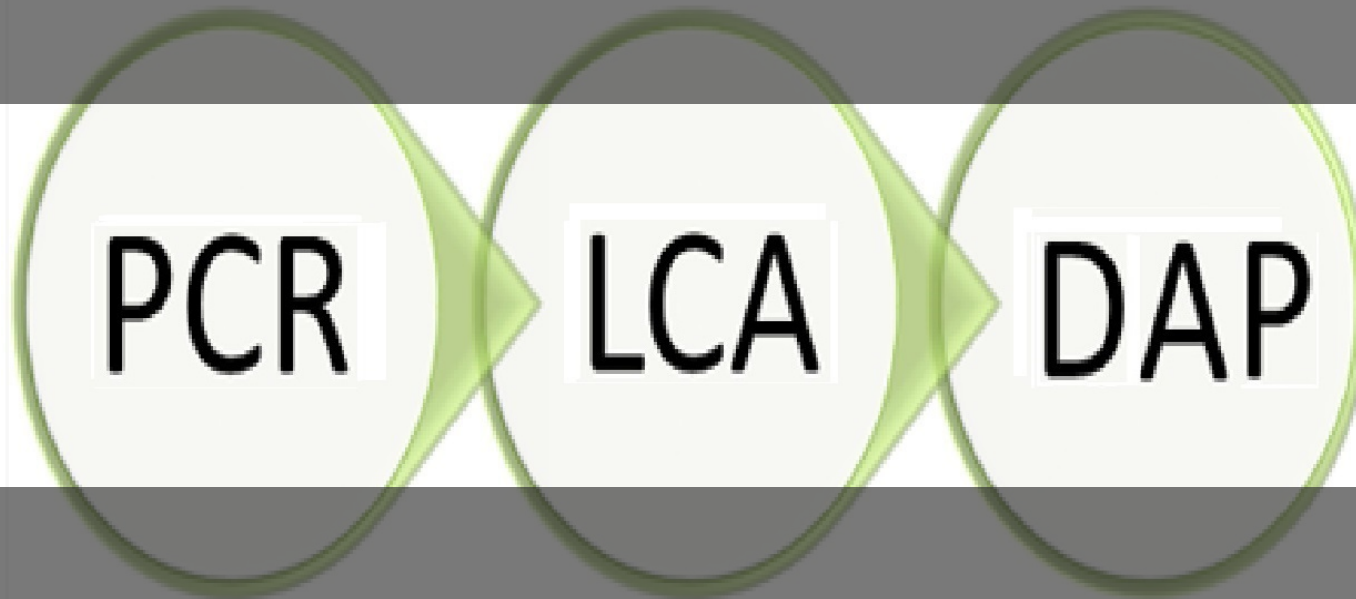


Sistema de Etiquetado Ecológico Tipo III (ISO 14025)

The International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook



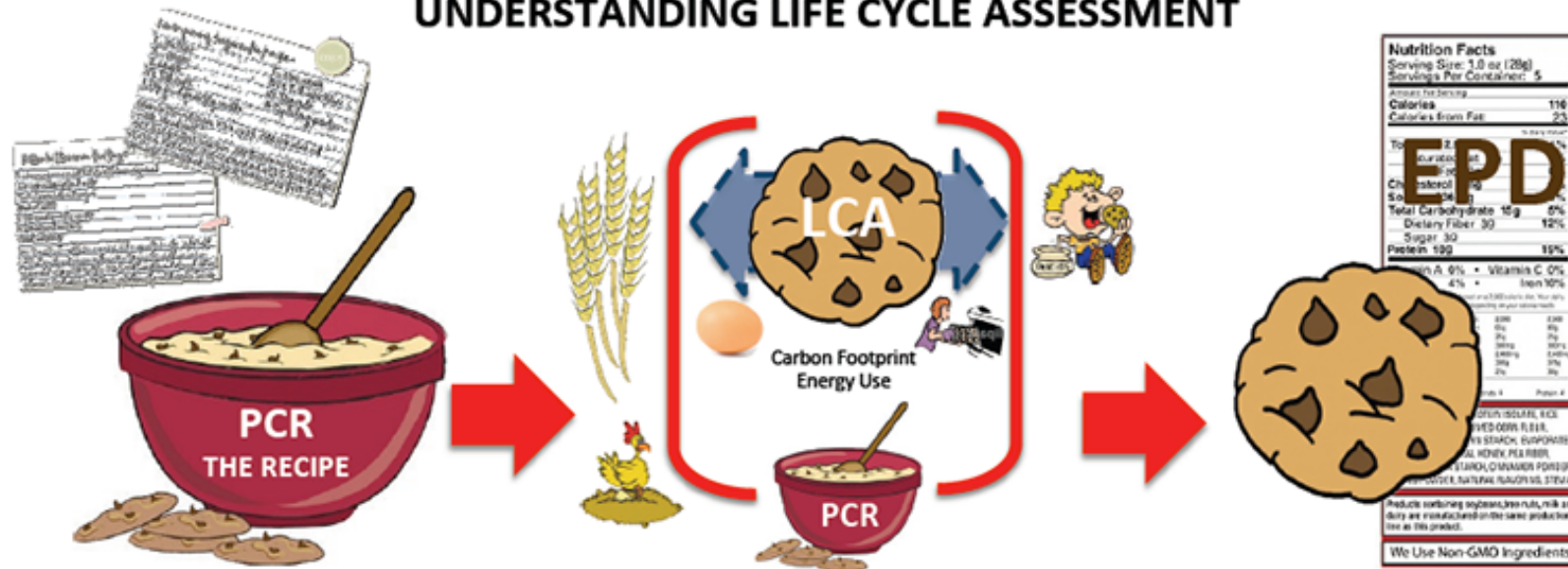
Criterios: Product Category Rules (PCRs)



Metodología: Análisis Ciclo de Vida (ACV)

¿Cómo?

