

# INCLUSIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA REFUNCIONALIZACIÓN DE INMUEBLES PATRIMONIALES DE MATANZAS

Ing. Dariel Soto Portillo<sup>1</sup>, Ing. Luis David Céspedes Domínguez<sup>1</sup>, Ing. Ernesto Romero  
Carmenate<sup>1</sup>

1. Universidad de Matanzas, [dariel.soto@umcc.cu](mailto:dariel.soto@umcc.cu)

## Resumen

La investigación responde a la necesidad del país de emplear energías renovables. La antigua Destilería Bellamar presenta un avanzado deterioro, debido a falta de mantenimientos y tiempo de explotación, sin embargo, constituye un ejemplo del estilo Art Deco y del patrimonio industrial matancero. A partir de una refuncionalización se propone la inclusión del uso de la energía solar fotovoltaica en el inmueble, con el objetivo de lograr su autosustentabilidad energética. Se define una propuesta conceptual que incluye la sustitución de cubiertas de asbesto por cubiertas integradas de paneles solares, la inclusión de módulos transparentes en grandes ventanales, etc. La inclusión de esta propuesta en el proyecto de refuncionalización del inmueble garantizará un ahorro de combustibles fósiles contribuyendo al desarrollo sostenible del territorio, con vistas a la actividad comercial, cultural y al turismo.

**Palabras claves:** *Energía renovable; fotovoltaica; autosustentabilidad energética; inclusión; refuncionalización.*

---

## Introducción

La energía solar fotovoltaica integrada en edificios (en inglés conocida como *Building Integrated Photovoltaics* o por sus siglas BIPV) consiste en la utilización de módulos fotovoltaicos que literalmente forman parte de la estructura de un edificio, en sustitución de materiales de construcción convencionales, como coberturas de techos, tragaluces, claraboyas o fachada. Los módulos fotovoltaicos están cada vez más incorporados desde las etapas iniciales en el diseño y la construcción de nuevos edificios como su fuente principal de electricidad o para ahorro de energía, aunque los edificios existentes pueden ser ampliados con una tecnología similar.

Teniendo en cuenta esta premisa, se estudia la posibilidad de integrar dicha tecnología a estructuras patrimoniales, específicamente las pertenecientes al patrimonio industrial matancero, pues “el patrimonio industrial de Cuba constituye una valiosa fuente para el conocimiento del desarrollo económico, social y cultural del país. Por lo que estudiar el uso futuro de este, que por demás puede destinarse a funciones distintas a las que tuvieron originalmente, incluso modernizarse, sin que ello afecte su entorno – Ejemplo: recuperación de la antigua fábrica de aceite El Cocinero, antes compañía de electricidad de La Habana, para el proyecto cultural Fábrica de Arte Cubano (FAC) – permite enfrentar su obsolescencia, planificar racionalmente su potencial en las directrices de desarrollo, teniendo en cuenta las demandas económicas y laborales, incluso, ajustar sus instalaciones a las nuevas formas productivas y los nuevos mercados” (Recondo Pérez, 2011).

Siendo importante tomar medidas eficaces de salvaguarda y protección del patrimonio industrial activo o en desuso, pues su deterioro o desaparición empobrece los pueblos, pues son bienes preciados e irremplazables de cada localidad, ciudad, nación o de la humanidad, por lo que idear y ejecutar proyectos de refuncionalización que garanticen el uso de energías limpias en aras de una sustentabilidad energética para estos, son medidas que aseguran su conservación y proyección al futuro, orientada hacia el desarrollo socio económico local.

La antigua Destilería Bellamar de Matanzas, ubicada en la barriada de Pueblo Nuevo y perteneciente al Consejo Popular Playa, es un digno ejemplo de patrimonio industrial matancero abandonado a su suerte. Este inmueble, luego de una larga vida útil, sin uso definido actual y carente de las más elementales acciones de mantenimiento e intervención constructiva, en un ambiente sumamente agresivo, se nos presenta en acelerado proceso de deterioro.

