



La energía que *mueve* tu mundo

Almacenamiento: el iPhone de la Energía

**El costo invisible
del huachicol
fiscal**

Energía que piensa
El papel de los sistemas BESS
en la industria mexicana



Transforma la noche con luminarias LED para alumbrado público

Reduzca costos de energía y mantenimiento, al mismo tiempo que mejora la seguridad y visibilidad en calles, parques y avenidas.

Realizamos proyectos personalizados para cada aplicación, garantizando óptimos resultados.

Más información



www.mienergiamx.com

@mienergiamx



 genero@mienergiamx.com
 +52 999 322 8467



CARTA EDITORIAL



Alinear las transacciones con las transiciones

Durante más de una década se ha repetido que la transición energética no será posible sin dinero y que éste debe fluir en volúmenes nunca antes vistos hacia los activos bajos en carbono. Hoy, aunque los números impresionan con más de 2 trillones de dólares invertidos globalmente en 2024, según BloombergNEF, todavía estamos muy lejos del ritmo necesario para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050.

El problema no es únicamente de cantidad, sino de diseño. El sistema financiero global fue construido para maximizar retornos, no para acelerar transiciones estructurales. De ahí que cada dólar destinado a la descarbonización deba recorrer un laberinto de riesgos regulatorios, incertidumbre tecnológica y vacíos institucionales.

Con el retorno de Donald Trump a la Casa Blanca, parecía que el impulso verde podría frenarse, pero los flujos continúan. Lo que falta ahora es un rediseño profundo que conecte compromisos climáticos con mecanismos financieros viables y verificables. Gobiernos, banca y sector privado deben trabajar juntos para construir los instrumentos que transformen las promesas en proyectos.

Alinear las transacciones con las transiciones es la única manera de asegurar que el dinero verde no se quede en los informes corporativos e institucionales, sino que se traduzca en energía limpia y desarrollo sostenible, con justicia y prosperidad para todos.

“Alinear las transacciones con las transiciones es la única manera de asegurar que el dinero verde no se quede en los informes corporativos e institucionales, sino que se traduzca en energía limpia y desarrollo sostenible, con justicia y prosperidad para todos”.



Raúl Asís Monforte González

Todos los derechos reservados.

Mérida, Yuc., a 25 de noviembre de 2025

E-mail: raul@fotonlatam.com





Dirección General Fotón

Gestión y contenidos

Raúl A. Monforte González

Fundador y director general

María Fernanda Matus Martínez

Coordinadora editorial

**Producción editorial y difusión digital:
MConsultores**

David Montañez Rufino

Dirección de producción

Karen Daniela May Puerto

Coordinación de producción

Jorge Alberto López Tec

Diseño gráfico

Emiliano Uribe Aguilar

Corrección de estilo

Montserrat Beatriz Cáceres Gamboa

Gestión de redes sociales

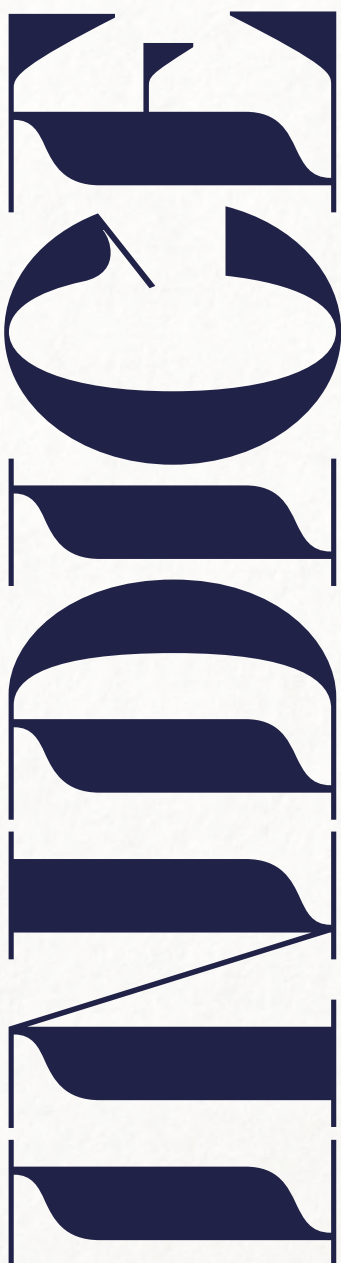
Ana Luisa Montalvo Balam

Auxiliar de diseño gráfico

Ximena Elizabeth Canché Canul

Auxiliar de producción

FOTÓN, Año 01. N.º 06, noviembre 2025, es una publicación periódica electrónica, mensual, publicada y editada por Raúl Asís Monforte González, con domicilio en la ciudad de Mérida, Yucatán. www.fotonlatam.com, raul@fotonlatam.com. El contenido y las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación o de Fotón. Se autoriza cualquier reproducción parcial o total de los contenidos o imágenes de la publicación, siempre y cuando sea sin fines de lucro, citando invariablemente la fuente sin alteración del contenido y dando los créditos autorales. El propósito de esta publicación es contribuir al diálogo sobre todas las formas de energía, con especial énfasis en las limpias y renovables, de almacenamiento y gestión inteligente, y de movilidad sostenible.



Año 01
N.º 06
Noviembre
2025



Carta editorial | Alinear las transacciones con las transiciones **(01)**

Almacenamiento: el iPhone de la energía **(04)**

Del otro lado del medidor | Sobre el financiamiento de las acciones de eficiencia energética **(08)**

Los imprescindibles de la transición energética | Modernización de la generación hidroeléctrica para cimentar el futuro renovable **(10)**

Energía que piensa **(12)**

ALTA TENSIÓN | Finanzas verdes: el motor invisible de la transición energética **(18)**

Energía Inédita | *Energy as a Service* **(20)**

Energía circular | El costo invisible del huachicol fiscal **(22)**

LATITUD 7 | El papel del sector financiero en la transición energética: el leasing como puente hacia el futuro **(24)**

Almacenamiento: el iPhone de la energía

Cómo el almacenamiento nos
lleva al mundo de las aplicaciones

La tecnología sólo cambia el mundo cuando logra emocionar. El iPhone no fue una revolución por su pantalla táctil, sino porque abrió la puerta a un ecosistema de aplicaciones que transformó nuestra forma de vivir y trabajar. Hoy, el almacenamiento de energía está provocando una transformación igual de profunda: nos está llevando al universo de las aplicaciones eléctricas.

Las *apps* del almacenamiento

El almacenamiento ya no se limita a guardar energía. Cada batería instalada es una plataforma inteligente capaz de ejecutar distintas funciones según las necesidades del usuario. Estas funciones son, en esencia, las *apps* del nuevo sistema energético.

Así como las aplicaciones digitales convirtieron a los teléfonos en herramientas multifuncionales, el almacenamiento transforma la energía en un recurso flexible, programable y personalizable. Esto permite a hogares, industrias y comunidades gestionar su consumo de manera estratégica, adaptándose al entorno y reduciendo su dependencia de la red.

Estamos transitando del mundo de los cables al mundo de las aplicaciones energéticas. La electricidad deja de ser un flujo estático para convertirse en una experiencia dinámica gestionada en tiempo real. En esta era, el almacenamiento es el cerebro operativo del sistema eléctrico moderno.



