

Viabilidad económica y técnica de paneles solares en una institución de educación superior

Economic and technical feasibility of solar panels in a higher education institution

René, Ramírez Fernández¹  ; Juan Carlos, Miranda-Passo¹ ; John Paul, Zavala Torres² 

(1) Corporación Universitaria Americana, Barranquilla, Colombia.

(2) Universidad Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo (ITESA), Hidalgo, México.

Resumen

Introducción: En los últimos años, el cambio climático y sus devastadoras consecuencias para la humanidad, junto con el impacto generado por el uso de fuentes de energía no renovables, han sido temas de creciente preocupación. La Academia debe jugar un rol fundamental en el desarrollo de proyectos que permitan una transición viable tecnológica y económicamente. **Objetivo:** El objetivo de este estudio es desarrollar una evaluación de factibilidad económica y técnica para sustituir parcialmente el consumo eléctrico en las instalaciones de la Corporación Universitaria Americana. **Metodología:** Este estudio se fundamenta en una revisión bibliográfica exhaustiva y en un análisis integral de factibilidad económica y técnica. **Resultados:** Según el diseño propuesto y validado mediante la simulación con el software PV System, el costo real para implementar la propuesta es de 20.257.390,00 COP (pesos colombianos). **Conclusiones:** Los resultados indican que, considerando la inversión inicial y el horario habitual de operación (generalmente cerrado los domingos), se puede calcular un ahorro anual de 7.971.732 COP (pesos colombianos), a la tarifa actual de energía. Esto sugiere que la inversión se amortizaría en un período de 3 años.

Palabras clave: gestión tecnológica, energía solar, simulación, factibilidad.

Abstract

Introduction: In recent years, climate change and its devastating consequences for humanity, together with the impact generated by the use of non-renewable energy sources, have been issues of growing concern. Academia must play a fundamental role in the development of projects that allow a technologically and economically viable transition. **Objective:** The purpose of this study is to develop an economic and technical feasibility assessment to partially replace electricity consumption in the facilities of the American University Corporation. **Methodology:** This study is based on an exhaustive literature review and a comprehensive economic and technical feasibility analysis. **Results:** According to the proposed design and validated through simulation with PV System software, the real cost to implement the proposal is COP 20,257,390.00 (Colombian pesos). **Conclusions:** The results indicate that, considering the initial investment and the usual hours of operation (generally closed on Sundays), an annual savings of 7,971,732 COP (Colombian pesos) can be calculated, at the current energy price. This suggests that the investment would be amortized over a period of 3 years.

Key words: technology management, solar energy, simulation, feasibility.

Recibido/Received	04-11-2025	Aprobado/Approved	09-02-2026	Publicado/Published	10-02-2026
-------------------	------------	-------------------	------------	---------------------	------------

Introducción

La transición hacia matrices energéticas sostenibles constituye un imperativo global derivado de la crisis climática contemporánea y el agotamiento de los combustibles fósiles. Bajo este escenario, el equilibrio ecosistémico exige la adopción de fuentes de energía renovables que mitiguen el impacto antropogénico irreversible y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. La viabilidad de estos proyectos de transición debe sustentarse en una tríada analítica multidimensional: el estudio de mercado, la evaluación técnica y un análisis financiero riguroso que garantice que la migración tecnológica sea resiliente y económicamente operativa en el largo plazo (Vázquez-Villegas et al., 2023).

En este contexto, la energía fotovoltaica emerge como una solución tecnológica de gran proyección, pero su implementación exitosa en entornos académicos requiere una gestión social de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que involucre de manera integral a la comunidad universitaria (Bustínza Vargas, 2022). No se trata únicamente de la captación energética, sino de integrar estos avances en modelos de educación orientada socialmente que promuevan la sostenibilidad como un eje transversal en la formación de nuevos profesionales.

A nivel regional, Colombia posee una ventaja estratégica debido a su ubicación geográfica. Particularmente en Barranquilla, el aprovechamiento técnico del recurso favorece la reducción sustancial de los costos operativos en el sector educativo. Esta potencialidad requiere que las instituciones asuman liderazgos como gestores de la protección del entorno medioambiental, alineando sus políticas de ahorro con planes nacionales que fomenten la creación de competencias para el siglo XXI (Ministerio de Educación Nacional, 2016). La infraestructura urbana de la región Caribe se proyecta hoy como un nodo fundamental para la transición, donde la universidad actúa como un agente de cambio mediante la práctica profesional y el desarrollo humano (Mendivil Hernández & González Sánchez, 2024).

En lo que respecta a la selección tecnológica, la estabilidad del proyecto depende de una comunicación asertiva en el área institucional que permita coordinar los aspectos técnicos con los administrativos (Bohórquez Guamán et al., 2023). El uso de herramientas digitales y contenidos educativos, como los videos especializados para la comunicación de la ciencia, desempeña un rol crítico en la alfabetización energética de los usuarios (Kohler & Dietrich, 2021). Asimismo, la integración de estos sistemas en el currículo permite crear "centros de interés" donde la tecnología fotovoltaica se convierte en un elemento para la comprensión y la formación integral de los estudiantes (Ministerio de Educación Nacional, 2024).