Se pretende proponer una solución conceptual para la inclusión de la energía solar fotovoltaica en el proyecto de refuncionalización de la antigua Destilería Bellamar de la ciudad de Matanzas.

## Desarrollo

El uso de la energía solar fotovoltaica debe su aparición a la industria aeroespacial, y se han convertido en el medio más fiable de suministrar energía eléctrica a un satélite o a una sonda en las órbitas interiores del Sistema Solar, gracias a la mayor irradiación solar sin el impedimento de la atmósfera y a su alta relación potencia a peso.

En el ámbito terrestre, este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos autónomos, para abastecer refugios o casas aisladas de la red eléctrica y para producir electricidad a gran escala a través de redes de distribución. Debido a la creciente demanda de energías renovables, la fabricación de células solares e instalaciones fotovoltaicas ha avanzado considerablemente en los últimos años (Bullis, 2006).

Entre los años 2001 y 2012 se ha producido un crecimiento exponencial de la producción de energía fotovoltaica, doblándose aproximadamente cada dos años (Powering the Planet, 2008), por lo que para 2013, el precio de los módulos solares se había reducido en un 80 % en 5 años, colocando a la energía solar por primera vez en una posición competitiva con el precio de la electricidad pagado por el consumidor en un buen número de países soleados.

La mayor parte de los paneles fotovoltaicos puede ser tratada. Gracias a las innovaciones tecnológicas que se han desarrollado en los últimos años, se puede recuperar hasta el 95 % de ciertos materiales semiconductores y el vidrio, así como grandes cantidades de metales ferrosos y no ferrosos utilizados en los módulos. Algunas empresas privadas y organizaciones sin fines de lucro, como por ejemplo PV CYCLE en la Unión Europea, están actualmente trabajando en las operaciones de recogida y reciclaje de paneles al final de su vida útil.

Programas de incentivos económicos, primero, y posteriormente sistemas de autoconsumo fotovoltaico y balance neto sin subsidios, han apoyado la instalación de la fotovoltaica en un gran número de países, contribuyendo a evitar la emisión de una mayor cantidad de gases de efecto invernadero.

Cuba no está exenta de ello, por lo que desarrolla programas de uso eficiente de energías limpias, creciendo en la infraestructura necesaria, a paso moderado pero seguro, cada año.

En la actual situación del país, donde una gran parte de las edificaciones se encuentran con algún grado de deterioro, que en muchos casos reduce considerablemente su funcionalidad, la intervención patrimonial juega un papel importante pues posibilita recuperar, mantener, conceptualizar y planificar las edificaciones para su óptimo uso socioeconómico, preservando el valor expresivo, en un lugar y época determinados.

Hoy gran parte del patrimonio industrial matancero se encuentra obsoleto, y altamente degradado. Como en otros muchos lugares ha tenido escasa atención, a veces por desconocerse las infinitas posibilidades, potencialidades y factibilidades que brinda. Al

respecto, podría decirse que uno de nuestros puntos más débiles, es la carencia de una visión y propuesta de intervención integral para los edificios de esta tipología, en muchos de los cuales solo se les da importancia a los valores estéticos o ingenieriles obviando aspectos como la significación socio-económica, los enfoques climáticos y la repercusión que tuvieron en el desarrollo de la ciudad.