UNDERSTANDING LIFE CYCLE ASSESSMENT



PCR Product Category Rule (The Recipe)
PCRs create industry standardized methodologies (governed by ISO)
SAMPLE PCRs: Thermal Insulation, task chairs, wood
PCR's set standards for what to count and how. Allowing for industry standardization and applies to apples product comparisons.

LCA Life Cycle Assessment (What is Counted and Included)
The limits of an LCA defines what is counted and included in a product's life cycle assessment, as defined by the products PCR

EPD Environmental Product Declaration (Ingredients and Product Facts)
The ISO 14000 series sets environmental standard for EPDs

norma española

UNE-EN 15804:2012+A1

Febrero 2014

TÍTULO

Sostenibilidad en la construcción

Declaraciones ambientales de producto

Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción



**DAP DE LOS PANELES SOLARES
TÉRMICOS DE FABRISOLIA
PARA APLICACIONES RESIDENCIALES
Y DEL SECTOR TERCIARIO**

En la DAP se han estudiado tres tipos de paneles solares térmicos (Slim 200, Sol 250 y D230) para su uso en aplicaciones residenciales (viviendas unifamiliares) y del sector terciario (instalaciones comerciales e industriales).

GlobalEPD
A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION

Declaración
Ambiental de
Producto

EN ISO 14025:2010
UNE-EN 15804:2012+A1:2014

AENOR

PANELES SOLARES TÉRMICOS

Slim 200, Sol 250 y D230.

Fecha de primera emisión: 30-10-2019
Fecha de expiración: 29-10-2024

Código de registro **Global EPD**: EN15804-008.

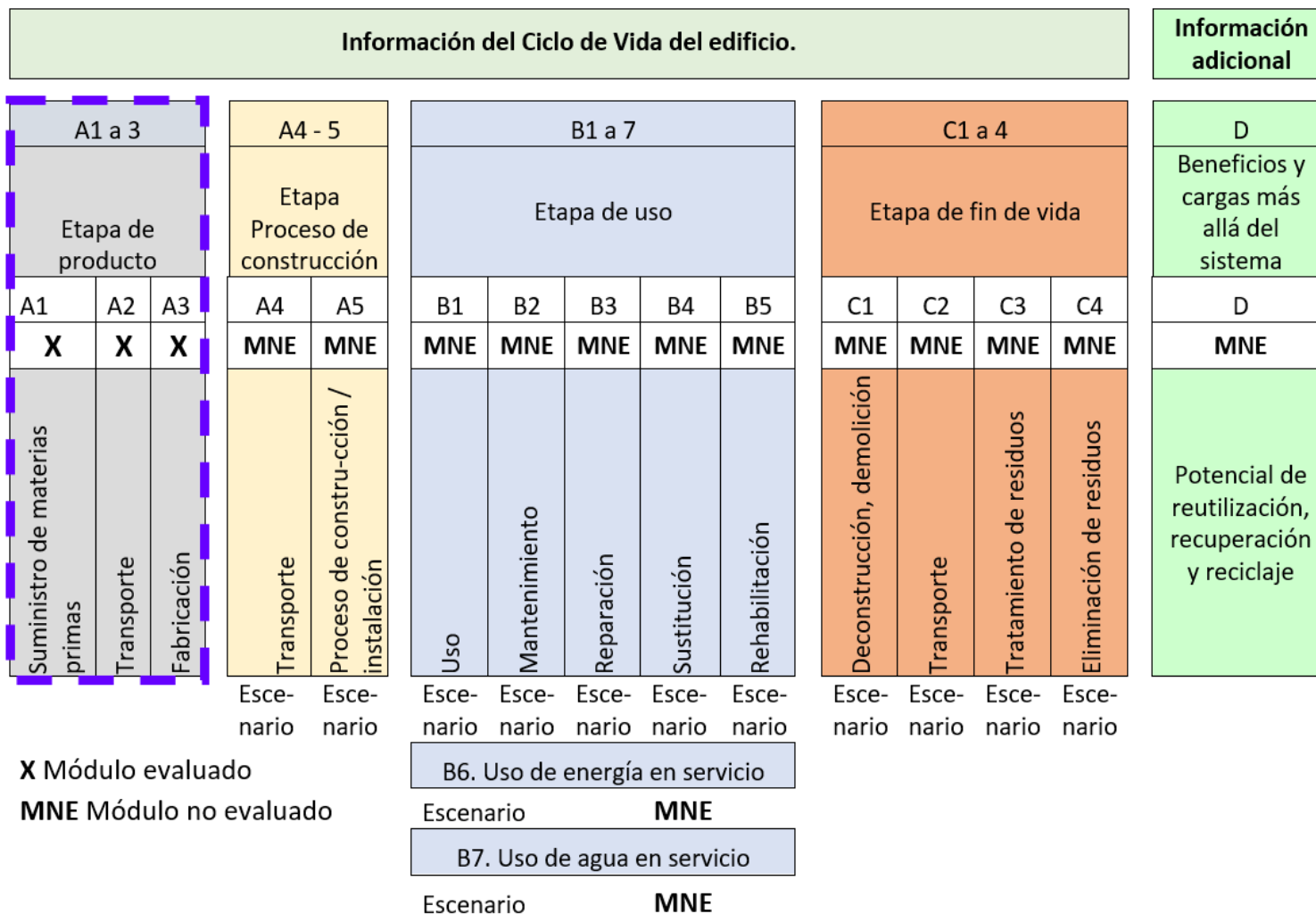
FABRISOLIA S.L.U.
SOLAR TECHNOLOGY FROM BARCELONA



BDR THERMEA GROUP

Fabrisolia S.L.U.