Bajo esta premisa, la Corporación Universitaria Americana, en su sede Barranquilla, asume su responsabilidad social mediante la búsqueda de soluciones que minimicen su huella de carbono y se alineen con estándares internacionales de comunicación e información (UNESCO, 2023). La institución requiere una evaluación exhaustiva que determine la rentabilidad de la transición energética, apoyada en una argumentación metacognitiva que valide los procesos académicos y administrativos involucrados (Vargas-Tolosa & Menjura-Escobar, 2024).

Consecuentemente, con el objetivo de determinar la factibilidad técnica y económica de la implementación de paneles solares en la citada institución, se realizó un levantamiento meticuloso de la carga eléctrica, evaluando simultáneamente la oferta técnica del mercado. La robustez de este análisis se apoya en el uso de software especializado para simular el comportamiento del sistema. Los hallazgos derivados de este estudio no solo pretenden optimizar la gestión financiera institucional, sino también consolidar a la universidad como un referente en sostenibilidad y desarrollo tecnológico, fomentando además la intención emprendedora en los estudiantes desde una perspectiva de innovación y responsabilidad social (Astudillo et al., 2024).

Materiales y métodos

El estudio adoptó un diseño descriptivo de corte secuencial, organizado en cuatro fases estratégicas que aseguran la integridad de la información y la precisión técnica de las proyecciones financieras.

Fase I: Diagnóstico de carga y caracterización energética. Se realizó un levantamiento técnico detallado en la Vicerrectoría de Investigaciones para identificar el inventario de equipos, potencias nominales y regímenes de uso. Esta fase permitió establecer la línea base de consumo diario (Wh) y anual (kWh), así como el impacto de las tarifas vigentes en la estructura de costos operativos.

Fase II: Recolección de datos y revisión documental. Se ejecutó una revisión bibliográfica sistemática en bases de datos científicas y repositorios gubernamentales para identificar estándares de eficiencia en la región Caribe.

Fase III: Modelado y simulación técnica. Utilizando el programa de diseño y simulación para sus sistemas fotovoltaicos "PV System", se procedió a la modelación del sistema considerando variables meteorológicas de Barranquilla, tales como irradiación global horizontal, temperatura ambiente y potencial de sombreado. Esta fase permitió dimensionar el sistema óptimo (7 paneles de 545 W y un inversor de 12.000 W) y proyectar la producción energética anual.

Fase IV: Evaluación económica y financiera. Se consolidó un presupuesto detallado, que integra los costos de adquisición de tecnología frente a los ahorros proyectados en la facturación del servicio eléctrico público.

Procesamiento y análisis de los datos

El tratamiento de la información se categorizó en función de la naturaleza de las variables recolectadas. Para el análisis cuantitativo, se emplearon las herramientas Microsoft Excel y SPSS, mediante las cuales se ejecutó el procesamiento de datos estadísticos y financieros, permitiendo el cálculo de indicadores críticos como promedios de consumo, márgenes de ahorro y la determinación del retorno de inversión (ROI). Complementariamente, la fase de simulación técnica se fundamentó en el uso del software PV System, el cual permitió validar la irradiación solar óptima en el emplazamiento seleccionado y generar los reportes de rendimiento energético, así como los perfiles de suministro diario.

Validación de la viabilidad y propuesta de pilotaje

La fase concluyente de la metodología integró una evaluación multidimensional donde se contrastaron los parámetros técnicos obtenidos con la viabilidad financiera de la institución. Como resultado de esta convergencia analítica, se propone la ejecución de una prueba piloto con una ventana de observación de un año. Este periodo experimental resulta crítico para corroborar la eficiencia operativa de la tecnología bajo condiciones ambientales reales y validar la precisión de los ahorros proyectados, estableciendo así una base técnica sólida antes de iniciar la escalabilidad del sistema hacia otras sedes universitarias.

Resultados

El constante incremento de las tarifas eléctricas hace imperativo explorar alternativas para reducir la dependencia de fuentes convencionales y mitigar el impacto ambiental. El uso de energías renovables, particularmente los paneles solares, se presenta como una solución viable y efectiva.

¿Es factible desarrollar una solución técnica y económicamente viable para reducir la dependencia de generadoras de energía tradicionales mediante paneles solares?

El consumo eléctrico en la Corporación Universitaria Americana es un tema de creciente interés, debido a la importancia de la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental, así como al aumento de los costos energéticos que requieren altos recursos para mantener la operación de la institución. Para esta investigación, se tomó como referencia una oficina mediana-grande ubicada en el área de la vicerrectoría de investigaciones de la Corporación Universitaria Americana. En la Tabla 1 se muestran los datos recolectados y los consumos verificados de cada equipo, estimando un consumo de 36.140 Wh por día.