Aplicaciones esenciales

Load Shifting: Su objetivo es reducir el cobro por capacidad, calculado según la demanda máxima en horas punta. Las baterías se cargan en horario base (tarifa baja) y se descargan en horas caras, suavizando la curva de demanda y evitando pagar por picos de consumo breves.

Peak Shaving: Diseñado para sitios donde la red o la infraestructura interna alcanzó su límite. El sistema aporta energía justo antes de superar el umbral máximo, evitando sobrecargas y penalizaciones.

Respaldo: Actúa en menos de 300 milisegundos ante una falla eléctrica, manteniendo operativos los equipos críticos. Es indispensable para la continuidad en regiones con redes frágiles.

Autoconsumo: Permite utilizar la energía solar en el mismo sitio donde se genera, almacenando el excedente para usar de noche o en días nublados, equilibrando sostenibilidad y ahorro.

Microrredes: Integran múltiples fuentes (solar, eólica o generadores) para crear un sistema autónomo que selecciona la energía más barata y limpia disponible.

Generadores Híbridos: Combinan la estabilidad de un generador con la flexibilidad del almacenamiento. Las baterías absorben picos de carga, reduciendo el tiempo de operación del generador, el consumo de combustible y el mantenimiento.

UPS con Doble Inversor: Garantiza una transición sin interrupciones durante un corte de energía, manteniendo la tensión estable y protegiendo equipos sensibles en hospitales o los centros de datos.

Estas *apps* dotan a la energía de inteligencia, flexibilidad y valor. Cada una representa un paso hacia un modelo donde la electricidad es una herramienta programable al servicio del usuario.



Barreras de entrada: de instaladores a consultores

A pesar de su potencial, el almacenamiento enfrenta en México un reto no tecnológico, sino cultural y formativo. La mayoría de los instaladores aún ve las baterías como un accesorio o un respaldo, sin comprender la lógica detrás de sus aplicaciones ni la complejidad de diseñar un sistema que realmente funcione.

Existe una desinformación generalizada. Muchos proyectos se ejecutan sin un diagnóstico energético claro, sin mediciones de demanda ni simulaciones. El resultado es un mercado con soluciones improvisadas y un potencial subutilizado.

En la práctica, **no existen preajustes (*presets*) universales**. Cada sistema de almacenamiento debe diseñarse a la medida, considerando el tipo de

carga, la estructura tarifaria, el perfil horario y la autonomía deseada. Cada proyecto es una historia diferente.

El desafío técnico radica en que el almacenamiento no es un producto, sino una estrategia energética personalizada. Exige análisis, ingeniería y comprensión sistémica. No basta con instalar un inversor y una batería, hay que entender su interacción con la red y el impacto económico en la factura del cliente. Para superar estas barreras, el rol del instalador debe evolucionar hacia el del consultor energético: un profesional capaz de interpretar datos, dimensionar soluciones y acompañar al cliente en su transición hacia un modelo energético más inteligente.

“El verdadero valor no está en la venta del equipo, sino en el conocimiento aplicado que convierte la tecnología en ahorro, estabilidad y autonomía”.



El nuevo eje del cambio energético

Así como el iPhone transformó la telefonía, el almacenamiento está revolucionando la industria energética. Es el motor de transformación más importante desde la llegada de las energías renovables. Su influencia se extiende por todos los sectores: desde las baterías estacionarias que estabilizan redes y habilitan el autoconsumo, hasta la electromovilidad y el oil & gas, que encontrará en el almacenamiento un aliado para operar con eficiencia y reducir emisiones.

El almacenamiento no vino a competir, sino a conectar. Es la pieza que faltaba para acelerar la transición energética. Sin la capacidad de guardar y administrar la energía, las fuentes renovables seguirán atadas a la intermitencia. Hoy, las baterías son el cerebro operativo del sistema moderno, permitiendo flexibilidad, estabilidad y autonomía.

El futuro ya comenzó. Los costos de las baterías caen, la innovación en químicas de sodio promete un salto en sostenibilidad y la integración tecnológica avanza hacia soluciones más modulares y accesibles. Esta convergencia construye un sistema energético global más limpio, inteligente y justo.

Pero todo gran cambio requiere responsabilidad. El éxito del almacenamiento no dependerá sólo de la tecnología, sino de la calidad con la que se diseñen, instalen y operen los sistemas. Cada proyecto debe ejecutarse con visión, conocimiento y ética. No hay margen para la improvisación.

Así como el iPhone cambió la comunicación, el almacenamiento está cambiando la forma en que el mundo se energiza. Y la verdadera revolución no será la más rápida, sino la mejor ejecutada.

“Los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) son el pilar fundamental de esta transición energética”.



“Así como el iPhone transformó la telefonía, el almacenamiento está revolucionando la industria energética. Es el motor de transformación más importante desde la llegada de las energías renovables”.

 **Battery Depot®**
Energía para tu mundo



David Aguirre

Gerente de desarrollo de nuevos negocios / Battery Depot

 d.aguirre@batterydepot.com.mx

 [David Aguirre Cano](#)

 [David Aguirre](#)

 www.batterydepot.com.mx

 [Battery Depot](#)



Del otro lado del medidor



Odón de Buen Rodríguez



[@OddeBR](#)



[Odón Demófilo de Buen](#)

Sobre el financiamiento de las acciones de eficiencia energética



El cambio tecnológico de las últimas décadas ha permitido que muchos servicios energéticos, como la iluminación, la movilidad, el agua caliente o la refrigeración, se hayan hecho más baratos. Esto, en la medida en que las nuevas tecnologías permiten que su costo de operación por concepto de energía, para un mismo nivel de servicio, se reduzca a menos de la mitad y porque lo que cuestan los equipos o sistemas eficientes, no es significativamente mayor que el de los ineficientes.



De esta manera, mejorar la eficiencia se convierte en una acción que puede llegar a ser muy rentable. Especialmente cuando se tienen tecnologías cuya vida útil es mucho más larga que la de su período simple de recuperación de la inversión inicial. Sin embargo, el asunto no es tan simple, sobre todo cuando estamos hablando, muchas veces, de tecnología que es distinta a la que hemos usado por muchos años y que, aunque consume más, no nos ha fallado.

En este sentido tenemos una historia muy relevante en México: la del proyecto ILUMEX. Ésta fue una iniciativa pionera en América Latina, en la que estuvo involucrada la CFE y que llevó a darle confianza a los usuarios eléctricos de cambiar sus lámparas incandescentes por “ahorradoras” (fluorescentes compactas) que, además, eran hasta 10 veces más caras. El hecho fue que, con financiamiento y un subsidio que le convenía a la CFE (que ahorraba en otros subsidios y reducía la demanda pico en el sistema), cerca de dos y medio millones de lámparas fueron cambiadas en viviendas en Guadalajara y Monterrey, lo que resultó en que los usuarios le tomaran confianza a la nueva tecnología y que su precio bajase, con lo que se inició el final de las lámparas incandescentes en México.