Etapas y módulos de información para la evaluación de edificios (norma 15804):

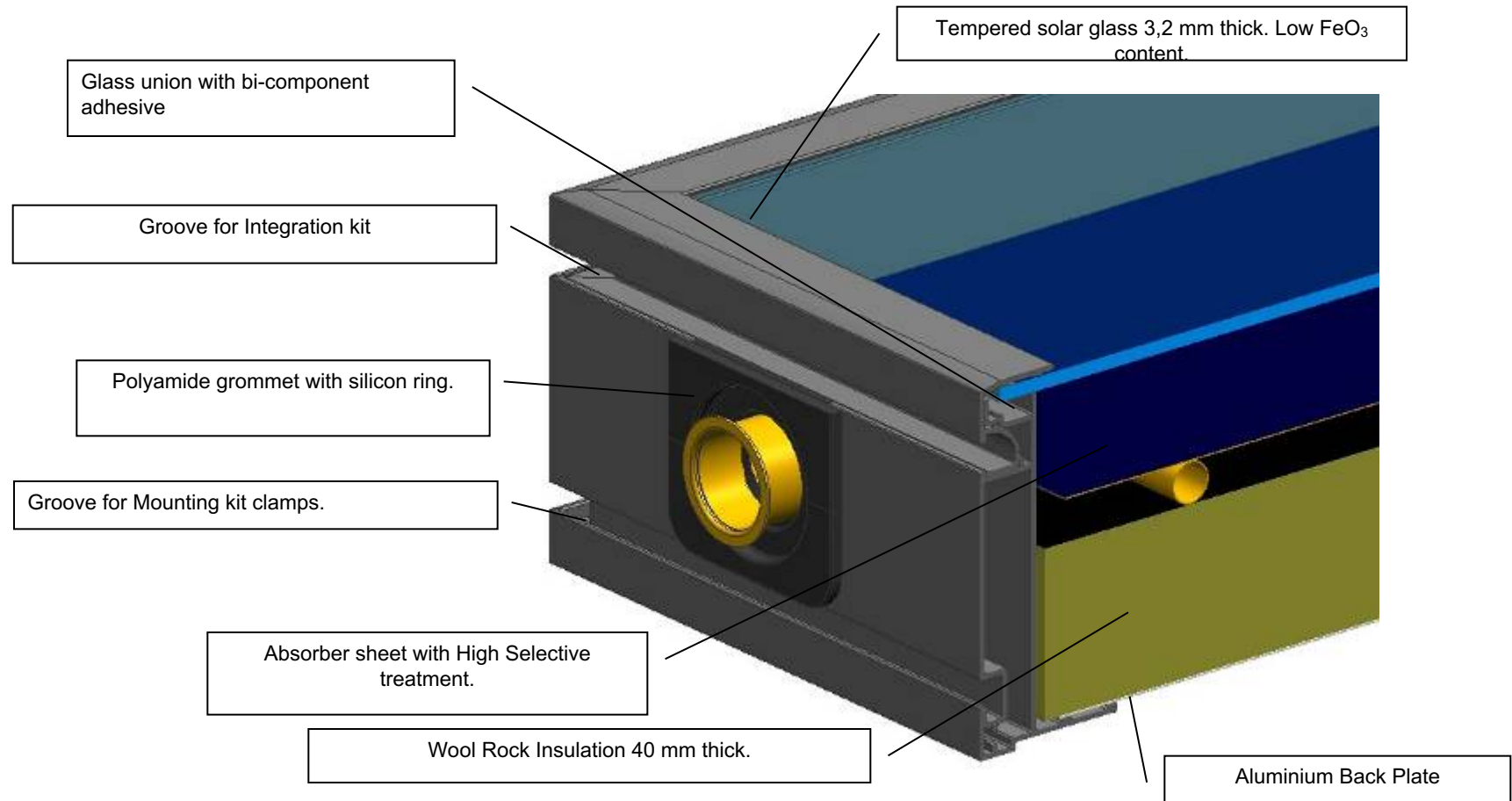


ENTRADAS			SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio. ▪ Acero. ▪ Cobre. ▪ Poliamida. ▪ Lana de roca. ▪ Lana de vidrio ▪ Caucho. ▪ Silicona. ▪ Cristal templado. ▪ Agua de red. ▪ Plástico de embalaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartón de embalaje. ▪ Etiquetas de papel. ▪ Etiquetas aluminizadas. ▪ Espuma polietileno. ▪ Etilvinilacetato. ▪ Madera. ▪ Gas natural. ▪ Energía eléctrica. 	<p>A1. Producción de materias primas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel solar térmico ▪ Emisiones al aire. ▪ Depuración de aguas residuales en depuradora municipal. ▪ Transporte de los residuos a gestión. ▪ Gestión de los residuos generados.
		<p>A2. Transporte a fábrica</p> 	
		<p>A3. Proceso productivo de los paneles</p>	

En el ACV no se han incluido:

- ✓ Las infraestructuras, ni los bienes de capital.
- ✓ Los viajes de trabajo del personal; ni los viajes al trabajo o desde el trabajo, del personal.
- ✓ Las actividades de investigación y desarrollo.

Composición del panel



La **unidad funcional** elegida ha sido la producción de **un metro cuadrado de panel solar térmico terminado**.

Se han estudiado las etapas del ciclo de vida de la “**cuna a la puerta**”, que contempla las siguientes fases:

- ✓ A1: **producción de las materias primas** del panel solar térmico que forman parte del producto final.
- ✓ A2: **transporte de materias primas** del panel solar térmico a las instalaciones de Castellbisbal.
- ✓ A3: **producción del panel solar térmico** en la fábrica: producción de los paneles incluyendo los consumos energéticos y de agua; producción de materias auxiliares; producción de embalajes; y transporte y gestión de residuos generados.

Los procesos posteriores, el montaje y/o la instalación de los paneles quedan fuera del alcance estudiado.

Para la modelización del proceso de fabricación se han empleado **datos de producción de la fábrica de un año completo** de:

- ✓ Consumos de materia y energía.
- ✓ Emisiones al aire.
- ✓ Vertidos.
- ✓ Generación de residuos.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a la **base de datos Ecoinvent**, aplicando los siguientes criterios:

- ✓ Que sean representativos de la tecnología aplicada en los procesos de fabricación.
- ✓ Que sean datos europeos medios.
- ✓ Que sean datos lo más actuales posibles.