Para esta investigación, se tomó como referencia una oficina mediana-grande ubicada en el área de la vicerrectoría de investigaciones de la Corporación Universitaria Americana. En la Tabla 1 se muestran los datos recolectados y los consumos verificados de cada equipo, estimando un consumo de 36.140 Wh por día.

Tabla 1. Consumo de energía según equipamiento de la oficina

Descripción	Cantidad	Horas utilizadas	Consumo eléctrico unitario	Consumo eléctrico por día
Lámpara led	9	12	15	1,620
Computadores	12	8	120	11,520
Aire Acondicionado	1	12	1,850	22,200
Impresora	1	4	200	800
Consumo Total				36,140

Costo de operación

Es de destacar que todas las luminarias utilizadas en las sedes institucionales son de tipo LED, implementadas para mitigar el consumo energético, al igual que los aires acondicionados, mayoritariamente equipados con tecnología Inverter. A pesar de estas medidas, los costos mensuales persisten elevados. Según los registros financieros, se estima que el gasto anual en una oficina de tamaño similar asciende a \$8.857.480,32 COP (pesos colombianos), excluyendo la variabilidad tarifaria y la inflación.

El costo por kW/h (COP) se establece en \$851, con un consumo anual de 10.408,32 kW/h, resultando en un gasto anual de \$8.857.480,32. Esta cifra cubre exclusivamente el consumo eléctrico público, excluyendo reposiciones, mantenimientos y otros gastos operativos. En caso de aumentos de tarifa pronosticados, el costo total sería muy superior. La entidad educativa abarca diversos espacios que demandan energía para operaciones efectivas. Estimar los costos de transición a energía solar en toda la institución requerirá tiempo y una inversión considerable. No obstante, este estudio representa un punto de partida para impulsar dicho cambio.

Simulación

La fase de diseño técnico se fundamentó en el uso de PV System, un software de referencia en la industria fotovoltaica global que permite modelar con rigor científico el comportamiento de los sistemas solares. El acceso inicial a través de su versión de evaluación permitió validar las capacidades de procesamiento de datos y la precisión de los algoritmos del programa, garantizando que la arquitectura final del sistema estuviese respaldada por un análisis de ingeniería eficaz y confiable antes de la ejecución del proyecto.

El proceso de modelado tridimensional y analítico ejecutado con PV System integró una matriz de variables críticas para la optimización energética. Se evaluó la topografía del sitio de instalación y se determinó la orientación e inclinación azimutal óptima de los módulos para maximizar la captación de irradiancia. Asimismo, se realizaron estudios de trayectoria solar para identificar el potencial de sombreado por obstáculos cercanos y se analizaron las bases de datos climáticas históricas de la región. Esta integración permitió comparar diversas tecnologías de módulos y equipos de inversión, seleccionando la configuración de mayor eficiencia para maximizar el rendimiento específico del sistema (Figura 1a).

Como resultado de la simulación, se obtuvieron reportes técnicos de alta fidelidad que proyectan la producción energética mensual y anual (Figura 1b). Estos datos permitieron modelar el comportamiento financiero del proyecto, incluyendo el retorno de inversión (ROI) y la curva de ahorros operativos frente a la inflación energética proyectada. En este punto, la elección del inversor Growatt SPF 12000T DVM resultó determinante, ya que su tecnología de baja frecuencia y transformador de cobre permiten gestionar picos de carga críticos y garantizar una salida de onda senoidal pura, esencial para la protección de la infraestructura tecnológica universitaria.

Finalmente, en la Figura 1c se ilustra la correlación entre la radiación incidente (irradiancia) y la energía neta inyectada por el sistema. Este análisis confirma que la configuración propuesta es coherente con las condiciones geográficas de Barranquilla, asegurando una producción eléctrica estable y alineada con los picos de radiación solar del transcurso del año. La integración de paneles JA Solar Mono PERC, junto con la robustez del inversor tipo cargador, consolida una solución técnica que minimiza las pérdidas por conversión y asegura la autonomía operativa de la institución frente a las fluctuaciones de la red convencional.