#### Caracterización de la antigua Destilería Bellamar de Matanzas:

##### Antecedentes

El edificio conocido como Destilería Bellamar fue diseñado y construido en la década de 1940, por el ingeniero de origen norteamericano Oscar Franagá. Ante la gran demanda de alcohol que se produjo por la Segunda Guerra Mundial, Alverú Carré (hijo), heredero de la antigua Destilería, se propuso modernizar y ampliar la misma. “Los trabajos comenzaron en la década de 1940 y estuvieron a cargo de Oscar Franagá como ingeniero jefe, Andrés Mane, maestro constructor de hormigón y acero, y Francisco Garlé, albañil jefe. Su construcción costó aproximadamente unos dos millones de pesos, además, fueron aprovechados gran parte de la estructura existente, así como: los tanques soterrados de petróleo y agua, los manantiales de gran caudal y pozos de agua que garantizaban el enfriamiento de los tanques de alcohol. También se aprovechó el parque de ferrocarril existente, reparándolo y ampliándolo por más de una manzana entera.” (Naranjo Moné, 2013).

Luego de su reinauguración fue rebautizada como Destilería Bellamar por su proximidad con las ya famosas Cuevas de Bellamar. “En sus inicios se producían 28000 litros de alcohol de bodega o desnaturalado, como combustible para cocinar, aguardiente, alcohol de 99.6°, alcohol natural de 95° y 90°(alcoholan); que se vendían embotellados a farmacias, perfumerías y laboratorios por grandes cantidades. La materia prima fundamental la constituía la melaza de la caña de azúcar traída de los centrales próximos a la ciudad, tanto por vía férrea como por carretera. A pesar de la gran demanda y de la magnitud de su producción, la Destilería contaba con sólo 35 trabajadores: 25 en la producción, 8 en los servicios y 2 guardias de seguridad; entre ellos laboró, como fogonero, Juan Ripoll García, mártir de la huelga del 9 de abril.” (Naranjo Moné, 2013).

El edificio fue ubicado convenientemente en la barriada de Pueblo Nuevo, en el antiguo barrio de indigentes, aprovechando el edificio de la antigua Destilería Cuba Fabril así como el ferrocarril y los terrenos aledaños para la carga y descarga de mercancías. Abarca casi una manzana y estaba compuesto por varias naves que servían de almacén y oficinas, pozos de agua y una torre de 4 niveles en donde se concentraba todo el proceso productivo.

Después del triunfo revolucionario del 1ro de enero de 1959 y como consecuencia del proceso de nacionalización llevado a cabo por el Gobierno Revolucionario, fue intervenida en 1961, provocando un paro en la producción que para ese entonces sobrepasaba los 28000 litros de alcohol para combustible. Sus trabajadores fueron reubicados en otras

actividades para las cuales no estaban capacitados y toda la edificación fue cerrada por un buen periodo de tiempo con el pretexto de reutilizarla para fabricar vinagre. Posteriormente el edificio perteneció al MINAZ, siendo desactivado en gran medida y utilizado como taller de reparación de camiones y demás vehículos. Luego, fue propiedad del periódico Girón y Propaganda del PCC, siendo utilizado meramente como almacén y otras actividades. Pasaron algunos años, y la edificación comenzó a ser víctima del vandalismo y de las influencias climatológicas; además, rellenaron con tierra los manantiales subterráneos que tributaban a los pozos de agua de la producción, se desmantelaron varios tramos de la vía férrea, así como una gran parte de las piezas que fueron cogidas como repuestos para la Destilería Arechabala de Cárdenas. En la actualidad, la edificación no posee rastro alguno de su engranaje productivo o industrial, sólo la construcción, que en si misma posee indiscutibles valores patrimoniales; y es propiedad de Propaganda del Partido; quien la utiliza como almacén en su mayoría. A pesar de pertenecer a una institución, continúa deteriorándose puesto que no existen proyecciones futuras ni planes de mantenimiento por parte de su actual propietario.

#### Descripción del Sistema Estructural:

La edificación está compuesta por 10 sectores o áreas generales de diferentes tipologías constructivas, de ellos, siete son originales y el resto ha sido construido en las últimas décadas. Dentro de las tipologías constructivas de estos siete sectores patrimoniales se destacan las naves industriales de cubierta ligera de asbesto cemento y cerchas metálicas, y los sistemas porticados con losas de cubierta y entrepiso de hormigón armado y cierre de sillería y ladrillos.