Una pieza clave en este proyecto fue algo que lo es para cualquier acción de financiamiento: la certidumbre técnica. Ésta se dio al tener estándares técnicos altos para las lámparas compradas para el proyecto, que tuvieron que ser comprobados en laboratorios. Lo anterior permitió tener seguridad de dos aspectos clave: que el rendimiento energético y la vida útil de las lámparas fuesen los que se esperaban.

Hoy día en México tenemos 35 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para equipos y sistemas que hacen que los productos que entran al mercado sean más eficientes y están respaldadas por un robusto sistema de evaluación de la conformidad. Estas NOM han permitido que programas de financiamiento de organismos como el FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica) o FIPATERM (Fideicomiso para el Aislamiento Térmico) puedan incluir una gran variedad de equipos en sus programas con plena confianza de que el ahorro servirá para pagar el financiamiento.

Ahora bien, esto no es suficiente cuando lo que se financia son sistemas en los cuales la eficiencia de equipos en lo individual no garantiza el ahorro total y en los que los proyectos son únicos y a la medida, lo que pone la carga de la certidumbre técnica sobre los consultores y/o desarrolladores del proyecto. No obstante, esta certidumbre es generalmente insuficiente para obtener financiamiento para proyectos en empresas pequeñas o medianas. Los bancos terminan pidiendo garantías hipotecarias, sin tomar en cuenta los buenos números que puede prometer el proyecto de mejora de la eficiencia energética, lo que, obviamente, complica las decisiones para los clientes del proyecto.



“Mejorar la eficiencia se convierte en una acción que puede llegar a ser muy rentable. Especialmente cuando se tienen tecnologías cuya vida útil es mucho más larga que la de su período simple de recuperación de la inversión inicial”.

Los imprescindibles de la transición energética



Rosilena Lindo

Asesora Global en Energía y
Clima



[Rosilena Lindo Riggs](#)



[@RosilenaLindoR](#)



[@rosilena_lindoriggs](#)

Modernización de la generación hidroeléctrica para cimentar el futuro renovable

La primera central hidroeléctrica comercial del mundo fue creada en 1882 en Wisconsin, Estados Unidos, para suministrar electricidad a una fábrica de pulpa y a tres viviendas. 143 años después, el sector eléctrico y la sociedad en general llevan consigo grandes aprendizajes asociados al diseño, construcción, gestión ambiental, gestión social, operación y cierre de una tecnología renovable que actualmente, según IRENA, cuenta con 1,426,697 megavatios de capacidad instalada al 2024, y 4,417,810 gigavatios hora en generación eléctrica global para el 2023.



Latinoamérica es reconocida por ser una de las regiones más renovables del mundo, donde 49% de la producción de electricidad proviene del agua (OLADE, 2025). La hidroelectricidad ha permitido la asequibilidad de la energía limpia en Latinoamérica por más de 100 años y un importante porcentaje de esta infraestructura requiere ser modernizada para aprovechar más eficientemente el recurso y fortalecerla frente a los efectos adversos del cambio climático.

El Monitor Global de Energía confirma la existencia de aproximadamente 5,617 proyectos hidroeléctricos y al menos 2,600 centrales hidroeléctricas en funcionamiento, con una capacidad individual de al menos 75 megavatios. Considerando esto, las inversiones necesarias para asegurar el continuo uso de esta tecnología como parte de la matriz renovable del presente y futuro son altas.

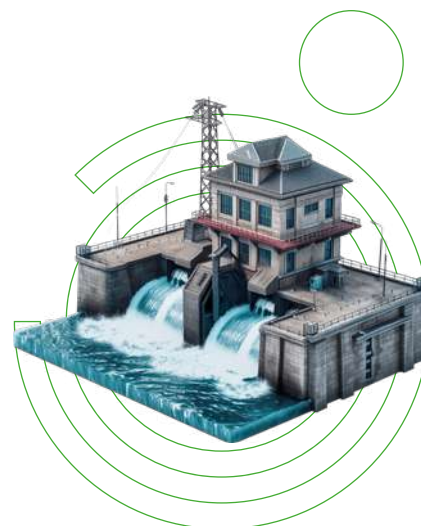
Modernizar una hidroeléctrica supone una inversión que varía dependiendo de la edad, tamaño, alcance y ubicación de la central, oscilando entre los 1,000 y más de 7,000 dólares por kilovatio de capacidad, o con costos nivelados de electricidad desde tan sólo 0.01 dólares por kilovatio hora, hasta 0.05 dólares por kilovatio hora para proyectos que implican remodelaciones y mejoras. El Banco Interamericano de Desarrollo, en 2020, identificó un potencial de modernización en plantas hidroeléctricas de 10 megavatios y de más de 20 años de antigüedad en Latinoamérica y el Caribe, por una inversión estimada de 32,952 millones de dólares correspondientes a 113 gigavatios.

Para lograr la modernización de una central hidroeléctrica es necesario reparar, reemplazar y estabilizar componentes físicos obsoletos como turbinas, rotores y presas, así como añadir controles digitales para que las instalaciones respondan a la demanda de electricidad con mayor rapidez y precisión. Además, también implica mejorar la gestión del caudal de agua y la actualización de las turbinas para ampliar sus rangos operativos e incrementar el rendimiento general de la planta, así como proteger las instalaciones contra ciberataques. Estas modernizaciones deben considerar la evolución de la red eléctrica para garantizar que se mantenga confiable y estable.

La modernización hidroeléctrica puede adoptar nuevas tecnologías de bajo impacto que reduzcan los efectos en el medio ambiente de las instalaciones e incorporen tecnologías de monitoreo ambiental que pueden mejorar la protección de la fauna local y el impacto en la calidad del agua.

La hidroelectricidad es esencial para descarbonizar la matriz eléctrica y equilibrar las fuentes renovables no convencionales por su flexibilidad, potencia firme y capacidad de almacenamiento. Maximizar su potencial requiere ajustes en las estructuras de mercado donde se valoren e incentiven los servicios adicionales que ofrecen las hidroeléctricas al sector. Además, es necesario un ajuste en la política y en su regulación para acelerar la inversión en la modernización de la infraestructura existente por medio de una planificación ordenada que incluya una gestión territorial inclusiva.

Invertir en la modernización de la generación hidroeléctrica debe ser parte de la conversación sobre financiamiento climático en la COP30 en Brasil. Es fundamental habilitar una transición energética en la cual las operaciones de respaldo y potencia firme sean provistas por renovables. Operar un sector energético 100% renovable sí es posible, y para ello la innovación y la inversión en infraestructura resiliente es parte de la hoja de ruta que Latinoamérica puede y debe elegir.



“Latinoamérica es reconocida por ser una de las regiones más renovables del mundo, donde 49% de la producción de electricidad proviene del agua (OLADE, 2025)”.

Energía que piensa

Por mucho tiempo, la industria nacional ha operado con un esquema energético centralizado, dependiente de la red pública y expuesta a sus fluctuaciones. Hoy, la eficiencia energética, la resiliencia operativa y la sostenibilidad no sólo son sueños, son requisitos importantes para competir. En este nuevo juego, los sistemas híbridos de almacenamiento en baterías —conocidos como BESS (*Battery Energy Storage System*)— son una excelente solución para los retos técnicos y económicos del sector industrial.