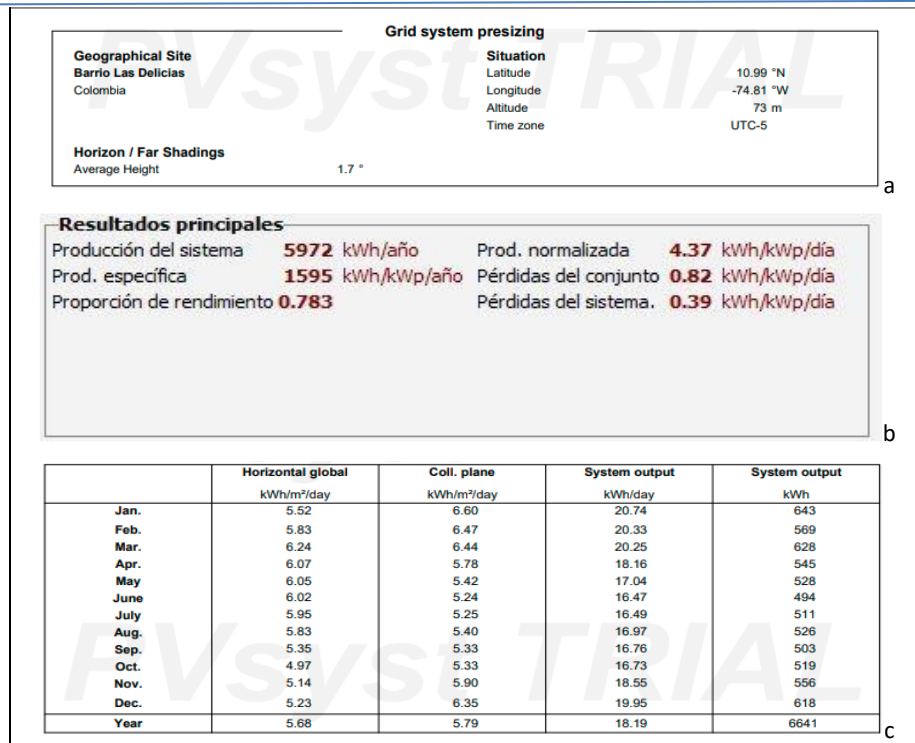


Figura 1. Parámetros de diseño y proyecciones de desempeño energético: a) Configuración geográfica y predimensionamiento del sistema en red; b) Indicadores de producción normalizada y rendimiento global; c) Balance mensual de irradiación horizontal y generación de energía del sistema

Análisis de resultados y especificaciones técnicas del sistema

Los hallazgos derivados de la modelación han sido determinantes para caracterizar el potencial energético del área de emplazamiento, validando que la ubicación seleccionada posee una irradiación solar óptima para la generación fotovoltaica. Con el fin de garantizar la precisión y exhaustividad de la simulación, se evaluaron diversas configuraciones paramétricas dentro del software, priorizando la implementación de módulos de alta potencia para maximizar la eficiencia de conversión por unidad de área y optimizar el aprovechamiento del espacio disponible.

Para contrarrestar las condiciones climáticas propias de Barranquilla, caracterizadas por elevados niveles de temperatura y humedad, se seleccionó un inversor con una arquitectura diseñada para operar bajo condiciones ambientales extremas sin comprometer la eficacia del sistema. Este componente desempeña una función crítica en la cadena energética al realizar la conversión de la energía captada por el arreglo fotovoltaico en una forma utilizable para satisfacer la demanda institucional.

Los componentes técnicos integrados en el diseño final se detallan a continuación:

- **Panel Solar JA Solar Mono PERC 545 W:** Este módulo monocristalino emplea tecnología de emisión pasivada (PERC) para ofrecer una alta densidad de potencia. Sus dimensiones físicas son de 2279 mm x 1134 mm x 30 mm, con un peso de 28,6 kg, lo cual representa una configuración de alto rendimiento superior a los estándares convencionales.
- **Inversor Cargador Growatt SPF 12000T DVM:** El dispositivo suministra hasta 12.000 W de potencia con una salida bifásica y una onda sinusoidal pura a una frecuencia de 60 Hz, garantizando la estabilidad y calidad de la energía inyectada a la red interna.

Mediante la modelación computacional, se determinó el dimensionamiento óptimo y las

especificaciones técnicas del arreglo fotovoltaico necesarias para satisfacer la demanda energética del proyecto. Como se detalla en la Figura 2 a, el sistema integra las características operativas de los módulos y el inversor para maximizar la captación de recursos. Los reportes gráficos permiten un análisis exhaustivo del suministro eléctrico en un ciclo circadiano, contrastando la energía efectiva inyectada a la red frente a la curva de generación ideal sin pérdidas por hora específica (Figura 2 b). Esta comparativa es fundamental para caracterizar los patrones de consumo y el comportamiento de la demanda en diferentes intervalos temporales.