#### Evaluación del Estado Técnico- Constructivo.

Las lesiones más frecuentes y significativas detectadas en el inmueble son:

- Manchas de humedad que cubren medianas y grandes áreas de muros, columnas y techos, siendo más frecuentes en las fachadas y los elementos sometidos a filtraciones provenientes de las cubiertas.
- Eflorescencia en pequeñas zonas localizadas, en su mayoría, cercanas a bajantes pluviales empotrados y lugares de muy poca ventilación.
- Mohos abundantes en muros y columnas que albergan en su interior bajantes pluviales rotos, y en pocos casos por filtraciones excesivas desde las cubiertas.
- Desmoronamiento superficial o segregación presente en zonas bajas de muros y columnas sometidas a una gran humedad.
- Desprendimiento de pintura en casi todas las superficies pintadas del inmueble.

- Abofamientos recurrentes en muros, columnas y losas de cubiertas y entrepisos, sobre todo en lugares de mucha humedad.
- Desconchados presentes en todas las losas de hormigón armado, siendo las más críticas, las losas de entrepiso de la Torre. En el resto de los elementos componentes como columnas y vigas, se evidencian en casos muy específicos en zonas puntuales.
- Grietas horizontales pequeñas en vigas de hormigón armado por corrosión del acero de refuerzo.
- Corrosión en todos los elementos metálicos de la edificación: columnas, vigas, cerchas, escaleras y otros, pero no se evidencia pérdida de sección en los mismos.
- Pérdida parcial de cubiertas ligeras en casi todas las naves industriales, y resultó total en el tercer nivel de la Torre.
- Pérdida parcial de bajantes pluviales y canales en casi todos los sectores que tienen este sistema de evacuación de drenaje pluvial.
- Pérdida total y parcial de carpintería recurrente en todo el inmueble, en donde además predominan los vanos de carpintería, vacíos o sellados con bloques de hormigón y/o cartón.
- Rotura de conexiones de bajantes pluviales en toda la edificación siendo en menor medida las roturas en las redes hidráulicas.
- Oquedades en muros, tejas de asbesto, carpintería, etc. provocadas por impactos generados en el accionar diario productivo de la entidad y también están asociadas a trabajos de plomería, instalación de aires acondicionados y otros.

Teniendo en cuenta el gran porcentaje de afectaciones, daños y lesiones en la mayoría de los sectores y elementos componentes de la edificación, relacionados en el acápite anterior, se llega a la conclusión que el estado físico del mismo merece la categoría de **REGULAR a MALO**, por lo que amerita de una urgente intervención que garantice su conservación.

Propuesta de solución conceptual para la inclusión de la energía solar fotovoltaica en el proyecto de refuncionalización de la antigua Destilería Bellamar de la ciudad de Matanzas.

A partir de una refuncionalización integral, orientada primeramente a la reparación de los deterioros, restauración y modernización del inmueble, se propone la inclusión del uso de la energía solar fotovoltaica en el mismo, con el objetivo de lograr su autosustentabilidad energética. Para ello se define una propuesta conceptual que incluye:

En las naves industriales:

- La sustitución de cubiertas ligeras de asbesto por cubiertas integradas de paneles solares.
- La sustitución de muros de cierre de fachada de ladrillos por módulos fotovoltaicos transparentes. (Solo en las fachadas que no tienen valor patrimonial)
- Instalación de sistemas de aire acondicionado.
- Instalación de extractores de aire caliente.
- Colocación de carpintería de cierre hermético.

En el resto de las estructuras porticadas con losas de hormigón armado:

- Instalación de módulos transparentes en los grandes ventanales del edificio de tres niveles.
- Instalación de calentadores solares.
- Instalación de paneles solares convencionales.
- Instalación de sistemas de aire acondicionado.
- Instalación de extractores de aire caliente.
- Colocación de carpintería de cierre hermético.

Aportes de la propuesta.

