

Estudio de la huella de carbono de la energía solar térmica

Este estudio aborda el impacto de la Huella de Carbono en el caso de la fabricación de captadores solares térmicos, analizando todos los procesos de producción.

ASIT (Asociación Solar de la Industria Térmica)

Palabras clave

Energía solar térmica, energías renovables

EL PASADO 6 DE NOVIEMBRE SE CELEBRÓ en la sede de IDAE una reunión del Comité Ejecutivo de SOLPLAT, la Plataforma Tecnológica Española de Energía Solar Térmica de Baja Temperatura coordinada por ASIT y Tecnalia, donde se abordó en profundidad los aspectos relacionados con la Huella de Carbono y cómo la Solar Térmica deberá contribuir muy positivamente en la construcción sostenible del futuro, basada en la minimización de este parámetro. El consumo de energía primaria desempeñará un papel importante en los Edificios de Consumo Casi Nulo (nZEB), pero en un futuro próximo, la Huella de Carbono será un diferenciador clave para productos y tecnologías.

En dicha jornada se presentó un estudio sobre la Huella de Carbono de Energía Solar Térmica de captadores solares térmicos de Fabrisolia, analizando los procesos desde la cuna hasta el final de la producción, teniendo 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.

Actualmente, el consumo de energía primaria está jugando un rol muy importante en el desarrollo de normativa nivel europeo, fundamentalmente en las normativas de edificación. Sin embargo, en un futuro cercano el paradigma de la descarbonización del planeta debe implicar el uso de la huella de carbono de los diferentes equipos como magnitud de medida, convirtiéndose en el elemento diferenciador entre los diferentes productos y tecnologías.

Mientras que las prácticas constructivas estándares están guiadas por consideraciones económicas cortoplacistas, la Construcción Sostenible se basa en las mejores prácticas que aúnen calidad y eficacia a largo plazo a un coste asumible, teniendo un especial respeto y compromiso con el medio ambiente. Para ello, una tecnología energética diseñada y construida de una manera sostenible como la solar térmica, reduce al mínimo el uso de agua, materias primas y energía a lo largo del Ciclo de Vida.

La aplicación de esta filosofía basada en el enfoque del Ciclo de Vida de un edificio, permite identificar desde la fase de diseño, soluciones constructivas que

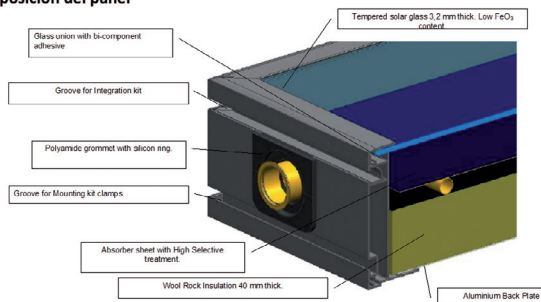


minimicen los impactos del edificio a lo largo de todas las etapas del Ciclo de Vida.

Un análisis de ciclo del Ciclo de Vida en base a normas armonizadas es la mejor herramienta con base científica para evaluar el impacto ambiental de los productos utilizados en la construcción, para lo que es necesario la utilización de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) verificadas por terceras partes.

Las Declaraciones Ambientales de Producto, DAP, (Environmental Product Declaration, EPD) son unos documentos que se fundamentan en directrices ISO y tienen como finalidad aportar información cuantitativa de los impactos ambientales que comporta un producto a lo largo de su Ciclo de Vida. Son conocidas como "Eco-etiquetas tipo" y, en sí mismas, no definen criterios de preferencia ambiental ni establecen requisitos mínimos a cumplir, simplemente informan. En este sentido, se trata de analizar el Ciclo de Vida de un captador solar térmico y ofrecer esta información para la toma de decisiones de proyecto y ejecución de obras.

Composición del panel



La información contenida se basa en la realización de una evaluación global y multicriterio de los impactos medioambientales de un producto desde su origen. Esto se hace utilizando el método de Análisis del Ciclo de Vida (ACV), siguiendo las reglas que se establecen para cada Categoría de Producto sobre una base científica y reglamentada. Los parámetros que se analizan son diversos, como: Consumo energético; agotamiento de recursos; consumo de agua; residuos sólidos; cambio climático; acidificación atmosférica; polución del aire y del agua; destrucción de la capa de ozono; formación de ozono fotoquímico...

Además de conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo, también se requiere una cantidad de energía para la construcción de las tecnologías energéticas que contiene el edificio, lo que

integra la energía incorporada en los materiales que forman parte de sus componentes.