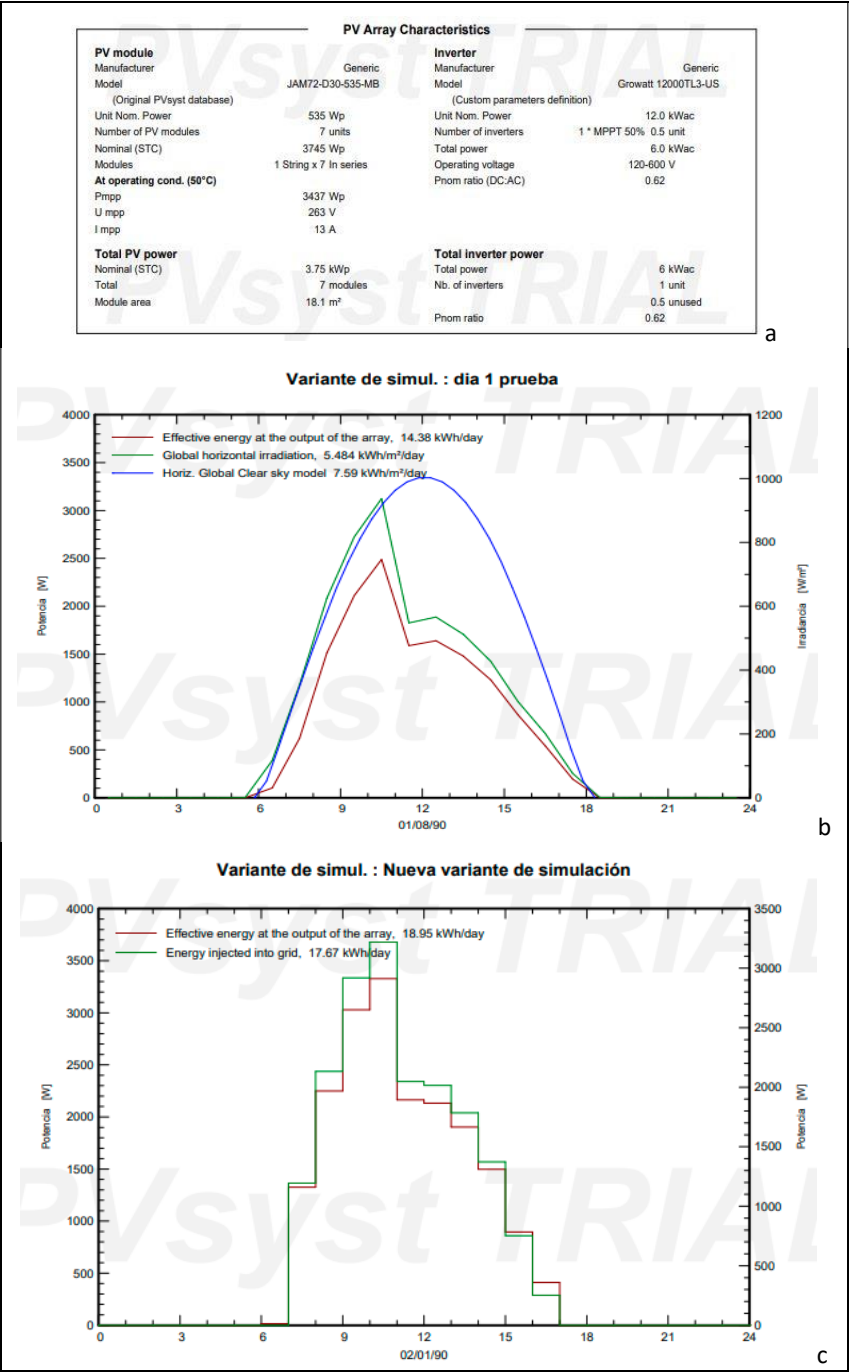


Figura. 2. Parámetros y resultados del modelado fotovoltaico: a) Especificaciones técnicas del arreglo de módulos e inversor; b) Comportamiento de la potencia e irradiación en un ciclo diario; c) Balance de energía generada e inyectada a la red eléctrica

Adicionalmente, el software suministró datos críticos sobre la potencia nominal de generación, lo que facilita la comprensión de la capacidad instalada y la eficiencia del sistema bajo diversas condiciones de carga (Figura 2 c). Estos indicadores de rendimiento permiten evaluar de manera integral la producción diaria de la planta simulada, verificando el cumplimiento de los objetivos de suministro y distribución energética previstos para la institución educativa. En suma, la simulación arroja una visión completa de la resiliencia del sistema, permitiendo validar la viabilidad técnica de la infraestructura propuesta.

Inversión

Es importante destacar que en esta inversión no se contemplan los costos de instalación ni se considera el impacto de la inflación en el cálculo. Igualmente, que el costo del proyecto podría estar sujeta a variaciones en función de distintos factores, entre ellos, posibles cambios en los materiales utilizados por algún motivo o factor coyuntural, en caso de extenderse el inicio de la prueba piloto. Estos factores, muchas veces fuera de nuestro control, deben ser considerados y monitoreados de cerca para garantizar una gestión financiera prudente y eficiente (Tabla 2).