Se ha empleado el **software SimaPro** para la modelización del ACV y el cálculo de las categorías de impacto ambiental.

Products		
Panel solar A1	2 m ²	Panel solar térmico de 2 m ²
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
<i>Aluminium alloy, AlMg3 {RER} production Cut-off, U</i>	kg	Aluminio bruto
<i>Steel, chromium steel 18/8 {RER} steel production, converter, chromium steel 18/8 Cut-off, U</i>	kg	Piezas de acero
<i>Steel electrogalvanized steel/EU</i>	kg	Acero galvanizado
<i>Copper {RER} production, primary Cut-off, U</i>	kg	Tubo de cobre
<i>Silicone product {RER} production Cut-off, U</i>	kg	Silicona juntas
<i>Glass wool mat {CH} production Cut-off, U</i>	kg	Fibra de vidrio
<i>Stone wool, packed {CH} stone wool production, packed Cut-off, U</i>	kg	Lana de roca
<i>Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded {RER} production Cut-off, U</i>	kg	Plástico reforzado con fibra de vidrio
<i>Flat glass, uncoated {RER} production Cut-off, U</i>	kg	Cristal

Products		
Panel solar A2	2 m ²	Panel solar térmico de 2 m ²
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
<i>Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cut-off, U</i>	kgk m	Transporte de materias primas
<i>Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cut-off, U</i>	kgk m	Transporte de embalajes

Products		
Panel solar A3	2 m ²	Panel solar térmico de 2 m ²
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
<i>Linerboard {RER} containerboard production, linerboard, kraftliner Cut-off, U</i>	kg	Cartón
<i>Sawnwood, softwood, dried (u=20%), planed {RER} production Cut-off, U</i>	m ³	Madera de palet
<i>Packaging film, low density polyethylene {RER} production Cut-off, U</i>	kg	Film embalaje
<i>Natural gas, high pressure {ES} market for Cut-off, U</i>	m ³	Consumo gas natural
<i>Tap water {Europe without Switzerland} tap water production, conventional treatment Cut-off, U</i>	ton	Consumo agua
<i>Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cut-off, U</i>	tkm	Transporte residuos
Electricity/heat		
<i>Electricity, medium voltage {ES} electricity voltage transformation from high to medium voltage Cut-off, U 2018</i>	kWh	Consumo electricidad
<i>Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at industrial furnace low-NOx >100kW Cut-off, U</i>	MJ	Producción de energía
Waste to treatment		
<i>Hazardous waste, for incineration {Europe without Switzerland} treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration Cut-off, U</i>	ton	Gestión residuo peligroso
<i>Waste textile, soiled {CH} treatment of, municipal incineration with fly ash extraction Cut-off, U</i>	ton	Gestión residuo textil
<i>Municipal solid waste {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U</i>	ton	Gestión RSU

Componiendo las fases A1, A2 y A3 de la producción del panel se obtiene el proceso completo de producir 1 m² del mismo.

Productos	Cantida d	Unidad
Panel solar	1	m ²
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
Slim200 A1	1	m ²
Slim200 A2	1	m ²
Slim200 A3	1	m ²

La elección de las [metodologías de evaluación de impacto](#) y de las [categorías de impacto ambiental](#) a evaluar ha seguido los criterios pedidos por la Regla de Categoría de Producto (RCP).

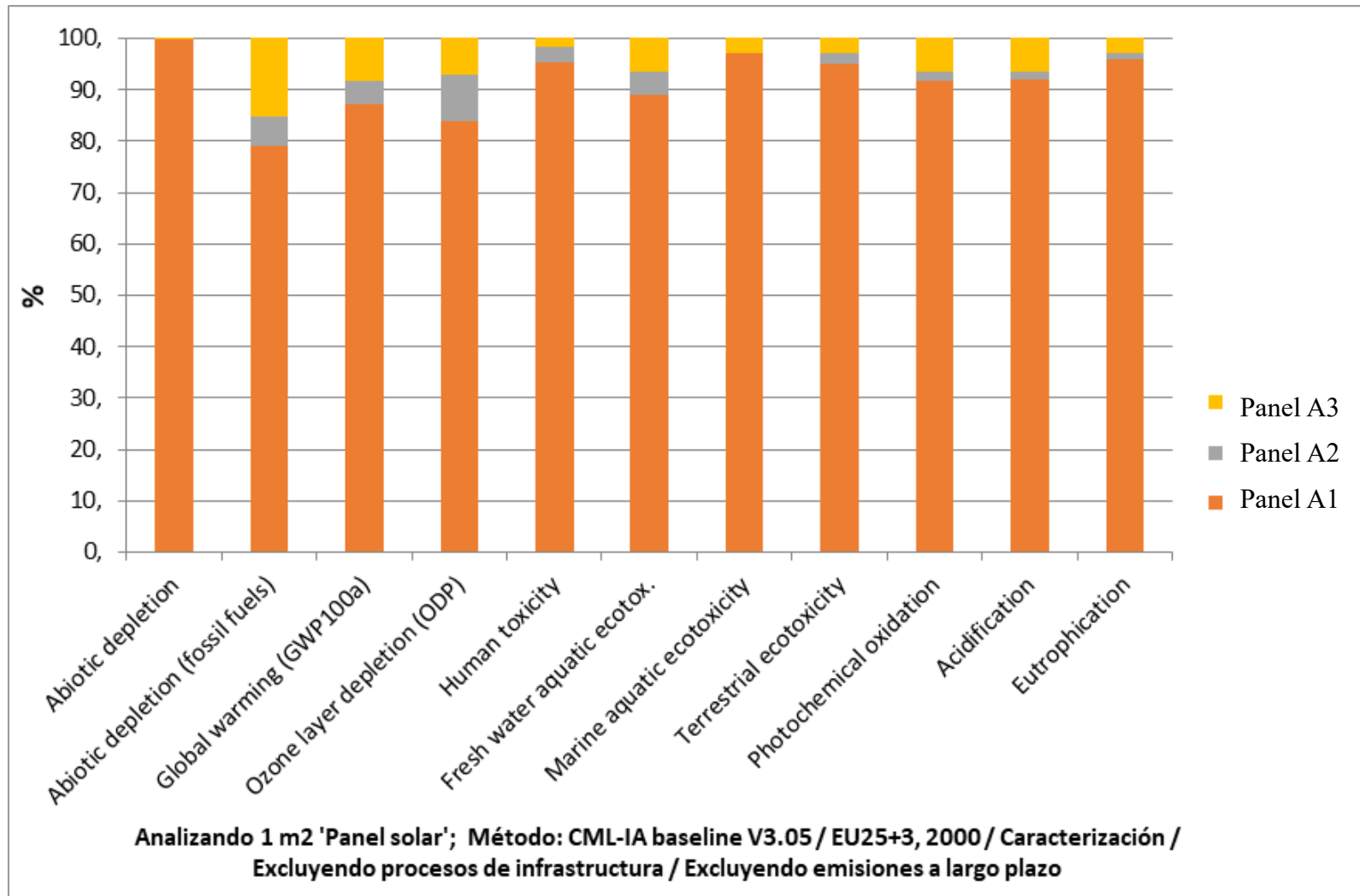
Los impactos ambientales potenciales asociados con los distintos tipos de uso de los recursos y de emisiones contaminantes se evalúan con la [metodología CML-IA](#) y se informan agrupándolos en categorías de impacto ambiental.