Por ello, previamente la consultora Abaleo ha elaborado la DAP (o EPD) de los captadores solares térmicos de Fabrisolia, un informe normalizado que proporciona información cuantificada y verificable sobre el desempeño ambiental del producto analizado, mostrando una fotografía de los indicadores ambientales del producto y dando respuesta e informando o comparando comportamientos ambientales. Concretamente se trata de un inventario de indicadores medioambientales cuantificados de un producto (ISO 14040) y un sistema de Etiquetado Ecológico Tipo III (ISO 14025).

HUELLA DE CARBONO DE UN CAPTADOR SOLAR TÉRMICO FABRICADO E INSTALADO EN ESPAÑA

Para el cálculo de la huella de carbono se ha tenido en cuenta la "etapa de producto" de los captadores solares térmicos, que se subdivide en 3 módulos, A1, A2 y A3, que representan el "suministro de materias primas", el "transporte" y la "fabricación", respectivamente, analizado las etapas del ciclo de vida de la "cuna a la puerta":

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

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 poliuretano. Etilvinilacetato. Madera. Gas natural. Energía eléctrica. 	A1. Producción de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> Captador solar térmico Emisiones al aire. Depuración de aguas residuales en depuradora municipal. 	
		A2. Transporte a fábrica	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de los residuos a gestión. Gestión de los residuos generados. 	
		A3. Proceso productivo de los paneles		

Los procesos posteriores, transporte y la instalación de los captadores quedan fuera del alcance estudiado, y la unidad funcional elegida ha sido la producción de un metro cuadrado de captador solar térmico terminado.

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.

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 ha incluido 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.

COMPARATIVA DE LA HUELLA DE CARBONO MEDIA RELACIONADA DE UN CAPTADOR SOLAR TÉRMICO FRENTE A LA DE UN PANEL FOTOVOLTAICO

El resultado, certificado por AENOR, ha dado como resultado un valor medio de huella de carbono en la fabricación por captador solar térmico es de 112,5 kgeCO₂.

Para establecer la comparativa con otra tecnología como es la fotovoltaica, se ha extraído el valor medio de huella de carbono en la fabricación por panel solar fotovoltaico es de 498 kgeCO₂. Este dato se ha extraído de Elsevier: "Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey".

EMISIONES DE CO₂ POR KWH GENERADO POR UN CAPTADOR ST FRENTE A LA DE UN PANEL PV

Para realizar este cálculo se han hecho dos estimaciones, la primera es que la vida útil del captador solar es de 30 años, y que el captador se ha instalado con las condiciones climáticas de Madrid. Teniendo en cuenta estos

parámetros, la energía media generada por un captador solar térmico en 30 años es de 56.290 kWh. Dividiendo este valor por el coste de huella de carbono tenemos que el captador solar térmico tiene un coste de huella de carbono por unidad de energía de 2,1 grCO₂/kWh.

Respecto a la tecnología fotovoltaica, considerando también una vida útil de 30 años, y que el panel está instalado en Madrid, la cantidad de energía generada por un panel solar fotovoltaico es de 16.710 kWh. Así pues, la huella de carbono de un panel solar fotovoltaico por cada kWh es de 29,8 grCO₂/kWh.

En este cuadro se puede ver la comparativa entre ambas tecnologías a nivel de huella de carbono:

	Solar térmica	Fotovoltaica
Huella de carbono en la fabricación (kgeCO ₂)	112,5	498,0
Energía generada por panel en 30 años (kWh)	56.290	16.710
Huella de carbono por energía generada (gCO ₂ /kWh)	2,1	29,8

En este caso, por kWh generado, la energía solar térmica solo emite 2,1 gramos de CO₂, mientras que las emisiones fotovoltaicas son 14,4 veces más altas.

RETORNO DE CO₂ ST/PV

Finalmente, se ha calculado un retorno de CO₂ para ambas tecnologías, es decir, el tiempo requerido para compensar las emisiones incurridas para producir el captador / 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).

En el escenario de sustitución de gas, considerando una producción energética de 1.810,21 kWh/año por captador solar térmico, una huella de carbono de 112,55 kg CO₂ y unas emisiones evitadas de 325,8 kg CO₂/año, el retorno de CO₂ es de 0,35 años, mientras que el retorno de CO₂ del panel solar fotovoltaico es de 4,97 años.

En el escenario de sustitución de electricidad, considerando una producción energética de 1.810,21 kWh/año por captador, una huella de carbono de 112,55 kg CO₂ y unas emisiones evitadas de 557,5 kg CO₂/año, el retorno de CO₂ es de 0,20 años, mientras que el retorno de CO₂ del panel solar fotovoltaico es de 2,90 años.