Tabla 2. *Inversión estimada*

Producto	Cantidad	Precio (COP)	Total
Panel JASolar 545 W	7	\$1.038.665,00	\$7.270.655,00
Inversor Cargador Growatt SPF 12000T DVM	1	\$10.840.452,00	\$10.840.452,00
Estructura	7	\$254.325,00	\$1.780.275,00
Cables	1	\$227.900,00	\$227.900,00
Vigilante de tensión monofásica 120 V	1	\$138.108,00	\$138.108,00
TOTAL			\$20.257.390,00

Discusión

La crisis energética contemporánea, marcada por la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles y la urgencia del cambio climático, exige que las instituciones de educación superior asuman un rol protagónico en la innovación. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la implementación de un sistema fotovoltaico en la Corporación Universitaria Americana no es solo una opción ambiental, sino una necesidad económica imperativa. El consumo identificado de 36.140 Wh diarios en la Vicerrectoría de Investigaciones subraya que la eficiencia pasiva, representada por el uso de tecnología LED e Inverter, es insuficiente si no se transforma la fuente de generación primaria. Este proceso de cambio tecnológico requiere, fundamentalmente, de una sólida gestión social de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), involucrando activamente a los estudiantes universitarios para asegurar que las nuevas infraestructuras sean aceptadas y utilizadas correctamente (Bustanza Vargas, 2022).

La validación técnica mediante el software PV System permitió modelar escenarios precisos bajo las condiciones climáticas de la ciudad de Barranquilla. La irradiación solar en la región se presenta como un recurso inagotable que debe ser aprovechado mediante arquitecturas de red eficientes. Al integrar paneles JA Solar Mono PERC de 545 W, la institución apuesta por la tecnología de emisión pasivada, la cual maximiza la captura de fotones incluso en condiciones de nubosidad parcial o alta humedad. No obstante, la implementación de hardware de alta potencia y última generación exige que los futuros ingenieros y gestores desarrollen una argumentación metacognitiva sólida para resolver problemas complejos durante las fases de diseño y ejecución clínica del proyecto (Vargas-Tolosa & Menjura-Escobar, 2024).

La selección del inversor Growatt SPF 12000T DVM responde a la necesidad técnica de garantizar una onda sinusoidal pura que proteja los equipos de cómputo y laboratorio sensibles de la universidad. Este nivel

de detalle técnico debe ser comunicado de manera transparente a toda la comunidad académica para evitar resistencias al cambio. Aquí, la comunicación asertiva institucional actúa como el mecanismo principal que permite que los departamentos financieros y técnicos se alineen en un objetivo común de ahorro y eficiencia (Bohórquez Guamán et al., 2023). Sin un flujo informativo claro y profesional, los beneficios técnicos de la fotovoltaica corren el riesgo de ser ignorados por los tomadores de decisiones.

El análisis financiero detallado arrojó una inversión inicial de \$20.257.390,00 COP. Aunque esta cifra representa un compromiso presupuestario inicial, debe contrastarse con el gasto anual de \$8.857.480,32 COP que genera actualmente una sola oficina administrativa. El retorno de inversión proyectado es sumamente atractivo, especialmente si se considera el ahorro acumulado frente a la inflación energética y el aumento constante de las tarifas de la red pública. Sin embargo, para que estos proyectos escalen de manera efectiva a nivel nacional, es vital que las instituciones se alineen con el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, el cual promueve la ciencia, la sostenibilidad y la tecnología como pilares del desarrollo socioeconómico (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

La sostenibilidad económica del proyecto a largo plazo también depende de la comunicación asertiva y el desempeño laboral de los encargados del mantenimiento preventivo y correctivo (Ullauri et al., 2024). Un sistema solar que no recibe el seguimiento adecuado pierde eficiencia rápidamente, extendiendo innecesariamente el tiempo de recuperación de la inversión. Por tanto, la universidad debe funcionar como un laboratorio pedagógico vivo donde se estudie la influencia de la práctica profesional en los niveles de desarrollo humano de los estudiantes, vinculándolos directamente con la supervisión de la planta solar (Mendivil Hernández & González Sánchez, 2024).

Desde una perspectiva estrictamente educativa, la planta solar de la Vicerrectoría de Investigaciones se convierte en lo que el Ministerio de Educación Nacional (2024) define como un Centro de Interés. Estos espacios son fundamentales para la formación integral, permitiendo que el estudiante de ingeniería o administración conecte la teoría termodinámica y financiera con la realidad operativa de la institución. Históricamente, autores como Decroly (1925) señalaron que el interés es el motor primordial del aprendizaje; al aplicar este concepto a las energías renovables, se fomenta una propuesta diferente para una enseñanza más significativa y contextualizada (Insuasty et al., 2016).

Esta integración pedagógica debe fortalecer la intención emprendedora de los estudiantes universitarios. Al observar la viabilidad de un proyecto real en su propio campus, se impulsa la creación de proyectos de innovación desde una perspectiva de género e inclusión social (Astudillo et al., 2024). Para lograr este impacto, la comunicación asertiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje es el aporte fundamental que garantiza que el conocimiento técnico no se quede encerrado en el aula, sino que se transforme en acción social efectiva (Bernal et al., 2022). Un hallazgo crítico en esta discusión es la transversalidad necesaria de las habilidades comunicativas para el éxito técnico. La alfabetización y las habilidades comunicativas son esenciales para que los estudiantes y técnicos puedan interpretar correctamente los informes de generación eléctrica (UNESCO, 2023).