Como información complementaria opcional, se incluyó el resultado de la aplicación de la [metodología ILCD 2011 Midpoint+](#), propuesta por la Unión Europea para la Huella Ambiental, facilitando los valores obtenidos para las 16 categorías de impacto ambiental que define.

Metodología CML:

Categoría de impacto	Parámetro	Unidad expresada por ud. declarada
Agotamiento de recursos abióticos-elementos	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADP-elementos).	Kg Sb eq
Agotamiento de recursos abióticos-combustibles fósiles	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADP- combustibles fósiles).	MJ, valor calorífico neto
Acidificación del suelo y del agua	Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua, AP	Kg SO ₂ eq
Agotamiento de la capa de ozono.	Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico, ODP.	Kg CFC-11 eq
Calentamiento global	Potencial de calentamiento global, GWP	Kg CO ₂ eq
Eutrofización.	Potencial de eutrofización, EP.	Kg (PO ₄) ³⁻ eq
Formación de ozono fotoquímico.	Potencial de formación de ozono troposférico, POCP.	Kg etileno eq

Categoría de impacto	Parámetro	Ud.	Panel solar térmico			
			Unidad funcional: 1 m ² de panel			
			A1 a A3	A1	A2	A3
Agotamiento de recursos abióticos – elementos.	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles.	kg Sb eq	2,54E-03	2,54E-03	3,92E-09	4,23E-07
Agotamiento de recursos abióticos – combustibles fósiles	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles.	MJ	487,90	383,53	28,55	75,82
Acidificación del suelo y el agua	Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua.	kg SO ₂ eq	2,95E-01	2,70E-01	5,28E-03	1,93E-02
Agotamiento de la capa de ozono	Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico.	kg CFC-11eq	4,03E-06	3,36E-06	3,70E-07	2,97E-07
Calentamiento global.	Potencial de calentamiento global.	kg CO ₂ eq	42,16	36,49	1,98	3,69
Eutrofización	Potencial de eutrofización.	kg PO ₄ -eq	6,98E-02	6,68E-02	9,03E-04	2,11E-03
Formación de ozono fotoquímico	Potencial de formación de ozono troposférico.	kg C ₂ H ₄ eq	1,42E-02	1,29E-02	2,51E-04	9,83E-04



A partir de los datos del inventario del análisis con la metodología CML-IA se obtiene el **uso de recursos** de la producción del panel.

Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m ² de panel		Etapa del Ciclo de Vida			
		Etapa de producto			
Parámetro	Ud.	A1	A2	A3	A1 a A3
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	74,16	8,40E-02	48,61	122,85
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	74,16	8,40E-02	48,61	122,85
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	682,20	32,71	82,94	797,85
Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	682,20	32,71	82,94	797,85
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de materiales secundarios	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso neto de recursos de agua dulce	m ³	0,347	1,82E-03	2,99E-02	0,378

A partir de los datos del inventario del análisis con la metodología EDIP se obtienen los **residuos y los flujos de salida** de la producción del panel.

Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m ² de panel		Etapa del Ciclo de Vida			
		Etapa de producto			
Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1 a A3
Residuos peligrosos eliminados	kg	1,95E-02	5,20E-06	4,96E-05	1,95E-02
Residuos no peligrosos eliminados	kg	1,72E-02	5,10E-06	2,87E-06	1,72E-02
Residuos radioactivos eliminados	kg	1,44E-03	2,08E-04	2,39E-04	1,89E-03

Los materiales generados durante el proceso productivo que se consideran residuos son los enviados a vertedero para su disposición final (materiales no reutilizados, reciclados y/o valorizados).