El papel de los sistemas BESS en la industria mexicana



Un sistema BESS une almacenamiento electroquímico con generación renovable, usualmente solar fotovoltaica. Esta combinación es lo que permite capturar energía en momentos de alta irradiación, guardarla en baterías de litio de alta densidad y entregarla justo cuando hace falta: durante los picos de demanda, cuando las tarifas suben o ante interrupciones y fluctuaciones en el suministro.

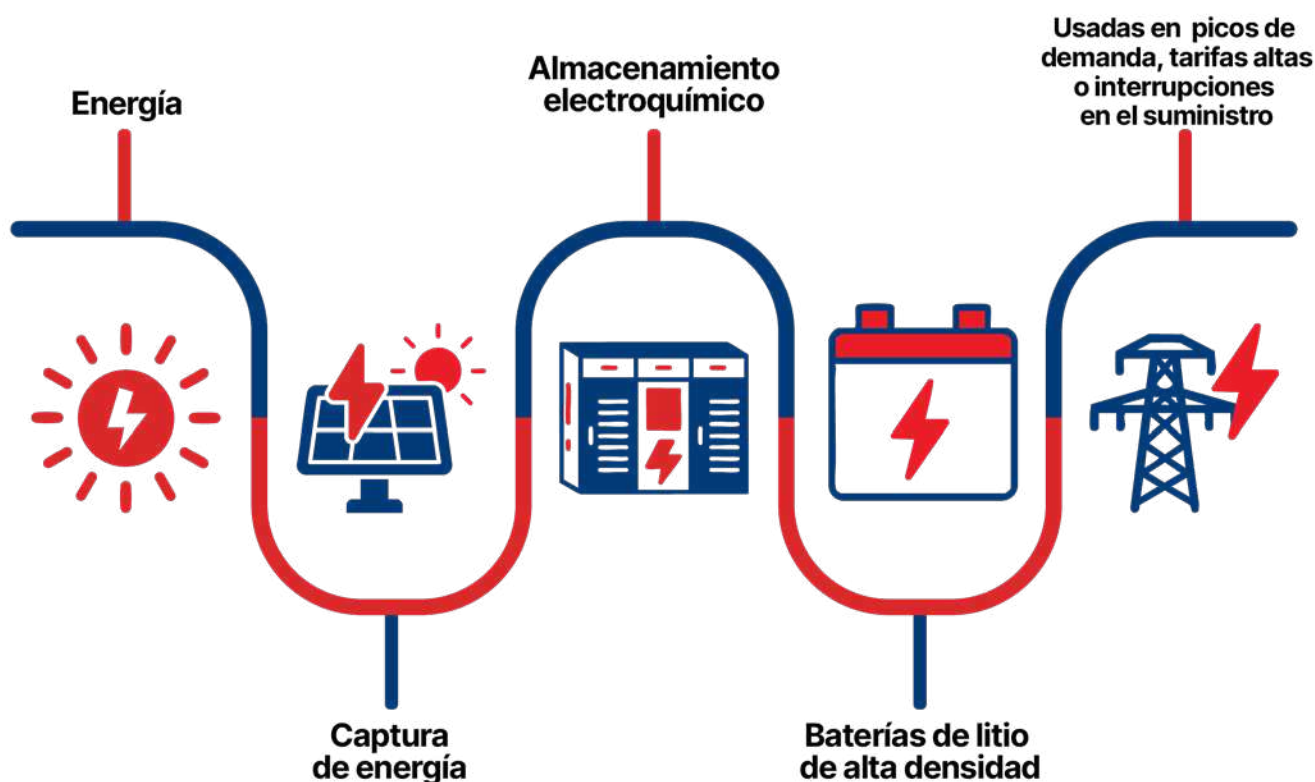
Económicamente hablando, las ventajas son instantáneas. Primeramente, se reduce el gasto operativo OPEX (*Operating Expenses*) notablemente,

al minimizar la demanda máxima. En México, los cobros por demanda pueden suponer hasta 50% de la factura eléctrica industrial. Aquí es donde entra el *peak shaving*, quizá la técnica más extendida de estos sistemas desde hace años, útil para rebajar los picos de consumo a través de una descarga controlada de las baterías. Esto resulta en una factura de menor monto, así como más regular, predecible y eficiente.

Además, está el *load shifting*, otro mecanismo crucial que facilita trasladar el consumo hacia horarios de tarifa más barata, es decir: se paga la electri-

cidad en el horario más caro al precio del más económico. En plantas con procesos térmicos o de refrigeración, es posible aplicar esta estrategia sin cambios en la operación, básicamente guardando energía barata durante la noche y usándola durante las horas punta.

Estas técnicas, que además pueden complementarse en un mismo sistema, no serían posibles sin el EMS (*Energy Management System* o Sistema de Gestión Energética), que supervisa este baile energético, optimizando el ahorro y aminorando el desperdicio.



A pesar de la considerable inversión inicial en un sistema BESS, en México se muestran retornos impresionantes. En fábricas con alto consumo energético, el ROI (Retorno de la Inversión, por las siglas en inglés de *Return on Investment*) se ve rápido, de 2 a 4 años dependiendo del sistema, la tarifa y la energía solar usada. Este retorno se impulsa por el ahorro, la mejor productividad y por menos interrupciones no planeadas. La flexibilidad de estos sistemas permite cambiar la capacidad como la planta lo requiera, lo que facilita una implementación gradual.

En la industria, operar sin problemas es clave. Aquí es donde el *black start* (arranque en negro), es decir, la capa-

cidad de una central eléctrica de arrancar por sí misma y luego energizar gradualmente otras partes de la red eléctrica sin depender de una fuente de energía externa, ayuda permitiendo encender equipos esenciales sin necesidad de energía de afuera.

Ante un apagón, el sistema BESS tiene la facultad de energizar los sistemas de control y encender generadores de respaldo o inclusive alimentar directamente las cargas esenciales. Una recuperación autónoma así es particularmente crítica en sectores como hospitales, farmacéuticas o en la industria alimentaria, lugares donde perder energía puede causar problemas serios.



Los sistemas BESS contribuyen también a la estabilidad técnica de la red eléctrica interna. Regulan la frecuencia y el voltaje, de modo que absorben o inyectan energía para asegurar parámetros eléctricos seguros. Esto previene fluctuaciones que podrían dañar equipos delicados, o provocar fallos en procesos automatizados. El EMS también posibilita monitorear, predecir y controlar el flujo energético, mejorando el uso de los recursos y detectando problemas. En áreas con infraestructura eléctrica precaria o con frecuentes cortes, esto es vital para mantener la calidad del suministro.

Ambientalmente hablando, los sistemas BESS posibilitan el cumplimiento de compromisos ESG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza, por las siglas de *Environmental, Social y Governance*) y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sobre todo el ODS 7, que fomenta el acceso a energía asequible y limpia. Al mezclar energía renovable y así disminuir la dependencia del carbón, las empresas mejoran su imagen ecológica y de paso refuerzan su prestigio ante clientes, inversores y, desde luego, reguladores.