La capacidad de construir la escritura científica y técnica permite documentar las lecciones aprendidas durante la fase piloto para asegurar su replicabilidad en otros edificios de la institución (Cassany, 1999). Incluso desde las etapas de educación básica, el fomento del hábito de lectura y la motivación intrínseca hacia la ciencia preparan el terreno intelectual para formar a los futuros investigadores en energías limpias (Crisóstomo et al., 2024; Santamaría & Vega, 2022). Si la Corporación Universitaria Americana desea liderar la transición energética en la región Caribe, debe apostar a que sus estudiantes vean en la lectura y la escritura técnica las herramientas necesarias para la imaginación y la creación de soluciones disruptivas (Jiménez, 2018).

Las estrategias de comprensión lectora son, en última instancia, las que permiten a un operario entender un manual técnico de alta complejidad o a un directivo interpretar un balance de energía y costos (Pernía & Méndez, 2018). La transición hacia paneles solares a menudo enfrenta barreras culturales o

desconfianza institucional. El impacto de la comunicación asertiva en la dinámica del aula es vital para desmitificar estas tecnologías y promover un aprendizaje efectivo que trascienda la resistencia al cambio (Alcívar, 2025). Además, el uso de herramientas modernas de divulgación, como los videos educativos en plataformas digitales, puede ser un canal sumamente poderoso para la comunicación científica de los resultados de ahorro energético a la sociedad civil (Kohler & Dietrich, 2021).

La aceptación de cualquier tecnología en el ámbito de la educación superior está mediada por el disfrute percibido del usuario y el valor social que la comunidad le otorga a la sostenibilidad (AlDreabi et al., 2023). La educación orientada socialmente debe considerar siempre cómo los avances tecnológicos y las decisiones administrativas impactan el bienestar general de la comunidad académica (Vázquez-Villegas et al., 2023). Para garantizar que la comunicación en el aula influya positivamente en las relaciones interpersonales durante el desarrollo del proyecto solar, se deben implementar estrategias que fomenten la asertividad y el liderazgo (Santos et al., 2022).

Solo a través de una investigación cualitativa en educación se pueden entender los fundamentos y las tradiciones que facilitan la adopción de innovaciones tecnológicas en el entorno universitario (Sandin, 2003). Es necesario diagnosticar las debilidades en el desarrollo de la comunicación asertiva desde etapas tempranas para asegurar que el futuro profesional posea las habilidades sociales requeridas en proyectos de gran escala (Dávila et al., 2022). Asimismo, potenciar la competencia comunicativa y la alfabetización de estudiantes con diversas capacidades asegura que la transición energética sea inclusiva (Fernández-Villardón et al., 2021).

El liderazgo y la comunicación intercultural en proyectos de ciencia y tecnología refuerzan la visión global de la universidad (Göçen et al., 2024). Finalmente, la capacidad de comunicarse asertivamente bajo condiciones de presión económica y técnica es lo que define el éxito de la gestión (Ibarra, 2023). Ser asertivo en la toma de decisiones sobre recursos energéticos es, en la actualidad, una cuestión de ética y supervivencia institucional para la Corporación Universitaria Americana. La formación en pensamiento crítico e ingeniería se ve enriquecida cuando el arte y la técnica convergen en proyectos de infraestructura sostenible (Caratozzolo, 2022). La universidad debe garantizar que la comunicación asertiva en el aula de grado quinto de primaria ya esté sembrando la semilla de la responsabilidad energética que florecerá en la educación superior (Castillo, 2021). La competencia comunicativa es, por tanto, el eje que articula la viabilidad técnica con el impacto social duradero (Hymes, 1972).

Agradecimientos

A los integrantes participantes en esta investigación.

Conflicto de intereses

No se reporta conflicto de intereses.

Referencias

- Alcívar, Y. (2025). El impacto de la comunicación asertiva en la dinámica del aula: Estrategias para un aprendizaje efectivo. *Horizon International Journal*, 3(1), 27-39. <https://doi.org/10.63380/hij.v3n1.2025.76>
- AlDreabi, H., Halalsheh, N., Alrawashdeh, M. N., Alnajdawi, A. M., Alsawalqa, R. O., & Al-Shboul, M. (2023). Sustainable digital communication using perceived enjoyment with a technology acceptance model within higher education, in Jordan. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1226718>
- Astudillo, S., Coronel, K., & Aguirre, J. (2024). Influencia de los atributos personales en la intención emprendedora en estudiantes universitarios desde una perspectiva de género. *International Journal of Professional Business Review*, 9(10), e04933. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i10.4933>