Metodología ILCD,
 propuesta por la Unión
 Europea para la Huella
 Ambiental :

Categoría de impacto	Unidad
Climate change	kg CO2 eq
Ozone depletion	kg CFC-11 eq
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh
Human toxicity, cancer effects	CTUh
Particulate matter	kg PM2.5 eq
Ionizing radiation HH	kBq U235 eq
Ionizing radiation E (interim)	CTUe
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq
Acidification	molc H+ eq
Terrestrial eutrophication	molc N eq
Freshwater eutrophication	kg P eq
Marine eutrophication	kg N eq
Freshwater ecotoxicity	CTUe
Land use	kg C deficit
Water resource depletion	m3 water eq
Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq

Categoría de impacto	Panel solar térmico			
	Unidad funcional: 1 m ² de panel			
	Total	A1	A2	A3
Climate change	4,33E-03	3,92E-03	2,15E-04	1,93E-04
Ozone depletion	1,87E-04	1,56E-04	1,71E-05	1,38E-05
Human toxicity, non-cancer effects	2,58E-02	2,47E-02	5,17E-04	6,33E-04
Human toxicity, cancer effects	3,75E-02	3,67E-02	3,36E-05	7,89E-04
Particulate matter	1,23E-02	1,16E-02	1,91E-04	5,22E-04
Ionizing radiation HH	1,73E-03	1,33E-03	1,13E-04	2,86E-04
Ionizing radiation E (interim)	0,00	0,00	0,00	0,00
Photochemical ozone formation	5,16E-03	4,53E-03	2,00E-04	4,34E-04
Acidification	7,62E-03	6,94E-03	1,45E-04	5,25E-04
Terrestrial eutrophication	3,89E-03	3,41E-03	1,36E-04	3,36E-04
Freshwater eutrophication	7,04E-03	6,97E-03	1,60E-06	6,61E-05
Marine eutrophication	5,25E-03	4,91E-03	1,28E-04	2,12E-04
Freshwater ecotoxicity	5,22E-03	4,37E-03	6,35E-04	2,13E-04
Land use	3,40E-04	1,40E-04	1,83E-07	2,00E-04
Water resource depletion	-9,90E-02	-9,92E-02	6,55E-06	1,96E-04
Mineral, fossil & ren resource depletion	3,58E-01	3,58E-01	3,42E-06	1,55E-04

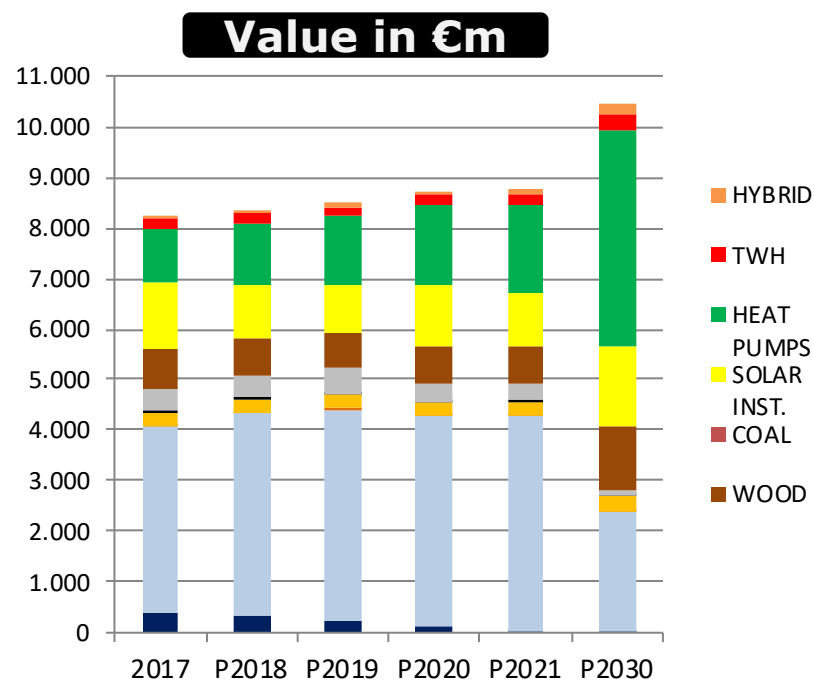
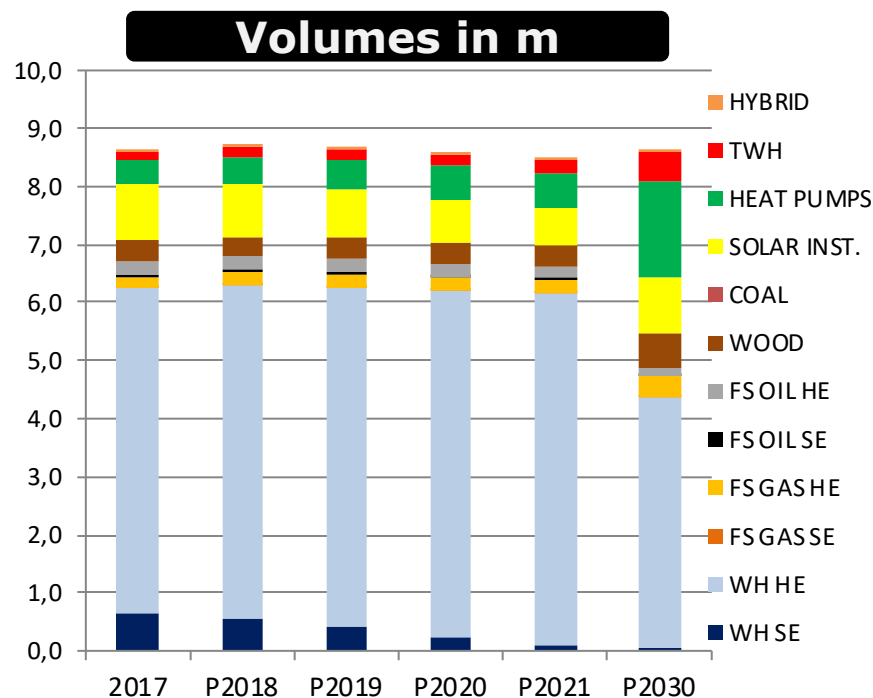


Huella de Carbono de Energía Solar Térmica

Evaluación y comparación frente a la Energía Fotovoltaica

Antecedentes

- ✓ El consumo de energía primaria desempeñará un papel importante en NZEB, pero en un futuro próximo, la Huella de Carbono será un diferenciador clave para productos y tecnologías.
- ✓ El estudio de McKinsey muestra un aumento de la tecnología SolarThermal del período 2021 a 2030, debido a su menor huella de carbono.