Implementar sistemas BESS, también abre muchísimas ventajas estratégicas y garantiza la seguridad energética con operatividad flexible para cualquier necesidad. Además, se integra con SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), sistema para supervisar y controlar procesos industriales en tiempo real, y con ERP (*Enterprise Resource Planning*), el cual gestiona y coordina todos los procesos de negocio de una empresa, incluyendo finanzas, recursos humanos y cadena de suministro, permitiendo un control centralizado. Adicionalmente, el mantenimiento predictivo usa sensores y algoritmos, de manera que anticipa y minimiza paradas.

**FINANCIAMIENTO
PARA**
paneles solares



**OBTÉN UN CRÉDITO PARA
ADQUIRIR PANELES SOLARES
PARA TU CASA O NEGOCIO**

0% **ENGANCHE**


Dinercap®

999-941-0241
WWW.DINERCAP.COM



Sin embargo, por supuesto que no todo es miel sobre hojuelas. La aplicación de este sistema tiene sus contras. El gasto inicial, aunque recuperable, puede ser un freno, especialmente para aquellos con menor poder adquisitivo. Elegir bien la tecnología, el tipo de batería, la capacidad y los ciclos es clave para conseguir lo esperado. Asimismo, es necesaria una correcta asesoría para garantizar que todos los componentes del sistema tienen la calidad adecuada para los cálculos financieros de retorno de la inversión ofrecidos siempre de la mano de expertos.

Dicho de otra manera, los sistemas híbridos de almacenamiento en baterías conocidos como BESS (*Battery Energy Storage System*), pueden resultar en una solución completa y diferenciadora para la industria en México. Su habilidad para bajar costos, aumentar el rendimiento, dar seguridad operativa y promover la sostenibilidad los convierte en algo importante para los retos energéticos del ahora y lo que viene. En un mundo que compete, y que también se regula más, adoptar esta tecnología no es sólo una decisión técnica, sino una apuesta por la resistencia, la innovación y el liderazgo industrial.





Javier Gaona

Cuenta con más de 15 años de experiencia en el sector energético, especializado en soluciones de almacenamiento estacionario. Ha trabajado en empresas distribuidoras claves del sector como Tempel o Plug & Play Energy, así como en fabricantes de baterías europeos líderes como Cegasa o TAB, liderando equipos y estrategias en mercados internacionales. Vivió tres años en México, país con el que mantiene fuertes vínculos, y ha trabajado por más de una década a lo largo de toda América Latina, consolidando su conocimiento regional. Actualmente dirige la División Estacionaria de TAB, enfocándose en los retos del futuro del almacenamiento.

✉ j.gaona@hotmail.es

in [Javier Gaona](#)

“Los sistemas híbridos de almacenamiento en baterías conocidos como BESS (Battery Energy Storage System), pueden resultar en una solución completa y diferenciadora para la industria en México. Su habilidad para bajar costos, aumentar el rendimiento, dar seguridad operativa y promover la sostenibilidad los convierte en algo importante para los retos energéticos del ahora y lo que viene”.

ALTA TENSIÓN



Dr. Juan Antonio Pinilla
Rodríguez

Director de la Facultad de
Ingeniería de la Universidad
Cristóbal Colón



[Juan Antonio Pinilla](#)



[@ja_pinilla](#)

Finanzas verdes: el motor invisible de la transición energética

En el horizonte del desarrollo sostenible, la energía renovable brilla como el faro que orienta el rumbo de las naciones hacia un futuro más limpio, justo y competitivo. Sin embargo, detrás de cada panel solar instalado, de cada aerogenerador que gira o de cada planta hidroeléctrica que alimenta ciudades enteras, existe una fuerza menos visible pero igual de poderosa: el financiamiento. Las llamadas **finanzas verdes** son, en esencia, el motor silencioso que impulsa la transición energética y la convierte en una realidad tangible.





El avance hacia un modelo energético sustentable no depende únicamente de la tecnología o de la voluntad política; requiere, sobre todo, recursos financieros suficientes, oportunos y en condiciones competitivas. Un proyecto de energía renovable no se materializa sólo con buenas intenciones: necesita inversión, planeación y confianza. En este sentido, el sector financiero se convierte en el gran aliado estratégico que traduce los ideales ambientales en proyectos concretos.

Los bancos, fondos de inversión y organismos multilaterales que apuestan por la sostenibilidad no sólo financian infraestructura, sino que invierten en esperanza. Cada crédito verde, cada bono sostenible o cada fondo de energía limpia representa un voto de confianza hacia un futuro donde la rentabilidad y la responsabilidad ambiental van de la mano. Es un cambio de paradigma: la rentabilidad ya no se mide únicamente en pesos o dólares, sino en toneladas de CO₂ evitadas, empleos verdes generados y comunidades empoderadas.

Nuestro país, con su enorme potencial solar, eólico, geotérmico e hidráulico, tiene ante sí una oportunidad histórica. Pero para aprovecharla plenamente se requiere de una estructura financiera sólida que permita canalizar los recursos hacia proyectos productivos con impacto ambiental positivo. La competitividad del país en el escenario energético global dependerá, en buena medida, de su capacidad para movilizar inversiones sostenibles y garantizar certidumbre a largo plazo.

Desde mi experiencia en el sector energético y académico, he podido constatar que, cuando el capital se orienta con visión, la tecnología y el talento responden con innovación. Las universidades, las empresas y los gobiernos deben trabajar de la mano para formar gestores energéticos capaces de hablar el lenguaje de las finanzas tanto como el de la ingeniería. Sólo así podremos construir un ecosistema en el que el conocimiento técnico se complemente con la inteligencia financiera.

El desafío es enorme, pero también lo es la oportunidad. Las finanzas verdes no son una moda pasajera ni una etiqueta decorativa, son la llave que puede abrir la puerta a una economía baja en carbono, resiliente y justa. En el fondo, invertir en energía limpia es invertir en la vida misma: en el aire que respiramos, en el agua que bebemos y en el futuro que soñamos para nuestros hijos. Porque, al final, el dinero tiene poder, pero el poder más grande surge cuando ese dinero se pone al servicio del bien común. Las finanzas verdes son, efectivamente, el motor invisible que impulsa la transición energética y, con ella, la esperanza de un mañana más luminoso.

“Detrás de cada panel solar instalado, de cada aerogenerador que gira o de cada planta hidroeléctrica que alimenta ciudades enteras, existe una fuerza menos visible pero igual de poderosa: el financiamiento. Las llamadas finanzas verdes son, en esencia, el motor silencioso que impulsa la transición energética y la convierte en una realidad tangible”.



Energía Inédita



Gabriela Carrasco

Analista de infraestructura
energética y *data centers*

 [Gaby Carrasco](#)

 [@wattsandthecity](#)

Energy as a Service

La red eléctrica mexicana cruje. La demanda industrial crece más rápido que la capacidad de transmisión y la transición energética se topa con un cuello de botella físico y financiero. Mientras tanto, el sector industrial exige energía confiable, renovable y competitiva.