- Bernal, Á., Cañarte, C., Macías, T., & Ponce, M. (2022). La comunicación asertiva y su aporte en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 7(4), 682-695. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3850>
- Bohórquez Guamán, V. d. R., Vargas León, M. d. R., & Cedillo Zuriaga, M. M. (2023). La comunicación asertiva en el área institucional. *Sinergia Académica*, 6(2), 45-70. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/6443>
- Bustanza Vargas, J. V. (2022). Gestión social de las Tecnologías de Información y Comunicación en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 530-548. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.10>
- Caratozzolo, P. (2022). Art as Metacognitive Tool for Critical Thinking in Engineering. En N. Rezaei & A. Saghazadeh (Eds.), *Thinking. Integrated Science* (Vol. 7). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04075-7_21
- Cassany, D. (1999). *Construir la escritura*. Paidós.
- Castillo, M. (2021). *La comunicación asertiva en estudiantes de grado quinto de educación básica primaria, a través de estrategias lúdicas* [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio Institucional Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4134>
- Crisóstomo, A., Llacsá, L., & Meleán, R. (2024). Hábito de lectura en estudiantes de educación primaria. *Aula Virtual*, 5(11), 29-43. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10611417>
- Dávila, D., Barba, C., & Nieto, K. (2022). Design opportunities from the weaknesses in the development of assertive communication and social skills in children. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 26(115), 146-156. <https://doi.org/10.47460/uct.v26i115.628>
- Decroly, O. (1925). Factores que determinan la liberación de intereses. *Para la Nueva Era*, 4(17), 6-10.
- Fernández-Villardón, A., Valls-Carol, R., Melgar, P., & Tellado, I. (2021). Enhancing literacy and communicative skills of students with disabilities in Special Schools through Dialogic Literary gatherings. *Frontiers in Psychology*, 12, 662639. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662639>
- Göçen, A., Mancini, F., Elizondo, I. J., Türkoğlu, M. E., & Doğmuş, A. (2024). An Investigation of Group Behavior, Leadership and Intercultural Communication: An eTwinning ITE Project. *IAFOR Journal of Education*, 12(2), 7-26. <https://doi.org/10.22492/ije.12.2.01>
- Hymes, D. (1972). On communicative competence. En J. Pride & J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics: Selected Readings* (pp. 269-293). Penguin.
- Ibarra, L. (2023). Ser o no ser asertivo, esa es la cuestión. *Papeles*, 15(30), 133-153. <https://doi.org/10.54104/papeles.v15n30.1553>
- Insuasty, M., Paz, M., & Hernández, I. (2016). Centros de interés: una propuesta diferente para una enseñanza diferente. *Revista Criterios*, 23(1), 43-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8736267>
- Jiménez, A. (2018). ¿De qué sirve leer y escribir? Transversalizar la lectura y la escritura en la escuela para apostar a la imaginación y a la creación. *Revista Análisis*, 50(92), 55-72. <https://doi.org/10.15332/s0120-8454.2018.0092.03>
- Kohler, S., & Dietrich, T. C. (2021). Potentials and Limitations of Educational Videos on YouTube for Science Communication. *Frontiers in Communication*, 6. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.581302>
- Mendivil Hernández, P., & González Sánchez, E. (2024). La influencia de la práctica profesional en los niveles de desarrollo humano en estudiantes universitarios. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1088>

Ramírez Fernández, R., Miranda-Passo, J. C., & Zavala Torres, J. P. (2026). Viabilidad económica y técnica de paneles solares en una institución de educación superior. *e-Revista Multidisciplinaria Del Saber*, 4, e-RMS02022026. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v4i.270>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-392871_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2024). *Centros de interés: Elementos para su comprensión e implementación metodológica en el marco de la formación integral*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Centros-de-Interes-para-la-Formacion-Integral/>

Pernía, H., & Méndez, G. (2018). Estrategias de comprensión lectora: experiencia en educación primaria. *Educere*, 22(71), 1-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656002009>

Sandin, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamento y tradiciones*. McGraw Hill.

Santamaría, E., & Vega, J. (2022). La motivación en el aprendizaje de la lectura en los estudiantes. *Revista Educare*, 26(Extraordinario), 476-495. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26iExtraordinario.1641>

Santos, L., García, S., & De la Cruz, N. (2022). La comunicación en el aula y su influencia en las relaciones interpersonales: Un estudio de caso. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322022000200023

Ullauri, M., Benítez, K., Zambrano, K., & Gálvez, K. (2024). Comunicación asertiva y desempeño laboral como estrategia para mejorar la educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(106), 745-759. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.18>

UNESCO. (2023). *Comunicación e información*. <https://www.unesco.org/es/communication-information>

Vargas-Tolosa, R. E., & Menjura-Escobar, M. I. (2024). Dimensiones de la argumentación metacognitiva en estudiantes de Enfermería en un escenario de simulación clínica. *Revista Colombiana de Educación*, (93), 315–336. <https://doi.org/10.17227/rce.num93-19807>

Vázquez-Villegas, P., Caratozzolo, P., Lara-Prieto, V., & Membrillo-Hernández, J. (2023). A Review on the Advances in Socially Oriented Education. *Sustainability*, 15(23), 16194. <https://doi.org/10.3390/su152316194>