El análisis

- ✓ Se ha calculado la HC para los productos de Fabrisolia, teniendo en cuenta desde la cuna hasta el final de la producción.
- ✓ Se ha tenido en cuenta la extracción de materias primas, la minería, el procesamiento, el transporte a la fábrica y el proceso de fabricación.
- ✓ También se han considerado los consumos de energía (electricidad, gas), y los residuos generados.
- ✓ Se han calculado los 3 colectores vendidos con mayor frecuencia y se han ponderado los cálculos finales y las comparaciones (colectores Slim 2.0, Sol 250, D230).
- ✓ Para los cálculos y las comparaciones con PV, se han considerado 30 años de vida útil para ambas tecnologías.
- ✓ En los cálculos de tecnología fotovoltaica se han tenido en cuenta 23 estudios previos de análisis de ciclo de vida, de los cuales se han extraído los valores característicos de tecnologías Mono, Multi y Poli cristalinas. Fuente: *Daniel Nugent and Benjamin K. Sovacool, (2014), Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey, Energy Policy, 65, (C), 229-244*

El tratamiento de datos de Energía fotovoltaica

Table 8
Total lifecycle GHG emissions and factors for 23 qualified solar PV studies.

Source	Location	Life (years)	Irradiance (kWh/m ²)	Tech	Mounting	Assumptions	Estimate (g CO ₂ -eq/kWh)
Alsema and de Wild-Scholten (2004)	Southern Europe	-	-	Ribbon-Si	-	-	28
	Netherlands/Germany	-	-	Ribbon-Si	-	-	48
	Southern Europe	-	-	Multi-Si	Roof mount	-	73
Alsema et al. (2006)	Netherlands/Germany	-	-	Multi-Si	Roof mount	-	124
	Production US, Installation Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	CdTe	Ground mount	9% efficiency	25
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Ribbon-Si	Roof mount	11.5% efficiency	29.5
Beylot et al. (2014)	-	30	1700	Mono-Si	Roof mount	14% efficiency	35
	-	30	1700	Multi-Si	Roof mount	13.2% efficiency	32
	-	30	1700	Multi-Si	30° tilt, fixed aluminum mount	5 MWp, 14% module efficiency	53.5
Bravi et al. (2011)	Europe	20	1700	Micromorph	30° tilt, fixed wood mount	5 MWp, 14% module efficiency	38
	Europe	20	1700	Micromorph	30° tilt, single axis tracking	5 MWp, 14% module efficiency	37.5
	Europe	20	1700	Micromorph	30° tilt, dual axis tracking	5 MWp, 14% module efficiency	42.8
Desideri et al. (2013)	Sicily, Italy	30	1600-1800	Mono-Si	22° roof mount	125 Wp module, 8.74% efficiency, 513 g CO ₂ /kWh European electricity mix	20.9
	Sicily, Italy	30	1600-1800	Mono-Si	30° tilt, ground mounted	13.85% module efficiency, 2 MWp	47.9
	Sicily, Italy	30	1600-1800	Mono-Si	single-axis tracking	13.85% module efficiency, 2 MWp	47.9
de Wild-Scholten et al. (2006)	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	on-roof Phonix mounting structure	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	38
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	on-roof Schletter roof hooks	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	35.5
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	in-roof Schletter mounting structure	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	32
Espinosa et al. (2011a)	Manufacturing Denmark, Installation Southern Europe	15	1700	Transparent organic polymer, indium-tin-oxide (ITO)	in-roof Schweizer mounting structure	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	32.5
	Manufacturing Denmark, Installation Southern Europe	15	1700	Transparent organic polymer, indium-tin-oxide (ITO)	ground Phonix mount	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	41
	Manufacturing Denmark, Installation Southern Europe	15	1700	Transparent organic polymer, indium-tin-oxide (ITO)	ground Springerville mount	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	37
Fthenakis and Alsema (2006)	Europe	30	1700	Multi-si	On-roof mount	2% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh)	37.77
	Europe	30	1700	Multi-si	On-roof mount	3% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh)	56.65
	Europe	30	1700	Multi-si	On-roof mount	13.2% efficiency, European electricity mix	37
Fthenakis and Kim. (2006)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Fthenakis et al. (2009b)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Garcia-Valverde et al. (2010)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Glockner et al. (2008)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Hondo (2005)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Hsu et al. (2012)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Jungbluth (2005)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Kannan et al. (2006)	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21

D. Nigam, B.K. Sonawol / Energy Policy 68 (2014) 229-244

235

**Promedio selección:
41,7 grCO₂/kWh**

**Promedio total estudio:
49,91 grCO₂/kWh*

El tratamiento de datos de Energía fotovoltaica

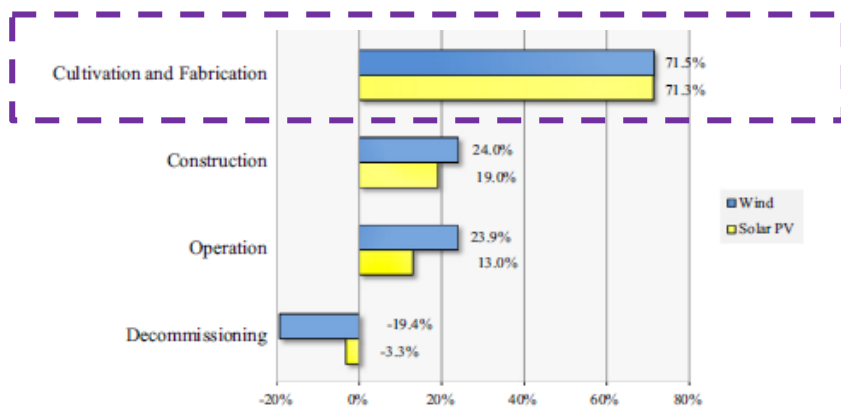


Fig. 1. Breakdown of lifecycle greenhouse gas emissions for wind energy and solar PV (% of total).