En otros países, la respuesta ha sido descentralizar: generación en sitio, microredes y almacenamiento. En México empezamos a recorrer el mismo camino, apoyados en un nuevo reglamento eléctrico que abre la puerta a la generación distribuida y a esquemas privados más ágiles. Pero las empresas enfrentan un dilema: no son productoras de energía y tampoco quieren inmovilizar su capital en activos eléctricos.

Ahí entra *Energy as a Service* (EaaS), un modelo donde la energía deja de ser un bien comprado para convertirse en un servicio contratado. El proveedor diseña, financia, construye y opera la infraestructura de generación y el cliente sólo paga por la energía que usa. El CAPEX (*Capital Expenditure*) desaparece y el gasto energético se vuelve predecible y, por lo tanto, administrable.

A diferencia de los *Power Purchase Agreements* (PPAs), que son contratos estrictamente diseñados para la compraventa de energía entre un generador y un consumidor a un precio y plazo determinados, el modelo EaaS abarca una dimensión mucho más amplia. El EaaS no se limita a entregar electricidad, sino que asume la gestión integral de las necesidades energéticas de un cliente: desde la eficiencia energética, el almacenamiento y las microrredes, hasta generación en sitio. En este esquema, el proveedor se convierte en socio operativo y financiero, responsable del desempeño energético bajo una tarifa fija o basada en resultados. Un PPA puede ser parte del EaaS, pero el EaaS lo trasciende al incluir servicios adicionales.

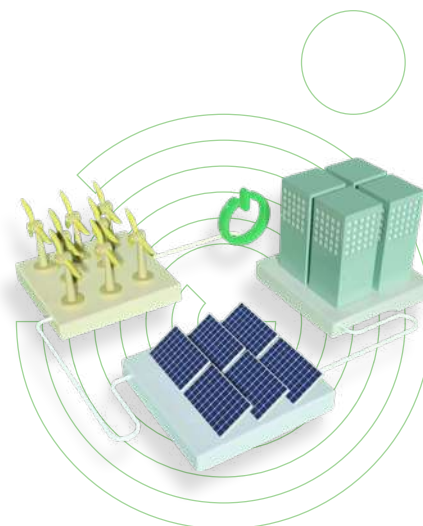
Sin embargo, los proveedores de EaaS no podrían existir sin una herramienta financiera de fondo: el *Project Finance*. Este modelo crea una sociedad vehículo (SPV, por las siglas en inglés de *Special Purpose Vehicle*) para cada planta, que se financia con deuda respaldada únicamente por los flujos futuros del proyecto, usualmente provenientes de contratos PPA. El riesgo se aísla del balance corporativo y se reparte entre bancos, desarrolladores y consumidores.

Los proyectos de energía renovable suelen implicar inversiones masivas, largos periodos de construcción y alta complejidad tecnológica, lo que los convierte en operaciones financieramente delicadas. Su rentabilidad depende de variables naturales (viento, radiación solar, hidrología) que reducen la estabilidad de los ingresos y elevan el riesgo percibido por los bancos. Por ello, las instituciones financieras evalúan no sólo la viabilidad económica, sino también la solidez técnica y financiera del desarrollador, la madurez tecnológica, los costos de construcción y el marco de política pública que define tarifas, impuestos y subsidios.

Sin embargo, la generación ha dejado de ser la problemática principal. Las zonas con mejor potencial solar o eólico están lejos de los centros industriales y sin infraestructura de transmisión no hay energía barata ni limpia que valga. Las proyecciones del *nearshoring* exigen 37 gigavatios adicionales de capacidad eléctrica hacia 2030 y una inversión estimada de 65 mil millones de dólares tan sólo en red.¹ El sector público no puede financiar eso en solitario.

Una transición energética real necesitará tanto innovación tecnológica como innovación financiera. El EaaS y el *Project Finance* son piezas clave, pero sin inversión privada en transmisión, el sistema seguirá fracturado.

En los países en desarrollo como el nuestro, el gas natural sigue siendo el combustible de transición. Pero, ¿queremos incrementar la dependencia energética con nuestro vecino del norte?



“Energy as a Service (EaaS), un modelo donde la energía deja de ser un bien comprado para convertirse en un servicio contratado. El proveedor diseña, financia, construye y opera la infraestructura de generación y el cliente sólo paga por la energía que usa. El CAPEX (*Capital Expenditure*) desaparece y el gasto energético se vuelve predecible y, por lo tanto, administrable”.

¹Reforma. (2024, 19 de enero). *Urgen 41,500 mdd para nearshoring*. Reforma, sección Negocios. <https://www.reforma.com>

Energía circular

El costo invisible del huachicol fiscal



Marcial Díaz Ibarra

Socio Director
QUA Energy Consultores
Regulación, Estrategia y Política
Energética
Ciudad de México - 2025



marcialdiaz.com

1. El otro huachicol

Durante años, el término huachicol evocaba imágenes de tomas clandestinas, ductos perforados y operativos militares. Pero hoy, el verdadero drenaje financiero del Estado mexicano proviene de otra fuente: el huachicol fiscal, la evasión sistemática del IEPS (Impuesto Especial sobre Producción y Servicios) y el IVA (Impuesto sobre el Valor Agregado) en la importación y comercialización de combustibles.

El impacto es monumental. De acuerdo con estimaciones recientes, el país perdió 32,300 millones de dólares, equivalentes a 600 mil millones de pesos —aproximadamente el 1% del PIB nacional—. Con ese monto se podrían financiar 12 líneas del Tren Maya, 30 hospitales de alta especialidad o todo el programa de pensiones para adultos mayores durante un año.

2. La mutación del huachicol

Hasta 2018, el robo se centraba en los ductos de Pemex. Sin embargo, con el fortalecimiento de la vigilancia física, el fenómeno migró a las aduanas. Desde 2019, la manipulación de facturas y la subvaluación en importaciones sustituyeron la toma clandestina por el fraude fiscal. El huachicol tradicional cedió su lugar al huachicol fiscal, mucho más rentable, discreto y difícil de rastrear.

3. El caso del diésel: la gran fuga invisible

El contrabando de diésel alcanzó en promedio 43.7 mil barriles diarios, es decir, uno de cada diez litros consumidos en el país provino del mercado ilegal. El punto más alto se registró en 2021, con 88 mil barriles diarios, lo que representó 30% del consumo nacional.



El impacto fiscal total entre 2019 y 2024 asciende a 6,700 millones de dólares, desglosados en:

- 2,560 millones de dólares por IVA.
- 4,170 millones de dólares por IEPS.

Cuando el gobierno redujo el IEPS en 2022 y 2023, el incentivo para evadirlo se desplomó y, con ello, también el contrabando. La ecuación fue simple: sin diferencial fiscal, el huachicol deja de ser negocio.

4. La otra mitad: la gasolina

El huachicol fiscal también golpeó al mercado gasolinero. Entre 4% y 10% del consumo nacional provino de importaciones ilegales o ventas sin el debido pago de impuestos, alcanzando su pico en 2021 con 10% del mercado total.

El impacto fiscal acumulado entre 2019 y 2024 se estima en 4,000 millones de dólares, integrados por:

- 1,570 millones de dólares por IVA.
- 2,460 millones de dólares por IEPS.