El incremento de electricidad generado por la instalación de aire acondicionado en todo el centro podrá ser sufragado por la energía generada por esta tecnología. Por lo que garantizará un ahorro considerable de combustibles fósiles contribuyendo al desarrollo sostenible del territorio.

No se descarta la posibilidad de suministrar energía a otras áreas de la localidad, sobre todo, cuando exista un excedente en la relación producción-consumo.

Los costos de compra, montaje y mantenimientos de los paneles y módulos fotovoltaicos podrán ser cubiertos por los ingresos generados en el centro refuncionalizado con vistas a la actividad comercial, cultural y al turismo de ciudad.

Una ventaja de la incorporación de sistemas fotovoltaicos inicialmente integrados es que el coste final puede ser compensado por la reducción del gasto en materiales de construcción

convencionales y ahorro del montaje que normalmente se utilizan para construir la parte del edificio que sustituyen los módulos BIPV.

Estas ventajas permiten que la fotovoltaica BIPV sea uno de los segmentos de la industria fotovoltaica que aumenta más rápidamente al producir energía limpia y sin ruidos, ser estéticamente armónica al encajar en disímiles estilos arquitectónicos.

Hará más viable la aprobación de presupuestos para la refuncionalización del inmueble, garantizando su permanencia en el tiempo.

## **Conclusiones**

El uso de fuentes renovables de energía es un tema a nivel mundial que no escapa de Cuba, cuya fuente de energía natural es proveniente del sol debido a su ubicación tropical, de ahí que el uso ascendente de la energía solar fotovoltaica en nuestro país sea una necesidad y una alternativa ante la inestabilidad del precio de los combustibles fósiles en el mercado internacional. La antigua Destilería Bellamar de Matanzas tiene suficientes valores históricos, arquitectónicos, socioeconómicos y contextuales, por su próxima localización al corredor turístico hacia Varadero, por lo que su salvaguarda no sólo favorecerá el rescate de un patrimonio industrial local, sino que contribuirá a la refuncionalización y explotación, con fines diversos, de un inmueble que puede contribuir al desarrollo económico de la ciudad, con su vinculación a la actividad turística-recreativa. Es por ello que la propuesta conceptual de inclusión de la energía solar fotovoltaica en el proyecto de refuncionalización del inmueble resulta una alternativa válida de acorde a los tiempos actuales. Su futura implementación tendrá impactos socioeconómicos y medioambientales considerables debido al ahorro significativo de combustibles fósiles, contribuyendo al desarrollo sostenible del territorio y la nación.

Al la antigua Destilería Bellamar de Matanzas estar enclavada en una zona donde el fondo habitacional estar en condiciones desfavorables, su reanimación posibilitará remozar la imagen del barrio e impulsar ecorenovaciones en una parte de la ciudad de Matanzas olvidada y que tanto aportó al desarrollo económico y social. Simbolizará el punto de partida para la evolución a edificios sostenibles al constituir una fuente de energía ilimitada y que se puede aprovechar todo el año, requerir de mantenimiento mínimo, los paneles tener un período de vida útil próximo a los 25 años y disminuir el riesgo de incendio por desperfectos del cableado eléctrico.

## **Referencias bibliográficas**

BULLIS, K. Large- Scale, Cheap Solar Electricity (en inglés). [fecha de consulta: 23 junio 2006].

NARANJO MONÉ, MARCO ANTONIO. Historia de la Destilería Bellamar. Matanzas, Cuba. 2013.

POWERING THE PLANET: Chemical challenges in solar energy utilization retrieved [fecha de consulta: 7 agosto 2008].

RECONDO PÉREZ, R. Proyecto de Oficina del Conservador de Matanzas, futuro necesario. Matanzas: Revista de Arquitectura e Ingeniería, no.1 vol.5. 2011.

SOLAR: PHOTOVOLTAIC: lighting up the world [fecha de consulta: 19 mayo 2009].