Información del Ciclo de Vida del edificio.										Información adicional				
A1 a 3			A4 - 5		B1 a 7					C1 a 4		D		
Etapa de producto			Etapa Proceso de construcción		Etapa de uso					Etapa de fin de vida		Beneficios y cargas más allá del sistema		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE
Suministro de materias primas			Transporte		Uso					Deconstrucción, demolición		Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje		
Transporte			Fabricación		Mantenimiento					Transporte				
					Reparación					Tratamiento de residuos				
					Sustitución					Eliminación de residuos				
					Rehabilitación									

Parte A1 a A3 del promedio:
29,8 grCO₂/kWh

30 años vida útil
557 kWh/año x módulo*

Huella de Carbono equivalente
módulo fotovoltaico: 497,96 kgCO₂
por módulo

* Fuente: PVGIS v.5 calculado en Madrid con un módulo de 300Wp con un 0% de pérdidas del sistema

Resultados

- ✓ Huella de carbono media relacionada con el producto (total, por colector)

SOLAR TÉRMICA		
	kg _e CO ₂ producción	% normalizado
D230	131,68	12%
Slim 200	86,58	51%
SOL 250	142,13	37%
Ponderado	112,55	kg_eCO₂

- ✓ Huella de carbono media relacionada con el producto (total, por módulo).
Fuente Elsevier: “Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey”

FOTOVOLTAICA	
Total	497,96 kg_eCO₂

- ✓ Conclusión: para producirse, un módulo fotovoltaico estándar es responsable de 4,4 veces más emisiones de CO₂ que la energía solar térmica

Emisiones de CO₂ per kWh generado

Al comparar las emisiones por kWh generado, debemos tener en cuenta las condiciones climáticas para la evaluación. En este caso, Madrid se ha tomado como base para ambas tecnologías.

SOLAR TÉRMICA			FOTOVOLTAICA	
Vida útil	30 años	(Scenocalc)	Vida útil	30 años (PVGIS 0% losses)
Producción energía	kwh/año			
D230	1.948	(12%)		
Slim 200	1.532	(51%)		
SOL 250	2.149	(37%)		
Ponderado	1.810 kWh/año		Producción energía	557 kWh/año
Huella Carbono	2,1 gr CO2/kWh		Huella Carbono	29,8 grCO2/kWh
	f	14,4		

En este caso, por kWh generado, la energía solar térmica solo emite 2,1 gramos de CO₂, mientras que las emisiones fotovoltaicas son 14 veces más altas

Retorno de CO₂

- ✓ Finalmente, se ha calculado un retorno de CO₂ para ambas tecnologías (tiempo requerido para compensar las emisiones incurridas para producir el colector / módulo, dada la energía producida con la tecnología)
- ✓ Se han realizado 2 escenarios: gas o electricidad, dependiendo de qué tecnología se hubiera utilizado en lugar de la solar
- ✓ Para el cálculo, cada kWh de gas quemado es igual a 180 grCO₂, y cada kWh de electricidad de la red es igual a 308 grCO₂ (referencia española)

Retorno de CO₂

EQUIVALENCIA GAS NATURAL			
SOLAR TÉRMICA		FOTOVOLTAICA	
Producción Energía	1810kwh/year	Producción Energía	557kwh/year
Huella Carbono producción	112,55kg CO2	Huella Carbono producción	497,96kg CO2
Emisiones evitadas	325,8kg CO2/year	Emisiones evitadas	100,2kg CO2/year
Retorno CO2	0,35años *	Retorno CO2	4,97años*

EQUIVALENCIA ENERGÍA ELÉCTRICA			
SOLAR TÉRMICA		FOTOVOLTAICA	
Producción Energía	1810kwh/year	Producción Energía	557 kwh/year
Huella Carbono producción	112,55kg CO2	Huella Carbono producción	497,96kg CO2
Emisiones evitadas	557,5kg CO2/year	Emisiones evitadas	171,5kg CO2/year
(promedio 308 grCO2/kWh)		(promedio 308 grCO2/kWh)	
Retorno CO2	0,20años *	Retorno CO2	2,90años*

** Tiempo necesario para compensar las emisiones causadas al producir un panel o módulo*





Abaleo está registrado como consultor en Análisis de Ciclo de Vida y Declaración Ambiental de Producto a nivel de la UE:

- UE List of contributors de la European Platform on LCA, (somos los sextos de la lista)

<http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ResourceDirectory/faces/providers/providerList.xhtml>

- ENVIRONDEC LIST OF LCA CONSULTANTS, (somos los primeros de la lista)

<http://www.environdec.com/en/Creating-EPDs/List-of-LCA-consultants/>

Abaleo es miembro de la Life Cycle Initiative.



Los técnicos de Abaleo son profesores de Máster y postgrados del Instituto Superior del Medioambiente, la Universidad Nebrija, la EOI, la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid), la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Autónoma Metropolitana de México DF, la Universidad Técnica Equinoccial de Quito, etc.

Algunos servicios de Abaleo S.L.:

- ✓ Análisis de Ciclo de Vida.
- ✓ Economía Circular.
- ✓ Declaración Ambiental de Producto.
- ✓ Huella Ambiental de Producto y Organización de la UE.
- ✓ Huella de Carbono.
- ✓ Huella Hídrica. Huella de Agua.
- ✓ Ecodiseño.
- ✓ Eco-etiquetado.
- ✓ Riesgos Ambientales y Responsabilidad medioambiental.
- ✓ Impacto ambiental.
- ✓ Proyectos de Investigación.
- ✓ Formación. Jornadas de divulgación.
- ✓ Comunicación ambiental.



www.abaleo.es



<http://www.ismedioambiente.com/>

Para solicitar más información:

José Luis Canga Cabañes

jlcanga@abaleo.es. Tfno.: 639 901 043

Virginia Martín Pérez

vmartin@abaleo.es. Tfno.: 644 139 067

Para solicitar más información:

José Luis Canga Cabañes

jlcanga@abaleo.es

Tno: 639 901 043

Virginia Martín Pérez

vmartin@abaleo.es

Tfno: 644 139 067



www.abaleo.es