A pesar del crecimiento del parque vehicular, el mercado formal perdió participación frente a un flujo de combustible más barato y sin carga impositiva.

5. El balance del sexenio

Sumando las pérdidas fiscales y operativas:

- Hacienda perdió 14,950 millones de dólares (IEPS + IVA).
- Pemex perdió 17,300 millones de dólares por robo físico de combustibles.

Total: 32,300 millones de dólares, equivalentes a 600 mil millones de pesos. Esto es lo mismo que una recesión silenciosa, provocada por la impunidad fiscal y energética.

6. Las tres fallas del Estado

1. Falla de fiscalización: aduanas y SAT rebasados por redes sofisticadas que operan en múltiples fronteras.
2. Falla de política energética: Pemex pierde mercado frente a combustible ilegal más barato.
3. Falla de Estado: se defiende la soberanía energética sin asegurar la soberanía fiscal.

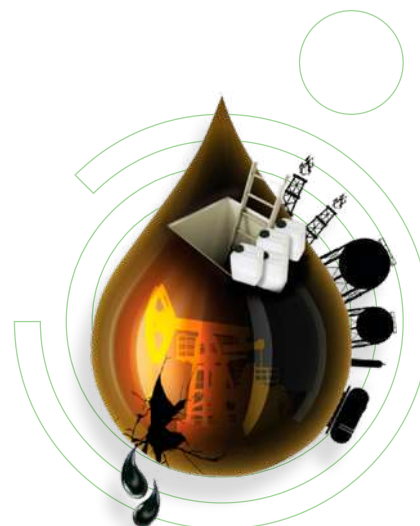
El huachicol fiscal no se combate con soldados vigilando ductos, sino con inteligencia aduanal, trazabilidad digital y coordinación interinstitucional.

7. Conclusión: un punto del PIB perdido

El huachicol fiscal drenó recursos, desincentivó la competencia leal y debilitó la base financiera del Estado mexicano. Recuperar ese 1% del PIB exige una estrategia nacional de legalidad energética, basada en tres ejes:

- Aduanas energéticas integradas con inteligencia fiscal.
- Coordinación efectiva entre la Secretaría de Energía, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional de Energía.
- Digitalización y trazabilidad del IEPS desde origen hasta venta final.

Concluyo recalando: “No hay transición energética posible sin legalidad fiscal”.



“Durante años, el término huachicol evocaba imágenes de tomas clandestinas, ductos perforados y operativos militares. Pero hoy, el verdadero drenaje financiero del Estado mexicano proviene de otra fuente: el huachicol fiscal, la evasión sistemática del IEPS (Impuesto Especial sobre Producción y Servicios) y el IVA (Impuesto sobre el Valor Agregado) en la importación y comercialización de combustibles”.

LATITUD 7

Energía, política y juventud desde Latinoamérica



Axell Sutton

Fundador y presidente de
Youth4Energy



[@axellsdg7](#)



[Axell Sutton](#)

El papel del sector financiero en la transición energética: **el *leasing* como puente hacia el futuro**

La transición energética no depende únicamente del sol, del viento o de la tecnología; lo hace, sobre todo, del dinero. Necesita contar con recursos suficientes, oportunos y en condiciones competitivas que permitan que la energía limpia sea una posibilidad real y no un lujo de unos pocos. América Latina tiene el potencial para liderar el cambio: sol en abundancia, vientos constantes, ríos y volcanes que pueden alimentar generaciones enteras. Sin embargo, a pesar de ello, la región representa apenas el 2 % de la inversión privada global en transición energética (Center on Global Energy Policy, 2023). Por lo tanto, el problema no está en la falta de recursos naturales, sino en que no hay mecanismos financieros capaces de movilizar capital hacia donde más se necesita. Y es aquí donde el sector financiero —bancos, fondos de inversión, arrendadoras o *fintechs* verdes— deja de ser un simple observador para convertirse en el motor silencioso del cambio.



El *leasing*, o arrendamiento financiero, se perfila como una de las herramientas más prometedoras dentro de este cambio. Se trata de una acción simple, pero poderosa: una empresa arrendadora compra un equipo —por ejemplo, un sistema solar o un banco de baterías— y lo entrega a otra empresa o usuario para que lo utilice mediante pagos mensuales. Al final del contrato, el cliente puede comprar el activo, renovarlo o devolverlo. Este esquema sustituye grandes inversiones iniciales por cuotas más manejables, liberando liquidez y reduciendo el riesgo. En América Latina, el *leasing* ha sido tradicionalmente utilizado en maquinaria industrial, automóviles o tecnología, pero su aplicación en energía renovable es todavía incipiente y tiene un potencial transformador enorme (Equipment Leasing & Finance Foundation, 2020).

A través del *leasing*, una fábrica, un hotel o incluso una comunidad rural pueden adoptar energía solar o eólica sin necesidad de endeudarse a largo plazo. A diferencia del crédito tradicional, el riesgo tecnológico y operativo puede ser asumido parcialmente por el arrendador, quien además puede garantizar el mantenimiento, el rendimiento y la actualización del equipo. Así, el *leasing* se convierte en un puente financiero entre la necesidad energética y la capacidad de pago, abriendo la puerta a la democratización del acceso a las energías limpias.

El gran desafío de la región es la desigualdad en el acceso al capital. Mientras los grandes parques solares consiguen financiamiento internacional, las pequeñas y medianas empresas —o incluso los municipios— enfrentan barreras altísimas para acceder a créditos verdes (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023). El *leasing* propone una ruta distinta: en lugar de ser propietario de la tecnología, se paga por su uso. En términos simples, no necesitas ser dueño de un panel solar para beneficiarte de la energía limpia. Puedes arrendarlo, operarlo, ahorrar en tu recibo eléctrico y, al mismo tiempo, contribuir a la descarbonización del país.

En México, por ejemplo, varias empresas han comenzado a ofrecer *leasing* solar para negocios y comercios, donde el cliente paga una renta mensual inferior a lo que pagaba por electricidad. Empresas como Lumek o Enlight promueven esquemas flexibles en los cuales el equipo se paga con el ahorro generado (Lumek, 2024). Además, instrumentos públicos como el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE) complementan el ecosistema financiero verde con fondos y garantías (Gobierno de México, 2023).

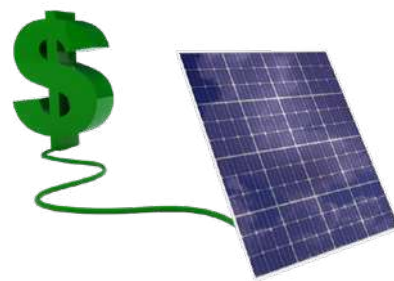
En Brasil, líder regional en capacidad renovable, se ha comenzado a trasladar la experiencia del *leasing* agroindustrial al sector energético. Empresas financieras exploran el arrendamiento de microplantas solares en zonas rurales y cooperativas energéticas, permitiendo a los productores acceder a energía estable sin grandes inversiones iniciales. Con más de 213.9 gigavatios de capacidad renovable instalada, Brasil representa el 58% de toda la generación limpia en América Latina (World Economic Forum, 2024). En Colombia, el modelo de “energía como servicio” ha abierto una vía similar: el proveedor instala y mantiene el sistema y el cliente paga una tarifa mensual. Aunque técnicamente no todos estos esquemas son *leasing*, comparten el principio central: sustituir la inversión inicial por un gasto operativo que se paga con el ahorro (SolarPower Europe, 2023).

En el Caribe, donde el costo energético es el más alto del continente, el *leasing* puede ser una herramienta de resiliencia climática. Islas como Barbados o Jamaica ya exploran modelos de arrendamiento solar y de baterías para hoteles, aeropuertos y microrredes, una idea que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) había anticipado hace una década, cuando advertía que los altos costos de generación y la dependencia del petróleo hacían urgente la adopción de energías renovables (CEPAL, 2014).

Más allá del financiamiento empresarial, el *leasing* también puede tener una **aplicación social profunda**. En cooperativas energéticas locales, puede permitir que comunidades rurales o costeras instalen sistemas solares compartidos sin desembolsar grandes montos iniciales. En lugar de un préstamo que comprometa su flujo de efectivo, las cooperativas pueden firmar un arrendamiento colectivo y pagar con base en la energía generada o los ingresos productivos que el sistema habilite. Este modelo, además de ser accesible, fortalece la gobernanza comunitaria y la educación financiera, generando pertenencia y empoderamiento local. En México y el Caribe, el *leasing* podría servir para impulsar **cooperativas solares, microindustrias verdes y corredores de productividad limpia**, donde la energía se arrende de forma colectiva para procesos agrícolas, pesqueros o manufactureros.

En los **corredores industriales verdes**, el *leasing* social puede jugar un papel estratégico. Un parque industrial que no puede invertir de golpe en energía renovable puede optar por arrendar techos solares, sistemas de almacenamiento o incluso flotas eléctricas, pagando cuotas mensuales que se compensan con el ahorro energético y la reducción de emisiones. En este esquema, los gobiernos estatales o bancos de desarrollo pueden fungir como garantes parciales o intermediarios, reduciendo el riesgo y atrayendo capital privado. Este modelo es aplicable, por ejemplo, a los corredores industriales de Yucatán, São Paulo o Antioquia, donde la mezcla de manufactura, exportación y logística ofrece un terreno fértil para la adopción del *leasing* verde como herramienta de competitividad y transición justa (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023).

Todo esto nos lleva a un nuevo rol para el sistema financiero. Ya no se trata sólo de financiar proyectos, sino de diseñar las estructuras que hagan posible la transición. Su papel es triple: movilizar capital hacia proyectos verdes con condiciones competitivas; gestionar el riesgo tecnológico, regulatorio y de mercado mediante contratos innovadores; y democratizar el acceso al financiamiento energético, pasando del crédito tradicional al *leasing* y del proyecto centralizado al distribuido. Para lograrlo, se requieren condiciones habilitadoras: tasas de interés razonables, seguridad jurídica, incentivos fiscales, garantías públicas, estándares técnicos y, sobre todo, confianza. La confianza de que invertir en renovables no es una apuesta idealista, sino una decisión rentable y estratégica (McKinsey & Company, 2023).





La verdadera innovación del leasing no reside únicamente en el financiamiento, sino en cómo cambia la lógica de la propiedad. Cuando una empresa o comunidad arrenda un sistema solar, no está comprando un panel, está comprando energía, eficiencia y reputación sostenible. Esa transformación conceptual abre nuevas métricas en la economía: desempeño ambiental, retorno energético, reducción de emisiones, resiliencia empresarial. Además, el leasing crea nuevas cadenas de valor locales: instaladores, técnicos, mantenedores, aseguradoras y verificadores. Cada contrato genera empleo y conocimiento técnico en territorio, fortaleciendo la economía circular y la transición justa.

América Latina no necesita inventar una nueva revolución energética: ya la tiene a la vista, lo que falta es financiarla bien. El *leasing* puede ser la herramienta que convierta la promesa de la energía limpia en un modelo económico real, accesible y escalable. Un instrumento que lleve la transición a los techos de los mercados, a los hoteles de la costa, a los parques industriales y a las cooperativas de los pueblos. Un modelo en el que todos podamos participar, sin importar el tamaño del bolsillo, sino la magnitud de la visión. Porque la verdadera transición energética no ocurre cuando instalamos paneles solares, sino cuando democratizamos el acceso a la energía limpia a través de la inteligencia financiera.

Si la transición energética es el motor, el financiamiento es la batería que la hace posible. Y el *leasing* es, quizás, la llave que puede encenderla en toda América Latina.

“El *leasing* propone una ruta distinta: en lugar de ser propietario de la tecnología, se paga por su uso. En términos simples, no necesitas ser dueño de un panel solar para beneficiarte de la energía limpia. Puedes arrendarlo, operarlo, ahorrar en tu recibo eléctrico y, al mismo tiempo, contribuir a la descarbonización del país”.

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). *Financing sustainable infrastructure in Latin America and the Caribbean: Market development and recommendations*. Washington, D.C. <https://publications.iadb.org>
- Center on Global Energy Policy. (2023). *Financing the energy transition in Latin America and the Caribbean: An incomplete puzzle*. Columbia University SIPA. <https://www.energypolicy.columbia.edu>
- CEPAL. (2014). *Energías renovables en el Caribe: desafíos y oportunidades*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org>
- Equipment Leasing & Finance Foundation. (2020). *Hispanic markets report: Trends in equipment leasing and finance*. Washington, D.C. <https://store.leasefoundation.org>
- Gobierno de México. (2023). *FOTEASE: Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*. Secretaría de Energía. <https://www.gob.mx/sener>
- Lumek. (2024). *Cómo financiar mis paneles solares en México y ahorrar en mi recibo de luz*. <https://lumek.com.mx>
- McKinsey & Company. (2023). *Are Latin American financial institutions ready for sustainability?* <https://www.mckinsey.com>
- SolarPower Europe. (2023). *Latin America solar investment opportunities report*. <https://www.solarpowereurope.org>
- World Economic Forum. (2024). *Latin America & Caribbean Energy Transition 2025 Report*. Ginebra: WEF. <https://reports.weforum.org>



RiegoInteligente
MONTRAC

Diseñamos e instalamos sistemas de riego profesionales para todo tipo de jardines

¿Por qué instalar tu sistema de riego con nosotros?

- Diseñamos y personalizamos tu sistema de **riego inteligente.®**
- Somos distribuidor exclusivo de la marca **Rain Bird.®**

¡Quiero un riego inteligente para mi jardín!

✉ **Correo:** contacto@riegointeligente.com

☎ **Tienda:** +52 999 233 3250 **Matriz:** +52 999 925 2491

📍 **Riego Inteligente** @riegointeligente @riegointel Riego Inteligente



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE





AMER

Asociación Mexicana de Energía
Renovable y Medio Ambiente A.C.

**Conectamos cada eslabón de la cadena de valor de la industria
de las energías renovables, para construir un futuro sostenible.**

**¡Juntos impulsamos
el cambio que el
planeta necesita!**

Conoce más

@AMERMAAC



FOTÓN

La energía que *mueve* tu mundo



@foton.latam



fotonlatam.com